



GAMBARAN PENGOLAHAN AIR BAKU MENJADI AIR MINUM DI SUMUR PDAM X

Salsabila Novianti, Lilis Sulistyorini*

Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Kampus C, Mulyorejo, Kota Surabaya, Jawa Timur, 60115, Indonesia

*L.sulistyorini@fkm.unair.ac.id

ABSTRAK

Air merupakan unsur yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan makhluk hidup terutama manusia. Salah satunya adalah kebutuhan manusia akan air bersih dan air minum. Karena kebutuhan esensial tersebut, maka dalam pemanfaatan sumber air sebagai bahan baku air minum perlu dilakukan pengolahan dengan baik dan benar sehingga dapat menghasilkan air minum yang memenuhi syarat baik dari segi kualitas, kuantitas, dan kontinuitas. Air yang aman bagi kesehatan berdasarkan PERMENKES No. 492 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum Air adalah air yang memenuhi persyaratan secara fisik, mikrobiologi, kimia, dan radioaktif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mendeskripsikan gambaran proses pengolahan air minum di salah satu sumur PDAM X. Metode pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode wawancara dengan karyawan bagian produksi PDAM X, observasi lapangan, dan pengumpulan data sekunder sesuai dengan ruang lingkup kegiatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pengolahan air di Sumur PDAM X menggunakan pengolahan air secara sederhana (partial treatment process) karena kualitas sumber air bakunya sudah bagus, sehingga hanya perlu dilakukan tahap desinfeksi saja.

Kata kunci: air baku; air minum; pengelolaan air sederhana

PROCESSING RAW WATER INTO DRINKING WATER IN THE WELLS OF PDAM X

ABSTRACT

Water is an element that cannot be separated from the life of living things, especially humans. One of them is the human need for clean water and drinking water. Due to these essential needs, the utilization of water sources as raw materials for drinking water needs to be processed properly and correctly so that it can produce drinking water that meets the requirements in terms of quality, quantity, and continuity. Water that is safe for health based on PERMENKES No. 492 of 2010 concerning Requirements for Drinking Water Quality. Water is water that meets physical, microbiological, chemical, and radioactive requirements. This study aims to determine and describe the description of the drinking water treatment process in one of the wells of PDAM X. Methods of data collection in this study using interviews with employees of the production division of PDAM X, field observations, and secondary data collection in accordance with the scope of activities. The results of the research show that the water treatment process at one of the Wells of PDAM X uses a simple water treatment (partial treatment process) because the quality of the raw water source is good, so it only needs to be carried out in the disinfection stage.

Keywords: drinking water; raw water; partial water treatment process

PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu kebutuhan esensial atau kebutuhan dasar dari kehidupan seorang manusia. Tubuh manusia sebagian besar terdiri dari air sebanyak 90% dari berat badannya (Yudianto, 2012). Air merupakan unsur yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan makhluk hidup terutama manusia. Kelangsungan hidup manusia sebagian besar membutuhkan air seperti mandi, minum, mencuci, dan lain-lain. Air juga berperan dalam berbagai aspek kehidupan

yakni untuk keperluan pertanian, tempat rekreasi, industri, dan lain-lain. Untuk itu air perlu dijaga dan dipelihara agar dapat bermanfaat bagi kehidupan manusia baik di masa kini maupun di masa yang akan datang. Salah satu kegunaan air yang paling penting ialah sebagai air minum. Karena kebutuhan esensial tersebut, maka dalam pemanfaatan sumber air sebagai bahan baku air minum perlu dikelola dengan baik, sehingga dapat tercapai air minum yang baik dari segi kualitas, kuantitas, dan kontinuitas. Air yang aman bagi kesehatan berdasarkan PERMENKES No. 492 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum Air adalah air yang memenuhi persyaratan secara fisik, mikrobiologi, kimia, dan radioaktif. Definisi air minum berdasarkan peraturan menteri kesehatan (Permenkes) Nomor 492 Tahun 2010 tentang syarat-syarat kualitas air minum yaitu air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan memenuhi syarat dan dapat langsung diminum (Permenkes RI, 2010).

