

ANALISIS RISIKO KESEHATAN LINGKUNGAN KANDUNGAN NITRAT PADA AIR SUMUR WARGA KOTA DEPOK

ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL HEALTH RISKS OF NITRATE CONTENT IN WELL WATER OF DEPOK RESIDENTS

Melizha Handayani^{*1}, Devi Dwi Rahayu², Firas Azizah, Ikrila³,
Intan Tita Faradilla⁴, Risma Nabilah⁵, Desy Sulistiyorini⁶

Universitas Indonesia Maju

(Email penulis korespondensi: email: melihandyni@gmail.com)

ABSTRAK

Latar Belakang: Kota Depok merupakan salah satu wilayah di Provinsi Jawa Barat dengan kepadatan penduduk yang tinggi. Tingginya kepadatan penduduk yang tidak terkontrol dan aktivitas masyarakat memberikan dampak terhadap kesehatan lingkungan, seperti pencemaran nitrat pada air sumur. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui analisis risiko kesehatan lingkungan kandungan nitrat pada air sumur warga Kota Depok.

Metode: Jenis penelitian yang dilakukan yaitu deskriptif kuantitatif dengan metode Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan. Data yang digunakan adalah data hasil pemantauan kualitas air sumur tahun 2019-2020 yang bersumber dari Dinas Kesehatan Kota Depok. Data dianalisis untuk diidentifikasi bahaya nitrat, dosis respon, perhitungan *intake*, dan karakteristik risiko akibat pajanan nitrat melalui jalur pajanan ingesti (oral).

Hasil: Hasil analisis menunjukkan nilai rata-rata konsentrasi nitrat air sumur dari 22 titik sampel adalah 15,48 mg/L. Sedangkan nilai rata-rata asupan (*intake*) sebesar 0,42 mg/hari dan nilai RQ sebesar 0,4. Hal ini menunjukkan bahwa sampel air sumur yang diteliti memenuhi baku mutu untuk dikonsumsi dan tidak berisiko terhadap kesehatan dengan estimasi berat badan 70 kg.

Kesimpulan: Kandungan nitrat pada air sumur di Kota Depok tidak berisiko terhadap kesehatan untuk estimasi konsumsi 2 liter/hari.

Kata kunci : Kandungan nitrat, air sumur, air tanah

ABSTRACT

Background: Depok is one of the cities in West Java with a high population density. The uncontrolled high population density and community activities have an impact on environmental health, such as nitrate pollution in well water. The purpose of this study was to determine the environmental health risk analysis of nitrate content in well water for residents of Depok City..

Methods: The type of research is descriptive quantitative with secondary data analysis approach. The data used is data from the 2019-2020 well water quality monitoring results sourced from the Depok City Health Office. Data were analyzed to identify nitrate hazard, dose response, intake calculation, and risk characteristics due to nitrate exposure through ingestion (oral) exposure.

Results: The results showed that the average of nitrate concentration in well water from 22 sample points is 15,48 mg/L. This indicated that the well water sample under study meets the quality standards for consumption. From the calculation of risk characteristics with an estimated body weight of 70 kg and intake 2 liters/day, the RQ value is 0,4.

Conclusion: It can be concluded that people who consume well water have no potential health risks due to exposure to nitrates.

Keywords : Nitrate content, well water, groundwater

PENDAHULUAN

Sumber air merupakan salah satu komponen utama agar sistem penyediaan air bersih dapat berfungsi. Salah satu sumber air yang banyak dimanfaatkan masyarakat adalah air tanah yang dapat diambil dengan membuat sumur.¹ Sumur gali merupakan sumur yang paling umum digunakan oleh masyarakat sebagai sumber air minum dengan kedalaman 7-10 m dari permukaan tanah.² Air minum yang aman bagi kesehatan jika memenuhi persyaratan fisika, biologi, kimia, dan radioaktif.³ Namun karena semakin meningkatnya aktivitas manusia, kegiatan pembangunan, serta limbah pertanian yang menggunakan pupuk kimia berlebih mengakibatkan terjadinya pencemaran air sehingga kualitas air menurun. Senyawa yang paling sering ditemukan di dalam air tanah dan air permukaan adalah nitrat.⁴

