

Uji Fisikokimia dan Mikrobiologi Air Minum Isi Ulang pada Depo Air Minum Di Kecamatan Sirimau Kota Ambon (Physical and Chemical Test of Microbiology Refill Drinking Water at the Depot of Drinking Water In Sirimau Subdistrict, Ambon City)

Adriana Ritje Nendissa : rnendisaa@gmail.com

Fakultas Kesehatan, Univeristan Kristen Indonesia Maluku, Ambon. Indonesia

Melkhianus Hendrik Pentury : meckypentury@gmail.com (Korespondensi)

Fakultas Kesehatan, Univeristan Kristen Indonesia Maluku, Ambon. Indonesia

Abstark

Kebutuhan air minum di Indonesia semakin meningkat, seiring pertambahan jumlah penduduk dan semakin berkurangnya daerah tangkap air akibat berbagai aktivitas masyarakat. Berbagai upaya dilakukan untuk memenuhi kebutuhan akan air minum dengan cara membuka depot-depot air minum isi ulang. Di Kota Ambon tercatat 65 depot air minum isi ulang yang telah memiliki ijin diantaranya 31 depot berlokasi di Kecamatan Sirimau. Produksi air minum oleh industri maupun oleh depot-depot air minum isi ulang (AMIU) harus memenuhi persyaratan air minum yang diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia tentang persyaratan kualitas air minum, yang meliputi persyaratan bakteriologis, kimiawi, fisik, dan radioaktif. Beberapa parameter fisik, kimia dan mikrobiologi yang wajib diantaranya Total Dissolve Solid (TDS), kesadahan (CaCO₃) dan Total Coliform. Kadar maksimum TDS yang diperbolehkan untuk dikonsumsi adalah 500 mg/L, untuk kesadahan (CaCO₃) adalah 500 mg/L dan Total Coliform adalah 0 per 100 ml sampel. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan Total Dissolve Solid, Kesadahan (CaCO₃) dan Total Coliform dalam air minum pada depot air minum isi ulang di Kecamatan Sirimau. Metode yang digunakan adalah observasional dengan pendekatan deskriptif dan analisa laboratorium dengan maksud melakukan pengamatan laboratorium untuk mendapatkan informasi tentang kandungan Total Dissolve Solid (TDS), kesadahan (CaCO₃) dan Total Coliform dalam air minum pada depot air minum isi ulang yang dilakukan di Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Maluku. Berdasarkan hasil pengujian parameter TDS, kesadahan (CaCO₃) dan Total Coliform, terdapat 1 depot yang belum memenuhi baku mutu dengan kandungan Total Dissolve Solid (TDS), 510/100 ml. Pada pengujian terhadap kesadahan (CaCO₃) seluruh depot masih dibawah standar baku mutu atau layak dikonsumsi, hal yang sama juga terjadi dengan pengujian Total Colifor, dimana semua depot air minum isi ulang memenuhi baku mutu total coliform. Semua depot memenuhi baku mutu kadar nilai total coliform yang terkandung adalah 0/100 ml sampel.

Kata Kunci: Air minum isi ulang, analisa fisik, analisa kimia, analisa Mikrobiologi

I. PENDAHULUAN

Air adalah sumberdaya alam yang sangat penting dan merupakan senyawa kimia yang dibutuhkan untuk kehidupan makhluk hidup di bumi ini. Fungsi air bagi kehidupan tidak dapat digantikan oleh senyawa lain. Air menjadi kebutuhan utama bagi kehidupan manusia karena sebanyak 75% tubuh manusia terdiri atas air, manusia membutuhkan air terutama untuk minum (Khoeriyah, 2015). Sebagian besar tubuh manusia terdiri dari air, sekitar 60-70% dari berat badannya. Untuk kelangsungan hidupnya, tubuh manusia membutuhkan air yang jumlahnya antara lain tergantung berat badan. Untuk orang dewasa kira-kira memerlukan air 2.200 gram setiap hari (Asmadi dkk, 2011).

