

Deteksi dan Analisis Kadar Nitrit dalam Air Minum dalam Kemasan (AMDK) di Kabupaten Bone, Bantaeng, dan Mamuju

Detection and Analysis of Nitrite Levels in Packaged Drinking Water in Bone, Bantaeng, and Mamuju Regencies.

Taufiq Dalming¹⁾, Erika Rahayu¹⁾, Nurhalisa¹⁾, Yosanti¹⁾, Hijrawati Ayu Wardani¹⁾, Ira Widya Sari¹⁾, Abd.Karim¹⁾

¹⁾Program Studi D III Farmasi Institut Ilmu Kesehatan Pelamonia Makassar
Email : taufiqdalming@gmail.com

ABSTRACT

Packaged Drinking Water (PDW) is a primary source of clean water for the public, particularly during disasters or health crises when access to potable water is limited. One of the critical parameters for PDW quality is nitrite (NO_2^-) content, which can pose health risks if it exceeds the threshold set by the Indonesian Ministry of Health Regulation No. 492/MENKES/PER/IV/2010 (0.06 mg/L). This study aims to detect and analyze nitrite levels in PDW circulating in Bone, Bantaeng, and Mamuju districts as a mitigation measure against potential health crises resulting from contaminated water consumption. Qualitative testing using a diazo reaction and quantitative testing with UV-Vis spectrophotometry at 540 nm revealed nitrite levels ranging from <0.002 to 0.030 mg/L, with the highest concentration in Bantaeng. All samples met the standard; however, regional variations in nitrite levels underscore the need for more stringent monitoring of raw water sources and the production process. Periodic monitoring and further studies are essential to ensure the safety of PDW consumption.

Keywords: PDW, nitrite, UV-Vis spectrophotometry, water quality, health crisis mitigation.

ABSTRAK

Air minum dalam kemasan (AMDK) merupakan sumber utama air bersih bagi masyarakat, terutama dalam kondisi bencana atau krisis kesehatan ketika akses terhadap air layak konsumsi terbatas. Salah satu parameter penting dalam kualitas AMDK adalah kandungan nitrit (NO_2^-), yang dapat membahayakan kesehatan jika melebihi ambang batas yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010 (0,06 mg/L). Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi dan menganalisis kadar nitrit dalam AMDK yang beredar di Kabupaten Bone, Bantaeng, dan Mamuju sebagai langkah mitigasi terhadap potensi krisis kesehatan akibat konsumsi air tercemar. Metode uji kualitatif dengan reaksi diazo dan uji kuantitatif menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada 540 nm menunjukkan kadar nitrit berkisar <0,002–0,030 mg/L, dengan nilai tertinggi di Kabupaten Bantaeng. Semua sampel memenuhi standar, namun variasi kadar antar wilayah menunjukkan perlunya pengawasan lebih ketat terhadap sumber air baku dan proses produksi. Pemantauan berkala dan studi lanjutan diperlukan untuk memastikan keamanan konsumsi AMDK.

Kata kunci: AMDK, nitrit, spektrofotometri UV-Vis, kualitas air, mitigasi krisis kesehatan.

PENDAHULUAN

Air minum dalam kemasan (AMDK) merupakan sumber utama air bersih bagi masyarakat, terutama di daerah yang mengalami keterbatasan akses terhadap air layak konsumsi¹. Namun, kualitas AMDK harus tetap diawasi karena potensi kontaminasi bahan berbahaya, salah satunya adalah nitrit (NO_2^-). Nitrit merupakan senyawa yang dapat terbentuk akibat proses biologis maupun kontaminasi dari sumber air yang tercemar. Konsumsi air dengan kadar nitrit yang melebihi ambang batas yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/MENKES/PER/IV/2010 (0,06 mg/L) dapat berdampak buruk terhadap kesehatan, seperti methemoglobinemia ("*blue baby syndrome*") pada bayi, gangguan sistem kardiovaskular, serta risiko pembentukan senyawa karsinogenik nitrosamin dalam tubuh^{2,3}.

