



PEMERIKSAAN KADAR NITRIT (NO_2^-) PADA AIR SUMUR GALIDI DESA JEMPONG KOTA MATARAM DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

EXAMINATION OF NITRIT LEVELS (NO_2^-) IN GULL WELL WATER IN JEMPONG VILLAGE, MATARAM CITY USING UV-VIS SPEKTROFOTOMETRY METHOD.

Nurhidayatullah^{*1}, Hijriati Sholehah², Hismi Susane³, Faisal khalidi⁴

¹Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan Mataram¹

² Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan Mataram²

³ Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan Mataram³

* Korespondensi: nunuguffy1314@gmail.com

Abstrak

Kadar nitrit (NO_2^-) di dalam air minum tidak boleh melebihi kadar maksimum yang diperbolehkan. Air minum yang dikonsumsi masyarakat pedesaan berasal dari beberapa sumber mata air. Salah satunya adalah sumur gali. Kadar nitrit air minum sangat dipengaruhi oleh lingkungan. Sumur gali yang terdapat di lingkungan jempong banyak yang terletak di dekat bantaran sungai, dan peternakan, sehingga sangat mudah sekali tercemar oleh berbagai macam mikroba, salah satunya bakteri Nitrosomonas dan karena bakteri inilah yang membuat nitrit dalam air sumur gali tersebut bisa meningkat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar nitrit dalam sampel air sumur di Desa Jempong, Kota Mataram. Penetapan kadar nitrit dilakukan secara spektrofotometri sinar tampak dengan menggunakan pereaksi warna NED- Ditty drochloride (*Naphthly Ethylene Diamine Dihydrochloride*) pada panjang gelombang maksimum 543 nm. Sampel diambil dari 4 lokasi, yaitu Air Sumur Gali yang dekat dengan bantaran sungai, peternakan, dan pembuangan limbah rumah tangga. Penetapan kadar nitrit dilakukan dengan metode spektrofotometri UV/Vis. Hasil penelitian menunjukkan kadar nitrit 0,002 mg/l; 0,003 mg/l; 0,004 mg/l; 0,634 mg/l; 0,924 mg/l; 1,019 mg/l; 2,063 mg/l. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa, kadar nitrit pada 7 sampel (S2, S3, S5, S6, S7, S8, S9) mengandung kadar nitrit berkisar antara 0,002 mg/l - 2,063 mg/l. Terdapat 3 sampel tidak mengandung nitrit yaitu sampel S1, S4 dan S10. Dimana kadar nitrit tidak melebihi batas yang tercantum dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492 Tahun 2010.

Kata kunci : nitrit, air sumur gali, spektrofotometri

Abstract

Nitrite (NO₂⁻) levels in drinking water must not exceed the maximum allowable level. The drinking water that is consumed by rural communities comes from several springs. One of them is a dug well. The nitrite level of drinking water is greatly influenced by the environment. Many of the dug wells in Jempong were located near the riverbanks and farms. That is why it is very easy to be contaminated by various kinds of microbes, one of them is Nitrosomonas bacter and because of this bacteria that makes the nitrite in the dug well water can increase. The purpose of this study was to determine the levels of nitrite in well water samples in Jempong Village, Mataram City. The determination of nitrite levels was carried out by visible spectrophotometry using wanner NED-Ditty dichloride (Naphthyl Ethylene Diamine Dihydrochloride) reagent at a maximum wavelength of 543 nm. Samples were taken from 4 locations, namely water wells dug close to riverbanks, peternakan, and disposal of household waste. The determination of nitrite levels was carried out using the UV / Vis spectrophotometric method. The results showed that the nitrite level was 0.002 mg / l; 0.003 mg / l; 0.004 mg / l; 0.634 mg / l; 0.924 mg / l; 1,019 mg / l; 2,063 mg / l. Based on the results of the study, it was concluded that the nitrite levels at 7 samples (S2, S3, S5, S6, S7, S8, S9) contained nitrite levels ranging from 0.002 mg / l - 2.063 mg / l. There were 3 samples that did not contain nitrite, namely samples S1, S4 and S10. Where the household level does not exceed the limit stated in the Minister of Health Regulation Number 492 of 2010.