Penambahan jumlah penduduk yang signifikan akan berbanding lurus dengan banyaknya sumber air yang akan dimanfaatkan untuk kebutuhan air minum. Sebagian besar penduduk Indonesia secara umum masih menggunakan air permukaan (waduk, sungai, mata air, danau) sebagai sumber air bersih untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari (Pahude, 2019). Sumber air permukaan mudah terkontaminasi terutama virus, bakteri, jamur, dan zat – zat kimia lainnya (Aji, 2019). Sehingga diperlukan pengawasan dan pengelolaan kualitas air minum yang baik. Kebutuhan penduduk akan air minum dapat dipenuhi melalui pelayanan air perpipaan yang dikelola oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), air minum dalam kemasan (AMDK), dan air minum isi ulang (AMIU) (Zora, 2021). PDAM adalah sektor publik bagian dari perekonomian nasional yang dikendalikan oleh pemerintah. PDAM terdapat di setiap provinsi, kabupaten, dan kotamadya di seluruh Indonesia. PDAM didirikan dengan tujuan untuk menyediakan air minum yang memenuhi syarat kualitas air minum serta sistem pendistribusiannya bagi masyarakat.

Jumlah penduduk yang semakin padat tersebut akan berbanding lurus dengan kebutuhan air minum. Oleh karenanya PDAM X berupaya meningkatkan pelayanan pada masyarakat akan pemenuhan kebutuhan air minum. Kuantitas dan kualitas penyediaan air bersih harus memenuhi syarat baku mutu yang berlaku. Untuk itu PDAM sebagai jasa penyedia air minum selalu memeriksa kualitas airnya sebelum didistribusikan kepada pelanggan. Air minum yang memenuhi baku mutu harus jernih, tidak berwarna, tidak berasa, tidak berbau, tidak mengandung bakteri patogen, tidak korosif, serta tidak meninggalkan endapan pada jaringan distribusinya. Pada hakikatnya baku mutu ini dibuat untuk mencegah terjadinya serta meluasnya penyakit bawaan air atau *water borne diseases* pada masyarakat.

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Gambaran pengolahan air baku menjadi air minum di Sumur PDAM X”. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis gambaran umum proses pengolahan air baku menjadi air minum di sumur PDAM X.

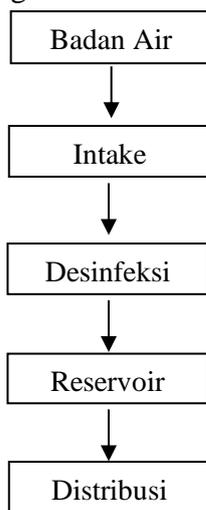
METODE

Metode pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode wawancara, observasi lapangan, dan pengumpulan data sekunder sesuai dengan ruang lingkup kegiatan yaitu mendeskripsikan gambaran pengelolaan air baku menjadi air minum di salah satu sumur milik PDAM X. Teknik pengumpulan data dilakukan baik secara primer maupun sekunder. Data selanjutnya di analisis dan dikaji sesuai dengan teori dan panduan. Teknik analisis data yang digunakan yaitu mendeskripsikan dan menganalisis gambaran proses pengelolaan air baku menjadi air minum di Sumur PDAM X dengan standar operasional prosedur maupun kajian teori dan kebijakan yang berlaku.

HASIL

Air baku yang dimanfaatkan untuk diolah menjadi air minum di sumur PDAM X ini adalah air yang berasal dari sumber mata air langsung, sehingga tidak banyak perlakuan khusus baik secara fisik maupun kimiawi dalam pengolahannya. Proses pengolahan air baku yang dilakukan oleh PDAM X hanya berupa desinfeksi dengan gas klor untuk membunuh bakteri dalam air yang didistribusikan ke pelanggan. Klor yang digunakan oleh PDAM X adalah berupa gas klor (Cl_2). Metode yang digunakan adalah dengan cara menginjeksi gas klor kedalam sebuah alat injektor yang juga dilalui oleh aliran air pada tekanan tertentu. PDAM X memiliki dua jenis sumber air baku, yakni air baku yang berasal dari sumber air dan air baku yang berasal dari sumur bor dengan sistem pompanisasi dan sistem gravitasi. Sistem pompanisasi adalah sistem pengolahan air dari sumber air ke tempat reservoir dengan memberikan energi kinetik pada aliran air sehingga air dari sumber yang letaknya dibawah dapat mencapai lokasi reservoir yang lebih tinggi. Sedangkan, sistem gravitasi adalah sistem pengolahan air dari sumber air ke tempat reservoir dengan cara memberikan energi potensial yang dimiliki air akibat perbedaan ketinggian lokasi sumber dengan lokasi permukaan (Singal and Jamal, 2022).

