

Pengolahan Air Minum dengan Metode Reverse Osmosis dan Sinar Ultraviolet di PT Bumi Suksesindo, Banyuwangi

(Drinking Water Treatment with Reverse Osmosis Method and Ultraviolet Rays at PT Bumi Suksesindo, Banyuwangi)

Aldy Wahyu Nugroho¹, Isa Ma'rufi^{1*}, Reza Faisal Febriyana²

¹Peminatan Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Jember

²Departemen Occupational Health and Industrial Hygiene, PT Bumi Suksesindo, Banyuwangi

Corresponding author:

name and affiliation: Aldy Wahyu Nugroho (Faculty of Public Health, Universitas Jember)

E-mail:

Abstract

Objectives: Drinking water is one of the basic needs for humans to support their survival. According to the World Health Organization (WHO), in 2021 more than 2 billion people in the world live in countries experiencing water shortages. The reverse osmosis method can remove contaminants that are harmful to the body in drinking water sources, such as bacteria, viruses, organic materials, and hazardous metals. Meanwhile, deep UV rays will emit radiation waves that are effective in weakening pathogenic microorganisms

Methods: This study uses a descriptive study design by describing the drinking water management process at PT Bumi Suksesindo using standard operating procedure (SOP) data and operational instructions.

Results: The drinking water treatment process at PT Bumi Suksesindo consists of storing raw drinking water materials, filtering mineral metals, purifying water with sand filtration, removing organic matter and chlorine residues with activated carbon, filtering particles that have escaped the previous filtering device with a secondary filter treatment device, reverse osmosis (RO) membrane filtration, purifying water from microbiological contamination with ultraviolet (UV) light, storing boiled water, filling drinking water in gallons, and finally the distribution process.

Conclusions: The monitoring results showed that there was a total coliform content that exceeded the quality standard at 3 points during the last 3 months. There are three aspects of drinking water treatment installation equipment maintenance, namely RO machine maintenance, gallon cleaning, and backwashing. Distribution of drinking gallons is carried out by pool car vehicles. Every day there are 21-26 gallons per day or 400-500 liters distributed.

Keywords: drinking water treatment, UV light, reverse osmosis

Received: Oct 24, 2024 Revised: Nov 22, 2024 Accepted: Des 3, 2024

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Kemasindo Publisher

INTRODUCTION

Air minum merupakan salah satu kebutuhan dasar bagi manusia dalam menunjang kelangsungan hidup mereka. Menurut World Health Organization (WHO) terdapat pada tahun 2021 lebih dari 2 miliar penduduk dunia tinggal di negara-negara yang mengalami kekurangan air yang diprediksi akan diperburuk dengan adanya perubahan iklim dan meningkatnya pertumbuhan jumlah penduduk di beberapa wilayah. Sedangkan dalam akses air minum WHO mencatat pada tahun 2022 sebanyak 1,7 miliar penduduk dunia yang mengkonsumsi air minum yang terkontaminasi tinja (1).

Pada tahun 2022 World Health Organization (WHO) mencatat layanan air minum yang dikelola dengan baik telah diakses oleh 6 miliar penduduk dunia (73%). Keamanan layanan air minum tersebut meliputi ketersediaan layanan minum di lokasi setempat, ketersediaan layanan minum ketika dibutuhkan, serta layanan air minum bebas dari kontaminasi yang dapat menurunkan kualitas air minum itu sendiri (1). Selain itu, kualitas air minum juga ditentukan oleh sumbernya berasal, karena karakteristik setiap sumber air berbeda-beda. Sumber air minum yang terkontaminasi dan buruknya sanitasi akan berkaitan juga dengan penyakit menular, seperti kolera, diare, hepatitis A, disentri, tifus, dan polio.