Keywords : *nitrite, dug well water, spectrophotometry*

PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan pokok bagi kehidupan, karena kehidupan di dunia tidak dapat berlangsung terus tanpa tersedianya air yang cukup. Dalam usaha mempertahankan kelangsungan hidupnya, manusia berupaya mengadakan air yang cukup untuk memenuhi kebutuhan dirinya. Akan tetapi banyak kejadian dimana air yang dipergunakan tidak selalu sesuai dengan syarat kesehatan karena sering ditemukain air mengandung zat-zat tertentu yang berbahaya bagi kesehatan, salah satu contohnya mengandung bahan kimia (Asmadi & Kasjono.H.S, 2011).

Air mengandung berbagai macam bahan kimia. Bahan kimia ini dapat berefek positif ataupun negatif bagi tubuh manusia dan makhluk lainnya. Kondisi lingkungan sumber air ikut mempengaruhi karakteristik air, sehingga bahan kimia yang

terkandung di dalamnya seperti amonia, amonia bebas, klorida, nitrat, dan nitrit dapat beragam, begitu pula dengan kadarnya. Berdasarkan keragaman tersebut, maka ditetapkan suatu standar yang mengatur kualitas air yang baik untuk dikonsumsi. Dari berbagai macam sumber air seperti air hujan, air sungai, mata air, danau, dan air sumur. Sumber air yang dapat kita manfaatkan pada dasarnya dapat digolongkan antara lain, air hujan, air permukaan, air tanah, dan sumur gali.

“Sumur gali adalah satu konstruksi sumur yang paling umum dan meluas dipergunakan untuk mengambil air tanah bagi masyarakat kecil dan rumah-rumah perorangan sebagai air minum, dengan kedalaman 7-10 meter dari permukaan tanah. Sumur gali menyediakan air yang berasal dari lapisan tanah yang relatif dekat dari permukaan tanah, oleh karena itu dengan mudah terkena kontaminasi melalui

rembesan. Pada umumnya rembesan berasal dari tempat buangan kotoran manusia kakus/jamban dan hewan, juga dari limbah sumur itu sendiri, baik karena lantainya maupun saluran air limbahnya yang tidak kedap air. Keadaan konstruksi dan cara pengambilan air sumur pun dapat merupakan sumber kontaminasi, misalnya sumur dengan konstruksi terbuka dan pengambilan air dengan timba” (Suryana,2013).

“Kualitas air sumur gali dapat tercemar yang disebabkan oleh bermacam-macam faktor, diantaranya oleh limbah rumah tangga/ industri, sampah, tinja, dan oleh karena pembuatan jamban yang kurang baik/tidak memenuhi kaidah teknis dan terbuka. Sumur gali yang sudah digunakan dalam waktu relatif lama lebih besar kernungkinan rnengalarni pencemaran, karena selain bertambahnya sumber pencemar juga lebih mudahnya sumber pencemar merembes ke dalam sumur mengikuti aliran air tanah yang terbentuk memusat ke arah sumur” (Marsono,2009).

Sumur gali yang terdapat di lingkungan jempong banyak yang terletak di dekat bantaran sungai dan peternakan, sehingga sangat mudah sekali tercemar oleh berbagai rncarn miikroba, salah satunya bakteri *Nitrosomonas* dan karena bakteri inilah yang membuat nitrit dalam air surnur gali tersebut bisa meningkat. Dengan adanya mikroba *Nitrosomonas* senyawa anonium dan oksigen dapat memberltuk senyawa nitrit (NO_2^-) dan dengan adanya mikroba *Nitrobakter* dapat membentuk senyawa nitrat (NO_3^-) (Ibgaswati & Sukar,2001).

Nitrit oksida juga berperan terhadap regulasi dan pemeliharaan tekanan pembuluh darah. Nitrit oksida dihasilkan sel endotel dan memiliki

efek vasodilatasi dan antiproliferasi pada sel oto polos vaskular. Pelepasan NO akan memicu terjadinya relaksasi otot polos vaskular. Penurunan NO dapat terjadi akibat adanya penurunan aktivitas enzim NOS (Tyagi *et al.*, 2005)

