

TEKNOLOGI PENGOLAHAN AIR BERSIH PADA PROGRAM WATER SUPPLY SYSTEM (WSS) DESA SALIKI

(Clean Water Treatment Technology In Saliki Village Water Supply System (WSS) Program)

Yulia Puspadewi Wulandari¹⁾, Agit Kriswantriyono¹⁾, Naomi Shinta Pasila²⁾, Erly Yeniska Hermitasari²⁾, Rachmat Dana Pratama²⁾

¹⁾ CARE LPPM, Institut Pertanian Bogor

²⁾ PT Pertamina Hulu Sangasanga

Email Korespondensi: yuliawulandari@apps.ipb.ac.id

Abstrak

Desa Saliki Kecamatan Muara Badak merupakan salah satu wilayah di Kabupaten Kutai Kartanegara yang memiliki masalah dalam penyediaan kebutuhan air bersih. Teknologi pengelolaan air bersih di WSS Desa Saliki meliputi tahap penjernihan, desinfeksi hingga filtrasi. Bahkan saat ini WSS Saliki juga dilengkapi dengan unit penyediaan jasa air minum *Reverse Osmosis* (RO) memiliki banyak manfaat bagi kesehatan. Penerapan berbagai teknologi pengolahan air bersih pada WSS Saliki dilakukan dalam rangka penyediaan kualitas air bersih yang layak bagi masyarakat Desa Saliki. Kajian terhadap teknologi pengolahan air WSS Saliki bertujuan (1) Memberikan gambaran teknologi pengolahan air di WSS Saliki dan (2) Mengukur dampak pengolahan air WSS Saliki. Terdapat enam tahapan dalam proses pengolahan air bersih di WSS Saliki yaitu pengadaan air, penampungan, desinfeksi, penjernihan dan penyaringan. Proses penjernihan dilakukan dengan metode aerasi, filtrasi dan sedimentasi. Hasil uji laboratorium Kesehatan Provinsi Kaltim menunjukkan kualitas air WSS Saliki telah memenuhi standar air layak konsumsi. Teknologi pengolahan air WSS Saliki telah mampu menurunkan kadar Fe dalam air tanah hingga mencapai nilai akhir sebesar 0,019 mg/l (hasil uji lab. Kesehatan Prov. Kaltim, 2021).

Kata kunci: Air bersih, teknologi pengolahan air, WSS Saliki, Muara Badak

Abstract

Saliki Village, Muara Badak District is one of the areas in Kutai Kartanegara Regency that has problems in providing clean water needs. Clean water management technology at WSS Saliki Village includes the stages of purification, disinfection to filtration. Even now, WSS Saliki is also equipped with a Reverse Osmosis (RO) drinking water supply unit which has many health benefits. The application of various clean water treatment technologies at the Saliki WSS is carried out in order to provide decent quality clean water for the people of Saliki Village. The study of the Saliki WSS water treatment technology aims to (1) provide an overview of the water treatment technology in the Saliki WSS and (2) measure the impact of the Saliki WSS water treatment. There are six stages in the clean water treatment process at the Saliki WSS, namely water supply, storage, disinfection, purification and filtration. The purification process is carried out by the methods of aeration, filtration and sedimentation. The results of the East Kalimantan Provincial Health laboratory test show that the water quality of the Saliki WSS has met the drinking water standard. WSS Saliki water treatment technology has been able to reduce Fe levels in groundwater to a final value of 0.019 mg/l (lab test results. Health of East Kalimantan Province, 2021). Keywords: innovation, cultivation, kelulut bee, South Sangatta Village.

Keywords: Clean water, water treatment technology, Saliki WSS, Muara Badak

Pendahuluan

Data Bappenas tahun 2018 menunjukkan akses air minum layak di Indonesia adalah sebesar 87,75% dengan 6,8% adalah akses air minum aman. Di Indonesia penghasil utama air bersih adalah Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) dengan kapasitas produksinya saat ini sebesar 153.881 L/detik mencakup 19%-20% kebutuhan dasar Indonesia dengan efisiensi produksi 72,97% dan kebocoran sebesar 32,57% (Suprihanto, 2020). Pengelolaan air tanah, air baku yang berkelanjutan dan penyediaan akses air minum, serta sanitasi yang layak dan aman telah menjadi prioritas nasional. Dengan target, Air minum layak 100%, air minum aman 15%, dan akses air minum perpipaan 30%. Saat ini sekitar 46% masyarakat Indonesia memanfaatkan air tanah sebagai sumber air bersih (Yuniati, 2020).

