

Karakteristik Fisik, Kimia dan Mikrobiologi Air Minum Isi Ulang di Kelurahan Amban Distrik Manokwari Barat Kabupaten Manokwari

Physical, Chemical and Microbiological Characteristics of Refill Drinking Water in Amban Village, District of West Manokwari, Regency of Manokwari

Gino Nemesio Cepeda¹, Isak Silamba¹, Nataniel Sasior²

¹ Jurusan Teknologi Pertanian, Universitas Papua, Jl. Gunung Salju amban, Manokwari 98314.

² Alumni Jurusan Teknologi Pertanian, Universitas Papua, Jl. Gunung Salju amban, Manokwari 98314.

*Email: ginocepeda.gc@gmail.com

Abstract

Depot of refill drinking water is an industrial business processing raw water into drinking water and selling to customer. The processing of raw water is done using method of filtering and disinfecting. Drinking water produced by depot of refill drinking water must obey to health regulation publish by government. The objectives of research were to know physical characteristics (temperatur and total dissolved solid), chemical characteristic (acidity level), and microbiological characteristics (total plate counts and total coliforms) of refill drinking water of depot located in Amban Village, District of West Manokwari, Regency of Manokwari. The measurement of drinking water temperatur was done using thermometer, total dissolved solid using TDS-meter and level of acidity using pH-meter. Determination of total plate count was done using pour plate method while total coliform used method of most probable number. The results showed that average temperatures, total dissolved solid and acidity level of refill drinking water were 30°C, 0.20-21.90 mg/l dan pH 4.47-7.46 respectively. Whereas determination of total plate counts and total coliforms had negative results. Refill drinking water produced by Depot of Rosalani, Depot of Air Gress dan Depot of Air Melika did not fulfill drinking water quality standard of pH published by government.

Keywords: *Drinking water, physical, chemical dan microbiological characteristics*

Abstrak

Depot air minum isi ulang adalah usaha industri yang melakukan proses pengolahan air baku menjadi air minum dan menjual langsung pada konsumen. Proses pengolahan air pada depot air minum menggunakan metode filtrasi dan disinfeksi. Air minum yang diproduksi oleh depot air minum isi ulang harus memenuhi standar kesehatan yang ditetapkan pemerintah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik fisik (suhu dan total zat padat terlarut), kimia (tingkat keasaman) dan mikrobiologis (angka lempeng total dan total bakteri *coliform*) air minum isi ulang pada depot air minum yang berlokasi di Kelurahan Amban, Kecamatan Manokwari Barat, Provinsi Papua Barat. Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan termometer, pengukuran total zat padat terlarut menggunakan TDS-meter dan pengukuran tingkat keasaman dilakukan dengan menggunakan pH-meter. Angka lempeng total ditentukan dengan menggunakan metode pour plate sedangkan total bakteri coliform menggunakan metode most probable number. Hasil menunjukkan bahwa rata-rata suhu dan total zat padat terlarut dan pH air minum isi ulang masing-masing sebesar sebesar 30°C, 0,20-21,90 mg/l dan pH 4,47-7,46. Sedangkan penentuan total plate count dan total coliform air isi ulang di depot air minum di kelurahan Amban memberikan hasil negatif. Air minum isi ulang yang diproduksi Depot Rosalani, Depot Air Gress dan Depot Air Melika tidak memenuhi standar kualitas pH air minum yang ditetapkan oleh pemerintah.

Kata kunci: Air minum, karakteristik fisik, kimia dan mikrobiologis

PENDAHULUAN

Air adalah sumberdaya alam dan merupakan senyawa kimia yang sangat dibutuhkan oleh makhluk hidup. Air menjadi kebutuhan utama bagi kehidupan manusia karena di dalam tubuh manusia terdapat 75% kandungan air dan air dibutuhkan oleh manusia terutama dikonsumsi sebagai air minum (Khoeriyah dan Anis., 2015). Kebutuhan air bagi kelangsungan hidup manusia sangat besar namun ketersediaan air bersih belum cukup tersedia bagi masyarakat. Ketersediaan air ir baku menjadi air minum dan menjual langsung pada konsumen. Proses pengolahan air pada depot air minum menggunakan metode filtrasi (penyaringan) dan disinfeksi. Proses filtrasi dimaksudkan, selain untuk memisahkan kontaminasi dan bahan-bahan yang tersuspensi juga memisahkan campuran yang berbentuk koloid termasuk mikroorganisme dari dalam air, sedangkan disinfektan dimaksudkan untuk membunuh mikroorganisme yang tidak tersaring pada proses sebelumnya (Alfian, 2021).