Pengolahan air baku menjadi air minum di PDAM X termasuk *partial treatment process* atau proses pengolahan air secara sederhana, karena sumber air baku yang digunakan sudah memiliki kualitas yang bagus. Tahapan pengolahan air di PDAM X adalah sebagai berikut:



Gambar 1 Tahapan Proses Pengolahan Air di PDAM X

Kegiatan pengolahan air minum diawali dengan pengambilan air dari daerah tangkapan air yang terdiri dari 9 *catchment area*. Daerah tangkapan air ini merupakan aliran dari gunung di sekitar PDAM X. Aliran air melalui *catchment area* ditangkap pada beberapa sumber yang mencakup beberapa daerah layanan di Kota X. Sumber air dari PDAM X berupa mata air dan sumur (air tanah). Oleh karena itu, kualitas air bakunya telah memenuhi persyaratan air minum. Mata air tersebut menjadi daerah tangkapan air (*Catchment area*) dari 12 Instalasi Pengolahan Air Minum (IPAM) di PDAM X.

Sumur X merupakan sumur dalam/bor yang di pompa ke tandon (*reservoir*) kemudian dialirkan ke layanan. Operasional pompa sudah otomatis berdasar ketinggian level air di tandon. Sumur ini terbagi menjadi 2 tempat yaitu Sumur Bor X 1 dan Sumur Bor X 2. Sumur bor ini masing-masing memiliki 1 pompa berjenis submersibel (pompa dalam) dengan debit 20-22 liter/detik. Lokasi Sumur Bor X cukup unik karena berada di dalam kawasan Tempat Pemrosesan Akhir (TPA), tetapi hal tersebut tidak berdampak terhadap proses pengolahan air di PDAM X. Pasokan air dari Sumur X juga dilengkapi dengan treatment Instalasi Pengolahan Air (IPA)

sederhana yaitu dengan sistem chlorinasi yang dimonitor secara rutin dengan menggunakan alat Residual Chlorine Automatic (RCA) untuk menghasilkan air yang aman dan siap minum.

PEMBAHASAN

Kehidupan manusia di bumi ini tidak dapat berlangsung tanpa tersediannya air yang cukup. Saat ini dunia tengah dilanda kesusahan akibat krisis iklim yang menyebabkan kelangkaan pada air bersih di beberapa negara. Penyebab susahnya mendapatkan air bersih adalah adanya pencemaran air oleh limbah industri, rumah tangga, maupun limbah pertanian (Fathony, 2012). Selain itu maraknya pembangunan dan penebangan hutan secara liar tanpa dilakukan reboisasi kembali juga dapat menyebabkan berkurangnya kualitas mata air yang berakibat air bersih menjadi barang yang langka. Semakin maju tingkat hidup seseorang, maka semakin tinggi juga kebutuhan akan air bersih (Asta, 2018). Maka dari itu perlu peningkatan kualitas dan kuantitas akan air bersih oleh penyedia jasa air minum, yaitu PDAM.

Air baku yang diolah oleh PDAM X untuk penyediaan air minum bagi masyarakat Kota X wajib memenuhi kualitas baku mutu sesuai Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) No. 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum dan memenuhi syarat pengawasan yang diatur dalam Permenkes No.736 Tahun 2010 tentang Tata Laksana Pengawasan Kualitas Air Minum. Sumber air baku yang dapat diolah sebagai air minum adalah air kelas 1, yaitu air yang dapat digunakan untuk air baku, air minum, dan atau peruntukkan lainnya yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut (Rosyidah, 2018). Sistem pengolahan air baku menjadi air minum di PDAM X mempunyai perbedaan dengan PDAM lainnya, air baku yang dimanfaatkan untuk diolah menjadi air minum adalah air yang berasal dari sumber mata air langsung, sehingga tidak banyak perlakuan khusus baik secara fisik maupun kimiawi dalam pengolahannya.