Kabupaten Kutai Kartanegara sendiri layanan penyediaan air bersih dari 193 desa dan 44 kelurahan, sebanyak 77 % sudah terlayani oleh jaringan air bersih baik dari PDAM maupun program penyediaan air minum dan sanitasi berbasis masyarakat (Pamsimas). Hingga tahun 2024 Pemerintah Kabupaten menargetkan penyediaan jaringan air bersih bagi 23% wilayah desa/kelurahan. Saat ini layanan air bersih di 183 desa/kelurahan yang sudah terlayani 67% dilayani melalui PDAM dan 33% dilayani melalui PAMSIMAS (Putro, 2021). Keberadaan PAMSIMAS telah menjadi mitra pemerintah untuk memenuhi kebutuhan dasar masyarakat dalam pelayanan air bersih dan sanitasi. Saat ini tercatat 46 PAMSIMAS di Kabupaten Kutai Kartanegara yang telah memberikan pelayanan bagi 20.463 jiwa melalui 4.214 sambungan rumah. Diantaranya adalah *Water Supply System* (WSS) di Desa Saliki Kecamatan Muara Badak. WSS Desa Saliki dikelola oleh Badan Usaha Milik Desa (BUMDES) Mekar Sejati dan bermitra dengan PT Pertamina Hulu Sangasanga (PHSS). WSS Desa Saliki yang diresmikan tahun 2018, telah melayani 360 kepala keluarga.

Salah satu tantangan PAMSIMAS dalam peningkatan akses air bersih bagi masyarakat bukan hanya terletak pada ketersediaan air secara kuantitas tetapi juga terkait dengan penyediaan air bersih yang layak secara kualitas. persyaratan air minum yang layak minum baik dari segi fisika, kimia, maupun biologi (Wiyono, Faturahman, Syauqiah, 2017). Oleh karena itu salah satu yang membedakan WSS Saliki dengan PAMSIMAS lain adalah adanya sistem pengolahan air bersih. Kegiatan penyediaan air bersih yang banyak dilakukan pada PAMSIMAS umumnya cukup sederhana berupa penampungan air tanah kemudian disalurkan ke rumah-rumah warga. Kegiatan proses pengolahan air umumnya dilakukan pada instalasi PAMSIMAS yang sumber airnya berasal dari air sungai sehingga membutuhkan proses penjernihan lebih lanjut sebelum disalurkan ke rumah warga.

Desa Saliki Kecamatan Muara Badak merupakan salah satu wilayah di Kabupaten Kutai Kartanegara yang memiliki masalah dalam penyediaan kebutuhan air bersih. Permasalahan penyediaan air bersih di Desa Saliki adalah faktor geografis dan keberadaan industri pertambangan (Andriani dan Yusuf, 2021). Teknologi pengelolaan air bersih di WSS Desa Saliki meliputi tahap penjernihan, desinfeksi hingga filtrasi. Bahkan saat ini WSS Saliki juga dilengkapi dengan unit penyediaan jasa air minum *Reverse Osmosis* (RO) memiliki banyak manfaat bagi kesehatan. Penerapan berbagai teknologi pengolahan air bersih pada WSS Saliki dilakukan dalam rangka penyediaan kualitas air bersih yang layak bagi masyarakat Desa Saliki. Kajian terhadap teknologi pengolahan air WSS Saliki bertujuan (1) Memberikan gambaran teknologi pengolahan air di WSS Saliki dan (2) Mengukur dampak pengolahan air WSS Saliki.

Metode

Waktu pelaksanaan kajian pada bulan Juli-September 2022. Pelaksanaan penelitian dilakukan di lokasi pelaksanaan program di Desa Saliki, Kecamatan Muara Badak Kabupaten Kutai Kartanegara. Ada dua jenis data yang digunakan yaitu data primer dan sekunder. Data

primer yang digunakan diperoleh melalui observasi lapang, dan wawancara. Instrumen penelitian yang digunakan berupa kuesioner yang terstruktur. Data sekunder berupa laporan kegiatan, publikasi terkait program serta data dari Badan Pusat Statistik dan Lembaga lain terkait. Pemilihan sampel responden dilakukan dengan metode *purposive sampling*. Responden merupakan penerima manfaat atau pihak-pihak yang terlibat dalam WSS Saliki.

