

## **ANALISIS KADAR NITRIT ( $\text{NO}_2^-$ ) DAN NITRAT ( $\text{NO}_3^-$ ) PADA AIR SUMUR SECARA SPEKTROFOTOMETER SINAR TAMPAK**

### ***Analysis Of Nitrite ( $\text{NO}_2^-$ ) And Nitrate ( $\text{NO}_3^-$ ) Levels In Well Water By Viewing Light Spectrophotometer***

**Anita Dwi Ratna Sari dan Yari Mukti Wibowo \***

Analisis Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Setia Budi Surakarta  
Jl. Letjen Sutoyo Mojosongo, Surakarta, Jawa Tengah 57121

\*Corresponding author : yari\_mukti@setiabudi.ac.id

**ABSTRAK.** Kadar nitrit dan nitrat dalam air apabila dikonsumsi dalam jumlah besar dapat menyebabkan diare, kejang, koma dan meninggal. Apabila dikonsumsi oleh bayi menyebabkan *blue baby syndrome*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui berapakah kadar nitrit dan nitrat yang terdapat di dalam air sumur bor dan untuk mengetahui apakah kadar nitrit dan nitrat dalam air sumur bor memenuhi baku mutu persyaratan kesehatan lingkungan untuk keperluan higiene sanitasi menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.32 Tahun 2017. Penentuan kadar nitrit dan nitrat pada sampel air sumur yang diambil dari laboratorium air Cabang Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Wilayah Solo, sampel tersebut berasal dari daerah Kelurahan Mangkubumen, Kecamatan Banjarsari, Kota Surakarta menggunakan spektrofotometer visibel HACH tipe 2800 dengan panjang gelombang nitrit yaitu 507 nm dan nitrat yaitu 420 nm. Berdasarkan hasil penelitian, diketahui kadar nitrit pada 3 sampel air sumur bor diperoleh hasil yaitu sumur bor A 0,012 mg/l; sumur B 0,005 mg/l; sumur C 0,003 mg/l dan kadar nitrat pada 3 sampel air sumur bor yaitu sumur A 0,900 mg/l; sumur B 0,800 mg/l, sumur C 0,700 mg/l. Hasil yang diperoleh dari kadar nitrit dan nitrat pada 3 sampel air sumur bor memenuhi baku mutu Permenkes RI No. 32 Tahun 2017 tentang persyaratan air untuk kegunaan higiene sanitasi, dimana kadar nitrit dalam air sebesar 1 mg/l dan kadar nitrat dalam air sebesar 10 mg/l.

**Kata Kunci :** air sumur, nitrit dan nitrat, spektrofotometer sinar tampak.

**ABSTRAK.** *Levels of nitrite and nitrate in water when consumed in large quantities can cause diarrhea, seizures, coma and death. When consumed by infants, it causes blue baby syndrome. The purpose of this study was to determine the levels of nitrite and nitrate contained in the borehole water and to determine whether the levels of nitrite and nitrate in the borehole water met the quality standards of environmental health requirements for sanitation hygiene purposes according to the Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia No. 32 of 2017. Determination of nitrite and nitrate levels in well water samples taken from the water laboratory of the Energy and Mineral Resources Office of the Solo Region, the sample came from the Mangkubumen Village, Banjarsari District, Surakarta City using a visible spectrophotometer HACH type 2800 with a nitrite wavelength of 507 nm and nitrate at 420 nm. Based on the results of the study, it was known that the nitrite levels in 3 samples of drilled well water were obtained, namely bore well A 0.012 mg/l; well B 0.005 mg/l; well C 0.003 mg/l and nitrate levels in 3 well water samples, namely well A 0.900 mg/l; well B 0.800 mg/l, well C 0.700 mg/l. The results obtained from the levels of nitrite and nitrate in 3 drilled well water samples met the quality standard of the Minister of Health of the Republic of Indonesia No. 32 of 2017 concerning water requirements for the use of sanitary hygiene, where the nitrite level in water is 1 mg/l and the nitrate level in water is 10 mg/l.*

**Keywords:** well water, nitrite and nitrate, visible light spectrophotometer.

## 1. PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam yang paling berlimpah, namun dengan meningkatnya jumlah makhluk hidup maka kebutuhan air pun meningkat. Sebagian besar tubuh manusia, tumbuhan dan hewan terdiri atas air. Air yang relatif bersih sangat diinginkan oleh manusia, baik untuk keperluan hidup sehari-hari, keperluan industri, keperluan perdagangan, keperluan pertanian dan, lain sebagainya (Supandi, 2014). Mengingat pentingnya peran air sangat diperlukan adanya sumber air yang dapat menyediakan air baik dari segi kuantitas dan kualitasnya, dimana kegunaan air untuk keperluan sehari-hari seperti untuk dikonsumsi, mandi, mencuci dan memasak. Kebutuhan manusia akan air diperoleh dari berbagai macam sumber, baik yang berupa air permukaan, air tanah maupun air hujan (Manune dkk., 2019).