Pada skala Nasional ketersediaan air bersih, hingga kini baru mencapai sekitar 60%. Artinya masih ada 40% atau sekitar 90 jutaan rakyat Indonesia terpaksa mempergunakan air yang tak layak secara kesehatan untuk kehidupan sehari-hari (Asmadi dkk, 2011). Perusahaan penyedia air bersih PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) hanya mampu memasok kebutuhan di kota-kota saja dengan kuantitas yang juga masih kecil. Akibatnya, sebagian besar masyarakat yang tidak terjangkau oleh pelayanan air bersih umumnya menggunakan air tanah atau air permukaan untuk keperluan hidupnya sehari-hari (Wulandari dkk, 2015).

Ditinjau dari segi kesehatan berbagai sumber air minum tersebut tidak selalu memenuhi persyaratan kesehatan, air mempunyai kemungkinan untuk dicemari, misalnya air hujan yang ketika turun ke bumi dapat menyerap debu, gas dan materi-materi berbahaya lainnya. Selain Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) yang menyuplai kebutuhan air minum bagi masyarakat, saat ini telah bermunculan perusahaan-perusahaan yang memproduksi air minum dalam kemasan. Masyarakat memilih air minum dalam kemasan ini sebagai air minum karena lebih praktis, karena tidak perlu dimasak terlebih dahulu sehingga dapat menghemat bahan bakar dan waktu dan juga dianggap lebih higienis.

Air minum yang diproduksi oleh industri besar maupun oleh depot-depot air minum isi ulang (AMIU) harus memenuhi persyaratan air minum yang diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.492/Menkes/Per/IV/2010

tentang persyaratan kualitas air minum. Persyaratan air minum tersebut meliputi persyaratan bakteriologis, kimiawi, fisik, dan radioaktif.

Analisis fisik, kimia dan mikrobiologi dilakukan pada bahan pangan dan air minum bertujuan untuk melihat karakteristik sifat fisik, kimia dan mikrobiologi, sehingga menjadi ukuran kelayakan bahan pangan untuk dapat dikonsumsi (Pentury, 2013). Penurunan kualitas air sebagai sumber air minum isi ulang seperti air tanah, air sumur, air sungai dapat ditentukan oleh parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi yang meliputi: suhu, kekeruhan, daya hantar listrik (DHL), derajat keasaman (pH), oksigen terlarut, nitrat, fosfat, dan mikroorganisme, pertumbuhan bakteri mau pun mikroorganisme dalam suatu perairan sangat dipengaruhi oleh keberadaan nutrien, seperti nitrat dan fosfat (Sukadi, 1999).

Beberapa parameter kimia yang wajib sebagai standar mutu air isi ulang diantaranya kesadahan (CaCO_3). Menurut Permenkes RI No. 492 /Menkes/Per/IV/2010, kadar maksimum untuk kesadahan (CaCO_3) adalah 500 mg/L. Dalam pengelolaan air minum harus diperhatikan agar air tidak terkontaminasi, karena air minum harus memiliki kadar mineral yang dibutuhkan bagi kesehatan tubuh manusia dengan jumlah tertentu, karena dalam kadar yang berlebih dapat merugikan kesehatan tubuh manusia. Kadar kesadahan yang tinggi dapat menyebabkan efek negatif terhadap kesehatan dalam jangka panjang misalnya penyakit batu ginjal dan karang gigi karena air sadah banyak mengandung ion logam Ca^{2+} dan Mg^{2+} (Setyaningtyas, 2008).

Data yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Kota Ambon berdasarkan pemeriksaan Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Maluku di tahun 2015 pada beberapa depot air minum isi ulang yang ada di Kecamatan Sirimau, menunjukkan bahwa hasil perhitungan kesadahan adalah < 150 mg/L (Dinas Kesehatan Kota Ambon, 2015). Hasil tersebut menunjukkan bahwa kadar kesadahan pada air minum isi ulang yang ada di kota Ambon tidak melebihi kadar maksimum yang diperbolehkan dalam air minum yang diatur pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.492/Menkes/Per/IV/2010. Namun perlu dilakukan pengawasan dan pemeriksaan kualitas air minum secara berkala yaitu setiap 6 bulan karena pemeriksaan yang dilakukan selama ini hanya satu kali dalam satu

tahun, dan beberapa pemilik depot yang kurang menyadari untuk memeriksa kualitas air minum isi ulang yang diproduksi. Padahal pemeriksaan kualitas air minum harus sering dilakukan agar kualitas kesehatan masyarakat tetap terjaga.

II. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian observasional dengan pendekatan deskriptif dan analisa laboratorium dengan maksud melakukan pengamatan laboratorium untuk mendapatkan informasi tentang kandungan Total Dissolve Solid (TDS), kesadahan (CaCO₃) dan Total Coliform) dalam air minum pada depot air minum isi ulang yang ada di Kecamatan Sirimau, dengan lokasi Rijali (AB), Waihoka (AC), Karang Panjang (AD), Ch.M Tiahahu (AE), Hative Kecil (AF), Air Besar (AG) dan Belakang soya (AH),

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Kota Ambon, tercatat 182 depot air minum isi ulang yang telah memiliki ijin diantaranya 41 depot berlokasi di Kecamatan Sirimau (Dinas Kesehatan Kota Ambon, 2019). Pengujian sampel air minum pada penelitian ini dilakukan di Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Ambon tanggal 13 Maret – 17 Maret 2019. Pengambilan sampel dilakukan pada 7 depot yang berada pada 7 wilayah kerja Puskesmas yang ada di Kecamatan Sirimau di Kota Ambon. Jumlah sampel yang diambil adalah sebanyak 7 sampel dimana satu sampel mewakili satu depot pada satu wilayah kerja Puskesmas yang ada di Kecamatan Sirimau. Sampel air minum diambil pada tiap depot dengan menggunakan galon air minum yang kemudian dituang kembali ke dalam botol plastik yang bersih. Setelah itu sampel dibawa ke Laboratorium untuk dilakukan pengujian terhadap Total Dissolve Solid (TDS), Kesadahan (CaCO₃) dan Total Coliform.

1. Hasil Uji Total Dissolve Solid (TDS)

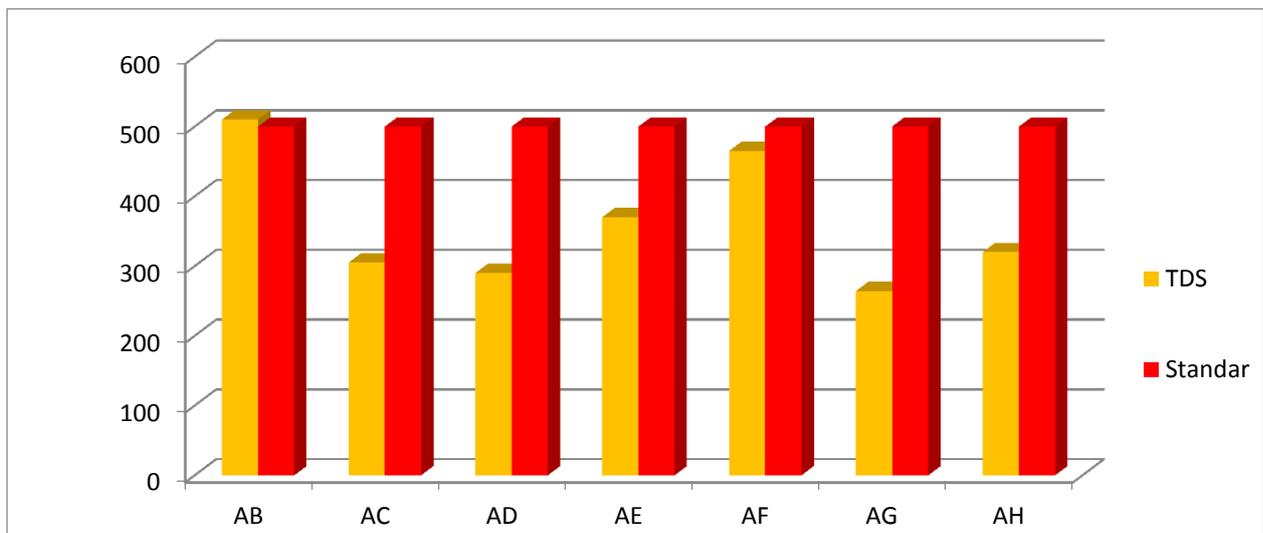
Untuk parameter TDS analisa dilakukan sesuai prosedur analisa zat padat total (TDS). Zat padal total dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Zat padat total (TDS)} = \frac{(A-B) \times 1000}{\text{Volume sampel (ml)}}$$

Dimana A = merupakan bobot kering residu + cawan

B = merupakan bobot cawan (mg)

Hasil analisa TDS dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Hasil Uji TDS pada 7 Sampel Depot Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Sirimau Kota Ambon.