Air minum isi ulang yang diproduksi oleh depot air minum harus memenuhi persyaratan kesehatan yang dikeluarkan oleh pemerintah.

bersih pada skala nasional hanya mencapai 60%, sekitar 40% lainnya masyarakat Indonesia masih menggunakan air yang belum memenuhi syarat secara kesehatan (Asmadi dkk., 2011).

Air minum adalah air yang telah memenuhi persyaratan kesehatan, melalui proses pengolahan atau pun tidak melalui proses pengolahan tetapi dapat langsung diminum oleh masyarakat (Alfian dkk., 2021). Depot air minum adalah usaha industri yang melakukan proses pengolahan a

Kualitas air minum isi ulang harus sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum. Persyaratan tersebut meliputi sifat fisik, kimia dan mikrobiologi sebagai parameter untuk mengukur kualitas air minum. Parameter suhu, warna, kekeruhan, salinitas, total dissolved solid (TDS) merupakan indikator mutu fisik yang digunakan untuk mengukur mutu air. Indikator mutu kimia meliputi dissolved oxygen (DO), tingkat keasaman (pH), kesadahan (CaCO_3), sulfat, nitrit, nitrat, sulfat dan mineral merupakan indikator penting

untuk mengukur kualitas air. Sedangkan parameter biologi meliputi kandungan mikroorganisme seperti total bakteri coliform, virus, bentos dan plakton (Rosita, 2014).

Faktor-faktor yang dapat menurunkan kualitas air minum yang diproduksi oleh depot air minum adalah pengetahuan pemilik/operator depot air minum tentang kualitas sumber air yang digunakan (air baku), pengelolaan dan penggunaan filter untuk penyaringan air, dan peralatan sanitasi dan disinfeksi untuk mencegah kontaminasi mikroorganisme dalam air minum isi ulang (Ronny & Syam, 2016).

Saat ini terjadi peningkatan usaha depot air minum isi ulang di Manokwari. Hal tersebut sangat membantu masyarakat dalam memenuhi kebutuhan air minum di Manokwari. Hasil survei menunjukkan ada 5 depot air minum isi ulang yang beroperasi di Kelurahan Amban, Kabupaten Manokwari untuk memenuhi kebutuhan air minum di Kelurahan Amban dan sekitarnya. Namun demikian sampai saat ini informasi tentang karakteristik fisik, kimia dan mikrobiologi masing-masing depot air minum tersebut belum pernah dilaporkan. Oleh sebab itu,

penelitian ini bertujuan untuk menentukan karakteristik, fisik, kimia dan mikrobiologi 5 depot air minum yang beroperasi di kelurahan Amban Kabupaten Manokwari. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi karakteristik fisik, kimia dan mikrobiologi air minum yang diproduksi oleh 5 depot air minum tersebut.

METODE

Bahan dan Alat

Berbagai jenis bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air minum isi ulang yang diperoleh dari semua lokasi depot air minum di kelurahan Amban, buffer fosfat pH 7, larutan garam fisiologis, alkohol 70%, NaCl, nutrient agar (NA) dan Spirtus. Sedangkan alat yang digunakan adalah galon, gelas ukur, autoclave, hot-plate, gelas beker, kapas, alumunium foil, plastik kemasan HDPE, tips, mikropipet, korek api, oven, termometer, pH meter, TDS meter, cawan petri, tabung reaksi, dan inkubator.

Metode

Penelitian ini merupakan penelitian survei dengan metode deskriptif. Sampel air galon diperoleh dari semua depot air minum isi

ulang (DAMIU) yang berada di Kelurahan Amban. Sampel yang diperoleh dianalisis laboratorium meliputi karakteristik fisik (total padatan terlarut), kimia (pH) dan mikrobiologi (angka lempeng total dan total coliform).

Pengukuran Suhu

Pengukuran suhu air minum isi ulang dilakukan dengan menggunakan termometer. Sampel dimasukkan dalam gelas piala 500 ml. Pengukuran dilakukan sebanyak dua kali. Level suhu hasil pengukuran dinyatakan dalam satuan °C.