Menurut Permenkes RI No. 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum, standar baku mutu kesehatan lingkungan untuk media air yang digunakan untuk keperluan Higiene Sanitasi meliputi parameter fisik, biologi, dan kimia. Air untuk keperluan higiene sanitasi tersebut digunakan untuk keperluan sehari-hari seperti mandi, memasak, mencuci, dan sebagainya.

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 seperti aktivitas perkotaan. Penyebab pencemaran air karena limbah perkotaan seperti air limbah industri, kotoran manusia, limbah rumah tangga, limbah gas, dan limbah panas (Prabowo dan Dewi, 2016). Apabila air yang digunakan tidak memenuhi syarat tersebut kemungkinan besar akan

menimbulkan penyakit atau gangguan kesehatan.

Nitrit dan nitrat adalah ion anorganik alami, yang merupakan bagian dari siklus nitrogen. Di dalam tanah nitrit dan nitrat dapat mencemari sumber air di sekitarnya seperti air sungai dan air sumur. Kadar nitrit dan nitrat pada air yang dikonsumsi maupun yang digunakan untuk keperluan sehari-hari dapat beresiko terhadap kesehatan dan dapat mengakibatkan kematian. Bahkan pada anak-anak dapat menyebabkan penyakit *blue baby syndrome* atau disebut *methemoglobinemia*. Nitrat di dalam tubuh dapat mengubah menjadi nitrit yang pada kondisi tertentu dapat bereaksi dengan asam amino membentuk nitrosamin yang bersifat karsinogenik (Mawaddah dkk., 2016).

Air sumur bor yang digunakan untuk keperluan sehari-hari seperti memasak, mandi, mencuci dan sebagainya. Karena air tersebut digunakan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari, maka perlu dilakukan analisis pada salah satu parameter yaitu analisis nitrit dan nitrat dengan menggunakan metode spektrofotometer sinar tampak. Keuntungan menggunakan metode spektrofotometer sinar tampak yaitu mempunyai sensitifitas tinggi, cara pengerjaannya sederhana, cepat, dan biaya relatif murah (Yulianti dkk., 2017).

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif, yaitu membandingkan hasil penelitian berupa nilai nitrit dan nitrat pada air sumur bor dengan nilai nitrit dan nitrat maksimum dalam baku mutu higiene sanitasi sesuai Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (PERMENKES) No. 32 Tahun 2017.

## 2.1. Rancangan Penelitian

Penelitian dilaksanakan di laboratorium air Dinas Cabang Energi dan Sumber Daya Mineral Wilayah Solo yang beralamatkan di Jalan Balekambang Lor No. 3 Manahan, Banjarsari, Surakarta, Jawa Tengah, pada bulan Februari - April 2021

## 2.2. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah air sumur bor. Sumber air ini digunakan untuk mandi, memasak, mencuci, dan sebagainya. Sampel dalam penelitian ini adalah 3 sampel air sumur bor yang diambil dari laboratorium air Cabang Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Wilayah Solo, sampel tersebut berasal dari daerah Kelurahan Mangkubumen, Kecamatan Banjarsari, Kota Surakarta. Jumlah sampel yang diambil dari masing-masing sumur adalah sebanyak 2 liter.