Pada Gambar 3.1. diatas menunjukkan bahwa 6 depot dari 7 depot masih memenuhi standar baku mutu TDS dalam Permenkes No. 492 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum dengan kadar maksimum TDS yang diijinkan 500 mg/l. sedangkan kadar TDS pada depot AB yang berlokasi di wilayah kerja Puskesmas Rijali dengan rerata 510 mg/l menunjukkan angka melebihi nilai baku mutu. Hal ini disebabkan karena sumber air isi ulang yang digunakan berasal dari air tanah disekitar depot, hal ini sejalan dengan pendapat Tong dan Chen (2002), bahwa kualitas air yang digunakan sebagai air minum yang bersumber pada air tanah dapat membawa residu-residu dari tanah dan sumber polusi lain yang dapat merembes ke air tanah. Untuk keenam depot air isi ulang yang lain memperlihatkan jumlah yang berbeda seperti depot AC dengan kandungan 305 mg/l, depot AD

dengan kandungan 290 mg/l, depot AE dengan kandungan 370 mg/l, depot AF dengan kandungan 465 mg/l, depot AG dengan kandungan 264 mg/l dan depot AH dengan kandungan 320 mg/l, memenuhi standar baku mutu. Hal ini disebabkan karena sumber air isi ulang yang digunakan sebagian besar bersumber dari PDAM dan PT.DSA yang ada disekitar lokasi depot.

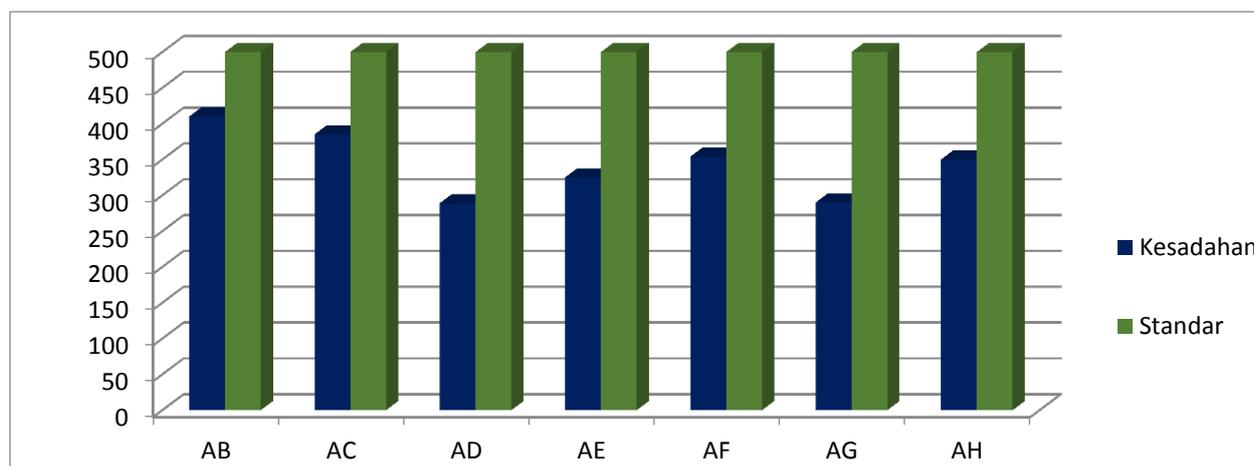
Total padatan terlarut (TDS) adalah bahan-bahan terlarut dalam air yang tidak tersaring dengan kertas saring milipore dengan ukuran 0,45 mikrometer. Padatan ini terdiri atas senyawa-senyawa organik dan anorganik yang terlarut dalam air, mineral, garam, logam, kation atau anion. Penyebab utama terjadinya TDS adalah bahan anorganik berupa ion-ion umum yang dijumpai di dalam air seperti natrium, kalsium, magnesium, klorida, bikarbonat, dan sulfat.

