

Jurnal Kesehatan Saelmakers Perdana
ISSN 2615-6571 (Print), ISSN 2615-6563 (Online)
Tersedia online di <http://ojs.ukmc.ac.id/index.php/JOH>

ANALISIS PERBEDAAN KADAR NITRIT SUMUR GALI TPA DENGAN PENAMBAHAN DAN TANPA Na₂EDTA

***Analysis Of Nitrite Rate Difference (NO₂-N) The TPA Well With Addition And
Without Na₂EDTA***

Yahya Wiranatanegara¹, Ian Kurniawan^{1*}, Pra Dian Mariadi¹

¹Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Katolik Musi Charitas
email: yahyawira98@gmail.com

*Korespondensi: iankurniawan@ukmc.ac.id

Submisi: 29 Juli 2019; Penerimaan: 7 Agustus 2019; Publikasi : 31 Agustus 2019

ABSTRAK

Pemeriksaan nitrit dalam air harus diperhatikan adanya faktor pengganggu berupa kation logam besi (Fe⁺) dalam sampel air kation tersebut dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan kadar nitrit pada saat pembacaan di spektrofotometer UV-Vis. Penambahan Na₂EDTA berfungsi mengikat logam yang terdapat pada sampel serta gangguan secara kimia seperti dengan adanya pembentukan kimia yang dapat menyebabkan tidak sempurnanya asosiasi zat yang akan dianalisis sehingga memengaruhi pengukuran pada saat pembacaan di spektrofotometer. Pemeriksaan kadar nitrit diukur menggunakan metode spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 534 nm. Kisaran kadar pengukuran 0,01 mg/L sampai 1,00 mg/L. Terdapat perbedaan hasil pemeriksaan kadar nitrit pada air sumur gali disekitar TPA dengan penambahan dan tanpa Na₂EDTA menggunakan spektrofotometri Uv-vis.

Kata kunci : Pemeriksaan Nitrit (NO₂-N), Na₂EDTA, TPA

ABSTRACT

The nitrite-in-water examination should be noted for the existence of the iron metal cation (Fe⁺), in the water cation samples can affect the test result of nitrite levels at the time of reading in the UV-Vis spectrophotometer. Na₂EDTA Additions function to bind the metal found in the sample as well as chemical disorders as in the presence of chemical formation that can lead to not perfecting the association of substances to be analyzed so as to influence measurements at the time of reading in Spectrophotometer. The nitrite rate assessment was measured using the UV-Vis spectrophotometer method with a wavelength of 534 nm. The measuring rate range is 0.01 mg/L to 1.00 mg/L. There are differences in nitrite-level test results on well-dug water around the TPA with addition and without Na₂EDTA using Uv-vis spectrophotometry.

Keywords : Examination of nitrite (NO₂-N), Na₂EDTA, Landfill

PENDAHULUAN

Menurut *World Health Organization* (WHO, 2015) tahun 2015, diperkirakan bahwa 663 juta orang di seluruh dunia masih menggunakan sumber air minum tidak layak, termasuk sumur-sumur dan mata air dari air permukaan yang tidak tersanitasi dengan baik. Kondisi umum sumber daya air di Indonesia berdasarkan hasil riset pusat penelitian dan pengembangan sumber daya air kementerian pekerjaan umum tahun 2009 disebutkan bahwa Indonesia masih memiliki cadangan air yang cukup besar yaitu sebanyak 2.530 km³, atau menduduki peringkat kelima dengan cadangan air terbesar di dunia. Namun Forum Air Dunia II (World Water Forum) di Den Haag (Belanda) pada Maret tahun 2000 sudah memprediksi Indonesia termasuk salah satu negara yang akan mengalami krisis air pada tahun 2025. Penyebabnya adalah kelemahan dalam pengelolaan air. Salah satu di antaranya pemakaian air yang tidak efisien. Kebutuhan akan sumber daya air dan potensi ketersediaannya sangat tidak seimbang dan semakin menekan kemampuan alam dalam menyuplai air untuk kebutuhan manusia sehari-hari (Nurhayati, 2015).

