

ANALISIS pH, KADAR BESI DAN KANDUNGAN TOTAL COLIFORM PADA AIR MINUM ISI ULANG GALON

Kiki Kristiandi¹⁾, Susi Anisah²⁾, dan Junardi³⁾

^{1,2,3}Agrobisnis, Politeknik Negeri Sambas, Jl Raya Sejangkung, Sambas, 79463

e-mail: kikikristiandi2020@gmail.com

Abstract

Water is an important need for human survival. The water that is often used by the Sambas people is rainwater. The aim of this research is to analyze pH, iron levels and total coliforms in refillable drinking water tanks. The approach used in this research was experiments and measurements carried out on gallon refills of drinking water. The parameters used in this research include pH meter, iron content using Atomic Absorption Spectrophotometry (SSA) and total coliforms using MVN. Each test carried out in this research used ANOVA with three repetitions. The results obtained showed that the pH in the water was in a neutral condition (7.02), while the iron content was <0.037 and total coliforms were not found or were below the threshold set by the Republic of Indonesia Minister of Health Regulation No. 492/Menkes/Per/IV/2010. Based on the results of this research, gallon refillable drinking water can be consumed

Keywords: iron content, pH, total coliform, gallon refill drinking water

Abstrak

Air menjadi salah satu kebutuhan yang penting untuk keberlangsungan manusia. Air yang sering digunakan oleh masyarakat Sambas adalah air hujan. Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah untuk menganalisis pH, kadar besi dan total coliform dalam tangki air minum isi ulang. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu eksperimen dan pengukuran pada dilakukan pada air minum isi ulang galon. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini mencakup pH meter, kadar besi dengan *Spektrofotometri Serapan Atom* (SSA) dan total coliform menggunakan MVN. Setiap pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini dengan menggunakan anova dengan tiga kali pengulangan. Hasil yang didapat bahwa pH yang ada dalam air termasuk dalam kondisi netral (7,02), sedangkan untuk kadar besi < 0,037 dan total coliform tidak ditemukan atau berada dibawah ambang batas yang telah ditetapkan Permenkes RI No. 492/Menkes/Per/IV/2010. Berdasarkan hasil penelitian ini maka air minum isi ulang galon dapat dikonsumsi

Kata Kunci: kadar besi, pH, total coliform, air minum isi ulang galon

PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu sumber kehidupan dan menjadi unsur penting bagi makhluk hidup, khususnya manusia sangat memerlukan air untuk melangsungkan kehidupan. Pentingnya penggunaan air dalam kehidupan sehari-hari terutama untuk minum dan memasak (Rambe et al., 2022; Tombeng et al., 2013). Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi memberikan peluang dan inovasi terhadap penyediaan air bersih dengan diperkenalkannya air minum isi ulang diterima dengan baik oleh masyarakat luas khususnya di daerah Sambas. Alasan yang mendasari air minum isi ulang banyak diminati adalah sifatnya yang praktis dan dapat langsung digunakan untuk

kebutuhan konsumsi, juga memiliki harga yang relatif murah. Poltesa *Water* merupakan unit usaha yang bergerak dibidang air minum isi ulang kemasan gallon. Terdapat dua jenis pengolahan yaitu dengan mesin UV filter dan *Reverse Osmosis* (RO). *Water* Poltesa setiap hari memproduksi air minum isi ulang sesuai dengan pesanan konsumen. Sumber air baku yang dijadikan sebagai air minum isi ulang berasal dari air hujan yang ditampung dengan penampungan beton (Sunarti, 2016).

Berbagai macam sumber air yang dapat dijadikan sebagai bahan baku air minum, salah satu diantaranya adalah air hujan yang belum termanfaatkan secara optimal. Air bersih adalah salah satu jenis air yang bermutu baik dan dapat dimanfaatkan untuk dikonsumsi manusia. Air hujan merupakan sumber air yang berpotensi untuk mengurangi tekanan terhadap sumber air bersih jika dimanfaatkan menjadi air minum yang layak untuk dikonsumsi dengan cara diolah menjadi air minum isi ulang. Salah satu pemenuhan kebutuhan air minum yang menjadi alternatif adalah air minum isi ulang (Fau, 2021). Penggunaan air hujan sebagai salah satu alternatif sumber bahan baku air sangat potensial untuk di terapkan, mengingat Indonesia adalah negara tropis yang memiliki curah hujan cukup tinggi. Curah hujan diwilayah Kabupaten Sambas pada tahun 2020 sebesar 3.397.0 (BPS Kalbar, 2020). Parameter yang digunakan dalam penelitian ini sebagai patokan untuk mengetahui kelayakan air minum agar dapat dikonsumsi diantaranya adalah kadar besi (Fe^{3+}) dan kandungan pH serta *total coliform*. Air dari sumber alam dapat dikonsumsi oleh manusia, namun terdapat risiko bahwa air yang bersumber dari alam telah tercemar oleh bakteri maupun zat-zat berbahaya. Walaupun bakteri dapat dibunuh dengan memasak air hingga 100°C , zat berbahaya terutama logam berat seperti kadar besi (Fe^{3+}) tidak dapat dihilangkan dengan cara dimasak (Purba, 2020; Riset et al., 2017).

