

Analisis Fisika Kimia dan Mikrobiologi Air Minum Isi Ulang di Lingkungan Kombong Kelurahan Suli Kecamatan Suli Kabupaten Luwu

Jamal Ahmadi^{1*}, Ridha Yulyani Wardi², Hasrianti³

^{1,2,3} Program Studi Biologi, Fakultas Sains, Universitas Cokroaminoto Palopo, Kota Palopo, Sulawesi Selatan

*Email : jamalahra@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas fisika kimia dan mikrobiologi air minum isi ulang di Lingkungan Kombong, Kelurahan Suli, Kecamatan Suli, Kabupaten Luwu yang terdiri dari kualitas fisika berupa rasa, bau, suhu, warna, kekeruhan dan *Total Dissolved Solid* (TDS), kualitas kimia berupa pH, kesadahan dan klorida serta kualitas mikrobiologi berupa ada tidaknya bakteri *coliform fecal*. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Luwu. Jenis penelitian ini adalah dekriptif kuantitatif dengan menggunakan variabel tunggal yaitu memaparkan variabel yang diteliti tanpa melakukan analisa antara variabel dan hasil penelitian disajikan dalam bentuk deskriptif. Pada analisis fisika berupa rasa dan bau dihasilkan sampel AM-1, AM-2 dan AM-3 tidak memiliki rasa dan bau, analisis suhu dihasilkan sampel AM-1 memiliki suhu 31°C, AM-2 memiliki suhu 31°C dan AM-3 memiliki suhu 32°C, analisis TDS dihasilkan sampel AM-1 memiliki TDS 25 mg/L, AM-2 memiliki TDS 110 mg/L dan AM-3 memiliki TDS 310 mg/L, analisis warna dihasilkan sampel AM-1, AM-2 dan AM-3 masing-masing adalah nol (tidak berwarna) dan analisis kekeruhan dihasilkan sampel AM-1, AM-2 dan AM-3 masing-masing adalah nol (tidak keruh). Pada analisis kimia berupa pH dihasilkan AM-1 memiliki pH 7,04, AM-2 memiliki pH 6,58 dan AM-3 memiliki pH 7,63, analisis kesadahan dihasilkan sampel AM-1 adalah 0,00 mg/L, AM-2 adalah 74,98 mg/L dan AM-3 adalah 20,06 mg/L dan analisis klorida dihasilkan sampel AM-1 adalah 0,84 mg/L, AM-2 adalah 4,54 mg/L dan AM-3 adalah 3,31 mg/L. Pada sampel AM-1, AM-2 dan AM-3 tidak ditemukan bakteri *coliform fecal*.

Kata Kunci: Kualitas Air, Fisika, Kimia, Mikrobiologi.

Abstrack

This study aims to determine the physical, chemical and microbiological quality of refill drinking water in the Kombong neighborhood, Suli sub-district, Suli district, Luwu district, which consists of physical qualities such as taste, smell, temperature, color, turbidity and Total Dissolved Solid (TDS), chemical quality in the form of pH., hardness and chloride as well as microbiological quality in the form of presence or absence of fecal coliform bacteria. This research was conducted at the laboratory of Dinas Lingkungan Hidup. The research is quantitative descriptive by using a single variable, namely describing the variables studied without analyzing the variables and the research results are presented in descriptive form. In the physical analysis of taste and smell, samples AM-1, AM-2 and AM-3 had no taste and odor, temperature analysis resulted in sample AM-1 having a temperature of 31 °C, AM-2 having a temperature of 31 °C and AM- 3 has a temperature of 32 °C, TDS analysis resulted in sample AM-1 having a TDS of 25 mg/L, AM-2 having a TDS of 110 mg/L and AM-3 having a TDS of 310 mg/L, color analysis yielding samples of AM-1, AM -2 and AM-3 are respectively zero (colorless) and turbidity analysis resulted samples AM-1, AM-2 and AM-3 are zero (not turbid). In chemical analysis in the form of pH, AM-1 has a pH of 7.04, AM-2 has a pH of 6.58 and AM-3 has a pH of 7.63. 2 is 74.98 mg/L and AM-3 is 20.06 mg/L and chloride analysis resulted in sample AM-1 is 0.84 mg/L, AM-2 is 4.54 mg/L and AM-3 is 3 ,31 mg/L. In AM-1, AM-2 and AM-3 samples, no fecal coliform bacteria were found.

Keywords: Water Quality, Physics, Chemistry, Microbiology.