Proses pengolahan air baku yang dilakukan oleh PDAM X hanya berupa desinfeksi dengan gas klor untuk membunuh bakteri dalam air yang didistribusikan ke pelanggan PDAM X memiliki dua jenis sumber air baku, yakni air baku yang berasal dari sumber air dan air baku yang berasal dari sumur bor dengan sistem pompanisasi dan sistem gravitasi. Pengolahan air baku menjadi air minum di PDAM X termasuk *partial treatment process* atau proses pengolahan air secara sederhana, karena sumber air baku yang digunakan memiliki kualitas yang baik sehingga memenuhi kriteria dan hanya perlu dilakukan desinfeksi saja.

Proses Pengolahan Air Baku Menjadi Air Minum di Salah Satu Sumur PDAM X

Proses pengolahan air baku menjadi air minum di Sumur Bor X 1 dan 2 adalah sebagai berikut:

1. Intake

Intake atau *Broncaptering* merupakan bangunan yang berguna untuk menangkap air baku dari sumber air agar dapat dimanfaatkan. Fungsi dari bangunan penangkap ini sangat penting untuk menjaga kualitas, kuantitas, serta kontinuitas pengaliran air (Sudiran and Anrianisa, 2015). Bangunan ini dilengkapi dengan saringan kasar (*bar screen*) yang berfungsi untuk mencegah masuknya sampah-sampah berukuran besar dan saringan halus (*fine screen*) yang berfungsi untuk mencegah masuknya kotoran-kotoran maupun sampah berukuran kecil. Masing-masing saluran dilengkapi dengan pintu pengatur ketinggian air (*sluice gate*) dan penggerak elektromotor (Sudiran and Anrianisa, 2015).

Sumur Bor X 1 dan 2 menggunakan daerah tangkapan air (*Catchment Area*) dari Gunung. Air tersebut sudah dalam kondisi fisik dan kimia memenuhi syarat kualitas air minum yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) No.492 Tahun 2010 sehingga

hanya perlu dilakukan proses desinfeksi untuk memenuhi baku mutu parameter mikrobiologi yang ditetapkan. Sumur bor X 1 dan 2 menggunakan sistem pengaliran air dengan cara pompanisasi, yaitu menggunakan pompa untuk mengalirkan air dari sumur ke *reservoir*/tandon dikarenakan sumur ini merupakan sumur dalam. Sumur Bor X 1 memiliki ketinggian 532 M dpl dengan kapasitas produksi 15,61 liter/detik. Sedangkan, Sumur Bor X 2 memiliki ketinggian 503 M dpl dengan kapasitas produksi 17,93 liter/detik.

2. Desinfeksi

Desinfeksi merupakan proses pembubuhan bahan kimia untuk membunuh bakteri atau mikroorganisme berbahaya yang terkandung di dalam air. Tahap ini dilakukan sebelum dan sesudah air masuk ke *reservoir* (tandon). PDAM X menggunakan proses desinfeksi sebagai proses pengolahan air baku karena proses desinfeksi adalah proses yang paling efektif dan biayanya tidak begitu mahal. Desinfeksi yang digunakan di PDAM X yaitu dengan cara klorinasi dengan gas klor (Cl_2). Gas klor yang ditambahkan berfungsi untuk membunuh bakteri yang ada serta untuk mencegah pertumbuhan bakteri patogen di dalam air yang merugikan manusia.

Air yang berasal dari sumur Bor X 1 dan 2 dialirkan ke *reservoir* X 1 dan 2 yang kemudian dialirkan ke dalam ruang chlorinator (*post chlorinator*) dan di dalam ruang tersebut terjadi proses desinfeksi dengan cara klorinasi. Terdapat 2 tabung gas klor di Sumur Bor X 1 maupun 2 yang berkapasitas 70 kg dengan fungsi satu tabung sebagai cadangan dan satu tabung digunakan untuk proses klorinasi. Setelah proses klorinasi, air tersebut dialirkan ke bak penampung *reservoir*.