## 2.3. Prosedur Penelitian

### 2.3.1. Analisis Nitrit menggunakan Spektrofotometer Sinar Tampak

Alat spektrofotometer terlebih dahulu disambungkan ke listrik kemudian menekan tombol POWER/OK pada alat tersebut. Dipilih test "Nitrit" untuk melakukan pengujian Nitrit, kemudian dipilih "start". Preparasi sampel, kuvet bersih diisi dengan 10 ml sampel uji. Preparasi blanko, kuvet sampel bersih diisi dengan 10 ml sampel uji. Kemudian 1 sachet reagen kit nitrit dimasukkan ke dalam kuvet sampel dan dikocok hingga homogen. Kemudian 1 sachet reagen kit nitrit dimasukkan ke dalam kuvet sampel dan dikocok hingga homogen. Ditekan "TIMER" lalu diklik "OK". Reaksi akan berlangsung selama 20 menit. Setelah waktu tunggu selesai, kuvet blanko dimasukkan ke dalam cell, dengan garis skala kuvet menghadap ke depan. Kemudian "zero" ditekan dan akan muncul 0,00 mg/l NO<sub>2</sub>. Selanjutnya sampel yang

sudah dipreparasi dimasukkan ke dalam cell, dengan garis skala kuvet menghadap ke depan. Kemudian "Read" ditekan, hasil akan terbaca sebagai mg/l NO<sub>2</sub>. Hasil yang keluar pada pengujian Nitrit kemudian dicatat.

### 2.3.2. Analisis Nitrat menggunakan Spektrofotometer Sinar Tampak

Alat spektrofotometer terlebih dahulu disambungkan ke listrik kemudian menekan tombol POWER/OK pada alat tersebut. Dipilih test "Nitrat" untuk melakukan pengujian Nitrat, kemudian dipilih "start". Preparasi sampel, kuvet bersih diisi sebanyak 10 ml sampel uji. Preparasi blanko, kuvet bersih diisi sebanyak 10 ml sampel uji. Kemudian 1 sachet reagen kit nitrat dimasukkan ke dalam kuvet sampel. "Shake Timer" ditekan lalu diklik OK, kemudian dikocok hingga homogen selama 1 menit. Kemudian ditekan tombol "TIMER", diklik OK. Reaksi akan berlangsung selama 5 menit. Setelah waktu tunggu selesai, kuvet blanko dimasukkan ke dalam cell, dengan garis skala kuvet menghadap ke depan. Kemudian "zero" ditekan dan akan muncul 0,00 mg/l NO<sub>3</sub>. Sampel yang sudah dipreparasi dimasukkan ke dalam cell, dengan garis skala kuvet menghadap ke depan. Kemudian ditekan "Read" hasil akan terbaca sebagai mg/l NO<sub>3</sub>. Hasil yang keluar pada pengujian nitrat kemudian dicatat.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang dilakukan diperoleh hasil kadar nitrit dan nitrat pada air sumur yaitu :

No	Sampel	Kadar Nitrit dalam sampel (mg/l)	Kadar Nitrat dalam sampel (mg/l)
1	Sumur bor A	0,012	0,900
2	Sumur bor B	0,005	0,800
3	Sumur bor C	0,003	0,700

Penelitian ini mengambil sampel dari laboratorium air Cabang Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Wilayah Solo. Sampel tersebut berasal dari Kelurahan Mangkubumen, Kecamatan Banjarsari, Kota Surakarta. Sumur yang diambil sampel airnya digunakan untuk mandi, memasak, mencuci dan sebagainya. Analisis terhadap sampel air ini dilakukan untuk mengetahui kandungan nitrit dan nitrat yang terdapat dalam air sumur bor dengan menggunakan metode spektrofotometer sinar tampak dan membandingkan dengan Peraturan Menteri Kesehatan tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air untuk keperluan hygiene sanitasi. Menurut persyaratan baku mutu Permenkes No. 32 Tahun 2017 kadar nitrit dalam air adalah 1 mg/l sedangkan kadar nitrat dalam air adalah 10 mg/l.

Analisis nitrit pada sampel ini menggunakan reagen kit NitriVer. Reagen ini dibuat dari campuran Asam Sulfanilat dan N-(1-naphthyl)-Ethylenediamine Dihydrochloride (NED Hidroklorida). Penentuan kadar nitrit ini melalui proses Diazotisasi, dimana nitrit bereaksi dengan Asam Sulfanilat membentuk garam Diazonium. Garam Diazonium menghasilkan warna yang terbentuk disebabkan oleh N-(1-naphthyl)-Ethylenediamine Dihydrochloride, dimana senyawa nitrit ini menghasilkan warna merah muda dan warna ini dapat dibaca pada panjang gelombang 507 nm pada alat spektrofotometer. Berdasarkan hasil pengujian nitrit pada sampel air sumur setelah ditambahkan reagen kit semakin pekat warna merah muda yang dihasilkan maka nitrit yang diukur kadarnya semakin tinggi. Reaksi Diazotasi antar Asam Sulfanilat dengan nitrit yang akan membentuk garam Diazonium akan diikuti dengan reaksi Kopling dengan N-(1-naphthyl)-Ethylenediamine Dihydrochloride atau NED membentuk zat

pewarna azo berwarna merah (Harahap, 2015).