Analisis Total Zat Padat Terlarut (TZPT)

Analisis TZPT dilakukan dengan menggunakan alat Total Dissolve Solid (TDS) meter. Sebanyak 200 ml sampel air minum dari masing-masing DAMIU dimasukkan ke dalam beker gelas kemudian elektroda TDS meter dicelupkan ke dalam sampel air minum dan hasil pengukuran dicatat (Rasidaha et.al., 2017).

Penentuan Tingkat Keasaman (pH)

Penentuan tingkat keasaman sampel air minum isi ulang dilakukan menggunakan pH meter. Sebanyak 200 ml sampel dimasukkan kedalam beker gelas. Elektroda pH meter

dibilas dengan aquades dan dikeringkan dengan tissue. Elektroda pH meter kemudian dicelupkan pada buffer fosfat pH 7 untuk tujuan kalibrasi pH meter. Elektroda kemudian dicelupkan pada sampel air minum isi ulang dan dicatat hasil pengukurannya.

Penentuan Angka Lempeng Total (ALT)

Penentuan ALT dalam sampel air minum menggunakan metode pour plate. Sampel air minum diencerkan menggunakan larutan garam fisiologis dengan pengenceran bertingkat (10⁻¹, 10⁻² dan 10⁻³). Hasil pengenceran tersebut dituang ke dalam cawan petri dan ditambahkan nutrient agar sebanyak 20 ml nutrient agar dan diaduk sampai tercampur sempurna dalam cawan petri. Cawan selanjutnya ditutup dan didiamkan sampai nutrient agar membeku. Cawan petri diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. Setelah masa inkubasi berakhir jumlah koloni dihitung. Angka lempeng total dinyatakan dalam satuan cfu/ml (Atma, 2016).

Penentuan Total Coliform

Penentuan total coliform dalam sampel dilakukan dengan metode most probable number (MPN). Pengujian dilakukan dengan 2 tahap pengujian, yaitu uji praduga dan uji

penegas. Siapkan sebanyak 3 seri tabung reaksi yang berisi 10 ml lactose broth dan tabung Durham kemudian sebanyak 10 ml sampel ditambahkan ke dalam 3 tabung reaksi yang berisi 10 ml lactose broth. Selanjutnya sebanyak 1 ml dan 0,1 ml sampel masing-masing ditambahkan pada 3 tabung reaksi yang berisi 10 ml lactose broth. Inkubasi 9 tabung reaksi pada suhu 37°C selama 48 jam. Setelah masa inkubasi selesai amati pembentukan gas pada tabung Durham. Hasil positif ditandai dengan terbentuknya gas pada tabung Durham. Nilai MPN/g ditentukan berdasarkan kombinasi tabung positif dengan menggunakan tabel MPN (Putri dan Kurnia, 2018).

Analisa Data

Data yang diperoleh dari hasil pengujian dianalisis secara tabulasi. Data hasil analisis ditampilkan dalam bentuk tabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Suhu

Hasil pengukuran suhu air minum isi ulang (AMIU) pada masing-masing depot air minum menunjukkan bahwa suhu rata-rata AMIU sebesar 30°C (Tabel 1). Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (Menkes RI) suhu air minum ditetapkan sebesar suhu udara $\pm 3^{\circ}\text{C}$ (Menkes RI, 2010). Suhu udara pada saat pengukuran suhu AMIU sebesar 28.5 °C dengan demikian suhu AMIU yang memenuhi persyaratan mutu air minum yang diizinkan adalah $28.5\pm 3^{\circ}\text{C}$. Suhu AMIU di Kelurahan Amban sebesar 30°C masih memenuhi persyaratan mutu air minum yang ditetapkan.

Tabel 1. Rerata pengukuran suhu air minum

Nama Depot Air Minum	Hasil Pengukuran Suhu (°C)		Rerata Suhu (°C)
	P1	P2	
Depot Rosalani	29	31	30
Depot Good Water	29	31	30
Depot Air Gress	29	31	30
Depot Air Melika	29	31	30
Depot Air Airq	29	29	30

Jika suhu air minum berada pada level normal, yaitu sebesar $\pm 3^{\circ}\text{C}$ dari suhu lingkungan maka akan mencegah terjadinya pelarutan senyawa kimia oleh air pada pipa, juga akan

menghambat reaksi biokimia pada pipa, selain itu juga mikroorganisme tidak dapat tumbuh. Suhu air yang tinggi berdampak pada penurunan jumlah oksigen terlarut dalam air

juga akan meningkatkan reaksi kimia dalam air (Alfian dkk., 2021).