Peningkatan produksi superoksida dapat mendegradasi NO untuk menurunkan sintesis NO. Degradasi NO akan menyebabkan disfungsi vasomotor, aktivasi endotel yang mengekspresikan molekul adhesi, proliferasi otot polos menginduksi, ekspresi gen inflamasi, menginduksi apoptosis, inigrasi, dan reorganisasi matrik seluler yang dapat mengganggu vasorelaksasi yang tergantung endotel. Hal ini merupakan rnekanisrne yang rnengawali terjadinya hipertensi (Taniyama & Griendling, 2003).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa gangguan vasodilatasi yang tergantung endotel terjadi pada penderita hipertensi karena fungsi endotel berhubungan dengan bioaktivitas dari nitrit oksida (NO) yang tergantung interaksinya dengan reactive oxygen species (ROS) khususnya superoksida. Reaksi NO dengan superoksida akan menghasilkan peroksinitrit (ONOO^-) yang merupakan reaktif nitrogen spesies. Peroksinitrit ini akan mengoksidasi pteridin tetrahydrobiopterin (BH_4) yang merupakan kofaktor untuk nitric oxide synthase (NOS). Kondisi ini rnengakibatkan NOS rnenghasilkan superoksida daripada NO sehingga sintesis NO menurun. Penurunan kadar NO rnenyebabkan proses relaksasi endotel terganggu sehingga berakibat terjadinya hipertensi dan kanker perut (Rohman, 2005).

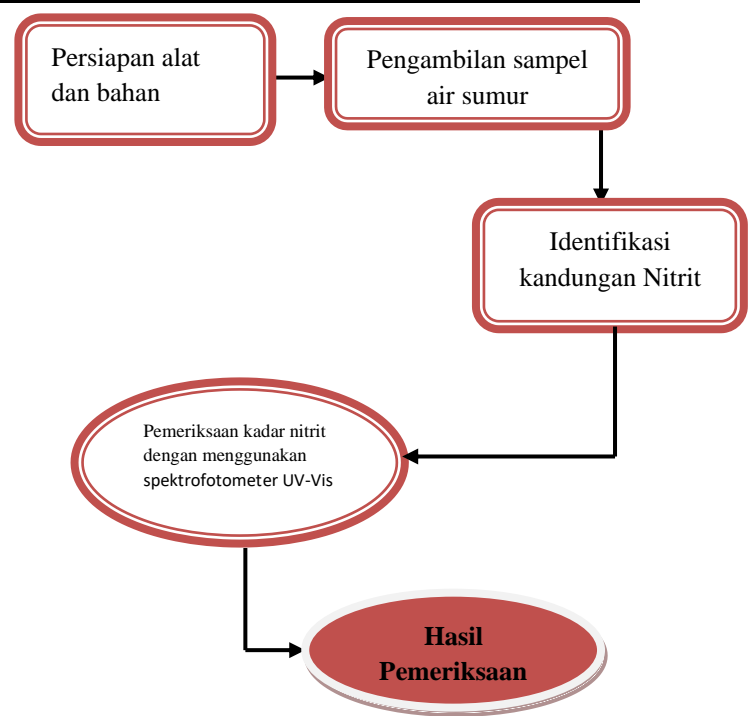
Nitrit oksida yang juga dikenal sebagai nitrogen monoksida merupakan zat perantara yang sangat penting dalam siklus kimia di dalam tubuh. Pada

manusia, senyawa NO merupakan senyawa kimia yang penting untuk transportasi sinyal listrik di dalam sel dan berfungsi dalam proses fisiologis dan patologis. Selain itu, senyawa ini bisa menyebabkan pelebaran pembuluh darah atau dalam istilah kedokteran disebut vasodilator yang kuat sehingga bisa menurunkan tekanan darah (Ikrar, 2012).

Nitrit dapat mengakibatkan pelebaran pembuluh darah (*vasodilatasi*), hal ini dikarenakan perubahan nitrit menjadi nitrit oksida (NO) atau NO⁻ yang mengandung molekul yang berperan dalam membuat relaksasi otot-otot polos. Selain itu nitrit dalam perut akan berikatan dengan protein membentuk N⁻ nitroso. Komponen ini sendiri diketahui menjadi salah satu bahan yang menyebabkan timbulnya karsinogenik seperti timbulnya kanker pada perut dan hipertensi (Tyagi *et al.*, 2005). Oleh sebab itu, peneliti tertarik untuk mengetahui kandungan senyawa nitrit pada sumur gali di Desa Jempong ter letak di dekat bantaran sungai, *septic tank*, dan peternakan.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif, sampel air sumur gali yang diteliti menggambarkan karakteristik populasi air sumur gali di wilayahnya. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Dinas Kesehatan Kota Mataram pada Bulan Mei 2018. Sampel yang digunakan yaitu air sumur gali yang diambil di Lingkungan Jempong Kecamatan Ampenan Utara. Kriteria air sumur gali yang diteliti yaitu dekat dengan bantaran sungai, peternakan dan pembuangan limbah rumah tangga.