Penelitian tentang Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Pencemaran Nitrat (NO₃) pada Air Sumur Gali di Kawasan Pertanian Desa Tumpukan Kecamatan Karangdowo Kabupaten Klaten menunjukkan bahwa penggunaan pupuk secara terus-menerus dapat mengakibatkan peningkatan nitrat dalam tanah dan air.⁵ Pupuk NPK dan urea yang mengandung nitrogen akan diubah menjadi amonia di dalam tanah dan kemudian diubah menjadi nitrit dan nitrat.⁶ Kondisi ini disebabkan karena masih tingginya penggunaan pestisida di kawasan pertanian.⁷ Selain itu, salah satu faktor kontaminasi nitrat dalam sumur yaitu jarak antara sumur dengan sumber pencemar yang disebabkan kepadatan penduduk yang tidak terkontrol. Keadaan sumur yang terbuka dan pengambilan air dengan timba juga dapat menjadi sumber kontaminasi.⁸ Selain itu, air sumur gali juga dapat tercemar dari air limbah industri yang meresap melalui pori-pori tanah, tumpahan bahan berbahaya yang mengalir ke lingkungan, dan bahan baku industri yang mudah terurai dan mencemari lingkungan.⁹

Jika senyawa nitrat masuk dalam tubuh manusia dalam konsentrasi yang tinggi, maka dapat berdampak terhadap hematologi dan neurologis.⁶ Dampak hematologi seperti *methemoglobinemia* yang mempengaruhi kemampuan untuk mengangkut oksigen sehingga menyebabkan warna kulit menjadi biru atau disebut sindrom *blue-baby*.¹⁰ Lalu

dampak pada neurologis seperti pusing, kehilangan kesadaran, hingga kejang sebagai akibat menurunnya kemampuan darah untuk membawa oksigen.⁶ Oleh karena itu, air yang digunakan sebaiknya yang memenuhi persyaratan kualitas air bersih sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492 Tahun 2010, dimana kualitas air hygiene sanitasi atau batas kadar nitrat yang diperbolehkan untuk dikonsumsi sebesar 10 mg/L.³ Sementara itu air yang baik digunakan untuk aktivitas sehari-hari harus memenuhi kriteria antara lain bebas dari zat organik, zat anorganik, bakteri patogen dan non patogen. Konsentrasi nitrat sering digunakan sebagai indikator kualitas air karena merupakan penyebab terjadinya eutrofikasi perairan dan pemicu pertumbuhan fitoplankton, tumbuhan air, dan organisme lainnya.¹¹

Kota Depok merupakan wilayah di Provinsi Jawa Barat dengan kepadatan penduduk yang tinggi. Jumlah penduduk mengalami peningkatan dari tahun 2016 berjumlah 2.179.813 menjadi 2.406.826 pada tahun 2019.¹² Dengan angka kepadatan yang tinggi, Kota Depok memiliki potensi adanya pencemaran senyawa nitrat pada air tanah atau air sumur. Kondisi tersebut dapat berdampak pada kesehatan masyarakat, sehingga perlu diketahui konsentrasi pencemaran nitrat pada air sumur yang ada di kota Depok. Oleh karena itu diperlukan Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan untuk mengetahui konsentrasi nitrat pada air sumur dan mengukur tingkat risiko kesehatan yang dapat ditimbulkan akibat dari mengonsumsi air sumur yang terkontaminasi nitrat.

Untuk menganalisis dengan metode ARKL (Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan), parameter tersebut harus memiliki nilai *Reference Dose* (RfD). Dimana salah satu parameter wajib kimiawi yang memiliki nilai RfD diantaranya adalah Nitrat (NO₃). Apabila terjadi peningkatan konsentrasi yang melebihi baku mutu, maka akan dapat mengganggu atau membahayakan kesehatan masyarakat.¹³ Karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi faktor risiko atau dampak kesehatan yang ditimbulkan pada tubuh masyarakat dari konsentrasi nitrat tersebut.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan analisis risiko kesehatan lingkungan. Data yang didapatkan akan dibahas dengan deskriptif dengan mengacu pada standar baku mutu yang ada. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang bersumber dari hasil pemantauan kualitas air sumur oleh Dinas Kesehatan Kota Depok yang dilakukan pada tahun 2019-2020 yang dilakukan di 22 titik lokasi di wilayah Kota Depok.