Total Zat Padat Terlarut

Total zat padat terlarut (TZPT) menggambarkan jumlah zat padat yang meliputi senyawa organik dan ion-ion anorganik yang terlarut dalam air (Rinawati dkk., 2016). Hasil pengukuran TZPT pada AMIU di Kelurahan Amban menunjukkan bahwa TZPT berkisar 0,2-21,90 mg/l. TZPT terendah ditemukan pada Depot Rosali, yaitu

sebesar 0.20 mg/l sedangkan tertinggi terdapat pada Depot Air Airq dengan kandung TZPT sebesar 21,90 mg/l (Tabel 2). Berdasarkan peraturan Menkes RI kandungan TZPT yang memenuhi persyaratan mutu air minum adalah maksimum 500 mg/l (Menkes RI., 2010). Hasil tersebut menunjukkan bahwa kandungan TZPT pada depot air minum di Kelurahan Amban sangat memenuhi persyaratan mutu air minum yang ditetapkan.

Tabel 2. Rerata pengukuran total zat padat terlarut (TZPT)

Nama Depot Air Minum	Hasil Pengukuran TZPT (mg/l)		Rerata TPT (mg/l)
	P1	P2	
Depot Rosalani	0,20	0,20	0,20
Depot Good Water	2,60	2,60	2,60
Depot Air Gress	2,50	2,50	2,50
Depot Air Melika	0.60	0,60	0,60
Depot Air Airq	21,90	21,90	21,90

TZPT yang rendah pada 5 depot air minum isi ulang di kelurahan Amban disebabkan oleh proses penyaringan air baku yang dilakukan dengan baik. Proses penyaringan air dilakukan dengan menggunakan penyaring *reverse osmosis*. Menurut Meidinariasty dkk. (2019), penyaring *reverse osmosis* dengan ukuran membran 0,0001 mikron dapat memisahkan komponen-komponen yang tidak diinginkan seperti komponen organik, anorganik, partikulat, serta ion atau garam terlarut.

Tingkat Keasaman (pH)

Tingkat keasaman (pH) air minum menggambarkan konsentrasi ion H^+ dalam sampel air minum. Hasil pengukuran pH sampel air minum yang berasal dari 5 depot air minum di Kelurahan Amban menunjukkan bahwa pH sampel air minum bervariasi. Tingkat keasaman berkisar pH 4,47-7,46 (Tabel 3). Rata-rata pH yang rendah ditemukan pada Depot Rosalani dan Depot Air Gress masing-masing sebesar pH 4,47 dan 4,55. Sedangkan pH tertinggi ditemukan pada Depot Air Airq sebesar pH 7,46.

Tabel 3. Rerata pengukuran pH air minum isi ulang

Nama Depot Air Minum	Hasil Pengukuran Keasaman (pH)		Rerata Suhu (°C)
	P1	P2	
Depot Rosalani	4,61	4,33	4,47
Depot Good Water	6,90	6,18	6,54
Depot Air Gress	4,47	4,62	4,55
Depot Air Melika	6,22	6,55	6,39
Depot Air Airq	7,63	7,29	7,46

Menurut Menkes RI. (2010), persyaratan kualitas pH air minum sebesar pH 6,5-8,5. Hasil pengukuran pH air minum menunjukkan bahwa air minum yang diproduksi oleh Depot Rosalani, Depot Air Gress dan Depot Air Melika tidak memenuhi standar kualitas air minum yang ditetapkan.

Angka Lempeng Total dan Total Bakteri *Coliform*

Kontaminasi bakteri pada sumber air tidak dapat dihindari karena bakteri tersebar luas di alam termasuk pada sumber-sumber air bersih. Namun demikian keberadaan bakteri dalam air minum dapat menyebabkan berbagai penyakit.