Gambar 2.1 Diagram Alir Penelitian Analisi Kandungan Nitrit pada Air Sumur Gali

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Identifikasi Nitrit

Identifikasi nitrit yang telah dilakukan dengan menggunakan pereaksi asam sulfanilat dan NED menunjukkan bahwa sampel mengandung nitrit dengan terbentuknya warna merah muda. Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan metode spektrofotometri, dari setiap air sumur gali yang diperiksa diperoleh hasil adanya kandungan nitrit pada sampel air sumur gali dan beberapa sampel hasilnya negatif. Adapun hasil penelitian pemeriksaan kadar nitrit air sumur gali dari 10 sumur gali di Lingkungan Jempong Kecamatan Ampenan Utara dapat dilihat pada tabel 3.1

Tabel 3.1 Hasil pemeriksaan kadar nitrit pada air sumur gali di Lingkungan Jempong.

Sumur (S) Kode Sampel	Absorbance Nitrit Sampel sebagai (NO ₂)	Konsentrasi Nitrit Sampel sebagai (N)	Kode Hasil	
			+ (1)	- (0)
Blangko Sampel	0.000	0,0000		0
S1	-0,002	-0,0006 mg/l		0
S2	0,003	0,0009 mg/l	1	
S3	0,924	0,2772 mg/l	1	
S4	-0,005	-0,0015 mg/l		0
S5	1,019	0,3057 mg/l	1	
S6	2,063	0,6189 mg/l	1	
S7	0,004	0,0012 mg/l	1	
S8	0,634	0,1902 mg/l	1	
S9	0,002	0,0006 mg/l	1	
S10	-0,002	-0,0006 mg/l		0

Tabel 3.1 Menunjukkan bahwa hasil pemeriksaan kadar nitrit pada air sumur gali di Lingkungan Jempong Kecamatan Ampenan Utara dari 10 sampel (air sumur gali) adalah 3 sampel (S₁, S₄, S₁₀) tidak mengandung nitrit dan 7 sampel lainnya mengandung nitrit yaitu antara 0,002 – 2,063 mg/L. Namun dari semua sampel tersebut diperoleh hasil kadar nitrit masih di bawah batas kadar normal yang ditetapkan oleh Peraturan Pemerintah No. 2 / 1990 dan Permenkes No. 492 / Menkes / Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum disebutkan bahwa kadar maksimum yang diperbolehkan ada dalam air minum untuk Nitrit adalah 3 mg/l.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terdapat 3 sampel (S₁, S₄, dan S₁₀) yang tidak mengandung kadar nitrit, hal ini dapat terjadi dikarenakan kondisi sumur gali yang masih baru dan jarak sumur gali jauh dari sumber pencemar, sehingga air sumur gali tersebut bebas dari pencemaran yang dapat menyebabkan adanya nitrit pada sumur tersebut.

Dari 10 sumur terdapat 1 sampel (S₆) yang mengandung kadar nitrit lebih tinggi yaitu 2,063 mg/L. Hal ini dapat terjadi dikarenakan kondisi sumur gali

yang letaknya terlalu dekat dengan pembuangan rumah tangga, bantaran sungai, dan lingkungan persawahan sehingga dapat menyebabkan kandungan nitrit pada air sumur tersebut meningkat. Berdasarkan hasil penelitian terdapat 6 sampel mengandung nitrit tetapi masih di bawah batas normal antara yaitu 0,002 – 1,019 mg/L. Hal ini dikarenakan letak sumur gali yang terdapat di luar rumah, jarak sumur kejamban terlalu dekat dan tidak memiliki tutup sehingga mudah tercemar oleh mikroorganisme dan kotoran hewan peliharaan yang terdapat di sekitar sumur gali tersebut.