Persyaratan kualitas air minum yang merupakan kebutuhan manusia sehari-hari adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. Air minum aman bagi kesehatan apabila memenuhi persyaratan fisika, mikrobiologis, kimiawi dan radioaktif yang dimuat dalam parameter wajib dan parameter tambahan. Pemeriksaan air yang penting dilakukan adalah pemeriksaan air secara kimia yang terbagi menjadi dua parameter yaitu

pemeriksaan yang berhubungan langsung dan tidak berhubungan langsung dengan kesehatan. Salah satu parameter wajib yang harus diperiksa dan berhubungan langsung dengan kesehatan adalah pemeriksaan nitrit (NO₂-N) yang kadarnya dapat diukur menggunakan spektrofotometri UV-Vis (PerMenKes RI No.492/MENKES/PER/IV/2010).

(SNI-06-6989-2004) pemeriksaan kadar nitrit (NO₂-N) secara spektrofotometri Uv-vis pada tahap pre-analitik sampel air yang akan diperiksa tidak ditambahkan larutan EDTA sebagai senyawa pengikat logam-logam yang akan mempengaruhi hasil pemeriksaan, hal ini dikarenakan pada prosedur tersebut tidak menunjukkan secara spesifik tempat dimana sampel tersebut akan diambil. Seiring berjalannya waktu pencemaran air terhadap logam berat terus meningkat terutama di TPA. Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya tentang Analisis Kandungan Nitrit Pada Air Sumur di Sekitar TPA (Rusman, 2013) sampel air yang akan diperiksa kemudian ditambahkan dengan EDTA pada tahap pre-analitik, penambahan EDTA berfungsi untuk mengikat logam-logam yang terdapat pada sampel serta gangguan-gangguan kimia seperti dengan adanya pembentukan kimia yang dapat menyebabkan tidak sempurnanya asosiasi zat yang akan dianalisis sehingga mempengaruhi pengukuran pada saat pembacaan di spektrofotometer, salah satunya logam besi (Fe) yang terdapat pada sampel air yang akan diperiksa.

Prosedur pemeriksaan kadar nitrit pada air menurut (SNI-06-6989-2004) tentang cara uji nitrit secara spektrofotometer UV-Vis pada tahap pre-analitik tidak ditambahkan larutan Na₂EDTA. Menurut prosedur pemeriksaan kadar nitrit (Rusman, 2013) pada tahap pre-analitik ditambahkan larutan Na₂EDTA sebagai senyawa yang mengikat logam berat yang dapat mengganggu pemeriksaan nitrit. Dari kedua perbedaan perlakuan prosedur tersebut maka peneliti ingin melakukan

penelitian dengan membandingkan antara pemeriksaan sampel air sumur gali di TPA dengan penambahan larutan Na₂EDTA dan

tanpa penambahan larutan Na₂EDTA menggunakan spektrofotometri Uv-vis.