Metode reverse osmosis dapat menghilangkan kontaminan-kontaminan yang berbahaya bagi tubuh dalam sumber air minum, seperti bakteri, virus, dan bahan organik seperti bahan jenis pestisida dan herbisida. Selain itu, metode reverse osmosis juga dapat menyaring zat-zat logam berat seperti arsenik, kadmium, barium, tembaga, kromium, fluoride, timah, nitrat, dan lainnya. Kinerja dari alat reverse osmosis dipengaruhi oleh empat faktor, yakni konsentrasi dari total bahan terlarut (TDS), suhu, pengaturan tekanan, dan rasio pemulihan (2). Penelitian menunjukkan bahwa reverse osmosis merupakan alat filter air terbaik dan efektif dalam menghilangkan jumlah aktivitas sinar alfa sebesar 95% dan total aktivitas sinar beta sebesar 93% (3).

Pada proses pengolahan air, sinar UV dalam akan memancarkan gelombang radiasi yang akan melemahkan mikroorganisme patogen dengan cara merusak materi genetik mereka. Hal ini dapat mencegah mikroorganisme melakukan reproduksi dan infeksi. Studi menunjukkan bahwa sinar UV efektif digunakan dalam melemahkan berbagai jenis mikroorganisme seperti virus, bakteri, dan protozoa (4). Pada proses pengolahan air, sinar UV dalam akan memancarkan gelombang radiasi yang akan melemahkan mikroorganisme patogen dengan cara merusak materi genetik mereka. Hal ini dapat mencegah mikroorganisme melakukan reproduksi dan

infeksi. Studi menunjukkan bahwa sinar UV efektif digunakan dalam melemahkan berbagai jenis mikroorganisme seperti virus, bakteri, dan protozoa (4).

METHODS

Jenis Kajian

Kajian ini menggunakan desain studi deskriptif dengan menguraikan tentang proses pengelolaan air minum di PT Bumi Suksesindo yang dimulai dari sumber air minum, pengolahan air minum, hingga distribusi air minum di PT Bumi Suksesindo Banyuwangi yang berlokasi di Dusun Pacner, Desa Sumberagung, Pesanggaran, Kabupaten Banyuwangi, Provinsi Jawa Timur.

Tempat dan Waktu Kajian

Tempat pelaksanaan kajian adalah di PT Bumi Suksesindo Banyuwangi. Sedangkan, waktu pelaksanaan kajian ini adalah tanggal 04 Juli 2024 hingga 11 Agustus 2024.

Unit Kajian

Unit kajian dari penelitian ini adalah sistem reverse osmosis dan ultraviolet dalam proses pengelolaan air minum di PT Bumi Suksesindo Banyuwangi.

Data dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam menyusun kajian ini adalah data sekunder dari PT Bumi Suksesindo yang berupa standar operasional prosedur (sop) dan instruksi operasional yang berkaitan dengan pengolahan air minum di PT Bumi Suksesindo. Selain itu data juga berasal dari hasil uji laboratorium kualitas air minum di PT Bumi Suksesindo.

Teknik Pengolahan dan Penyajian Data

Data sekunder yang didapatkan kemudian diuraikan secara deskriptif serta disajikan dalam bentuk tabel dan diagram alir dengan tujuan untuk memberikan gambaran proses pengelolaan air minum di PT Bumi Suksesindo dengan lebih efektif dan efisien.