Mitigasi risiko kesehatan akibat konsumsi air tercemar menjadi semakin penting dalam situasi darurat

atau bencana. Dalam kondisi bencana alam seperti banjir, gempa bumi, dan tanah longsor, infrastruktur penyediaan air bersih sering mengalami kerusakan, sehingga masyarakat bergantung pada AMDK sebagai sumber air utama. Begitu pula dalam situasi krisis kesehatan, seperti wabah penyakit yang berhubungan dengan sanitasi, kualitas air minum yang buruk dapat memperparah kondisi kesehatan masyarakat. Oleh karena itu, deteksi dini terhadap kandungan nitrit dalam AMDK sangat diperlukan sebagai bagian dari strategi mitigasi kebencanaan dan kesiapsiagaan menghadapi potensi krisis Kesehatan^{4,5}.

Mitigasi risiko kesehatan akibat konsumsi air tercemar menjadi semakin penting dalam situasi darurat atau bencana. Dalam kondisi bencana alam seperti banjir, gempa bumi, dan tanah longsor, infrastruktur penyediaan air bersih sering mengalami kerusakan, sehingga masyarakat bergantung pada air minum dalam kemasan (AMDK) sebagai sumber air utama^{6,7}. Begitu pula dalam situasi krisis kesehatan, seperti wabah penyakit yang berhubungan dengan sanitasi, kualitas air minum yang buruk dapat memperparah kondisi kesehatan masyarakat. Oleh karena itu, deteksi dini terhadap kandungan zat-zat pencemar pada parameter fisik, kimia dan mikrobiologi dalam AMDK sangat diperlukan sebagai bagian dari strategi mitigasi kebencanaan dan kesiapsiagaan menghadapi potensi krisis kesehatan. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kualitas AMDK di berbagai wilayah di Indonesia tidak selalu memenuhi standar yang ditetapkan^{8,9}.

Kabupaten Bone dan Bantaeng (Sulawesi Selatan) serta Mamuju (Sulawesi Barat) merupakan daerah yang memiliki risiko terhadap bencana alam seperti banjir dan gempa bumi¹⁰⁻¹². Dalam kondisi darurat, masyarakat di daerah ini sangat bergantung pada AMDK sebagai sumber air utama. Namun, hingga saat ini, data mengenai kandungan nitrit dalam AMDK di wilayah tersebut masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi dan menganalisis kadar nitrit dalam AMDK yang beredar di Kabupaten Bone, Bantaeng, dan Mamuju sebagai langkah mitigasi terhadap potensi krisis kesehatan akibat konsumsi air tercemar.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode uji laboratorium terhadap sampel AMDK yang dikumpulkan dari berbagai merek yang beredar di Kabupaten Bone, Bantaeng, dan Mamuju. Prosedur penelitian meliputi

Pengambilan Sampel

Sampel diambil secara acak dari berbagai distributor dan toko retail di setiap wilayah penelitian.

Persiapan sampel

Sampel didaftarkan pada laboratorium sehingga diperoleh No. lab setiap sampel, kemudian masing-masing sampel dimasukkan sebanyak 50 mL kedalam tabung.

Uji Kualitatif

Pada setiap sampel direaksikan dengan 1 mL larutan asam sulfanilat, kemudian setelah itu direaksikan dengan 1 mL larutan naptiletillen diamin dihidroklorida, homogenkan dan diamkan larutan selama 2-5 menit. Jika sampel berwarna merah muda (pink) menunjukkan bahwa sampel mengandung nitrit, perhatikan perubahan yang terjadi.

Uji Kuantitatif

a. Pembuatan Larutan Induk Nitrit 250 mg/L

Natrium nitrit diambil dan ditimbang sebanyak 0,1232 g. Setelah itu, dilarutkan dengan aquades kedalam labu ukur 1 liter/1000 mL. dicukupkan dengan aquades hingga 250 mL dan dihomogenkan.

b. Pembuatan Larutan Baku

Pipet 4 mL larutan stok nitrit 250 mg/L (larutan baku induk) masukkan ke labu ukur 100 mL, kemudian aquades ditambahkan sampai garis tera dan menjadi (larutan baku 10 mg/L). Dipipet 10 mL dari larutan standar 10 mg/L ke labu ukur 100 mL, kemudian aquades ditambahkan sampai garis tera, menghasilkan larutan standar 1 mg/L (larutan baku pengenceran).

c. Pembuatan Seri Konsentrasi Baku Nitrit

Dipipet 0 mL, 2,5 mL, 5 mL, 12,5 mL, dan 25 mL dari larutan pengenceran pada konsentrasi 1 mg/L dan dimasukkan ke labu ukur 100 mL. Kemudian, ditambahkan aquadest dan larutan diencerkan hingga pada tanda tera dan kocok hingga homogen. Selanjutnya, diperoleh seri larutan konsentrasi 0; 0,05; 0,1; 0,25; dan 0,5 mg/L. Kemudian, 1 mL larutan asam sulfanilat ditambahkan, dikocok dan diamkan selama dua menit. Selanjutnya, 1 mL larutan naptiletillendiamin ditambahkan, dikocok dan diamkan selama lima menit, dan cukupkan volumenya dengan aquadest hingga garis batas.

d. Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum

Panjang gelombang 450-600 nm digunakan untuk mengukur absorbansi larutan baku nitrit setelah salah satu seri konsentrasinya diambil dan dimasukkan ke dalam kuvet. Panjang gelombang tertinggi yang dihasilkan adalah 540 nm.

e. Pengukuran Kadar Nitrit Pada Sampel

1 mL larutan asam sulfanilat ditambahkan ke masing-masing sampel untuk mengukur absorbansi larutan dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 540 nm. Kemudian, 1 mL larutan naptiletilendiamin ditambahkan, dan larutan dikocok, didiamkan selama dua menit. Setelah itu, larutan dimasukkan ke dalam kuvet dan diukur dengan cara yang sama.

HASIL

Tabel. Data hasil uji kualitatif dan kuantitatif nitrit dalam air minum dalam kemasan di Kabupaten Bone, Bantaeng, dan Mamuju

Kode Sampel	Uji Kualitatif	Kadar Nitrit (mg/L)	Keterangan
Kabupaten Bone			
A	-	<0,002	MS
B	+	0,013	MS
C	+	0,003	MS
D	+	0,018	MS
Kabupaten Bantaeng			
E	+	0,024	MS
F	+	0,002	MS
G	+	0,030	MS
H	-	<0,002	MS
Kabupaten Mamuju			
I	+	0,011	MS
J	-	0,009	MS
K	+	0,023	MS
L	-	0,009	MS

Keterangan :

- + : Positif mengandung nitrit (NO₂⁻)
- : Negatif tidak mengandung nitrit (NO₂⁻)
- MS : Memenuhi Syarat

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, analisis kadar nitrit dalam sampel AMDK dari tiga wilayah menunjukkan variasi konsentrasi nitrit. Secara umum, mayoritas sampel AMDK yang diuji masih berada dalam ambang batas aman yang ditetapkan oleh regulasi pemerintah. Namun, terdapat beberapa sampel yang memiliki kadar nitrit mendekati batas maksimum, yang mengindikasikan perlunya peningkatan pengawasan terhadap sumber air baku dan proses pengolahan AMDK.

Hasil uji kualitatif menunjukkan bahwa sebagian besar sampel yang memiliki kadar nitrit terdeteksi positif dalam uji diazo, dengan perubahan warna menjadi merah keunguan. Ini mengkonfirmasi bahwa metode uji kualitatif dapat menjadi langkah awal yang efektif sebelum dilakukan analisis kuantitatif menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

Selain itu, variasi kadar nitrit antar daerah menunjukkan bahwa faktor geografis dan antropogenik dapat mempengaruhi kandungan nitrit dalam AMDK. Aktivitas pertanian dan limbah domestik kemungkinan besar berkontribusi terhadap kontaminasi nitrit pada sumber air baku yang digunakan oleh industri AMDK.

Dari hasil ini, dapat disimpulkan bahwa pengolahan air minum kemasan harus terus diawasi dan ditingkatkan kualitasnya. Pemerintah dan industri AMDK harus bekerja sama dalam menerapkan teknologi pengolahan yang lebih efektif untuk memastikan keamanan konsumsi jangka panjang bagi masyarakat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, kadar nitrit dalam air minum dalam kemasan yang diuji di Kabupaten Bone, Bantaeng, dan Mamuju masih berada dalam batas aman sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010. Nilai yang terdeteksi berkisar antara <0,002 hingga 0,030

mg/L, dengan kadar tertinggi ditemukan pada salah satu sampel dari Kabupaten Bantaeng. Meskipun hasil ini menunjukkan bahwa AMDK yang beredar masih layak konsumsi, pemantauan berkala tetap diperlukan untuk memastikan kualitas air minum tetap terjaga, terutama dalam kondisi darurat atau bencana. Pengawasan terhadap sumber air baku dan proses produksi perlu diperkuat guna mencegah potensi peningkatan kadar nitrit yang dapat berdampak pada kesehatan Masyarakat.