KAJIAN LITERATUR DAN PENGEMBANGAN HIPOTESIS

Tabel 1. Hasil Penelitian sebelumnya

No	Hasil	Peneliti
1	Fe ₃ O ₄ -CS/EDTA dapat mengadsorpsi selama 60 menit terhadap : Cu(II) : 225.0 mg/g ⁻¹ Pb(II) : 220.0 mg/g ⁻¹	Chen <i>et al</i> (2018)
2	Penambahan EDTA pada sampel air sebagai senyawa yang mengikat ion pengganggu seperti logam berat Fe	Rusman (2013)
3	Melakukan preparasi sampel pada tahap pre-analitik dengan penambahan EDTA 0,02 M	Nagaraj, <i>et al</i> (2016)
4	EDTA dapat bereaksi dengan Amonia (NH ₃)	(Wang, 2006)
5	Fe(II)EDTA dapat bereaksi dengan Nitric Oxide (NO) yang mengalami reaksi efisiensi tinggi (sekitar 80%)	(Wang <i>et al</i> , 2016)
6	Melakukan validasi metode dan menentukan kadar nitrit dengan metode NEDA menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis	Diarti, <i>et al</i> (2015)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk dalam jenis true eksperimen, dan menggunakan rancangan Pretest-Posttest with control gorup karena kedua kelompok mempunyai sifat yang sama sebelum di lakukan perlakuan maka hasil posttest dari kedua kelompok tersebut dapat disebut sebagai pengaruh dari intervensi/perlakuan (Notoatmodjo, 2012). Populasi penelitian ini adalah sumur gali sekitar TPA sampah yang berada di Jl.Sukawinatan Kec.Sukarami Palembang yang berjarak <100 meter dari saluran lindi (PPRI No. 81, 2012). Dengan karakteristik sumur yang dijadikan sampel yaitu sumur gali yang berdinding tanah dan sumur gali yang digunakan warga sehari-hari. Sampel pada penelitian ini diambil dengan cara total sampling karena semua populasi diambil sebagai sampel. Pemeriksaan sampel

dilakukan di laboratorium Balai Riset dan Standarisasi Industri (BARISTAND) Palembang pada tanggal 29 April - 6 Mei 2019. Data hasil pemeriksaan nitrit di peroleh dengan cara memeriksa kadar nitrit dengan penambahan Na₂EDTA dan tanpa penambahan Na₂EDTA, dengan menggunakan metode spektrofotometer UV-Vis. Kemudian data yang di peroleh dikumpulkan dan diolah secara statistik menggunakan SPSS, dan di uji menggunakan uji wilcoxon(Dahlan, 2012).

A. Verifikasi Metode Spektrofotometri UV-Vis

Sebelum dilakukan pemeriksaan terhadap sampel, penelitian ini terlebih dahulu diawali dengan verifikasi metode pemeriksaan nitrit secara spektrofotometer UV-Vis.

1. Linieritas

Hasil dari regresi linier (r) = 0,99852. Dari nilai linieritas tersebut dapat di simpulkan bahwa

nilai linieritas masih memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan oleh SNI 06-6989.9-2004 yaitu $r = > 0,99$.

2. LOD dan LOQ

Berdasarkan penentuan LOD dan LOQ menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis didapatkan nilai LOD = 0,0001152 ppm dan LOQ = 0,0003841 ppm. Maka pada penentuan kadar nitrit dapat dianalisis secara kuantitatif dengan kadar terendah yang dapat terbaca adalah 0,0003841 ppm pada alat spektrofotometer UV-Vis.

3. Presisi

Nilai (%RSD) yaitu : 0,14%. Berdasarkan hasil penentuan presisi yang dilakukan, %RSD yang didapat memenuhi persyaratan simpangan baku relatif yang telah ditetapkan, yaitu $< 2\%$ (Riyanto, 2014).

4. Akurasi

Nilai rata-rata %recovery yaitu 91,87%. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai % recovery yang didapat memenuhi persyaratan akurasi sampel yaitu 80 sampai 110 % (Riyanto, 2014).

B. Pemeriksaan pH pada sampel

Tabel 2. Pemeriksaan pH

No	Sumur	Batas yang diperbolehkan	Hasil	Keterangan
1	Sumur 1	6,5 - 8,5	6,25	Asam
2	Sumur 2	6,5 - 8,5	5,26	Asam
3	Sumur 3	6,5 - 8,5	6,46	Asam
4	Sumur 4	6,5 - 8,5	5,14	Asam
5	Sumur 5	6,5 - 8,5	4,24	Asam

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. HASIL

Sampel yang digunakan adalah air sumur disekitar TPA yang berjarak < 100 meter dari saluran lindi dengan jumlah sampel sebanyak 6 contoh air sumur. Pengambilan sampel air sumur dilakukan sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan (SNI 6989.58 2008). volume sampel yang diambil ± 1 liter per sampel yang dimasukkan

kedalam wadah gelas/plastik poli etilen (PE) setelah itu sampel segera disimpan pada suhu 4°C dengan waktu penyimpanan maksimal 2 hari (< 48 jam). Pemeriksaan kadar nitrit pada penelitian ini dilakukan dengan dua perlakuan yaitu dengan penambahan Na_2EDTA dan tanpa penambahan Na_2EDTA yang di ukur kadarnya dengan menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 543 nm dan di lakukan pemeriksaan duplo terhadap sampel.