Hasil Dan Pembahasan

Water Supply System (WSS) Saliki

Kegiatan perencanaan program *water supply system* di Desa Saliki telah dimulai sejak tahun 2016 saat masyarakat Desa Saliki mengalami permasalahan kekurangan air bersih. Bersama dengan pemerintah melalui program Gerbang Raja yang bertujuan untuk pemerataan pembangunan di daerah Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur. Dalam rangka program tersebut mengemuka usulan pemenuhan kebutuhan air bersih di beberapa daerah salah satunya di Desa Saliki Kecamatan Muara Badak.



Gambar 1. Instalasi WSS Saliki

Inisiasi penyediaan air bersih diawali melalui dukungan program CSR PT Vico Indonesia (sebelum digantikan oleh PT Pertamina Hulu Sangasanga) tahun 2016. Hal ini dilakukan melalui pencarian sumber air dan pengeboran sumur. Selanjutnya melalui program Gerbang Raja kelompok mendapatkan dukungan berupa reservoir dan bak-bak penampung. Hingga pada Februari 2018, PT Pertamina Hulu Sangasanga (PHSS) dengan teknologi *water supply system* ini bekerjasama dengan dalam melakukan pengembangan yang lebih modern dengan memperluas jangkauan program. Tidak hanya dari segi peralatan namun juga mempersiapkan sumber daya manusia yang solid dalam mengelola program baik dari segi sistem organisasi hingga manajemen usaha. Oleh karena itu pengelola WSS Saliki tergabung sebagai unit usaha BUMDES Mekar Sejati.

Kelompok Pelaksana dan Pemanfaatan



Susunan Pengurus KP-SPAMS



Gambar 1. Organisasi WSS Saliki

Pengembangan *water supply system* mulai diresmikan ulang oleh BUMDES Mekar Sejati dan PHSS pada tanggal 13 Februari 2018. Awal mula program ini berlangsung di lingkungan 3 RT yaitu RT 1, 2 dan 3. Seiring dengan meningkatnya minat masyarakat terhadap layanan WSS Saliki, penyaluran air bersih diperluas hingga ke lingkungan RT 4. Hingga saat ini, WSS Saliki telah memberikan sambungan air bersih kepada 354 rumah tangga dengan jumlah penerima manfaat program sebanyak ±2.059 jiwa.

Pengembangan usaha BUMDES telah merambah pada pembukaan depot air minum. Usaha air minum kemasan ini telah berjalan kurang lebih 7 bulan. Ketersediaan depot isi ulang air minum ini memudahkan masyarakat Desa Saliki untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Hal ini juga mengubah pola atau kebiasaan masyarakat setempat yang biasanya merebus air untuk konsumsi namun sekarang mayoritas berubah untuk mengkonsumsi air siap minum dari BUMDES Mekar Sejati.

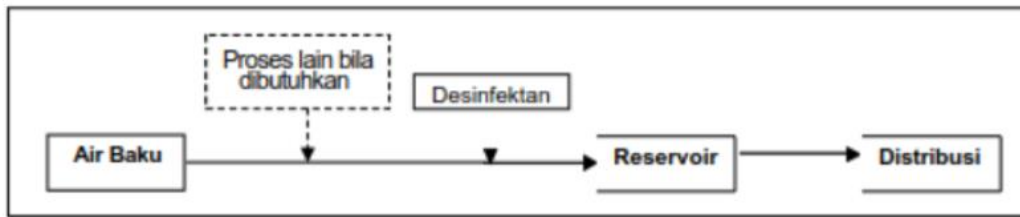


Gambar 2. Usaha Air RO WSS Saliki

Teknologi pengolahan air bersih di WSS Saliki

Proses pengolahan air baku dengan sumber air tanah umumnya lebih sederhana dibandingkan sumber air baku air permukaan dikarenakan sumber air tanah umumnya memiliki kualitas cukup baik mendekati standar air layak minum menurut PERMENKES RI Nomor 492 Tahun 2010. Oleh karena itu mayoritas SPAM (Sarana Pengelolaan Air Bersih