Kondisi sumur gali di Lingkungan Jempong yang mempunyai kadar nitrit yang berbeda – beda dikarenakan masing – masing sumur yang ada letak pembuatannya berbeda – beda. Ada yang di dalam rumah, ada yang di luar rumah, ada yang memiliki tutup dan ada yang tidak memiliki tutup, dan konstruksi sumur ada yang baru dan ada yang sudah lama. Hal ini lah yang menyebabkan kadar nitrit dimasing – masing sumur berbeda beda. Sumur gali memiliki permukaan yang relatif dekat dengan permukaan tanah sehingga mudah terkontaminasi rembesan yang umumnya berasal dari buangan kotoran manusia (kakus) dan juga dari limbah sumur itu sendiri. Keadaan

konstruksi dapat merupakan sumber kontaminasi, misalnya sumur dengan konstruksi terbuka dan pengambilan air sumur dengan timba. Sumur gali banyak digunakan masyarakat, maka perlu beberapa usaha penyempurnaan yang berkaitan dengan lokasi maupun konstruksi sumur gali untuk mencegah terjadinya kontaminasi. Hal ini sesuai dengan persyaratan yang harus dipenuhi oleh sumur gali yang dikemukakan oleh Pusdiklat Pegawai Departemen Kesehatan Republik Indonesia yaitu : Dinding sumur harus setinggi 300 cm dari permukaan tanah dan kedap air, lantai sumur selebar 1 meter, saluran limbah 10-12 m dari sumur, dan dilengkapi tutup sumur (Henni, 2009).

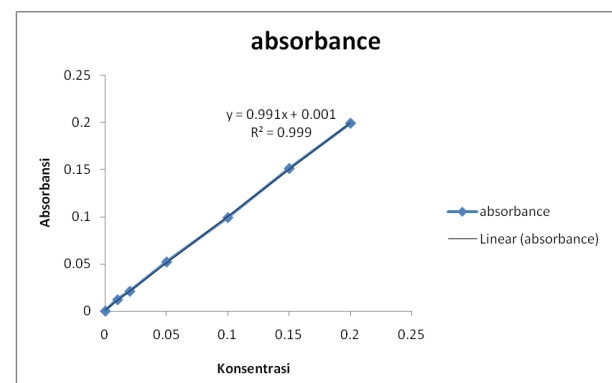
Hasil pemeriksaan sampel air tersebut pada tabel 3.1 bahwa kandungan nitrit yang ada dalam 10 sampel semua dinyatakan masih pada batas normal, yaitu di bawah 3 mg/L. Hal ini menandakan air sumur di 10 sumur gali yang menjadi sampel masih dapat dikonsumsi, karena kadar nitrit masih berada pada batas normal, sehingga masyarakat di sekitar dapat mengonsumsi air sumur gali tersebut sebagai air minum tetapi harus melalui proses memasak air terlebih dahulu. Namun masyarakat di sekitar harus tetap memperhatikan atau mencegah terbentuknya nitrit dalam air sumur mengingat akan bahaya nitrit untuk tubuh manusia.

Jika kadar nitrit dalam air sumur melebihi batas normal nitrit dapat menyebabkan penurunan tekanan darah karena efek pelebaran pembuluh darah. Kelebihan konsentrasi nitrit dalam tubuh dapat menyebabkan toksisitas akut maupun kronik. Berdasarkan informasi data yang diperoleh dalam MSDS nitrit memiliki efek toksisitas akut pada hewan uji, yaitu tikus dan mencit melalui rute oral dengan harga LD50 berturut-turut adalah sebesar 180 dan 175 mg/kg. Selain itu nitrit juga berpotensi menyebabkan toksisitas kronik karena dilaporkan bersifat mutagenik baik pada sel somatik mamalia

dan bakteri atau jamur, serta bersifat teratogenik pada manusia (Science Lab., tt). Toksisitas kronik ini kemungkinan terjadi karena kelebihan konsentrasi nitrit dalam tubuh dapat menyebabkan nitrit bereaksi dengan amina sekunder atau tersier di dalam tubuh sehingga dapat memicu pembentukan senyawa nitrosamin yang bersifat teratogenik hingga karsinogenik (Pourezza, 2012; Nagaraja, 2010; Aydin *et al.*, 2005). Potensi toksisitas kronik ini dapat meningkat karena nitrit juga dilaporkan bersifat kumulatif dalam tubuh manusia.