Tabel 2. Pemeriksaan Sampel

No	Perlakuan sampel	
	Sampel tanpa penambahan Na_2EDTA	Sampel dengan penambahan Na_2EDTA
1	0,6025	0,5615
2	0,0685	0,0429
3	0,0293	0,0168
4	0,0168	0,0104
5	0,0871	0,0584
6	0,0078	0,0046

Tabel 3. Uji Willcoxon

		Sampel tanpa Na ₂ EDTA & Sampel + Na ₂ EDTA
1	Asymp. Sig. (2-tailed)	0,028

2. PEMBAHASAN

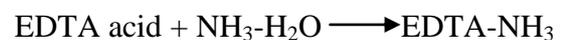
Pemeriksaan air adalah salah satu kompetensi yang wajib dimiliki oleh seorang analis kesehatan. Salah satu pemeriksaan yang penting dilakukan adalah pemeriksaan air secara kimia yang terbagi menjadi dua parameter yaitu pemeriksaan yang berhubungan langsung dan tidak berhubungan langsung dengan kesehatan. Salah satu parameter wajib yang diperiksa dan berhubungan langsung dengan kesehatan adalah pemeriksaan nitrit (NO₂-N) dengan kadar baku mutu persyaratan kualitas air minum maksimum nitrit yang diperbolehkan adalah 3 mg/L. (PerMenKes RI No.492/MENKES/PER/IV/2010).

Hasil analisis perbedaan kadar nitrit pada sampel air sumur gali TPA sampah dengan penambahan dan tanpa Na₂EDTA, pada perlakuan penambahan Na₂EDTA 0,13 M didapatkan kadar Minimum : 0,0046 mg/L, kadar Median (tengah) : 0,0168 mg/L, dan kadar Maksimum : 0,5615 mg/L, dan pemeriksaan kadar nitrit sampel air sumur gali di TPA pada perlakuan tanpa penambahan Na₂EDTA 0,13 M didapatkan kadar Minimum : 0,0078 mg/L, kadar Median (tengah) : 0,0293 mg/L, dan kadar Maksimum : 0,6025 mg/L. Dari kedua perlakuan tersebut terdapat perbedaan kadar nitrit pada sampel yang tidak ditambahkan Na₂EDTA dan sampel yang ditambahkan Na₂EDTA.

Analisis perbedaan kadar nitrit pada sampel air sumur gali di sekitar tempat pembuangan akhir (TPA) yang ditambahkan Na₂EDTA dan tanpa penambahan

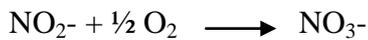
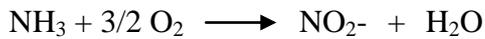
Na₂EDTA sebagai senyawa pengikat logam berat yang dapat mengganggu pemeriksaan kadar nitrit pada saat di spektrofotometer UV-Vis, dan salah satu logam berat yang dapat mengganggu pemeriksaan nitrit adalah Fe (Rusman, 2013). Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Chen *et al*, 2016) bahwa Fe₃O₄-CS/EDTA yang di reaksikan dengan partikulat logam berat berupa Cu(II) dapat di adsorpsi maksimal sebanyak 225 mg/g⁻¹ dan Pb(II) dapat di adsorpsi maksimal sebanyak 220 mg/g⁻¹. yang mengalami proses adsorpsi dan pengendapan secara bertahap selama waktu 60 menit.