Padatan terlarut dapat menghasilkan air dengan kesadahan tinggi, yang meninggalkan endapan pada peralatan rumah tangga, pipa air dan lain-lain. Hal ini juga dapat dibuktikan pada sabun dan detergen yang tidak akan menghasilkan busa yang banyak apabila kandungan TDS terlalu tinggi pada air yang digunakan. Namun, walaupun TDS sendiri mungkin hanya faktor estetis (rasa) dan teknis, kadar padatan yang tinggi juga merupakan indikator bahwa kontaminan berbahaya, seperti zat sulfat dan bromida arsenik juga dapat hadir di dalam air tersebut. Hal ini terutama berlaku bila air terkontaminasi dengan limbah, baik limbah rumah tangga maupun dari limbah industri. Pengujian lebih lanjut tentang kandungan padatan terlarut dalam air lebih disarankan jika realitanya air yang dikonsumsi banyak menyebabkan penyakit di sekitar atau di wilayah yang dilaluinya.

2. Hasil Uji Kesadahan (CaCO₃)

Prinsip dari pengujian kesadahan ini adalah garam dinatrium diamin tetraasetat (EDTA) akan bereaksi dengan kation logam tertentu membentuk senyawa kompleks kelat yang larut pada pH $10,0 \pm 0,1$. Ion-ion kalsium dalam sampel akan bereaksi dengan indikator Eriochrome Black T (EBT) dan membentuk larutan berwarna merah keunguan. Jika Na₂EDTA ditambahkan sebagai titran, maka ion-ion kalsium akan membentuk senyawa kompleks, molekul indikator terlepas kembali dan pada titik akhir titran larutan akan berubah warna dari merah keunguan menjadi

biru dan akan didapat kesadahan total. Kesadahan sangat ditentukan oleh lapisan tanah dan batuan yang dilalui air. Jika air melewati tanah berkapur maka air akan menjadi sadah karena mengandung unsur kalsium (Ca^{2+}) dan magnesium (Mg^{2+}). Hasil analisa Kesadahan dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Hasil Uji Kesadahan pada 7 Sampel Depot Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Sirimau Kota Ambon.

Hasil analisis kesadahan dari setiap depot air isi ulang memperlihatkan jumlah yang berbeda. Kadar kesadahan terendah terdapat pada depot air isi ulang AD yang berlokasi di wilayah kerja Puskesmas Karang Panjang, yaitu rerata 289 mg/l. Sedangkan tertinggi terdapat pada depot AB yang berlokasi di wilayah kerja Puskesmas Rijali dengan rerata 410 mg/l. Diikuti depot AC yang terletak di wilayah kerja Puskesmas Waihoka dengan rerata 385 mg/l, depot AF yang terletak di wilayah kerja Puskesmas Hative Kecil dengan rerata 354 mg/l, depot AH yang terletak di wilayah kerja Puskesmas Belakang Soya dengan rerata 350 mg/l, depot AE yang terletak di wilayah kerja Puskesmas Ch.M. Tiahahu dengan rerata 325 mg/l dan depot AG yang terletak di wilayah kerja puskesmas Air Besar dengan rerata 290 mg/l.

Secara rinci hasil uji kadar kesadahan yang terlihat pada gambar 3.2. di atas yang menunjukkan bahwa dari 7 depot, semuanya masih memenuhi standar baku Kesadahan dalam Permenkes No. 492 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum dengan kadar maksimum Kesadahan yang diijinkan 500 mg/l.

Pulau Ambon pada umumnya dibentuk oleh batuan endapan permukaan jenis aluvium yang merupakan endapan pantai, sungai, dan rawa yang subur bagi tanaman/pertanian. Kemudian batuan sedimen berupa batu gamping, korat serta batuan gunung berapi. Sejalan dengan pendapat Manalu (2013) kesadahan pada air biasanya ditemukan pada daerah-daerah yang mempunyai lapisan batu gamping, yang umumnya kualitas air daerah tersebut cukup baik kecuali kandungan unsur mineral atau senyawa tertentu seperti Ca^{2+} dan Mg^{2+} yang tinggi. Menurut Winarno (2002) garam kalsium pada tingkat tertentu akan bermanfaat bagi kesehatan namun ketika kesadahan menjadi tinggi dan dikonsumsi manusia dalam jangka waktu yang lama akan dapat mengganggu kesehatan.