PENDAHULUAN

Lingkungan Kombong merupakan salah satu lingkungan yang berada di Kelurahan Suli Kecamatan Suli Kabupaten Luwu. Masyarakat Lingkungan Kombong pada umumnya mengonsumsi air minum yang berasal dari depot air minum isi ulang yang berada di Lingkungan Kombong. Hingga saat ini terdapat tiga usaha air minum isi ulang yang terdapat di Lingkungan Kombong yang selalu menjadi langganan masyarakat sekitar. Keamanan air minum isi ulang terkadang menjadi hal yang kurang diperhatikan bagi pemilik usaha air minum isi ulang baik dalam sifat fisika, kimia dan mikrobiologinya, maka perlu dilakukan penelitian secara fisika kimia dan mikrobiologi untuk mengetahui kualitas air minum isi ulang yang berada di Lingkungan Kombong Kelurahan Suli Kecamatan Suli Kabupaten Luwu.

Permenkes Tahun 2017 menyebutkan bahwa standar baku mutu kesehatan lingkungan untuk media air untuk keperluan higiene sanitasi meliputi parameter fisik, biologi, dan kimia yang dapat berupa parameter wajib dan parameter tambahan. Parameter wajib merupakan parameter yang harus diperiksa secara berkala sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan, sedangkan parameter tambahan hanya diwajibkan untuk diperiksa jika kondisi geohidrologi mengindikasikan adanya potensi pencemaran berkaitan dengan parameter tambahan. Air untuk keperluan higiene sanitasi tersebut digunakan untuk pemeliharaan kebersihan perorangan seperti mandi dan sikat gigi, serta untuk keperluan cuci bahan pangan, peralatan makan, dan pakaian. Selain itu air untuk keperluan higiene sanitasi dapat digunakan sebagai air baku air minum".

Menurut Permenkes Nomor 492 Tahun 2010 [1] tentang baku mutu air

minum, air minum adalah air yang telah melalui proses pengolahan atau tidak melalui proses pengolahan tetap itelah memenuhi persyaratan kesehatan sehingga dapat langsung diminum. Air minum aman bagi kesehatan apabila telah memenuhi persyaratan kimia, fisika, mikrobiologis dan radio aktif yang dimuat dalam parameter wajib dan parameter tambahan.

Narsi [2] menyebutkan bahwa Depot air minum isi ulang (DAMIU) merupakan usaha industri yang melakukan proses pengolahan air baku menjadi air minum dan menjual langsung kepada konsumen. Meningkatnya kebutuhan konsumen mengakibatkan DAMIU tidak terjamin keamanan produknya, hal ini terjadi karena lemahnya pengawasan dari dinas terkait. Pengawasan yang kurang terhadap DAMIU memungkinkan mutu air minum yang dihasilkan tidak memenuhi standar yang telah ditetapkan. Beberapa bahan pencemar atau polutan seperti bahan mikrobiologi (bakteri, virus parasit), bahan organik dan beberapa bahan kimia lainnya sudah banyak ditemukan dalam air yang digunakan, sehingga sering ditemukan perbedaan atau penyimpangan produk dari setiap depot air minum".

Sampulawa dan Tumanan [3] menyatakan bahwa untuk mengetahui bau dan rasa, penentuan dapat dilakukan dengan metode organoleptik. Uji organoleptik atau uji sensori merupakan cara pengujian dengan menggunakan indra manusia sebagai alat utama untuk pengukuran daya penerimaan terhadap produk. Pengujian organoleptik mempunyai peranan penting dalam penentuan kualitas. Pengujian organoleptik dapat memberikan indikasi kebusukan, kemunduran mutu dan kerusakan lainnya dari produk".

Hefni [4] menyebutkan bahwa kekeruhan adalah ukuran yang

menggunakan efek cahaya sebagai dasar untuk mengukur keberadaan air baku dengan skala NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*) atau JTU (*Jackson Turbidity Unit*) atau FLU (*Formazin Turbidity Unit*). Kekeruhan dinyatakan dalam satuan unit turbiditas yang setarad engan 1mg/L. Nilai pH adalah nilai kuantita sdari ion tunggal yang berupa aktivitas dari ion hydrogen, yang tidak terukur dengan metode termodinamika yang valid dan dalam analisisnya diperlukan sebuah konversi. Nilai keasaman dan kebasahan memiliki rentang 0-14. Larutan asam akan memiliki nilai pH dibawah 7,0 dan larutan basa memiliki pH diatas 7,0 [5].