Data yang didapatkan selanjutnya dianalisis menggunakan *microsoft excel* untuk mengetahui risiko kesehatan lingkungan. Analisis tersebut dilakukan dalam beberapa tahap, diantaranya analisis dosis respon, perhitungan *intake* untuk jalur pajanan ingesti, dan karakteristik risiko akibat pajanan nitrat. Berikut ini merupakan tahapan dari analisis risiko kesehatan lingkungan:

Analisis Dosis Respon

Nilai variabel yang digunakan untuk menganalisis dosis respon lebih besar daripada nilai variabel yang digunakan pada penelitian Agustina pada tahun 2019 yaitu 55 kg untuk nilai berat badan dan 1 liter/hari untuk nilai laju asupan.¹³ Perbedaan besar nilai laju asupan ini dipengaruhi oleh usia serta tingkat aktivitas perharinya. Pada penelitian tersebut diketahui bahwa pajanan NO_3 dapat masuk dalam tubuh melalui jalur ingesti dan bersifat non karsinogenik.

Analisis Pajanan

Dalam melakukan perhitungan *intake* untuk jalur pajanan ingesti, rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:¹⁴

$$I = \frac{C \times R \times tE \times fE \times Dt}{Wb \times tavg}$$

Konsentrasi (C), laju asupan (R), frekuensi pajanan (fE) dan durasi pajanan (Dt) berbanding lurus dengan *intake*, sedangkan berat badan (W_b) dan periode rata-rata waktu (t_{avg}) berbanding terbalik. Frekuensi pajanan dan durasi pajanan digunakan nilai *default* dari EPA, dengan nilai berturut-turut yaitu 350 hari/tahun dan 30 tahun. Sementara nilai tE untuk pajanan Nitrat melalui jalur ingesti tidak dihitung.

Dari hasil perhitungan diketahui bahwa laju asupan, frekuensi, dan durasi pajanan sangat berpengaruh terhadap nilai *intake*.

Karakterisasi Risiko atau Risk Quotion (RQ)

Rumus perhitungan Karakteristik Risiko (RQ) untuk jalur pajanan ingesti dan efek non karsinogenik yang digunakan adalah sebagai berikut:¹⁴

$$RQ = \frac{Ink}{RfD \text{ atau } RfC}$$

Nilai RQ dihitung dengan membandingkan *intake* dengan nilai dosis respon (RfD). Dari hasil tingkat risiko efek non karsinogenik, tidak ada sampel yang memiliki nilai $RQ > 1$ sebagaimana yang dapat dilihat pada tabel 3.

HASIL

Tabel 1. Data Hasil Perhitungan Analisis Paparan Air Sumur di Kota Depok

No	Konsentrasi (C)	R	Dt	fE	Wb	Hasil Perhitungan (Ink)	RfD	Hasil Perhitungan Risk Quotient (RQ)	Kategori (berisiko/tidak)
1	23,69	2	30	350	70	0,65	1,6	0,41	Tidak berisiko
2	14,78	2	30	350	70	0,40	1,6	0,25	Tidak berisiko
3	10,32	2	30	350	70	0,28	1,6	0,18	Tidak berisiko
4	10,3	2	30	350	70	0,28	1,6	0,18	Tidak berisiko
5	12,26	2	30	350	70	0,33	1,6	0,21	Tidak berisiko
6	16,98	2	30	350	70	0,46	1,6	0,29	Tidak berisiko
7	20,26	2	30	350	70	0,55	1,6	0,35	Tidak berisiko
8	14,11	2	30	350	70	0,39	1,6	0,24	Tidak berisiko
9	16,89	2	30	350	70	0,46	1,6	0,29	Tidak berisiko
10	12,82	2	30	350	70	0,35	1,6	0,22	Tidak berisiko
11	19,08	2	30	350	70	0,52	1,6	0,33	Tidak berisiko
12	16,69	2	30	350	70	0,46	1,6	0,28	Tidak berisiko
13	11,16	2	30	350	70	0,31	1,6	0,20	Tidak berisiko
14	17,3	2	30	350	70	0,47	1,6	0,30	Tidak berisiko
15	11,26	2	30	350	70	0,31	1,6	0,20	Tidak berisiko
16	21,83	2	30	350	70	0,60	1,6	0,38	Tidak berisiko
17	12,57	2	30	350	70	0,34	1,6	0,22	Tidak berisiko
18	11,95	2	30	350	70	0,33	1,6	0,20	Tidak berisiko
19	16,15	2	30	350	70	0,44	1,6	0,28	Tidak berisiko
20	12,52	2	30	350	70	0,34	1,6	0,21	Tidak berisiko
21	19,39	2	30	350	70	0,53	1,6	0,33	Tidak berisiko
22	18,32	2	30	350	70	0,50	1,6	0,31	Tidak berisiko

Sumber: Dinas Kesehatan Kota Depok, 2020

Konsentrasi Nitrat

Berdasarkan data hasil analisis kadar nitrat yang dilakukan Dinas Kesehatan Kota Depok pada 22 titik sampel, diperoleh hasil yang cukup bervariasi.