Kesadahan (hardness) adalah gambaran kation logam divalen (valensi dua). Menurut Arthana (2007), kation-kation ini dapat bereaksi dengan sabun membentuk endapan maupun dengan anion-anion yang terdapat dalam air membentuk karat pada peralatan logam. Air tanah pada umumnya mengandung bahan-bahan metal terlarut, seperti Na, Mg, Ca, dan Fe. Air yang mengandung komponen-komponen tersebut dalam jumlah tinggi disebut air sadah. Di lingkungan perairan tawar, kation bervalensi dua yang paling dominan adalah kalsium dan magnesium, sehingga kesadahan pada dasarnya ditentukan oleh jumlah kalsium dan magnesium. Menurut Efendi (2003), kalsium dan magnesium berkaitan dengan anion penyusun alkalinitas, yaitu bikarbonat dan karbonat. Secara khusus pengaruh kalsium bagi kesehatan manusia, menurut Bobihu (2012) bahwa kelebihan unsur kalsium akan menjadikan hyperparathyroidism, sebagai akibat mengkonsumsi kalsium yang menyebabkan terbentuknya batu ginjal, disamping itu kelebihan kalsium akan mengakibatkan jaringan otot rusak (muculus weaknes).

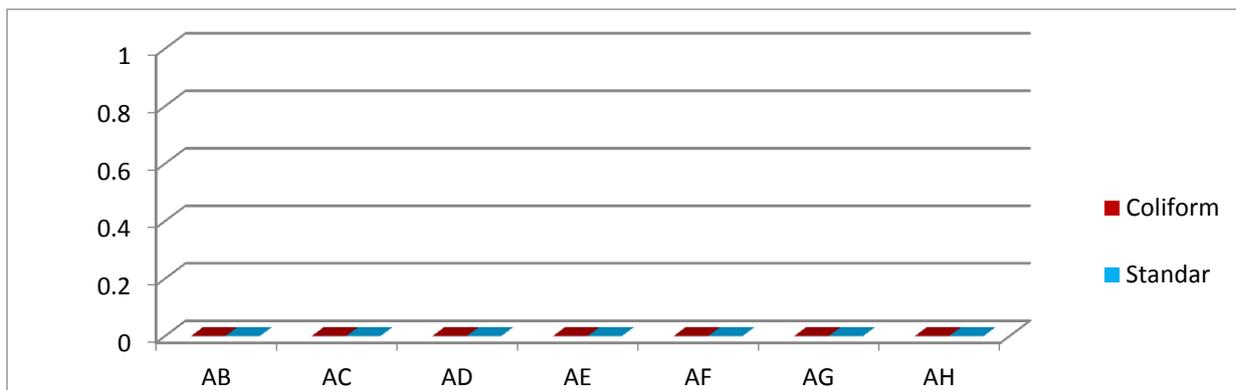
Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Marpaung dan Marsono (2013) tentang kajian kualitas air minum isi ulang yang ada di Kecamatan Sukolilo, dimana kandungan kesadahan dari sampel yang diteliti antara 0,1-0.99 mg/l. Dari 19 depot yang sampelnya dianalisis, kebanyakan menggunakan sistem RO (Reverse Osmosis). Salah satu ciri utama sistem RO adalah adanya membran semipermeabel. Proses RO menggunakan tekanan tinggi agar air bisa melewati membran, dimana kerapatan membran RO ini adalah 0,0001 mikro. Jika air mampu

melewati membran, maka air inilah yang akan dipakai, tapi jika air tidak bisa melewati membran semipermeabel maka akan terbuang pada saluran khusus. Kelebihan air hasil dari RO adalah bebas dari semua bahan pencemar air seperti virus, bakteri, bahan kimia, dan logam berat.