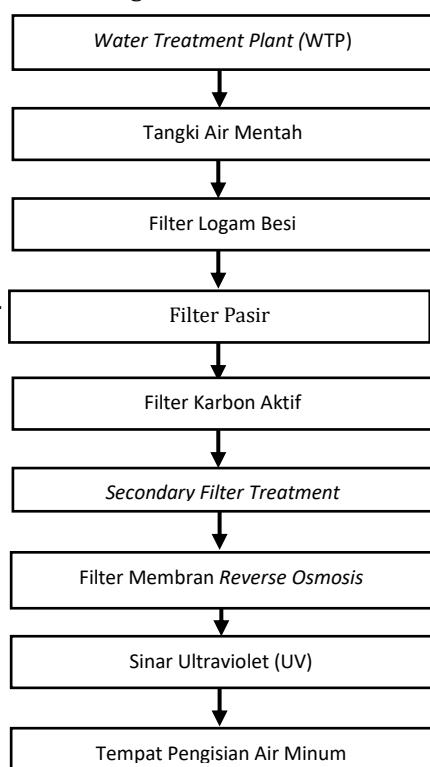
RESULTS AND DISCUSSION

Sumber air minum dan air bersih di PT Bumi Suksesindo menggunakan air yang berasal dari hasil pengolahan tampungan air hujan yang ditampung pada DAM 3. Pemilihan air hujan sebagai sumber air bersih dan air minum di PT Bumi Suksesindo adalah dikarenakan tingginya kandungan logam pada air tanah di sekitar wilayah pertambangan PT Bumi Suksesindo, salah satunya logam besi. Adapun langkah pengolahan air bersih dengan metode WTP tersebut adalah sebagai berikut:

1. Air dipompa dari dam 3 menuju ke *inlet water* pada tahapan ini air ditampung pada tangki bervolume 250 M3 untuk dilanjutkan pada tahapan berikutnya.

2. Air dialirkan menuju ke tempat pencampuran (*static mixer*). pada tahapan ini air diinjeksikan dengan pompa dosing *caustic soda* (pH *Adjuster*) dan koagulan (PAC) dengan tujuan untuk membentuk mikroflok
3. Air dipompa menuju ke tangki *flocculation* dan *disinfection* dengan ditambahkan *A. Polymer* dan *Sodium H.* dengan tujuan untuk mengubah mikroflok menjadi makroflok sehingga ikiran padatan menjadi lebih besar lagi.
4. Air dipompa menuju ke tangki sedimentasi pada tahapan ini dilakukan pemisahan lumpur dengan air melalui proses fisika-kimia. Lumpur akan dialirkan menuju ke *sludge thickener*, sedangkan cairan atau liquid akan dialirkan menuju tangki *intermediate*
5. Setelah dimasukkan menuju ke tangki *intermediate*, air dialirkan ke *sand filter* dengan tujuan menurunkan *turbidity* atau kekeruhannya
6. Selanjutnya air dilakukan penyaringan atau filter dengan menggunakan karbon untuk menurunkan kadar material organik sisa dan bau
7. Selanjutnya air ditampung pada tangki distribusi sebelum didistribusikan ke setiap pos di PT Bumi Suksesindo dengan menggunakan mobil pengangkut air

Hasil pengolahan air bersih akan mengalami proses pengolahan kembali dengan menggunakan metode *Reverse Osmosis* (RO) untuk menghasilkan air minum yang dikonsumsi oleh karyawan dan mitra di PT Bumi Suksesindo Banyuwangi Adapun tahapan proses pengolahan air minum dengan sistem *Reverse Osmosis* adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Proses Pengolahan Air Minum di PT Bumi Suksesindo

1. Air dari proses WTP selanjutnya dialirkan ke tangki penyimpanan mentah (*raw water tank*)
2. Air yang telah masuk ke tangki penyimpanan selanjutnya dipompa ke alat *iron removal filter* untuk menghilangkan kandungan zat besi dan mangan dalam air.
3. Selanjutnya air dimasukkan ke alat filtrasi pasir (*sand filter*) untuk menyaring air dengan kekeruhan tinggi melalui pasir kuarsa dengan ketebalan tertentu secara efektif menghilangkan kotoran yang tersuspensi dan untuk meningkatkan kejernihan air.
4. Air dimasukkan ke filter karbon aktif dengan tujuan untuk menyerap 60% kandungan zat sisa organik dan endapan klorin yang masih terkandung dalam air dan kemudian disaring dengan alat *secondary filter treatment*.
5. Alat *secondary filter treatment* merupakan filter terakhir sebelum air memasuki membran RO. Alat ini efektif menyaring partikel-partikel yang masih lolos pada alat-alat filter sebelumnya bahkan hingga berukuran lebih dari 5 mikron. Selain itu, alat ini juga berfungsi untuk mencegah aerosol memasuki membran RO yang dapat mengurangi kinerja membran RO karena adanya pencemaran. Selanjutnya air dialirkan menuju ke tangki penyimpanan sebelum dipompa menuju membran RO.
6. Air yang telah difiltrasi selanjutnya dialirkan menuju ke alat membran modulus *Reverse Osmosis* (RO). Membran RO memiliki cara kerja seperti filter molekul yang mengeliminasi ion positif dan negatif yang didasarkan ada berat molekulnya. Sebagai contoh zat uranium dan komponen kompleks lainnya yang memiliki sifat sangat berat sehingga zat ini akan tersaring oleh membran RO (5).
7. Air selanjutnya dialirkan ke alat sinar ultraviolet (uv) untuk mematikan bakteri yang masih terkandung di dalam air
8. Air selanjutnya dialirkan ke tangki air matang
9. Air minum yang telah dimasukkan ke dalam galon berukuran 19 liter diberi segel untuk menjaga kualitas air dan siap untuk didistribusikan ke setiap departemen atau pos di PT Bumi Suksesindo