Pada tabel 1 menunjukkan konsentrasi nitrat pada air sumur di daerah penelitian berkisar antara 10,3 mg/L hingga 23,69 mg/L, dengan rata-rata konsentrasi nitrat di 22 titik sampel yaitu 15,48 mg/L. Air sumur yang mengandung kadar nitrat tertinggi terdapat di titik sampel 1 dengan nilai 23,69 mg/L. Sedangkan air sumur yang mengandung kadar nitrat terendah terdapat di titik sampel 3 dan titik sampel 4 dengan nilai 10,3 mg/L.

Analisis Dosis Respon dan Paparan

Dalam melakukan analisis dosis respon, nilai variabel berat badan orang dewasa dalam estimasi risiko yang digunakan yaitu 70 kg, dengan nilai variabel laju asupan estimasi risiko setiap harinya yaitu 2 liter/hari. Sehingga nilai yang digunakan sebagai dosis referensi (RfD) yaitu yang telah ditetapkan oleh IRIS dari US-EPA sebesar 1,6 mg/kg/hari.

Analisis Paparan

Analisis paparan nitrat dilakukan untuk mengetahui nilai INK dan digunakan untuk mencari nilai tingkat risiko kesehatan akibat paparan.

Berdasarkan tabel 1, didapatkan hasil rata-rata asupan (Ink) tertinggi yaitu di titik

sampel 1 (0,65 mg/hari). Setelah dilakukan perhitungan, didapatkan nilai rata-rata asupan (Ink) pada orang dewasa di 22 titik sampel penelitian adalah sebesar 0,42 mg/hari.

Karakteristik Risiko atau *Risk Quotion*

(RQ)

Berdasarkan tabel 1, dari 22 titik sampel didapatkan nilai tingkat risiko efek karsinogenik terendah terdapat pada air sumur di titik sampel 3 dan titik sampel 4 nilai RQ sebesar 0,18. Sementara nilai tingkat risiko efek karsinogenik tertinggi terdapat pada air sumur yang berlokasi di titik sampel 1 dengan nilai RQ sebesar 0,4.

PEMBAHASAN

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 32 tahun 2017 tentang standar baku mutu Kesehatan lingkungan dan persyaratan Kesehatan air untuk keperluan hygiene sanitasi, kolam renang, solus per aqua, dan pemandian umum, kadar nitrat dalam air yang diperbolehkan untuk keperluan hygiene sanitasi atau keperluan sehari-hari adalah 10 mg/L.¹⁵ Sementara itu pada Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum, batas maksimum kandungan nitrat yaitu sebesar 50 mg/L.³ Artinya dari hasil penelitian menunjukkan bahwa 100% sampel air sumur di Kota Depok belum memenuhi persyaratan baku mutu air untuk keperluan hygiene sanitasi, namun air tersebut telah memenuhi persyaratan baku mutu air minum.

Menurut penelitian yang dilakukan di Kecamatan Karangdowo Kabupaten Klaten, besarnya konsentrasi nitrat dapat dipengaruhi oleh usia sumur gali sehingga terjadi akumulasi nitrat dari pemupukan sepanjang tahun.⁵ Konsentrasi nitrat pada perairan juga dapat dipengaruhi oleh perubahan iklim yang disertai perubahan suhu, kuantitas, dan distribusi hujan.¹⁶ Selain itu, konstruksi sumur juga menjadi salah satu faktor perbedaan konsentrasi nitrat dan kualitas air sumur. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan di Kecamatan Manggala Kota Makassar yang menyatakan bahwa sumur gali dengan

konstruksi yang tidak memenuhi syarat akan mempengaruhi kualitas air yang dihasilkan.¹⁷