Sumber: Dokumen Pribadi

Gambar 2 Tabung Gas Klor di Sumur Supit Urang 1

Pergantian tabung gas klor dilakukan 2 minggu sekali jika kedua tabung sama-sama sudah habis. Sedangkan, pengecekan tabung di ruang chlorinasi dilakukan setiap hari oleh petugas. Proses klorinasi dan penambahan gas klor harus memperhatikan standar yang telah ditentukan dari Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum yaitu keberadaan senyawa klor dalam jaringan distribusi air minum yang diperbolehkan yaitu minimal 0,2 ppm dan maksimal 0,5 ppm. Berdasarkan hasil pemeriksaan uji kualitas air minum di Sumur Bor Supit Urang 1 dan 2 periode 2020-2021, sisa klor pada kedua sumur ini memenuhi standar yang ditetapkan yaitu $\geq 0,2$ dan $\leq 0,5$ ppm yang artinya air terdesinfeksi dengan baik sehingga aman untuk dikonsumsi.

3. Reservoir

Reservoir/ tandon/ water tank adalah tempat penampungan air bersih yang telah atau akan dilakukan desinfeksi. *Reservoir* berfungsi untuk menyeimbangkan antara debit produksi dan debit pemakaian air, menambah serta menekan tekanan air, mengatasi keadaan darurat, dan sebagainya. Jenis *reservoir* yang digunakan oleh PDAM X adalah *reservoir* bangunan dan *reservoir* tanki baja yang menggunakan *stainless steel* dengan kapasitas 20-2660 m³. Sedangkan, *reservoir* yang ada di sumur bor x 1 dan 2 menggunakan *reservoir* tanki baja dengan kapasitas 60 dan 500 m³.

Air dari Sumur Bor X 1 dan 2 yang telah dilakukan desinfeksi dengan gas klor kemudian ditampung di *reservoir* X 1 dan 2 sebelum di distribusikan kepada pelanggan. *Reservoir* X 1 memiliki elevasi 531 M dpl dengan kapasitas 60 m³. Sedangkan, *reservoir* X 2 memiliki elevasi 504 M dpl dengan kapasitas 500 m³. Setelah dari *reservoir* air akan didistribusikan langsung ke pelanggan atau dapat didistribusikan ke *reservoir* lainnya.

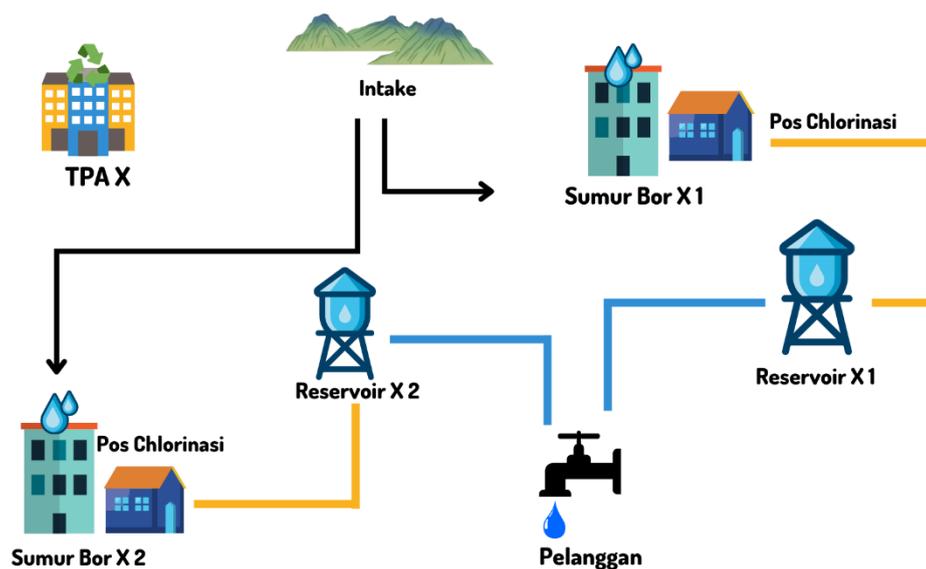
4. Distribusi

Distribusi adalah sistem yang berhubungan langsung dengan konsumen atau pelanggan yaitu mendistribusikan air ke seluruh daerah pelayanan. Sistem pendistribusian air ke masyarakat, dapat dilakukan secara langsung dengan gravitasi maupun dengan sistem pompa tergantung tingkat elevasi/ketinggian sumbernya. Sistem pompanisasi menggunakan pompa untuk mengalirkan air baku menuju ruang chlorinasi dikarenakan elevasi air baku lebih rendah daripada lokasi chlorinasi. Sedangkan, sistem gravitasi hanya mengandalkan elevasi dari sumber dan dialirkan menuju pelanggan. Distribusi air dari Sumur Bor X 1 dan 2 relatif sederhana. Air yang telah terklorinasi di *reservoir* X 1 dan 2 didistribusikan langsung secara gravitasi ke zona pelayanan X 1 dan 2. Terdapat 15 zona layanan air dari Sumur Bor X 1 dan 2.