Kesadahan merupakan salah satu sifat air karena adanya ion-ion logam valensidua yang dapat bereaksi dengan sabun sehingga membentuk sebuah kerak air. Kesadahan total adalah kesadahan karena adanya ion Ca^{+} dan Mg^{+} dalam air. Air diklasifikasikan berdasarkan tingkat kesadahan menjadi 4 golongan yaitu : kesadahan < 50 mg/L tergolong air lunak, 50-150 mg/L tergolong air menengah, 150-300 mg/L tergolong air sadah, dan > 300 mg/L merupakan air sangat sadah.

Bakteri diklasifikasikan dan diidentifikasi berdasarkan bentuk, proses pewarnaan, uji biokimia, teknik kultur, uji sensitivitas, teknik asam nukleat dan uji serologi. Bakteri memiliki macam-macam bentuk yaitu bentuk bulat (koki), batang (basil), batang melengkung (vibrio) dan batang spiral (spiroketa).

Masalah utama dalam pengolahan air yang sering dihadapi adalah meningkatnya tingkat pencemaran air, baik berasal dari limbah industri maupun limbah rumah tangga, sehingga upaya-upaya baru terus dilakukan untuk mendapatkan sumber air, khususnya untuk pemenuhan kebutuhan akan air minum yang memenuhi persyaratan

yang telah ditetapkan [6]. Hal ini juga dikarenakan dalam pengelolaan air minum isi ulang rentan terhadap kontaminasi dari berbagai mikroorganisme terutama bakteri *Coliform*. Apabila kontaminasi bakteri *Coliform* semakin tinggi maka semakin tinggi juga kehadiran bakteri-bakteri patogen lain yang biasa hidup dalam kotoran manusia dan hewan. *Escherichia coli* contohnya, yang merupakan salah satu bakteri patogen penyebab gejala muntah, diare demam dan sakit perut [7].

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *turbidity meter* yang berfungsi untuk mengukur nilai kekeruhan, stand buret, buret, ball pipet, gelas kimia, desikator, neraca analitik, erlenmeyer, botol sampel, konduktometer, mikropipet, alat nova, kufet, oven, tabung durham, tabung reaksi, cawan porselin, kertas saring, cawan petri, aluminium foil dan box sampel. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah indikator EBT, larutan Na_2EDTA , indikator K_2CrO_4 , larutan $AgNO_3$, air minum isi ulang yang di ambil dari depot air minum isi ulang yang berada di Lingkungan Kombong Kelurahan Suli Kecamatan Suli Kabupaten Luwu, yang terdiri dari 3 (iga) sampel dengan tempat yang berbeda (masing-masing akan diberi kode AM-1, AM-2 dan AM-3).

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kuantitatif yaitu dengan mendeskripsikan kualitas fisika (suhu, rasa, bau, warna, kekeruhan dan TDS), kimia (pH, kesadahan dan klorida) dan mikrobiologi (bakteri *coliform*) pada air minum isi ulang yang berada di Lingkungan Kombong Kelurahan Suli Kecamatan Suli Kabupaten Luwu.

Prosedur Kerja

Tahap Pengambilan Sampel

Tahap pengambilan sampel air dimulai menggunakan botol sampel yang sudah disterilisasi dan dibungkus aluminium foil. Air yang telah dikoleksi selanjutnya dianalisis di Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Luwu.

Tahap Pengujian

1. Pengujian Parameter Fisika

- Pengujian warna dari setiap sampel air minum isi ulang dilakukan dengan menggunakan alat colorimeter/nova.
- Pengujian bau dapat dilakukan dengan uji organoleptik atau uji sensorik.
- Pengujian rasa dapat dilakukan dengan mencoba secara langsung air minum dari setiap sampel air minum isi ulang.
- Pengujian suhu dapat dilakukan dengan alat pengukur suhu (Termometer).
- Pengujian kekeruhan dapat dilakukan dengan menggunakan alat turbidity meter.
- Setelah itu uji TDS dengan menggunakan alat konduktometer.

2. Pengujian Parameter Kimia

a. pH

Sampel air minum isi ulang diambil sebanyak 250 mL dan dimasukkan dalam gelas kimia. Setelah itu uji pH dengan menggunakan alat konduktometer.