Analisis nitrat pada sampel ini menggunakan reagen kit NitraVer. Reagen kit ini dibuat dari campuran Asam Sulfanilat, Kadmium dan Asam Gentisat. Penentuan kadar nitrat ini melalui proses Reduksi Kadmium, dimana nitrat yang terkandung dalam air di reduksi oleh Kadmium menjadi nitrit. Kemudian nitrit bereaksi dengan Asam Sulfanilat untuk membentuk garam Diazonium. Garam Diazonium bereaksi dengan Asam Gentisat untuk membentuk larutan berwarna kuning. Warna kuning pada analisis nitrat diukur dengan spektrofotometer sinar tampak pada panjang gelombang 420 nm. Berdasarkan hasil pengujian nitrat pada sampel air sumur setelah ditambahkan reagen kit semakin pekat warna kuning yang dihasilkan maka nitrat yang diukur kadarnya semakin tinggi.

Pengambilan sampel air sumur bor A, B dan C dilakukan oleh konsumen pada tanggal 03 Februari 2021. Sampel air yang sudah diberi kode sampel oleh laboratorium air Cabang Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Wilayah Solo didiamkan pada suhu ruang, selanjutnya dihomogenkan dan dilakukan analisis. Sampel air sumur A, B dan C ini tidak berwarna, tidak berbau dan tidak berasa. Pada analisis nitrit dan nitrat dalam air ini dapat mempengaruhi hasil jika pengambilan sampel air dilakukan secara tidak benar, lamanya penyimpanan sampel dan tidak menggunakan standar operasional prosedur.

Kadar nitrit dan nitrat pada sampel hasil penelitian masih berada pada konsentrasi di bawah kadar maksimum yang dipersyaratkan untuk kegunaan hygiene sanitasi. Konsentrasi nitrit dan nitrat paling tinggi pada sampel air sumur A dikarenakan sampel tersebut kemungkinan adanya senyawa nitrogen yang berasal dari limbah rumah tangga seperti kondisi

*septic tank* yang belum memenuhi standar dalam pembuatannya. Analisis nitrit dan nitrat pada penyimpanan sampel dapat mempengaruhi konsentrasi, yang sebaiknya dilakukan analisis secepatnya karena nitrit dapat dengan mudah dioksidasi menjadi nitrat. Konsentrasi nitrat yang tinggi pada air ini disebabkan oleh proses oksidasi secara sempurna pada senyawa nitrogen dari dalam tanah yang mengandung bahan organik. Hal ini dapat terjadi dipengaruhi oleh sifat nitrat yang sangat mudah larut dalam air dan bersifat stabil.

Nitrat adalah senyawa yang paling banyak ditemukan pada air bawah tanah atau air permukaan karena hasil oksidasi dari nitrit. Kadar nitrat secara alamiah biasanya rendah, namun kadar nitrit dan nitrat dapat menjadi tinggi pada air tanah dengan bersumber dari kegiatan manusia seperti pembuangan limbah domestik, tempat pembuangan akhir sampah dan penggunaan pupuk yang berlebih. Nitrit biasanya tidak bertahan lama dan biasanya merupakan keadaan sementara proses oksidasi antara amonia dan nitrat, yang dapat terjadi pada instalasi pengolahan air buangan, dalam air sungai dan sistem drainase. Kadar nitrit di perairan relatif kecil karena segera dioksidasi menjadi nitrat (Wahyuni dkk., 2017).

Pencemaran air sumur oleh bahan organik menyebabkan kadar amonia dan *hydrogen sulfide* meningkat. Amonia larut di dalam air dan membentuk senyawa amonium yang biasanya akan mengikat oksigen. Adanya mikroba *nitrosomonas* pada senyawa amonium dan oksigen dapat membentuk senyawa nitrit, kemudian dengan adanya mikroba *nitrobakter* dapat membentuk senyawa nitrat. Siklus diawali ini dengan masuknya nitrogen dan amonia dari buangan domestik dan industri ke dalam badan air. Nitrogen organik mengalami reaksi hidrolisis menghasilkan amonia yang

merupakan sumber makanan bakteri nitrogen. Proses oksidasi kemudian terjadi oleh bakteri *nitrosomonas*, mengubah amonia menjadi nitrit dan selanjutnya bakteri *nitrobakter* mengoksidasi nitrit menjadi nitrat, hal ini disebut dengan proses nitrifikasi. Dalam keadaan konsentrasi oksigen terlarut yang rendah terjadi reduksi nitrat menjadi nitrit selanjutnya akan mereduksi nitrit menjadi amonia dan gas nitrogen (Prabowo dan Dewi, 2016).