Identifikasi Potensi Bahaya dan Risiko Sumur Bor X

Identifikasi Potensi Bahaya dan Risiko dari Sumur Bor X 1 dan 2 yaitu, potensi terjadinya kontaminasi secara fisika, kimia dan mikrobiologi, karena disekitar lokasi sumber air terdapat area tempat pemrosesan sampah akhir sehingga potensi terdapat kontaminasi dari resapan sampah ke dalam sumur. Dampak dari adanya lingkungan seperti ini berpotensi adanya gangguan kualitas air karena terjadi kontaminasi. Tetapi dari awal pembangunan sumur bor ini sampai sekarang tidak ada kontaminasi atau pencemaran dari TPA karena arah aliran air baku dari sumber air tidak melewati TPA sama sekali.

Berdasarkan teori pola pencemaran tanah oleh (Asmadi and Suharno, 2012) pencemaran tanah oleh bakteri secara horizontal dapat mencapai jarak 11 meter dan vertikal dapat mencapai 2 meter dari sumber pencemar. Sedangkan, pencemaran oleh bahan kimia secara horizontal dapat mencapai jarak 95 meter oleh karena itu, sumur harus berjarak lebih dari 95 meter dari sumber pencemar dan secara vertikal dapat mencapai 9 meter. Jarak antara TPA X dengan Sumur Bor X 1 adalah 350 meter dan ketinggian sumur adalah 35,8 meter. Sedangkan, jarak antara TPA X dengan Sumur Bor X 2 adalah 900 meter dan ketinggian sumur adalah 80 meter. Berdasarkan hal tersebut, berarti tidak mungkin ada kontaminasi atau pencemaran air dan tanah oleh bakteri maupun bahan kimia dari sumber pencemar (TPA X) karena jarak horizontal sebaran untuk bakteri 11 meter (Asmadi and Suharno, 2012).



Gambar 3 Arah Aliran Air dari Sumur Bor X 1 dan 2 ke Pelanggan

SIMPULAN

Jenis pengolahan air yang dilakukan oleh PDAM X adalah pengolahan secara sederhana atau *partial treatment process*. Hanya perlu dilakukan desinfeksi saja, karena sumber air baku yang digunakan kualitasnya sudah baik. Proses pengolahan air di PDAM X terdiri dari 4 tahap, yaitu tahap pengambilan air (*intake*), desinfeksi, penampungan air (*reservoir*), dan distribusi ke zona pelanggan. Sumur X merupakan sumur dalam atau bor yang berasal dari daerah tangkapan air (*Catchment area*) dari salah satu gunung di Kota X. Sumur Bor X dibagi menjadi 2 tempat yaitu Sumur X 1 dan Sumur X 2 dengan kapasitas produksi 17,15 dan 17,29 liter/detik. Air dari sumur ini sudah baik sehingga hanya perlu dilakukan desinfeksi saja dengan gas klor. Setelah didesinfeksi air di tampung di *reservoir* supit urang 1 dan 2, dan selanjutnya air tersebut akan di distribusikan langsung ke pelanggan yang termasuk dalam zona pelanggan supit urang 1 dan 2.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, S.B., 2019. *Pemetaan Penyakit Diare Dikaitkan dengan Jenis Sumber Air Bersih Dan Kepemilikan Jamban Di Desa Sendangagung Minggir Tahun 2019*.
- Asmadi and Suharno, 2012. *Dasar-Dasar Teknologi Pengolahan Air Limbah*. Yogyakarta: Gosen Publishing.
- Asta, 2018. Analisis Kebutuhan Air Bersih Dan Distribusi Jaringan PDAM. [online] 2(1), pp.61–68. Available at: <<http://jurnal.borneo.ac.id/index.php/borneoengineering>>.
- Budiman, C., 2007. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta: EGC.
- Faisal, M. and Atmaja, D.M., 2019. Kualitas Air Pada Sumber Mata Air Di Pura Taman Desa Sanggalangit Sebagai Sumber Air Minum Berbasis Metode Storet. *Jurnal Pendidikan Geografi Undiksha*, 7(2), pp.74–84. <https://doi.org/10.23887/jjpg.v7i2.20691>.
- Fathony, H.H., 2012. *Analisis Sistem Distribusi Air Bersih PDAM Karanganyar*.