Pengikatan Na₂EDTA terhadap logam berat Fe juga telah dibuktikan dengan uji pendahuluan sebelum dilakukan penelitian ini. Kadar logam berat Fe yang diikat oleh Na₂EDTA dengan perbandingan 50 ml larutan standar Fe dan 1 ml larutan Na₂EDTA dapat mengikat sebanyak 1,02 mg/L larutan standar Fe dengan konsentrasi 24,96 mg/L menjadi 23,94 mg/L. Sampel air sumur disekitar TPA yang diperiksa rata-rata memiliki kandungan pH yang asam (Tabel 1). pH air yang asam dapat menyebabkan terjadinya reaksi antara EDTA dengan amonia (NH₃) yang merupakan keadaan dasar dari nitrit. Sampel air sumur yang diperiksa dengan penambahan Na₂EDTA cenderung kadarnya menurun dengan kadar sampel air sumur yang diperiksa tanpa penambahan Na₂EDTA. Berikut adalah reaksi yang terjadi antara EDTA dengan amonia (NH₃) (Wang, 2006).



Amonia merupakan keadaan dasar dari Nitrit (NO₂) yang mengalami proses nitrifikasi dalam reaksi oksidasi. Dalam proses nitrifikasi terjadi dua tahapan

reaksi, yaitu oksidasi amonium menjadi nitrit (nitritasi) dan oksidasi nitrit menjadi nitrat (nitrasasi). Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut (Widayat *et al*, 2010).



Hasil analisis kadar nitrit pada sampel air sumur disekitar TPA yang di tambahkan dengan menggunakan Na₂EDTA lebih rendah di dibandingkan dengan hasil kadar nitrit pada sampel yang tidak ditambahkan Na₂EDTA hal tersebut dapat terjadi karena hasil reaksi EDTA dan logam berat Fe(II) yang dapat bereaksi secara kompleks dengan Nitric Oxide (NO), Nitric Oxide (NO) merupakan komponen utama (85% – 90%) dari nitrogen oksida (NO_x) yang sebagian besar terdiri dari nitrit oksida (NO) dan nitrogen dioksida (NO₂). Berikut adalah reaksi yang terjadi antara Fe(II)EDTA dan Nitric Oxide (Wang *et al*, 2016).



Hasil reaksi antara Fe(II)EDTA dengan Nitric Oxide mengakibatkan kadar nitrit dalam sampel air sumur yang di tambahkan Na₂EDTA menurun, hal tersebut terjadi karena reaksi antara Fe(II)EDTA dengan NO yang mengalami reaksi efisiensi tinggi (sekitar 80%) dalam proses adsorpsi yang kompleks (Wang *et al*, 2016). Hal tersebut membuktikan bahwa Na₂EDTA yang ditambahkan kedalam sampel air sumur tidak baik karena dapat menurunkan kadar nitrit yang sebenarnya pada sampel yang akan diperiksa.

KESIMPULAN

1. Verifikasi metode pemeriksaan nitrit secara spektrofotometer UV-Vis dapat dipercaya karena dilihat dari hasil linieritas (r), LOD dan LOQ, presisi (%RSD) dan akurasi (%Recovery) yang didapat masuk dalam kriteria yang telah ditetapkan.
2. Pemeriksaan kadar nitrit sampel air sumur gali di TPA pada perlakuan penambahan Na₂EDTA 0,13 M didapatkan kadar Minimum : 0,0046 mg/L, kadar Median (tengah) : 0,0168 mg/L, dan kadar Maksimum : 0,5615 mg/L.
3. Pemeriksaan kadar nitrit sampel air sumur gali di TPA pada perlakuan tanpa penambahan Na₂EDTA 0,13 M didapatkan kadar Minimum : 0,0078 mg/L, kadar Median (tengah) : 0,0293 mg/L, dan kadar Maksimum : 0,6025 mg/L.
4. Terdapat perbedaan hasil pemeriksaan kadar nitrit (NO₂-N) pada air sumur gali di sekitar TPA dengan penambahan dan tanpa Na₂EDTA 0,13 M menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