Kualitas kimia Kesadahan (CaCO_3) pada air minum isi ulang yang ada di Kecamatan Sirimau masih memenuhi syarat. Untuk itu air minum isi ulang harus terus dilakukan pemeriksaan secara rutin, karena selama ini pemeriksaan sampel yang dilakukan di laboratorium hanya sekali dalam satu tahun karena kurangnya kesadaran dari pemilik depot untuk memeriksa kualitas air minum yang diproduksi, begitu pula dengan kurangnya pengawasan mengenai kualitas air minum isi ulang oleh Dinas Kesehatan. Padahal yang diatur dalam Permenkes RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 pasal 6 ayat (2) bahwa pengujian mutu produk sesuai persyaratan kualitas air minum wajib dilakukan oleh Depot Air Minum di Laboratorium, pemeriksaan kualitas air sekurang-kurangnya enam bulan sekali.

3. Hasil Uji Total Coliform

Analisa total coliform pada penelitian ini dilakukan dengan metode MPN (Most Probable Number). Hasil dari pengujian dengan metode MPN berupa kombinasi angka selanjutnya disesuaikan dengan tabel multiple tube fermentation technique sehingga dapat diperoleh jumlah total coliform per 100 ml sampel. Hasil analisa total coliform dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3. Hasil Uji Total Coliform pada 7 Sampel Depot Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Sirimau Kota Ambon.

Pada Gambar 3.3 di atas menunjukkan bahwa terdapat tidak ada satupun depot air minum isi ulang yang belum memenuhi baku mutu total coliform sesuai Permenkes No. 492 Tahun 2010 Tentang persyaratan kualitas Air Minum dengan kadar total coliform maksimum yang diijinkan adalah 0 per 100 ml sampel. Semua depot yang memenuhi baku mutu, dengan kadar nilai total coliform yang terkandung adalah 0/100 ml sampel. Hasil ini menunjukkan bahwa depot air minum isi ulang di kecamatan Sirimau kota Ambon yang di uji bebas dari bakteri coliform. Hal ini harus terus dijaga dan dipantau baik oleh pengusaha depot maupun dinas terkait sehingga masyarakat yang mengkonsumsi dapat merasakan keamanan dan kesehatannya terjaga dengan mengkonsumsi air isi ulang di lokasi tersebut.

Bakteri Coliform terdapat pada lingkungan alami dan pada feses manusia dan binatang. Kelompok bakteri ini umumnya tidak membahayakan kesehatan, tapi kehadiran bakteri Coliform dalam badan air mengindikasikan air tersebut sudah tercemar. Hal ini juga mengindikasikan buruknya kualitas mutu produk air minum isi ulang yang dihasilkan depot air minum. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kualitas produk air yang dihasilkan adalah bahan baku, penanganan terhadap wadah pembeli, kebersihan operator, dan kondisi depot. Hasil positif yang didapatkan ini menunjukkan bahwa efektifitas proses pengolahan bahan baku menjadi produk air minum mungkin juga mempengaruhi kualitas air yang dihasilkan. Proses yang dimaksud disini meliputi penampungan/penyimpanan bahan baku, penyaringan, desinfeksi dan sanitasi tempat pengolahan air minum atau sistem distribusi pada pipa penyalur air minum, serta kondisi peralatan yang digunakan pada proses tersebut.

Bahan baku utama yang seharusnya digunakan adalah air yang diambil dari sumber yang terjamin kualitasnya, yaitu terlindungi dari cemaran kimia dan mikrobiologi yang bersifat merusak/mengganggu kesehatan, serta diperiksa secara berkala terhadap organoleptik (bau, rasa, warna), fisika, kimia, dan mikrobiologi. Penanganan terhadap wadah yang dibawa pembeli juga mempengaruhi kualitas air

di dalamnya. Walaupun air yang dihasilkan berkualitas, tapi jika tidak ada perhatian lebih terhadap wadah galon sebagai tempat untuk mengisikan maka akan memungkinkan terjadi kontaminasi terhadap air yang dihasilkan.