b. Kesadahan

Langkah awal yang dilakukan untuk menguji kesadahan sampel yaitu, memipet sampel sebanyak 25 mL dan menambahkan larutan penyangga sebanyak 1 mL, kemudian menambahkan indikator EBT $\frac{1}{2}$ spatula. Kemudian lakukan titrasi dengan menggunakan penitar yaitu larutan Na_2EDTA di dalam Buret. Volume Na_2EDTA yang digunakan

dicatat. Kesadahan dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{mg CaCO}_3/\text{L} = \frac{1000 \times V_{\text{EDTA}} \times M_{\text{EDTA}} \times 100}{V_{\text{sampel}}}$$

c. Pengujian kandungan klorida

Pengujian kandungan klorida menggunakan metode ttrasi Argentometri. Sebanyak 100 ml sampel air diambil dan disesuaikan pH-nya menjadi 7-10. Lalu ditambahkan 1 ml indikator K_2CrO_4 , dan dititrasi dengan larutan AgNO_3 sampai muncul warna kuning kemerahan. Lakukan hal yang sama pada larutan blanko (air suling). Kadar klorida dihitung dengan menggunakan rumus

$$\text{mg Cl/L} = \frac{(A-B) \times N \times 35450}{V}, \text{ dimana:}$$

A : volume AgNO_3 penitaran sampel

B : volume AgNO_3 penitaran blanko

N : Normalitas AgNO_3

V : volume sampel

3. Pengujian Parameter Mikrobiologi

Untuk mengetahui adanya golongan *coliform* fecal dalam air minum isi ulang maka digunakan metode MPN (*Most Probable Number*) dengan melalui 3 tahapan yaitu: Uji Penduga, Uji Penegasan dan Uji Pelengkap [8].

Data yang terkumpul akan dianalisa secara deskriptif kuantitatif yaitu dengan membandingkan hasil penelitian yang didapkatkans dengan standar baku persyaratan kualitas air minum yaitu Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492 Tahun 2010 [1]

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis kualitas air minum isi ulang Lingkungan Kombong meliputi analisis fisika (suhu, rasa, bau, TDS, warna, kekeruhan), analisis kimia (pH, kesadahan, klorida) dan analisis mikrobiologi berupa ada tidaknya bakteri *coliform* fecal.

Tabel.1. Hasil penelitian analisis kualitas fisika air minum isi ulang di Lingkungan Kombong Kelurahan Suli

No	Parameter (Satuan)	Hasil			Standar Kualitas Air Minum*
		AM-1	AM-2	AM-3	
1	Rasa	Tidak berasa	Tidak berasa	Tidak berasa	Tidak Berasa
2	Bau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak Berbau
3	Suhu (°C)	31	31	32	Suhu udara ± 3
4	Warna (TCU)	0	0	0	15
5	TDS (mg/L)	25	110	310	500
6	Kekeruhan (NTU)	0	0	0	5

Ket: *Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492 Tahun 2010

Tabel 2. Hasil penelitian analisis kualitas kimia air minum isi ulang di Lingkungan Kombong Kelurahan Suli Kecamatan Suli Kabupaten Luwu.

No	Parameter (Satuan)	Hasil			Standar Kualitas Air Minum*
		AM-1	AM-2	AM-3	
1	pH	7,04	6,58	7,63	6,5-8,5 l
2	Kesadahan (mg/L)	0,00	74,98	20,06	500
3	Klorida (mg/L)	0,84	4,54	3,31	250

Ket: *Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492 Tahun 2010

Tabel 3. Hasil penelitian analisis kualitas mikrobiologi air minum isi ulang di Lingkungan Kombong Kelurahan Suli Kecamatan Suli Kabupaten Luwu.

No	Parameter (Satuan)	Hasil			Standar Kualitas Air Minum*
		AM-1	AM-2	AM-3	
1	<i>Coliform fecal</i> (MPN/100 mL)	0	0	0	0

Ket: *Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492 Tahun 2010

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan kualitas fisika berupa rasa dan bau air minum isi ulang AM-1, AM-2 dan AM-3 di Lingkungan Kombong Kelurahan Suli telah memenuhi Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492 Tahun 2010 karena tidak berasa dan tidak berbau.

Sampel air AM-1 dan AM-2 memiliki suhu 31°C (kadar maksimal 28°C-34°C) sehingga telah memenuhi Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492 Tahun 2010. Sampel air AM-3 memiliki suhu 32°C (Kadar maksimum 29°C -35°C) telah memenuhi Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492 Tahun 2010. Maksimum TDS dari air minum adalah 500 mg/L. Sampel air AM-1, AM-2 dan AM-3 memiliki nilai TDS masing-masing 25 mg/L, 110 mg/L dan 310 mg/L sehingga aman dikonsumsi karena

telah memenuhi Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492 Tahun 2010. Sampel air AM-1, AM-2 dan AM-3 masing-masing memiliki nilai warna yaitu Nol sehingga aman dikonsumsi karena telah memenuhi Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492 Tahun 2010. Air minum AM-1, AM-2 dan AM-3 masih memiliki alat filtrasi yang berfungsi dengan baik sehingga dapat menyaring berbagai jenis endapan sehingga air dapat terlihat jernih. Sampel air AM-1, AM-2 dan AM-3 masing-masing memiliki nilai kekeruhan yaitu Nol sehingga aman dikonsumsi karena telah memenuhi Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492 Tahun 2010. Air minum AM-1, AM-2 dan AM-3 masih memiliki alat filtrasi yang berfungsi dengan baik sehingga dapat menyaring berbagai jenis endapan sehingga air dapat terlihat jernih.