Hasil penelitian menunjukkan bahwa masyarakat yang mengonsumsi air sumur di 22 titik sampel memiliki risiko kesehatan rendah akibat paparan nitrat. Namun jika semakin besar jumlah air yang dikonsumsi dalam waktu lama, maka dapat meningkatkan efek buruk bagi kesehatan. Penggunaan air yang tidak memenuhi persyaratan baku mutu dapat menyebabkan terjadinya gangguan terhadap kesehatan, terlebih jika air tersebut digunakan untuk dikonsumsi. Nitrat merupakan senyawa yang paling sering ditemukan di dalam air tanah termasuk air sumur. Jika air sumur mengandung kadar nitrat yang tinggi dan digunakan untuk kebutuhan minum atau memasak dapat menimbulkan risiko berbagai penyakit. Berdasarkan penelitian tentang Analisis Kualitas Sumber Air Tanah Asrama Mahasiswa Uin Ar-Raniry Banda Aceh Ditinjau dari Parameter Kimia, jika air sumur yang mengandung kadar nitrat di atas ambang batas dikonsumsi masyarakat, maka berisiko menyebabkan sistem pencernaan terganggu, diare campur darah, konvulsi, hingga berisiko meninggalkan dunia jika tidak segera mendapatkan pertolongan. Keracunan kronis akibat mengonsumsi air mengandung nitrat yang tinggi menyebabkan depresi umum, sakit kepala, dan gangguan mental.¹⁸

Gejala yang mungkin timbul akibat adanya kandungan nitrat pada air yang dikonsumsi dapat berupa turunnya tekanan darah, sakit kepala berdenyut, pusing, gangguan penglihatan, kulit memerah, berkerengat, kulit menjadi biru, mual dan muntah, pingsan, nafas sesak, denyut nadi melemah.¹⁹ Air sumur yang mengandung kadar nitrat tinggi di atas ambang batas mengakibatkan gondok dan *methemoglobinemia* pada bayi yang diberikan makanan yang dibuat dengan campuran air tersebut.²⁰ Hal ini juga didukung oleh hasil penelitian yang menjelaskan bahwa bakteri dalam perut bayi dapat mengkonversi nitrat menjadi nitrit (NO^2) dan dapat mengganggu kemampuan darah untuk membawa oksigen. Ketika kondisi memburuk, kulit bayi menjadi warna kebiruan terutama di sekitar mata dan mulut.⁵

Pengadaan air bersih untuk keperluan rumah tangga seperti untuk kebutuhan sanitasi

maupun air minum harus memenuhi persyaratan yang telah ditentukan oleh WHO ataupun peraturan nasional (Permenkes No.492 tahun 2010). Pada penelitian ini, estimasi risiko pajanan nitrat melalui jalur ingesti hanya dihitung pada subjek orang dewasa. Tentunya risiko kesehatan yang akan terjadi jauh lebih besar pada anak-anak. Hal ini sesuai dengan penelitian Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Pencemaran Nitrat (NO₃) pada Air Sumur Gali di Kawasan Pertanian Desa Tumpukan Kecamatan Karangdowo Kabupaten Klaten yang menunjukkan bahwa konsentrasi nitrat diatas ambang batas akan sangat berisiko pada anak-anak daripada orang dewasa.⁵ Keterbatasan dalam penelitian ini yaitu analisa yang dilakukan hanya pada konsentrasi senyawa nitrat, sementara konsentrasi senyawa lainnya tidak dianalisa.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, diketahui nilai rata-rata analisis pajanan dan RQ adalah <1 dan tidak melebihi ambang batas kualitas air minum. Hal ini dapat disimpulkan bahwa air sumur dari 22 titik sampel tersebut tidak berpotensi terhadap risiko kesehatan akibat paparan nitrat. Meskipun demikian, Dinas Kesehatan Kota Depok diharapkan untuk melakukan pemantauan atau pengukuran konsentrasi senyawa dan logam pada air sumur warga secara rutin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terimakasih kepada Dinas Kesehatan Kota Depok yang telah memberi izin penelitian dan memberikan data pemantauan kualitas air minum warga untuk keperluan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ningrum, S. O. Analisis Kualitas Badan Air dan Kualitas Air Sumur di Sekitar Pabrik Gula Rejo Agung Baru Kota Madiun. *J. Kesehat. Lingkungan*. **10**, 1–12 (2018).
2. Lestari, T., Fandhi, A. W. & Ana, H. M. Pengaruh Pasang dan Surut Air Laut terhadap Kadar Nitrit pada Air Sumur di Kelurahan Tanjung Mas Semarang. *J. Labora Med.* **4**, 1–5 (2020).
3. Permenkes RI. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia* (2010).
4. Emilia, I. Analisa Kandungan Nitrat dan Nitrit dalam Air Minum Isi Ulang Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *J. Indobiosains* **1**, (2019).
5. Dewi, S. N., Joko, T. & Dewanti, N. A. Y. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Pencemaran Nitrat (NO₃) pada Air Sumur Gali di Kawasan Pertanian Desa Tumpukan Kecamatan Karangdowo Kabupaten Klaten. *J. Kesehat. Masy.* **4**, 204–212 (2016).
6. Ardhaneswari, M. & Wispriyono, B. Analisis Risiko Kesehatan Akibat Pajanan Senyawa Nitrat dan Nitrit pada Air Tanah di Desa Cihambulu Subang. *J. Kesehat. Lingkung. Indones.* **21**, 65–72 (2022).
7. Maksuk, M. Analisis Residu Pestisida Karbofuran Dalam Air Sungai Di Kawasan Pertanian Padi Analysis of Carbofuran Pesticide Residues in River Water at Paddy Field Area. in *Seminar Nasional Hari Air Sedunia* vol. 3 1–5 (2021).
8. Tanjungsari, H., Sudarno & Andarani, P. Pengaruh Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terhadap Kualitas Air Sumur Dintinjau dari Konsentrasi TDS, Klorida, Nitrat, COD dan Total Coliform (Studi Kasus : RT 01, RW 02, Pemukiman Tunjungsari, Kelurahan Tembalang). *J. Tek. Lingkungan*. **5**, 1–11 (2016).
9. Hapsari, D. Kajian Kualitas Air Sumur Gali dan Perilaku Masyarakat di Sekitar Pabrik Semen Kelurahan Karangtalun Kecamatan Cilacap Utara Kabupaten Cilacap. *J. Sains dan Teknol. Lingkungan*. **7**, 1–17 (2015).
10. Habibah, N., Dhyanaputri, I. G. A. S., Karta, I. W. & Dewi, N. N. A. Analisis Kuantitatif Kadar Nitrit dalam Produk Daging Olahan di Wilayah Denpasar