Parameter kualitas air minum yang berhubungan dengan kimia diantaranya adalah kadar besi (Fe^{3+}) dan kandungan pH. Permasalahan pada produksi air minum adalah pada proses pengendapan zat-zat tersuspensi dalam air baku. Besi adalah salah satu elemen kimiawi yang dapat ditemui pada semua badan air. Adanya kandungan besi dalam air minum dapat disebabkan oleh

terkikisnya peralatan yang terbuat dari besi yang digunakan dalam produksi air minum atau kondisi air baku yang diperoleh dari air hujan kemudian melewati atap seng sebelum sampai ke penampungan. Meski zat besi diperlukan dalam tubuh, jika dikonsumsi secara berlebihan akan menyebabkan keracunan besi dan mengakibatkan terjadinya abnormalitas genetik pada kromosom, kegagalan dalam metabolisme zat besi (*hemochromatosis*), zat besi yang terakumulasi di otak menyebabkan alzheimer dan penyakit parkinson disease (Sekarwati & Wulandari, 2016)

Masalah utama yang harus dihadapi dalam pengolahan air hujan ialah, memiliki pH yang rendah secara alami pH air hujan normal adalah 5,6. Nilai pH yang lebih rendah dari 6,5 bersifat asam tidak cocok untuk dikonsumsi manusia dan bersifat korosif. Air yang bersifat asam dapat menyebabkan masalah kesehatan seperti asidosis. Nilai pH yang lebih tinggi dari 8,5 berarti air tersebut bersifat basa untuk dikonsumsi manusia. Air minum bersifat basa tidak langsung menyebabkan masalah kesehatan, tapi menyebabkan masalah rasa basa pada air. Dalam keadaan pH rendah, besi yang ada dalam air berbentuk ferro dan ferri, dimana bentuk ferri akan mengendap dan tidak larut dalam air sehingga dapat mengakibatkan air menjadi berwarna, berbau dan berasa. Nilai pH dibawah 7 dapat melarutkan logam, sehingga nilai pH yang tinggi menyebabkan nilai kadar besi juga tinggi (Telan et al., 2015).

Masalah lain yang harus dihadapi dalam pengolahan air hujan ialah, air baku dapat menjadi salah satu penyebab kontaminasi bakteri. Penampungan air hujan yang berasal dari atap bangunan gedung Laboratorium Jurusan Agribisnis Politeknik Negeri Sambas merupakan alternatif yang digunakan sebagai sumber bahan baku air dalam pengolahan air minum isi ulang. Pada umumnya tidak dapat dipungkiri bahwa atap bangunan meskipun berada di wilayah perguruan tinggi masih dapat dihindangi oleh hewan, seperti burung, tikus, kucing dan lain sebagainya. Tidak menutup kemungkinan hal tersebut dapat menjadi salah satu faktor penyebab timbulnya sumber pencemaran bakteri *coliform* pada air minum isi ulang. Hal ini dikarenakan dalam pengelolaannya, air minum isi ulang rentan terhadap kontaminasi dari berbagai mikroorganisme terutama bakteri *coliform* (Pulungan & Away, 2019)

Bakteri *coliform* merupakan salah satu indikator mutu dan keamanan air minum, tidak adanya kehadiran bakteri ini menjadi indikasi tidak adanya bakteri patogen lain. Semakin tinggi tingkat kontaminasi bakteri *coliform*, maka semakin tinggi pula risiko kehadiran bakteri patogen lainnya. Bakteri *coliform* adalah golongan bakteri intestinal, yaitu bakteri yang hidup di dalam saluran pencernaan manusia. Contoh bakteri *coliform* adalah *escherichia coli* dan *enterobacter aerogenes*. Mengonsumsi air minum yang tidak higienis dapat menimbulkan penyakit saluran pencernaan. Total *coliform* pada air merupakan indikasi keberadaan bakteri pathogen yang menyebabkan penyakit *gastroenteritis* (Bambang et al., 2014). Salah satu upaya untuk mengurangi timbulnya penyakit tersebut adalah dengan memperhatikan kualitas air minum yang dikonsumsi setiap hari. Untuk mengetahui kualitas air minum diperlukan uji laboratorium, salah satunya adalah uji bakteriologis.