- Hashimoto, T., Gunawan, P.A., Wattanachira, S., Wongrueng, A. and Takizawa, S., 2019. Raw water storage as a simple means for controlling membrane fouling caused by inorganic foulants in river water in a tropical region. *Water (Switzerland)*, 11(8). <https://doi.org/10.3390/w11081592>.
- Khairunnisa, C., 2012. *Pengaruh Jarak Dan Konstruksi Sumur Serta Tindakan Pengguna Air Terhadap Jumlah Coliform Air Sumur Gali Penduduk Di Sekitar Pasar Hewan Desa Cempeudak Kecamatan Tanah Jambo Aye Kabupaten Aceh Utara Tahun 2012*. Sumatera Utara.
- Pahude, M.S., 2019. Analisis Kebutuhan Air Bersih Di Desa Santigi Kecamatan Tolitoli Utara Kabupaten Tolitoli. 3(2), pp.9–25.
- Peraturan Pemerintah No. 16 Tahun 2005 Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum*. Peraturan Pemerintah No. 16 Tahun 2005 Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum.
- Permenkes RI, 2010. *Permenkes No 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum*. Indonesia.
- Perumda Air Minum Tugu Tirta Kota Malang, 2022. *Statistik Produksi Air*. [online] PDAM Kota Malang. Available at: <<https://perumdatugutirta.co.id/info/statistik>>.
- Rosyidah, M., 2018. Analisis Pencemaran Air Sungai Musi Akibat Aktivitas Industri (Studi Kasus Kecamatan Kertapati Palembang). *Jurnal Online Universitas PGRI Palembang*, 3(1), pp.21–32.
- Said, N.I., 2018. Disinfeksi Untuk Proses Pengolahan Air Minum. *Jurnal Air Indonesia*, 3(1), pp.15–28. <https://doi.org/10.29122/jai.v3i1.2314>.
- Salilama, A., Ahmad, D., Madjowa, N.F., Tinggi, S., Administrasi, I. and Taruna, B., 2020. Analisis Kebutuhan Air Bersih (Pdam) Di Wilayah Kota Gorontalo Sekolah Tinggi Ilmu Administrasi Bina Taruna Gorontalo. *RADIAL- Jurnal Peradaban Sains, Rekayasa dan Teknologi*, 6(2), pp.102–114.
- Singal, R.Z. and Jamal, N.A., 2022. Perencanaan Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih (Studi Kasus Desa Panca Agung Kabupaten Bulungan). 8(2), Pp.108–119.
- Sofia, E. and Riduan, R., 2017. Evaluasi Dan Analisis Pola Sebaran Sisa Klor Bebas Pada Jaringan Distribusi Ipa Sungai Lulut Pdam Bandarmasih. *Jukung (Jurnal Teknik Lingkungan)*, 3(2), pp.33–52. <https://doi.org/10.20527/jukung.v3i2.4023>.
- Sudiran and Anrianisa, 2015. Efektifitas Instalasi Pengolahan Air (IPA) Unit 2 Tirta Kencana PDAM Kota Samarinda Terhadap Kualitas Air Minum Tahun 2015. *Dedikasi*, (34(1)), pp.59–76.
- Yudianto, S.A., 2012. Air dalam kehidupan. *Jurnal Air Indonesia*, [online] 5, p.4. Available at: <<http://ejurnal.bppt.go.id/index.php/JAI/article/view/2392/200>>.
- Zora, M., 2021. Analisis Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Akses Air Minum Aman Di Wilayah Kerja Dinas Kesehatan Kabupaten Ogan Komering Ulu Tahun 2021.