IV. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, dapat disimpulkan beberapa hal antara lain :

1. Hasil uji TDS pada sampel air minum isi ulang yang ada di Kecamatan Sirimau adalah < 500 mg/l. hanya satu depot yang angka TDS masih sedikit lebih besar dari baku mutu yang diharuskan. Namun secara keseluruhan dari 6 depot menunjukkan hasil tersebut masih memenuhi syarat karena masih dibawah batas maksimum yang diperbolehkan dalam Permenkes RI No.492/Menkes/PER/IV/2010 dan air minum tersebut layak dikonsumsi.
2. Hasil uji kandungan Kesadahan (CaCO_3) pada sampel air minum isi ulang yang ada di kecamatan Sirimau untuk semua depot < 500 mg/l. Hasil uji kandungan Kesadahan (CaCO_3) tersebut masih memenuhi syarat karena masih dibawah batas maksimum yang diperbolehkan dalam Permenkes RI No.492/Menkes/PER/IV/2010 dan air minum tersebut layak dikonsumsi.
3. Hasil pemeriksaan laboratorium mikrobiologi menunjukkan bahwa ketujuh sampel tidak mengandung bakteri Coliform, artinya memenuhi syarat karena masih dibawah batas maksimum yang diperbolehkan dalam Permenkes RI No.492/Menkes/PER/IV/2010 dan air minum tersebut layak dikonsumsi.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

1. Rektor Universitas Kristen Indonesia Maluku.

DAFTAR PUSTAKA

- Arthana, I.W. 2007. Studi Kualitas Air Beberapa Mata Air Di Sekitar Bedugul, Bali: Bumi Lestari
- Asmadi, Khayan, Kasjono H.S. 2011. Teknologi Pengolahan Air Minum. Yogyakarta: Gosyen Publishing.
- Bobihu, Rizka. 2012. Uji Kadar Kesadahan Sumber Air Minum Pada Kejadian Penyakit Batu Saluran Kemih di Desa Barakati Kecamatan Batudaa Kabupaten Gorontalo. Gorontalo : Fakultas Ilmu-ilmu Kesehatan dan Keolahragaan Universitas Negeri Gorontalo
- Effendi, Hefni. 2003. Telaah Kualitas Air : Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Penerbit : Kanisius. Yogyakarta
- Khoeriyah (2015) Aspek Kualitas Bakteriologis Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) di Kabupaten Bandung Barat. pISSN: 0126-074X; eISSN: 2338-6223; <http://dx.doi.org/10.15395/mkb.v47n3.594>.
- Manalu, A, A, 2013, Pengaruh Filter Dan Lama Kontak Terhadap Keasidahan Aair dari Gunung Kapur Clampea. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor;
- Manuel Deddy Oke Marpaung dan Bowo Djoko Marsono Uji Kualitas Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Sukolilo Surabaya Ditinjau dari Perilaku dan Pemeliharaan Alat JURNAL TEKNIK POMITS Vol. 2, No. 2, (2013) ISSN: 2337-3539 (2301-9271
- Pentury M.H, H Nursyam, N Harahap, S Soemarno (2013) Karakteristik Sifat Fisikokimia Pati Mangrove (*Bruguiera Gymnorhiza*) Menggunakan Beberapa Metode Ekstraksi Berbeda. Prosiding Seminar Nasional Akselerasi Pembangunan Pertanian Berkelanjutan Menuju Kemandirian Pangan dan Energi Vol 1. No.22.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.492/Menkes/Per/IV/2010.
- Setyaningtyas dkk., 2008, Potensi Humin Hasil Isolasi tanah HUtan Damar Batturaden Dalam Menentukan Kesadahan Air, Molekul, No. 2, Vol. 3, hal. 77-84.
- Sukadi. 1999. Pencemaran Sungai Akibat Buangan Limbah dan pengaruhnya Terhadap BOD dan DO.FPTK IKIP Bandung. Bandung.

Tong, I.J., Chen, S. 2002. An Assessment of Dug-Well Water Quality. Sustainable Development in Agriculture and Environment vol (1).

Wulandari, S., Siwiendrayanti, A., & Wahyuningsih, A. (2015). Higiene Dan Sanitasi Serta Kualitas Bakteriologis Damai Di Sekitar Universitas Negeri Semarang. Unnes Journal of Public Health, 4(3). <https://doi.org/10.15294/ujph.v4i3.6338>.

Winarno, FG. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia. Jakarta.