Angka lempeng total (ALT) merupakan salah satu parameter untuk mengetahui tingkat cemaran mikrobiologis yang terdapat pada air minum. Angka lempeng total menggambarkan jumlah bakteri aerob dan fakultatif anaerob yang terdapat dalam air minum. Hasil pengujian ALT terhadap AMIU pada 5 depot yang berada di Kelurahan Amban menunjukkan bahwa keberadaan bakteri tidak terdeteksi dalam sampel air minum (Tabel 4). Hasil tersebut juga menunjukkan bahwa total bakteri *coliform* tidak terdapat dalam sampel AMIU yang diproduksi oleh 5 depot air minum yang berlokasi di Kelurahan Amban.

Tabel 4. Rerata Angka Lempeng Total Air Minum Isi Ulang

Nama Depot Air Minum	Angka Lempeng Total (Cfu/ml)		Rerata Suhu (°C)
	P1	P2	
Depot Rosalani	0	0	0
Depot Good Water	0	0	0
Depot Air Gress	0	0	0
Depot Air Melika	0	0	0
Depot Air Airq	0	0	0

Tabel 4 juga menunjukkan bahwa proses produksi AMIU di 5 depot air minum tersebut telah menerapkan prinsip sanitasi dan higiene yang baik. Selain itu juga depot air minum

tersebut dalam proses penyaringan air menggunakan penyaring *reverse osmosis*. Menurut Meidinariasty dkk. (2019), penyaring *reverse osmosis* dengan ukuran

membran 0,0001 mikron dapat memisahkan bakteri, virus dan partikulat dari air minum.

KESIMPULAN

Kualitas air minum yang diproduksi oleh depot air minum isi ulang yang berlokasi di Kelurahan Amban sangat bervariasi. Suhu rata-rata air minum sebesar 30°C, total zat padat terlarut berkisar 0,20-21,90 mg/l, tingkat keasaman sebesar pH 4,47-7,46 dan kontaminasi bakteri tidak terdeteksi. Air minum yang diproduksi oleh Depot Rosalani, Depot Air Gress dan Depot Air Melika tidak memenuhi kualitas pH air minum yang ditetapkan.

DAFTAR PUSTAKA

Alfian, A.R., Firdani, F., Sari, P.N. & Dinata, R.T. (2021). *Mengenal Air Minum Isi Ulang*. LPPM – Universitas Andalas.

Asmadi, Khayan, & Kasjono, H.S. (2011). *Teknologi Pengolahan Air Minum*. Yogyakarta: Gosyen Publishing

Atma, Y.(2016). Angka lempeng total (Alt), angka paling mungkin (Apm) dan total kapang khamir sebagai metode analisis sederhana untuk menentukan standar mikrobiologi pangan olahan posdaya. *Jurnal Teknologi*, 8(2): 77-82.

Khoeriyah, A., & Anies. (2015). Aspek kualitas bakteriologis depot air minum isi ulang (DAMIU) di Kabupaten Bandung Barat. *MKB* 47(3) : 137-143.

Meidinariasty, A., Zamhari¹, M., Septiani, D., & Novianita. (2019). Uji kinerja membran mikrofiltrasi dan reverse osmosis pada proses pengolahan air reservoir menjadi air minum isi ulang. *Jurnal Kinetika*, 10(3): 35 – 41.

Menkes R.I. (2010). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 492/Menkes/PER/IV/2010, tentang persyaratan kualitas air minum*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.

Putri, A.M., & Kurnia, P. (2018). Identifikasi keberadaan bakteri *coliform* dan total mikroba dalam es dung-dung di sekitar kampus Universitas Muhammadiyah Surakarta. *MGI*, 13(1): 41–48.

Rasidaha, Lapanporo, B. P., & Nurhasanaha. (2017). Peningkatan kualitas air tanah gambut dengan menggunakan metode elektrokoagulasi. *Prisma Fisika*, 5(2): 77-82.

Rinawati, Hidayat, D., Suprianto, R. & Dewi, P. S. (2016). Penentuan kandungan zat padat (total dissolve solid dan total suspended solid) di perairan teluk lampung. *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*, 1 : 36-45.

Ronny & Syam, D.M. (2016). Studi kondisi sanitasi dengan kualitas bakteriologis depot

air minum isi ulang di Kecamatan
Panakkukang Kota Makassar. *Higiene*, 2(2) :
81-90.

Rosita, N. (2014). Analisis kualitas air minum
isi ulang beberapa depot air minum isi ulang
(DAMIU) di Tangerang Selatan. *Jurnal Kimia
Valensi*, 4(2): 134-141.