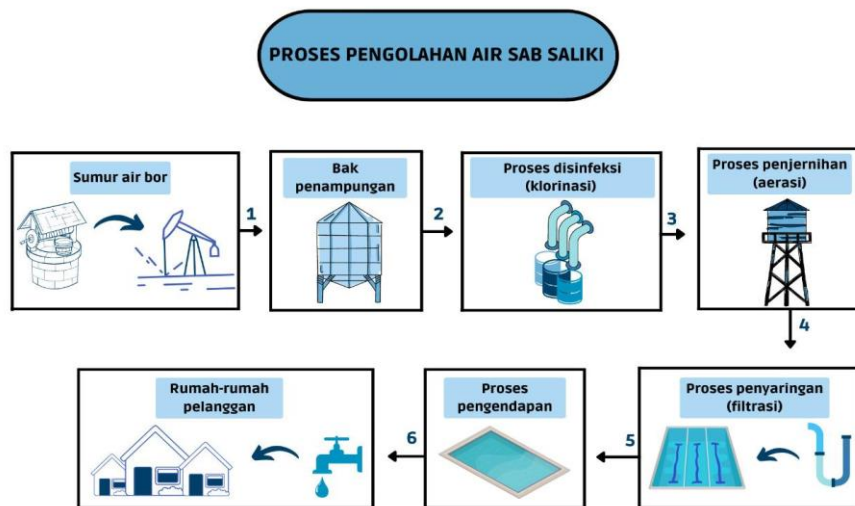
Masyarakat) dengan sumber air baku dari air tanah instalasi pengelolaannya hanya terdiri dari sumur bor, reservoir dan instalasi pipa distribusi (Gambar 3).



Sumber : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 27/PRT/M/2016 tentang Penyelenggaraan Sistem Penyediaan Air Minum

Gambar 3. Skema Sistem Penyediaan Air Minum dengan Sumber Air Baku Air Tanah

Adapun pada WSS Saliki meski sumber air baku adalah air tanah namun untuk menyediakan air bersih layak minum masih dibutuhkan proses lanjutan baik untuk menghilangkan Fe dan Mn serta mikroorganisme patogen yang kerap menimbulkan gangguan terhadap bau, rasa, warna dan kekeruhan dari air bersih yang dihasilkan.



Gambar 4. Skema Sistem Penyediaan Air Minum di WSS Saliki

Setidaknya ada enam tahapan proses pengolahan air bersih di WSS Saliki seperti dapat dilihat pada Gambar 4.6. Tahapan tersebut antara lain :

1. Proses pengadaan air oleh sumur bor. Sumur dengan kedalaman 120 meter dihisap dengan pompa.



Gambar 5. Rumah Pompa WSS Saliki

2. Proses penampungan. Air dari pompa dialirkan ke bak penampungan sebelum dilakukan proses desinfeksi.
3. Proses Desinfeksi. Dari bak penampungan, air dialirkan ke tiga tandon kapasitas 500 liter. Di dalam wadah itu, air dicampur dengan tiga bahan kimia supaya lekas jernih.



Gambar 6. Proses Desinfeksi pada WSS Saliki

4. Proses Penjernihan. Air kemudian dikirim ke sebuah menara setinggi 10 meter. Menara yang telah dilengkapi penampung ini berfungsi untuk menyaring air melalui proses aerasi.



Gambar 7. Menara Aerasi pada WSS Saliki

5. Proses penyaringan. Dari filter tersebut, air mengalir ke lima bak lewat pipa paralon. Setiap bak itu berukuran 3 meter x 3 meter dengan kedalaman 1,5 meter.



Gambar 8. Bak Filtrasi pada WSS Saliki

6. Proses Pengendapan. Di sini, air diendapkan selama 5-6 jam sebelum dialirkan ke rumah warga.



Gambar 9. Bak Pengendapan/Reservoir Pada WSS Saliki

Warga akan menampung air bersih itu di tandon. Setelah semalam diendapkan lagi, barulah air tersebut bisa dipakai untuk memasak maupun buat minum. Hingga saat ini distribusi air belum bisa dilakukan selama 24 jam. Masalahnya, kualitas air dari sumur bor tidak terlalu jernih dan kurang bagus sehingga memerlukan proses pengolahan lebih lanjut pada sarana prasarana yang terbatas jumlahnya. Oleh karena itu air bersih pun hanya dialirkan ke rumah warga enam jam sehari. Tepatnya, pada pukul 07.00-10.00 Wita dan pukul 15.00-18.00 Wita.

Inovasi pengembangan teknologi penyediaan air bersih tidak hanya berhenti pada dukungan instalasi air bersih di unit pengolahan air WSS Saliki. Pengelola bersama Perusahaan juga berupaya mengembangkan teknologi penyediaan air minum siap konsumsi melalui teknologi *reverse osmosis* (RO). Teknologi air RO di beberapa wilayah sudah cukup

dikenal, teknologi ini diadopsi oleh pengelola BUMDES dalam rangka menjawab kebutuhan masyarakat terhadap air bersih yang benar-benar layak untuk dikonsumsi.