Berdasarkan uraian di atas, untuk mengetahui lebih lanjut tentang bahaya kadar besi dan kandungan pH serta kontaminasi mikroorganisme pada air minum isi ulang terhadap kesehatan. Maka dari itu pengujian kadar besi, kandungan pH dan *total coliform* sangat penting untuk dilakukan guna menjamin ketersediaan air minum yang sehat dan aman untuk dikonsumsi masyarakat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berlangsung pada bulan Januari – Juni 2022. Sampel yang digunakan adalah air isi ulang galon. Pendekatan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan eksperimen studi desain dengan analisis data kuantitatif. Pengukuran air isi ulang galon dengan pH, Kadar besi dan total *Coliform*. Pengujian untuk kadar besi dan total coliform dilakukan di Balai Riset dan Standarisasi Industri Pontianak (BARISTAND) dan untuk pengukuran pH dilakukan di Analisis Mutu Pangan Politeknik Negeri Sambas. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis statistik, data hasil pengujian kadar besi serta kandungan *total coliform* ditabulasikan ke dalam tabel dan kandungan pH dianalisis dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandung pH

Hasil analisis kandungan pH terhadap air minum isi ulang telah memenuhi standar berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum. Berdasarkan tabel 2 ketiga sampel air minum isi ulang yaitu air baku, air galon dan air RO dengan tiga kali pengulangan diperoleh rata-rata hasil uji pH adalah 6,85. Nilai pH yang diperbolehkan menurut PerMenKes RI No. 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum yaitu pH 6,5-8,5 dan dapat dinyatakan seluruh sampel air minum isi ulang telah memenuhi standar yang telah ditetapkan. Adapun data hasil pemeriksaan kandungan pH air minum isi ulang dengan Rancangan Acak Lengkap dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 1
Hasil Analisis Kandungan pH

Sampel	Uji pH			Total	Rata-Rata
	U1	U2	U3		
Air baku	6,00	5,90	6,20	18,1	6,30
Air galon	7,40	7,40	7,40	22,2	7,40
Air RO	7,40	7,30	7,40	22,1	7,37
Total	20,80	19,60	20,60	62,4	7,02

Sumber : Data primer (2022).

pH merupakan parameter penting dalam analisis kualitas air karena pengaruhnya terhadap proses – proses biologis dan kimia didalamnya. Yang menjadi parameter wajib termasuk dalam parameter yang tidak langsung berhubungan dengan kesehatan yaitu pada parameter kimiawi. pH merupakan parameter penting dalam analisis kualitas air karena pengaruhnya terhadap proses-proses biologis dan kimia air didalamnya. pH digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman dan kebasaan suatu larutan. Penentuan pH dapat menggunakan pH meter, nilai pengukuran pH berkisar antara 0-14, larutan dengan pH = 7 dikatakan netral, sedangkan pH < 7 dikatakan asam dan pH > 7 dikatakan basa.

Air dengan pH yang lebih kecil dari 6,5 atau pH asam dapat meningkatkan korosifitas pada benda - benda logam dan menimbulkan rasa yang

tidak enak serta dapat menyebabkan gangguan pada kesehatan. Selain mempengaruhi rasa dalam air, pH juga mengindikasikan kehadiran dari senyawa kimia dan mikroba tertentu. Nilai pH yang lebih dari 7 menunjukkan sifat korosi yang rendah, sebab semakin rendah pH, maka sifat korosinya semakin tinggi. Kualitas air untuk parameter pH sebaiknya netral, tidak asam atau tidak basa untuk mencegah terjadinya pelarutan logam berat dan korosi air. Nilai pH suatu larutan mencirikan keseimbangan antara asam dan basa dalam air, pH merupakan pengukuran konsentrasi ion hydrogen dalam suatu larutan. Nilai pH yang lebih besar dari 7 memiliki kecenderungan untuk membentuk kerak dan kurang efektif dalam membunuh bakteri, sebab akan lebih efektif pada kondisi netral atau bersifat asam lemah (Ningsih et al., 2018).