Penelitian yang dilakukan oleh (6) terhadap kemampuan sistem revers osmosis dan deradasi mikroba menunjukkan bahwa, konsentrasi dari zat pestisida kimia *dichlorobenzamide* berada pada nilai rata-rata $8,8 \pm 0,6$ kali oleh RO selama 77 hari. Hal ini juga sesuai dengan uji laboratorium yang menunjukkan bahwa membran RO dapat menyaring lebih kurang 90% dari kandungan pestisida *dichlorobenzamide* yang dipantau. Penelitian yang dilakukan oleh Pezeshki et al. (2023) tentang akses teknologi penghilang arsenik yang aman menunjukkan bahwa teknologi reverse osmosis dan nanofilter merupakan teknologi yang

paling efektif dalam menghilangkan kandungan arsenik dalam air.

Pemantauan Kualitas Air Minum di PT Bumi Suksesindo

PT Bumi Suksesindo secara rutin melakukan pemeriksaan sampel air minum dan air bersih yang dilakukan setiap bulannya. Pada pelaksanaan pemeriksaan sampel air PT Bumi Suksesindo melakukan kerja sama dengan perusahaan mitra yang menyediakan peralatan. Hal ini bertujuan untuk memastikan bantuan petugas yang telah terlatih dan pelaksanaan pengambilan sampel air sesuai dengan prosedur yang berlaku. Pengambilan sampel air dilakukan pada 5 titik pengambilan yang terdiri atas 1 titik di instalasi pengolahan air minum *reverse osmosis*, 3 titik di tempat penginapan karyawan, dan 1 titik di area perbaikan kendaraan (*pit stop*).

Pengujian sampel air minum dan air bersih di PT Bumi Suksesindo dilakukan melalui perjanjian kerja sama dengan Laboratorium Kesehatan Daerah Kabupaten Banyuwangi. Pemeriksaan sampel air minum dan air bersih meliputi pemeriksaan parameter fisika, kimia, dan biologi. Pelaksanaan pemeriksaan sampel air minum dan air bersih dilakukan untuk memantau kualitas air sesuai dengan standar yang berlaku, yakni Permenkes RI No. 2 tahun 2023 Tentang Kesehatan Lingkungan. Adapun hasil pengujian kualitas air minum di PT Bumi Suksesindo adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Uji Laboratorium Parameter Mikrobiologi pada Air Minum di PT Bumi Suksesindo

Titik Sampe l	Total (MPN/100mL)			Koliform (MPN/100mL)			<i>E.coli</i> (MPN/100mL)		
	Mei 202 4	Juni 202 4	Juli 202 4	Mei 202 4	Juni 202 4	Juli 202 4	Mei 202 4	Juni 202 4	Juli 202 4
Titik 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Titik 2	12	12	27	0	0	0	0	0	0
Titik 3	7,6	16	27	0	0	0	0	0	0
Titik 4	0	0	3	0	0	0	0	0	0
Titik 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Hasil pengujian kualitas air minum di PT Bumi Suksesindo menunjukkan bahwa, air minum hasil pengolahan pada instalasi *reverse osmosis* tidak mengandung bakteri *E. Coli* pada setiap titik pengambilan sampel. Namun, bakteri total koliform ditemukan pada Titik 2 dan 3 (tempat penginapan karyawan) pada bulan Mei hingga bulan Juni. Bakteri total koliform juga ditemukan pada Titik 4 (instalasi pengolahan *reverse osmosis*) pada bulan Juni dengan nilai 3 MPN/100mL air minum. Keberadaan bakteri total koliform pada air minum dapat terjadi akibat dari tangki air minum dan filter pengolahan air minum yang sudah kotor, serta pembersihan dispenser yang tidak maksimal ketika penggantian galon air minum.