Berdasarkan hasil analisis kandungan nitrit dan nitrat pada air sumur bor pengambilan sampel ini berasal dari Kelurahan Mangkubumen, Kecamatan Banjarsari, Kota Surakarta menunjukkan hasil bahwa semua sampel air sumur bor yang dijadikan sampel mengandung nitrit dan nitrat. Dari pengujian yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa sampel air sumur bor A, B, dan C masih memenuhi persyaratan air untuk kebutuhan higiene sanitasi pada Peraturan Menteri Kesehatan No.32 Tahun 2017.

## 4. KESIMPULAN

### 4.1. Kesimpulan

Berdasarkan dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kadar Kadar nitrit yang diperoleh sebagai berikut : sumur A (0,012 mg/l), Sumur B (0,005 mg/l), Sumur C (0,003 mg/l) dan kadar nitrat yang diperoleh sebagai berikut : Sumur A (0,900 mg/l), Sumur B (0,800 mg/l), Sumur C (0,700 mg/l).
2. Hasil uji kadar Nitrit dan Nitrat pada sampel air sumur bor masih memenuhi syarat kesehatan lingkungan untuk keperluan higiene sanitasi berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No.32 Tahun 2017

## 4.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, perlu dilakukannya penelitian lebih lanjut, tentang parameter lainnya yang terkandung dalam sampel air sumur bor dengan menggunakan metode spektrofotometer sinar tampak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Hach. 2007. "Procedures Manual, DR/2800 Spectrophotometer". Edisi kedua. Jerman.
- Harahap, I. A. 2015. "Penetapan Kadar Nitrit Dan Nitrat Dalam Air Di Kota Medan Secara Spektrofotometri Sinar Tampak". Skripsi. Medan: Fakultas Farmasi, Universitas Sumatra Utara.
- Permenkes, RI. 2017. "Peraturan Menteri Kesehatan Indonesia No. 32 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum".
- Manune, S., Nono, K. M, dan Damanik, D. E. R. 2019. "Analisis Kualitas Air Pada Sumber Mata Air Di Desa Tolnaku Kecamatan Fatule'u Kabupaten Kupang Nusa Tenggara Timur". *Jurnal Biotropikal Sains*. Nusa Tenggara Timur: Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana. 16(1),40-53.
- Mawaddah, A., Roto, R., dan Suratman, A. 2016. "Pengaruh Penambahan Urea Terhadap Peningkatan Pencemaran Nitrit Dan Nitrat Dalam Tanah". *Jurnal Manusia dan Lingkungan*. Yogyakarta: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Gadjah Mada. 23(3). 360-364.
- Prabowo, R., dan Dewi, N. K. 2016. "Kandungan Nitrit Pada Air Sumur Gali Di Kelurahan Meteseh, Kecamatan. Tembalang Kota Semarang". *Bioma: Jurnal Ilmiah Biologi*, 5(1).
- Soemirat, J. 2011. "Kesehatan Lingkungan". Revisi. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Supandi. 2014. "Analisis Kadar Ion Besi Dan Seng Dalam Air Minum Galon Isi Ulang Dan Air Sumur Bor Masyarakat Simpang Empat Kabupaten Asahan Dengan Metode Spektrofotometer Serapan Atom". Skripsi. Medan: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan.
- Yulianti, C. H., Devianti, V. A., dan Fernanda, M. H. F. 2017. "Validasi Metode Spektrofotometri Visible Untuk Penentuan Kadar Formaldehida Pada Pembalut Wanita Yang Beredar Di Pasaran". *Journal of Pharmacy and Science*, 2(1), 9-16.
- Wahyuni., Wardoyo, E. S., dan Arizal. R. 2017. "Kualitas Air Sumur Masyarakat Di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir Sampah (Tpas) Rawa Kucing Kota Tangerang". *Jurnal Sains Natural*. Bogor: Fakultas MIPA, Universitas Nusa Bangsa. 7(2). 68-8.