Kadar Besi

Tabel 2
Analisis Kadar Besi

Ulangan	Kadar Besi Fe (mg/l)			Standar baku mutu	Keterangan
	1	2	3		
Air Baku	< 0,037	< 0,037	< 0,037	0,1	Memenuhi syarat
Air Galon	< 0,037	< 0,037	< 0,037	0,1	Memenuhi syarat
Air RO	< 0,037	< 0,037	< 0,037	0,1	Memenuhi syarat

Sumber: Data Primer (2022)

Hasil analisis kadar besi berdasarkan tabel 1 yang dilakukan terhadap sampel air minum isi ulang dari ke tiga sampel yaitu air baku, air galon dan air RO dengan tiga kali pengulangan untuk pemeriksaan kadar besi dari keseluruhan sampel dengan hasil uji < 0,037 mg/L dapat dikatakan telah memenuhi standar menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 01-3553 tahun 2006 untuk kadar besi logam terlarut adalah 0,1 mg/l. Hasil analisis data kadar besi pada air minum isi ulang disajikan dalam tabel 2. Jika kadar besi melebihi batas maksimum dan masuk ke dalam tubuh manusia dapat menyebabkan gangguan kesehatan yaitu rasa mual, rusaknya dinding usus bahkan (Sunarti, 2016). Kadar besi dalam tubuh yang berlebihan dapat menimbulkan penyakit hemakromotik, yaitu tubuh menyerap dan menyimpan terlalu banyak besi yang

dapat menyebabkan gagal jantung, hati dan pankreas. Logam besi yang terakumulasi dalam tubuh dapat menimbulkan gangguan kesehatan seperti, anemia, muntah, kerusakan usus, penuaan dini-sifat logam berat yaitu : sulit didegradasi, sehingga mudah terakumulasi dalam lingkungan perairan dan keberadaannya secara alami sulit terurai (dihilangkan) serta membahayakan kesehatan manusia yang mengkonsumsi air tersebut (Ningsih et al., 2018; Rambe et al., 2022)

Total Coliform

Hasil analisis *total coliform* yang dilakukan terhadap sampel air minum isi ulang yaitu air baku, air galon dan air RO dengan tiga kali pengulangan diperoleh hasil uji keseluruhan sampel adalah 0 koloni/100 ml. berdasarkan tabel 3 sampel air minum isi ulang dapat dinyatakan telah memenuhi standar berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang persyaratan mikrobiologi air minum, dengan batas maksimum parameter *total coliform* yang diperbolehkan adalah 0 per 100 ml sampel. Hasil pemeriksaan kandungan *total coliform* pada air minum isi ulang dengan Rancangan Acak Lengkap dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel. 3
Analisis *Total Coliform*

Kandungan <i>Total Coliform</i>						
Ulangan	1	2	3	Standar Baku Mutu	Keterangan	
Air Baku	0	0	0	0	Memenuhi syarat	
Air Galon	0	0	0	0	Memenuhi syarat	
Air RO	0	0	0	0	Memenuhi syarat	

Sumber : Data Primer (2022)

Coliform adalah bakteri bentuk batang, gram negatif, tidak membentuk spora, aerobik dan anaerobik fakultatif, memfermentasi laktosa dengan menghasilkan asam dan gas dalam waktu 48 jam pada suhu 35°C-37°C (Fau, 2021). Yang termasuk golongan *coliform* adalah *escherecia coli*, *klebsilia*, *seratia*, *entero bacter*, dan *cetrobacter*. Bakteri *coliform* adalah golongan bakteri intestinal, yaitu hidup dalam saluran pencernaan manusia (Ningsih et al., 2018). Terdapat jenis *coliform* yang lebih tahan panas atau yang biasa disebut dengan *thermotolerant coliform* atau *fecal coliform* (*coliform* dari tinja *escherecia coli*) dan *non fekal* (*enterobacter*, *klebsiella* dan *citrobacter*). Bakteri *coliform* digunakan sebagai indikator adanya pencemaran bakteri pada uji kualitas air. Hal ini dikarenakan jumlah koloninya berkolerasi positif terhadap keberadaan bakteri patogen. Semakin sedikit kandungan *coliform* artinya kualitas air semakin baik

(Bambang et al., 2014). Sebaliknya, semakin tinggi kontaminasi bakteri *coliform*, semakin tinggi pula resiko kehadiran bakteri patogen yang hidup dalam alat pencernaan manusia maupun hewan.