SARAN

1. Disarankan untuk penelitian selanjutnya perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh/perbedaan anion selain nitrit yang ditambahkan Na₂EDTA.
2. Penelitian lebih lanjut dengan analit yang sama tetapi menggunakan senyawa pengikat logam berat yang berbeda.
3. Penelitian lebih lanjut untuk pemeriksaan nitrit (NO₂-N) diperiksa kadar besi (Fe) sebelum dan sesudah penambahan Na₂EDTA.
4. Pemeriksaan kadar nitrit pada sampel dalam kondisi pH asam tidak disarankan, karena dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan pada saat pembacaan di spektrofotometer UV-Vis.

UCAPAN TERIMAKASIH

1. Terimakasih kepada kedua orangtua saya yang telah memberikan dukungan, semangat serta doa yang tiada hentinya untuk kelancaran proses penelitian ini.
2. Terimakasih kepada Program Studi DIV Analisis Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Katolik Misi Charitas, yang merupakan institusi dimana tempat saya menimba ilmu dan dapat menyelesaikan penelitian ini.
3. Terimakasih kepada bapak Dr. Ian Kurniawan, ST., M.Eng dan Bapak Pra Dian Mariadi ,S.Si., M.T selaku pembimbing yang telah banyak memberikan kritik saran serta masukan pada penelitian yang telah saya lakukan.

REFERENSI

1. Chen *et al* (2016). Photoelectrocatalytic Oxidation of Metal-EDTA and Recovery of Metals by Electrodeposition with a Rotating Cathode, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China.
2. Dahlan S (2012). Statistik untuk kedokteran dan kesehatan. Jakarta : Salemba Medika.
3. Notoatmodjo, S (2012). Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta: PT Renika cipta.
4. Nurhayati S (2015). Penyediaan air bersih di indonesia: peran pemerintah, pemerintah daerah, swasta, dan masyarakat : P3DI Setjen DPR RI dan Azza Grafika.
5. Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492 (2010). Persyaratan Kualitas Air Minum. Menteri Kesehatan Republik Indonesia.
6. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 81 Tahun (2012) Pasal 23 ayat 3. Tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga.
7. Riyanto, Ph.D (2014). Validasi dan verifikasi metode uji sesuai dengan iso/iec 17025 laboratorium pengujian dan kalibrasi. Yogyakarta: Deepublish.
8. Rusman (2013). Analisis kandungan nitrit (NO₂) dan nitrat (NO₃) pada air sumur disekitar tempat pembuangan akhir sampah kelurahan tamangapa kecamatan manggala makassar. STIKES Nani Hasanuddin Makassar.
9. Standar Nasional Indonesia (SNI) 6989.58 (2008). Air dan Air Limbah – bagian 58 : Metode Pengambilan Contoh Air Tanah.
10. Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-6986.9 (2004). Air dan Limbah-Bagian 9: Cara Uji Nitrit (NO₂-N) Secara Spektrofotometri.
11. X. Wang, X. Xu, S. Liu, Y. Zhang, C. Zhao, F. Yang (2015). Combination of complex adsorption and anammox for nitric oxide removal, Dalian University of Technology, Dalian 116024, China
12. Wang & Zhang (2006). The effect of pH values on the phase formation and properties of BaFe₁₂O₁₉ prepared by citrate-EDTA complexing method, Nanjing University of Technology, Nanjing, Jiangsu 210009, PR China.
13. W. Wahyu, Suprihatin, H. Aire (2010). Penyisihan Amoniak Dalam Upaya Meningkatkan Kualitas Air Baku Pdam-Ipa Bojong Renged Dengan Proses Biofiltrasi Menggunakan Media Plastik Tipe Sarang Tawon, IPB (Kampus Darmaga IPB).
14. World Health Organization ISBN 9 789241 509145 (2015). Progress on Sanitation and Drinking Water, MDG assessment.