Kadar maksimum pH dari air minum adalah 6,5-8,5. Sampel air AM-1, AM-2 dan AM-3 memiliki nilai pH masing-masing 7,04, 6,58 dan 7,63. Sampel air AM-1, AM-2 dan AM-3 memiliki nilai kesadahan masing-masing 0,00 mg/L, 6,58 mg/L dan 7,63 mg/L sehingga aman dikonsumsi karena telah memenuhi Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492 Tahun 2010. Sampel air AM-1, AM-2 dan AM-3 memiliki nilai klorida masing-masing 0,84 mg/L, 4,54 mg/L dan 3,31 mg/L.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang analisis fisika kimia dan mikrobiologi air minum isi ulang di Lingkungan Kombong Kelurahan Suli Kecamatan Suli Kabupaten Luwu dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kualitas fisika air minum isi ulang di Lingkungan Kombong berupa rasa, warna, bau, suhu, TDS, dan kekeruhan telah memenuhi Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492 Tahun 2010. Sampel AM-1, AM-2 dan AM-3 tidak memiliki rasa dan bau, masing-masing sampel memiliki nilai kekeruhan dan warna yaitu 0 (Nol). Suhu AM-1 dan AM-2 masing 31°C sedangkan suhu AM-3 yaitu 32°C. Nilai TDS dari AM-1, AM-2 dan AM-3 masing-masing 25mg/L, 110mg/L dan 310mg/L.
2. Kualitas kimia air minum isi ulang di Lingkungan Kombong berupa pH, kesadahan dan klorida masih memenuhi standar baku mutu air sesuai Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492 Tahun 2010. Sampel AM-1, AM-2 dan AM-3 masing-masing memiliki pH 7,04, 6,58 dan 7,63. Nilai kesadahan AM-1, AM-2 dan AM-3 masing-masing 0,00mg/L, 74,98mg/L, 20,06mg/L dan nilai klorida AM-1, AM-2 dan

AM-3 masing-masing 0,84mg/L, 4,54 mg/L dan 3,31mg/L.

3. Tidak ditemukan bakteri *Coliform fecal* pada AM-1, AM-2 dan AM-3 sehingga memenuhi Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492 Tahun 2010.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492 Tahun 2010. <http://sertifikasi.bbia.com/upload/permenkes2.pdf>. Diakses pada tanggal 2 september 2021.
- [2] Narsi, R. R. Wahyuni, dan Y. Susanti. "Uji Kelayakan Air Minum Isi Ulang Di Pasir Pengaraian Kabupaten Rokan Hulu Riau." *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian* Vol. 1, No. 1, 11-21, (2017).
- [3] I. Sampulawa dan D. Tumanan, "Analisis kualitas air minum isi ulang yang dijual di Kecamatan Teluk Ambon". *Arika-Jurnal Teknik Industri*, Vol. 10, No. 1, 41-56, (2016).
- [4] Hefni. "Toksikasi Fluorida Secara Kronik Dan Akut". *Fakultas Kedokteran Gigi. Univeritas Sumatera Utara*. (2003).
- [5] R. P. Buck, S. Rondini, A. K. Covington, F. G. K Baucke, C. M. A. Brett, M. F. Camoes, M. J. T. Milton, T. Mussini, R. Nourmann, K. W. Pratt, P. Spitzer and G. S. Wilson. "Measurement of pH. Definition, Standards, And Procedures (IUPAC Recommendations 2002)". *Pure and Applied Chemistry*, Vol. 74, No. 11, 2169- 2200, (2002).
- [6] R. N. Sunarti. "Uji Kualitas Air Minum Isi Ulang di sekitar Kampus UIN Raden Fatah Palembang".

Jurnal Bioilmi, Vol. 2 No. 1, 40-50.
(2016)

Universitas Airlangga. Surabaya.
(2010).

- [7] Entjang. "Mikrobiologi dan Parasitologi". Bandung: Citra Aditya Bakti. (2003)
- [8] H. Purbowarsito, "Uji Bakteriologis Air Sumur di Kecamatan Semampir Surabaya". Skripsi. Fakultas MIPA.