Menindaklanjuti setiap keberadaan temuan dari hasil pemantauan kualitas air minum pada beberapa titik sampling, tim *Occupational Health and Safety* melakukan sosialisasi hasil dan rekomendasi perbaikan pada setiap departemen terkait. Adapun beberapa rekomendasi dari adanya temuan bakteri total koliform dalam air minum pada bulan Mei hingga bulan Juni 2024, antara lain:

1. Membersihkan/menguras tangki penampung air di instalasi *reverse osmosis* dan mengganti setiap filter yang digunakan untuk mengolah air minum
2. Melakukan pembersihan rutin pada wadah dan mengganti *seal* karet pada dispenser
3. Melakukan monitoring pembersihan dispenser setiap pengisian galon dilakukan atau penggantian galon baru, serta memperhatikan hygiene personal sesuai dengan prosedur yang berlaku saat melakukan pengisian galon air minum.

Tabel 2. Tabel Hasil Uji Laboratorium Parameter Fisik dan Kimia pada Air Minum di PT Bumi Suksesindo

Parameter	Satuan	Hasil Pangukuran	Kadar Maksimum yang Diperbolehkan
A. Parameter Fisik			
1. Suhu	°C	24	Suhu udara $\pm$ 3
2. TDS	mg/liter	32	< 300
3. Kekruhan	NTU	1	< 3
4. Bau		Tidak Berbau	Tidak Berbau
B. Parameter Kimia			
1. Nitrit	mg/liter	7.6	20
2. Nitrat	mg/liter	3	0.8
3. Kromium	mg/liter	0.003	0.01
4. Besi	mg/liter	0.1	0.2
5. Mangan	mg/liter	0.002	0.1
6. Arsenik	mg/liter	0	0.001
7. Kadmium	mg/liter	0	0.003
8. Timbal	mg/liter	0	0.01
9. Flourida	mg/liter	0.5	1.5
10. Aluminium	mg/liter	0.1	0.2
11. Tembaga (Cu)	mg/liter	0.8	2
12. Selenium	mg/liter	0	0.01
13. Seng	mg/liter	0.8	3
14. Sianida	mg/liter	0	0.07
15. Amonia	mg/liter	0.4	1.5

Hasil uji laboratorium parameter kimia menunjukkan bahwa air minum di PT Bumi Suksesindo memenuhi baku mutu lingkungan Permenkes RI No 2 Tahun 2023. Logam besi memiliki memiliki selisih 0,1 mg/liter di bawah baku mutu, begitu juga dengan mangan yang memiliki selisih nilai 0,098 mg/liter di

bawah baku mutu. Hal ini membuktikan bahwa penggunaan filter logam besi pada instalasi air minum PT Bumi Suksesindo memiliki tingkat efektivitas yang tinggi. Selain itu, penggunaan empat alat filter dan membran *reverse osmosis* efektif dalam menekan mineral logam dibawa baku mutu lingkungan sehingga menghasilkan air minum yang aman dikonsumsi oleh pekerja di PT Bumi Sukseindo.