Pembuatan Kurva Standar

Tujuan pembuatan kurva standar untuk memperoleh persamaan larutan standar yang nantinya digunakan untuk penentuan kadar sampel. Pengukuran konsentrasi sampel pada penelitian ini dilakukan dengan metode kurva kalibrasi. Metode kurva kalibrasi memiliki kelebihan karena menggunakan lebih dari satu konsentrasi larutan standar, sehingga hasil pengukurannya lebih akurat. Bila hukum Lambert-Beer terpenuhi maka kurva kalibrasi berupa garis lurus. Pada penelitian ini, kurva kalibrasi dibuat dengan menggunakan 7 konsentrasi larutan standar yang berbeda, yaitu 0,00; 0,01; 0,02; 0,05; 0,1; 0,15; dan 0,2 ppm. Berdasarkan hasil pengukuran absorbansi larutan standar yang disajikan pada Tabel 3.1, diperoleh kurva kalibrasi yang disajikan pada Gambar 3.



Gambar. 3.1 Kurva Kalibrasi larutan standar Nitrit

Berdasarkan Gambar 3.1 diperoleh hubungan yang linier antara konsentrasi dan absorbansi dengan persamaan regresi liniery = 0,991x + 0,001 koefisien korelasi sebesar r = 0,999. Nilai r > 0,99 menunjukkan adanya korelasi linier antara x dan y.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa pada air sumur gali di lingkungan Jempong Kecamatan Ampenan Utara Kota Mataram keseluruhan sampel mengandung Nitrit (NO₂⁻). Selanjutnya hasil dari 10 sampel air sumur gali yang diperiksa 3 sampel tidak mengandung nitrit dan 7 sampel mengandung nitrit pada air sumur gali di Lingkungan Jempong Kecamatan Ampenan Utara. Kemudian terdapat satu sampel yang memiliki hasil pemeriksaan paling tinggi dari sampel yang lain yaitu S6 dengan kadar nitrit 2,063 mg/l. Dan hasil 7 sampel yang mengandung kadar nitrit antara 0,002 – 2,063 mg/l masih di bawah batas normal kadar nitrit dalam air yang dapat dikonsumsi, dimana batas kadar normal nitrit yang boleh ada pada air sumur gali adalah 3 mg/l.

DAFTAR PUSTAKA

- Ida, Yustina, 2009. *Penentuan Kadar Nitrit pada beberapa Air Sungai*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan alam: Medan.
- Marsono, 2009. *Faktor-Faktor yang berhubungan dengan Kualitas Bakteriologis Air Sumur Gali di Permukaan*, Universitas Diponegoro: Semarang
- Nahid Pourreza, Mohammad Reza Fat'hi and Ali Hatami, 2012. Indirect Cloud Point Extraction and Spectrophotometric Determination of Nitrite in Water and Meat Products, *Microchem. J.*, 104, 22-25.
- Nashir A, Muhith A & Idaputri, 2011. *Buku Ajar Metodologi Penelitian Kesehatan: Konsep Pembuatan Karya Tulis dan Thesis Untuk Mahasiswa Kesehatan*, Nuha Medika, Yogyakarta.
- Ompusunggu, Henni, 2009. *Analisa Kandungan Nitrat Air Sumur Gali Masyarakat di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir Sampah*, Universitas Sumatra Utara: Sumatra Utara.
- Risamasu, Prayitno, 2011. *Kajian Zat Hara Fosfat, Nitrit, Nitrat dan Silikat*, Universitas Diponegoro: Semarang.
- Science Lab. Chemical & Laboratory Equipment: Material Safety Data Sheet Sodium Nitrite MSDS [online], Diperoleh 1 November 2019. available at: www.sciencelab.com/msds.php?msdsId=992727.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2004. *Cara Uji Nitrit secara Spektrofotometri*. Badan Standarisasi Nasional Indonesia. Jakarta.
- Sukar, A. Ri Ibgaswati, dan Inswiasri, 2001. *Evaluasi Pencemaran Nitrat-Nitrit pada Air Minum PDAM*, Badan Litbangkes: Jakarta.
- Suryani, Rifda, 2013. *Analisis Kualitas Air Sumur Dangkal*, Universitas Hasanuddin: Makasar.