- Dengan Metode Griess Secara Spektrofotometri. *Int. J. Nat. Sci. Eng.* **2**, 1–9 (2018).
11. Sukmawati, P. A. Kualitas Air Sumur Gali Sekitar Aliran Sungai Brantas di Wilayah Kota Malang Dimanfaatkan Sebagai Sumber Belajar Biologi Kelas X SMA/MA. (Universitas Muhammadiyah Malang, 2019).
 12. Dinas Kesehatan Kota Depok. Profil Kesehatan Kota Depok 2019. in 10–19 (2019).
 13. Agustina, L. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan (ARKL) Parameter Air Minum untuk Pekerja di Kabupaten Pasuruan Tahun 2017. *Med. Technol. Public Heal. J.* **3**, 61–69 (2019).
 14. Darmawan, R. Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Kadar NO₂ Serta keluhan kesehatan petugas Pemungut Karcis Tol. *J. Kesehat. Lingkung.* **10**, 116 (2018).
 15. Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua dan Pemandian Umum. *Peratur. Menteri Kesehat. Republik Indones.* 1–20 (2017).
 16. E.V.S. Prakasa Rao, K. Puttanna, K.R. Sooryanarayana, A.K. Biswas, J. S. A. Assessment of Nitrate Threat to Water Quality in India. *Indian Nitrogen Assess.* 323–333 (2017) doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811836-8.00021-5>.
 17. Abdurrivai & N, S. Hubungan Kandungan Nitrat (NO₃) dan Nitrit (NO₂) pada Air Lindi dengan Kualitas Air Sumur Gali di Kel. Bangkala Kec. Manggala Kota Makassar Tahun 2017. *J. Sulolipu* **17**, 1–10 (2017).
 18. Zahara, R. Analisis Kualitas Sumber Air Tanah Asrama Mahasiswa Uin Ar-Raniry Banda Aceh Ditinjau dari Parameter Kimia. (Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh, 2018).
 19. Tawulo, N. H. W. S. Uji Kandungan Nitrat (NO₃) pada Air Sumur Gali di Desa Kembang Mertha Kecamatan Dumoga Timur. (Universitas Negeri Gorontalo, 2017).
 20. Khaer, A. & Budiman. Kemampuan Media Filter Ion Exchange dalam Menurunkan Kadar Nitrat Air Sumur Gali di Daerah Kawasan Pesisir. *Sulolipu* **19**, 102–108 (2019).