Pemeliharaan Peralatan pada Instalasi Pengolahan Air Minum di PT Bumi Suksesindo

1. Pemeliharaan mesin penyedia air minum *reverse osmosis*

Pemeliharaan mesin penyedia air minum *reverse osmosis* merupakan kegiatan untuk memastikan mesin penyedia air minum dalam kondisi bersih, higienis, dan dapat menjalankan fungsinya dengan baik. Kegiatan pemeliharaan mesin air minum meliputi pengecekan kebersihan dan keamanan ruangan *reverse osmosis*, pengecekan ketersediaan bahan baku, proses *backwash* (pembuangan endapan kotoran pada alat filter), penggantian filter *reverse osmosis*, penggantian membran *reverse osmosis*, dan pemantauan kualitas air minum. Pengecekan kebersihan dan keamanan ruangan *reverse osmosis* serta pengecekan ketersediaan bahan baku air minum dilakukan setiap hari sebelum proses pengolahan air dimulai. Proses *backwash* dilakukan setiap dua minggu sekali atau ketika diketahui adanya penumpukan endapan kotoran berlebih. Proses *backwash* dilakukan dengan merujuk pada SOP BSI-SS-PRO-GNR-003 tentang Blackwash RO. Penggantian filter dan membran *reverse osmosis* dilakukan setiap bulan dengan merujuk pada SOP BSI-SS-PRO-GNR-001 dan SOP BSI-SS-PRO-GNR-002.

Pemantauan kualitas air minum dilakukan sesuai dengan Kepmenkes No 416 Tahun 2010 yang terdiri atas dua kegiatan yakni kegiatan pemantauan dan kegiatan pengawasan kualitas air minum. Kegiatan pemantauan terdiri atas pengamatan lapangan dan pengambilan sampel air, pemeriksaan contoh air, analisis hasil pemeriksaan, perumusan saran dan pemecahan masalah, dan tindak lanjut berupa penanggulangan atau perbaikan atas adanya kendala dalam proses pengolahan air minum. Sedangkan pengawasan kualitas air minum terdiri atas kegiatan inspeksi sanitasi, pengambilan sampel air, pengujian kualitas air, analisis hasil laboratorium, dan rekomendasi tindak lanjut.

2. Pembersihan galon

Pembersihan galon merupakan kegiatan yang dilakukan untuk memastikan kualitas secara kebersihan dan keamanan air minum bagi pegawai dan mitra PT Bumi Suksesindo. Kegiatan pembersihan dilakukan setiap harinya secara berulang yang dilakukan dengan menyikat ikat bagian dalam dan luar galon tempat air minum. Pembersihan pada bagian dalam galon dilakukan dengan menyemprotkan air bertekanan yang terdapat di dalam ruang *reverse*

osmosis sambil digoyang-goyang dengan gerakan memutar dan kemudian disikat dengan mesin penyikat yang telah tersedia. Pembilasan dengan air panas juga dilakukan untuk memastikan bagian dalam galon dalam keadaan higienis. Galon juga akan dipastikan dalam keadaan kering sebelum digunakan dengan mengelap bagian luar galon dengan kain lap kanebo. Untuk menjaga keamanan air minum, galon yang didistribusikan akan diganti setiap 6 bulan sekali.

3. *Backwash*

Backwash adalah proses pemurnian air dengan tujuan untuk membersihkan media penyaring dari kotoran hasil penyaringan. Proses *backwash* dilakukan dengan menggunakan alat *multiport auto backwash* dan dilakukan setiap dua kali dalam seminggu. Proses *backwash* dilakukan sebanyak 2 kali dan diselingi dengan proses regenerasi. Proses *backwash* dilakukan dengan melakukan pengaliran air dari tangki penyimpanan air mentah pada alat penyaring air yang kemudian dibuang ke saluran pembuangan yang telah ditentukan. Pada proses regenerasi, tangki regenerasi diisi dengan air dengan volume 20 liter dan ditambahkan kalium permanganat sebanyak 1 sendok. Proses pencucian tangki regenerasi dilakukan sebanyak 2 kali dengan campuran kalium permanganat telah tersedot habis. Proses *backwash* juga dapat dilakukan tanpa proses regenerasi. Proses *backwash* ini juga dapat dilakukan dengan membuka katup pada tangki regenerasi sehingga mendapatkan aliran air mentah dari tangki penyimpanan. Proses *backwash* tanpa regenerasi ini juga dilakukan sebanyak 2 kali.