SARAN

Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan metode analisis yang lebih akurat, seperti Spektrofotometri UV-Vis atau Kromatografi Ion, untuk mendapatkan data kadar nitrit yang lebih presisi. Selain itu, studi jangka panjang diperlukan untuk mengamati perubahan kadar nitrit berdasarkan musim serta faktor-faktor yang memengaruhi kontaminasi, seperti kualitas sumber air dan metode pengolahan. Perbandingan dengan air isi ulang, air sumur, dan air ledeng juga dapat dilakukan untuk mengetahui tingkat keamanan relatif AMDK. Selain itu, kajian mengenai dampak kesehatan serta efektivitas teknologi pengolahan dalam menurunkan kadar nitrit diperlukan guna meningkatkan pengawasan kualitas air minum.

DAFTAR PUSTAKA

1. Dewi RA, Fitrilia T. Proses Produksi Air Minum Dalam. 2018;3(6103015045):10752-10760.
2. Karlina AC, Supriatna AM, Amalia V. Analisis Kadar Nitrit (NO₂ – N) pada Sampel Air Permukaan dan Air Tanah di Wilayah Kabupaten Cilacap Menggunakan Metode Spektrofotometer Uv-Vis. *Semin Nas Kim 2021, Vol 7. 2022*;7(2):1-7. Prosiding Seminar Nasional Kimia 2021
3. Dakota S. Nitrate and Methemoglobinemia Methemoglobinemia in Minnesota and Wisconsin Other Cases of Methemoglobinemia Infants Are Especially Sensitive to Nitrate in Water Scientific Support for 10 Milligrams per Liter Factors That May Reduce Cases of Methemoglobine. *Minnesota Dep Heal. Published online 2018*:4-6.
<https://www.health.state.mn.us/communities/environment/water/docs/contaminants/nitratmethemog.pdf>
4. Ahmad Yauri Yunus, Siti Nurjanah Ahmad RL, Mansyur, Dewi Mulfiyanti BB, Muhammad Syarif RMR, Abdul Rahim Sya'ban IW, Armin Aryadi SG. *Bencana Alam Dan Manajemen Risiko Bencana.*; 2024.
5. Rizal NS, Abadi T, Arifianto D, ... Penyediaan Teknologi Pengolahan Air Minum Sistem Portable Untuk Kawasan Bencana. 2022;1(2):76-82.
<http://ejournal.unmuhjember.ac.id/index.php/ABDIMASTEK/article/view/211%0Ahttp://ejournal.unmuhjember.ac.id/index.php/ABDIMASTEK/article/download/211/44>
6. Kirana E, Subardin M. Analisis Skala Hasil Industri Air Minum Dalam Kemasan (ISIC 11050) di Indonesia. *Skripsi. 2024*;(Isic 11050). Tidak Dipublikasikan
7. Pratama RA, Risanti RA, Yusuf GE, ... Optimasi Sistem Distribusi Sumber Air Mineral dan Pemberdayaan Masyarakat Dengan Integrasi Sumber Daya Alam Sebagai Akselerator Perekonomian Desa *J Ilm* 2024;10(1).
<https://journal.trunojoyo.ac.id/pangabdhi/article/view/23343%0Ahttps://journal.trunojoyo.ac.id/pangabdhi/article/viewFile/23343/9652>
8. Kemenkes. Laporan Tahunan : Pengamanan Kualitas Air Minum Tahun 2022. Published online 2023.
9. Masriatini R, Fatimura M, Jaya A. Analisa Kualitas Air Minum Isi Ulang dan kemasan di kelurahan Kenten Laut Kabupaten Banyuasin. *J Redoks. 2021*;6(1):66-71.
10. Tamimi Z. Inovasi manajemen pelayanan publik tim emergency service Kabupaten Bantaeng. *Polit J Ilmu Polit. 2015*;6(1):141-158.
11. Hartono D, Apriyadi RK, Winugroho T, et al. Analisis Sejarah, Dampak, Dan Penanggulangan Bencana Gempa Bumi Pada Saat Pandemi Covid-19 Di Sulawesi Barat. *PENDIPA J Sci Educ. 2021*;5(2):218-224.
12. Sambas AM. Kajian Kawasan Berpotensi Banjir dan Mitigasi Bencana Banjir pada Sub Daerah Aliran Sungai (DAS) Walanae Kecamatan Dua Boccoe Kabupaten Bone. *Univ Islam Negeri Alauddin Makassar. Published online 2017.*