Escherchia coli merupakan mikroorganisme yang digunakan sebagai indikator untuk menguji adanya pencemaran air oleh tinja manusia. Di dalam kehidupan manusia *Escherchia coli* mempunyai peranan penting yaitu sebagai penghuni tubuh (di dalam usus besar) juga menghasilkan kolisin yang dapat melindungi saluran pencernaan dari bakteri patogenik. *Escherchia coli* yang terdapat pada makanan maupun minuman yang masuk ke dalam tubuh manusia dapat menyebabkan cholera, disentri, gastroenteritis (Pulungan & Away, 2019). *Escherchia coli* dalam air atau makanan juga dianggap memiliki korelasi tinggi dengan ditemukannya bibit penyakit (patogen) pada pangan (Pulungan, S. A., & Away, Y. 2019).

SIMPULAN

Hasil penelitian disimpulkan bahwa air minum isi ulang galon memiliki pH, kadar besi dan total coliform yang aman, hal ini sesuai dengan standar Permenkes RI No. 492/Menkes/Per/IV/2010. Sehingga konsumsi air isi ulang galon dengan bahan baku air hujan yang digunakan tidak berbahaya karena telah menggunakan penyaring minuman.

DAFTAR PUSTAKA

- Bambang, A. G., Novel, dan, & Kojong, S. (2014). Analisis Cemaran Bakteri Coliform Dan Identifikasi Escherichia Coli Pada Air Isi Ulang Dari Depot Di Kota Manado. *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT Agustus*, 3(3), 2302–2493.
- Dewi, R., Sari, R., & Hakim, L. (2018). Penerapan Teknologi (Prototipe) Pengolahan Air Payau Menggunakan Multi Filter Berbahan Alami Bagi Masyarakat Nelayan Desa Pusong Baru Kecamatan Banda Sakti Kota Lhokseumawe. *Jurnal Vokasi - Politeknik Negeri Lhokseumawe*, 2(2). <https://doi.org/10.30811/vokasi.v2i2.725>
- Fau, Y. T. V. (2021). Uji kualitas mikrobiologi air minum isi ulang yang diproduksi depot air minum isi ulang di kecamatan telukdalam kabupaten nias. *Jurnal Education and Development*, 9(2), 586–595. <http://journal.ipts.ac.id/index.php/ED/article/view/2920>
- Ningsih, Z., Ranova, R., & Farmasi Imam Bonjol Bukittinggi Sumatera Barat, A. (2018). Uji Cemaran Bakteri Coliform Pada Air Minum Isi Ulang Dari Depot Di Kelurahan Tarok Dipo Bukittinggi. *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis E*, 1(1), 2622–2256.
- Pulungan, S. A., & Away, Y. (2019). Analisa Kualitas Air Minum Isi Ulang Ditanjung Pati. *Lambung*, 18(1), 10–19. <https://doi.org/10.32530/lambung.v18i1.178>
- Purba, R. I. S. (2020). Rancang Bangun Alat Ukur Kualitas Air Minum Dengan Parameter Ph, Suhu, Tingkat Kekeruhan, Dan Jumlah Padatan Terlarut. *Universitas Sumatera Utara*, 14, 49–62.
- Rambe, R. N. R., Priwahyuni, Y., & Hayana, H. (2022). Analisis Pengolahan Air Minum Isi Ulang Terhadap Kualitas Bakteriologis (Escherichia Coli) Di Wilayah Kerja Puskesmas Ukui Tahun 2021. *Media Kesmas (Public Health Media)*, 2(1), 280–295. <https://doi.org/10.25311/kesmas.vol2.iss1.784>
- Riset, K., Dan, T., Tinggi, P., Katalisator, J., & Katalisator, J. (2017). *C-26,8*. 2(3), 9–19.
- Sekarwati, N., & Wulandari, H. (2016). Analisis Kandungan Bakteri Total Coliform Dalam Air Bersih Dan Escherechia Coli Dalam Air Minum Pada Depot Air Minum Isi Ulang Di Wilayah Kerja Puskesmas Kalasan Sleman. *Kes Mas: Jurnal Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Ahmad Daulan*, 10(2), 1–12.
- Sunarti, R. N. (2016). Uji kualitas air minum isi ulang disekitar kampus uin Raden Fatah Palembang. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 2(1). <https://doi.org/10.19109/bioilmi.v2i1.1116>

- Telan, A. B., Agustina, & Dukabain, O. M. (2015). Kualitas Air Minum Isi Ulang Pada Depot Air Minum (DAMIU) Di Wilayah Kerja Puskesmas Oepoi Kota Kupang. *Jurnal Info Kesehatan*, 14(2), 962–971.
- Tombeng, R. B., Polii, B., & Sinolungan, S. (2013). Analisis Kualitatif Kandungan Escherichia coli dan Coliform Pada 3 Depot Air Minum Isi Ulang di Kota Manado. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi.*, 1(7), 1–6.