Distribusi Air Minum di PT Bumi Suksesindo

Pengambilan air minum dari instalasi pengolahan air minum dilakukan oleh petugas khusus yang telah memahami prosedur pengambilan air. Pada proses pengambilan air minum, petugas diwajibkan menggunakan alat pelindung diri berupa masker, sarung tangan karet, dan penutup kepala (*nurse cap*) serta tanpa alas kaki ketika berada di ruangan instalasi pengolahan air minum. Hal ini bertujuan untuk mencegah adanya kontaminasi selama proses pengambilan. Pengambilan air minum dilakukan dengan mengalirkan dari kran instalasi langsung ke galon air minum yang telah dibersihkan.

Galon air minum didistribusikan ke setiap departemen yang ada di PT Bumi Suksesindo dengan menggunakan kendaraan ringan berupa mobil LV (*Light Vehicle*). Galon yang didistribusikan dari instalasi pengolahan air minum *reverse osmosis* adalah 21-26 galon harinya atau 400-500 liter setiap harinya.

CONCLUSION

Proses pengolahan air minum di PT Bumi Suksesindo terdiri atas penampungan bahan baku air minum, penyaringan logam mineral, penjernihan air dengan penyaringan pasir, penghilangan zat organik dan sisa klor dengan karbon aktif, penyaringan partikel-partikel

yang lolos dari alat penyaringan sebelumnya dengan alat *secondary filter treatment*, penyaringan membran *reverse osmosis (RO)*, pemurnian air dari kontaminasi mikrobiologi dengan sinar ultraviolet (UV), penyimpanan air matang, pengisian air minum dalam galon, dan terakhir proses distribusi. Pemantauan kualitas air minum dilakukan setiap bulannya. Hasil pemantauan menunjukkan adanya kandungan total koliform yang melebihi baku mutu pada 3 titik selama 3 bulan terakhir. Terdapat tiga aspek pemeliharaan peralatan instalasi pengolahan air minum, yakni pemeliharaan mesin RO, pembersihan galon, dan *backwash*. Distribusi galon minum dilakukan dengan kendaraan mobil *pool car*. Setiap hari terdapat 21-26 galon harinya atau 400-500 liter yang didistribusikan.

REFERENCES

- [1] WHO. Drinking Water [Internet]. World Health Organization. 2023 [cited 2024 Jul 20]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>
- [2] Water Quality Association. Reverse Osmosis (RO) Fact Sheet: Basics of Spinal Wound RO Membrans. Illinois; 2019.
- [3] Jiang L, Tu Y, Li X, Li H. Application of Reverse Osmosis in Purifying Drinking Water. E3S Web Conf. 2018;38.
- [4] Keman S. Dasar Kesehatan Lingkungan [Internet]. 1st ed. Abadi A, editor. Surabaya: Airlangga University Press; 2022. Available from: https://www.google.co.id/books/edition/Dasar_Kesehatan_Lingkungan/1kp-EAAAQBAJ?hl=jv&gbpv=1
- [5] Montaña M, Camacho A, Serrano I, Devesa R, Matia L, Vallés I. Removal of radionuclides in drinking water by membrane treatment using ultrafiltration, reverse osmosis and electrodialysis reversal. J Environ Radioact [Internet]. 2013;125:86–92. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvrad.2013.01.010>
- [6] Schostag MD, Gobbi A, Fini MN, Ellegaard-Jensen L, Aamand J, Hansen LH, et al. Combining Reverse Osmosis and Microbial Degradation for Remediation of Drinking Water Contaminated with Recalcitrant Pesticide Residue. Water Res [Internet]. 2022;216(March):118352. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.watres.2022.118352>
- [7] Pezeshki H, Hashemi M, Rajabi S. Removal of arsenic as a potentially toxic element from drinking water by filtration: A mini review of nanofiltration and reverse osmosis techniques. Heliyon [Internet]. 2023;9(3):e14246. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14246>