Sistem pengolahan air *reverse osmosis* memiliki cara kerja kebalikan dari sistem osmosis pada umumnya. Keduanya menggunakan membran semi permeable yang memungkinkan cairan berpindah dari satu sisi membran semi permeable ke sisi lainnya. Salah satu keunggulan sistem ini adalah pengaturan hasil pengolahan air hingga dapat mencapai nilai TDS terendah, meskipun begitu, kebanyakan air bersih memiliki nilai TDS di bawah 100 sebagai standar kesehatan air minum dan masih memiliki kandungan berbagai mineral yang tidak berbahaya bagi kesehatan.

Sistem pengolahan air *reverse osmosis* dapat diaplikasikan dengan modul yang sederhana dan memiliki berbagai keunggulan. Alat pengolahan air berteknologi *reverse osmosis* membutuhkan energi yang kecil sehingga tergolong hemat konsumsi energi. Dengan menggunakan ukuran modul pengolahan air yang dapat disesuaikan dalam skala kecil, sistem pengolahan air ini dapat menjadi sebuah solusi penyedia kebutuhan air baku konsumsi di tingkat rumah tangga. Hasil dari pengolahan air ini dapat langsung dikonsumsi tanpa menjalani proses dipanaskan lagi.



Gambar 10. Sarana Pengolahan air RO

Manfaat Aplikasi Teknologi Pengolahan Air

a. Manfaat Kesehatan

Dalam Rangka menjaga kualitas air yang di produksi, pengecekan kelayakan kualitas air juga dilakukan secara rutin melalui kerjasama pengelola BUMDES Mekar Sejati dengan Puskesmas Muara Badak. Hasil uji terhadap kualitas air yang dilakukan oleh Puskesmas Muara Badak melalui UPTD Laboratorium Kesehatan Provinsi Kaltim menunjukkan kualitas air yang diproduksi masih layak dengan ciri air berwarna jernih, tidak berbau dengan kadar TDS 915 mg/l (cukup baik). Pengujian terhadap keberadaan bakteri coliform juga masih memenuhi syarat dengan nilai $< 1,8$ atau setara dengan 0. Air tercemar oleh bakteri *Escherichia coli* dapat menyebabkan penyakit khususnya diare, sehingga bakteri Coliform dijadikan sebagai indikator pencemaran makanan dan air. Secara keseluruhan hasil uji kualitas air yang dilakukan BUMDES Mekar Sejati menunjukkan seluruh parameter pengujian di bawah ambang batas yang ditetapkan oleh PERMENKES RI Nomor 492 Tahun 2010 tentang persyaratan untuk kualitas air minum. Dengan demikian air yang diproduksi aman digunakan untuk kesehatan.

b. Manfaat Lingkungan/Ekologi

Aplikasi teknologi penjernihan air dengan metode aerasi, filtrasi dan sedimentasi pada WSS Saliki terbukti telah mampu menurunkan kadar Fe dan Mn dalam air tanah yang digunakan untuk konsumsi masyarakat. Indikator keberadaan Fe dan Mn pada air tanah di wilayah studi dapat dilihat dari kualitas air tanah yang berwarna kuning. Penelitian Febrina dan Ayuna (2015) terhadap air tanah di Kecamatan Marangkayu yang lokasinya berdekatan dengan wilayah studi menunjukkan kandungan Fe pada air tanah dari beberapa sumur warga berkisar antara 2,6 – 3,1 mg/l. Hal ini berada jauh di atas baku mutu Fe yang diizinkan sesuai Permenkes no: 492/Menkes/Per/IV/2010 sebesar 0,3 mg/l. Begitu pula halnya dengan kandungan Mn dalam air sumur warga berkisar antara 2,5 – 2,7 mg/l. Dimana nilai ini di atas baku mutu Mn yang diizinkan sesuai Permenkes no 492/Menkes/Per/IV/2010 sebesar 0,4 mg/l.

Terdapat beberapa metode penurunan kadar Fe dan Mn antara lain dengan aerasi, sedimentasi dan filtrasi. Pada metode aerasi kadar besi (Fe) yang terdapat di dalam air dapat dikurangi dengan melakukan oksidasi. Konsepnya adalah memasukkan udara ke dalam air. Udara yang masuk ke dalam air akan mengubah Fe menjadi $Fe(OH)_3$ yang tidak larut dalam air. Setelah itu, barulah diendapkan ke dasar air. Sedimentasi adalah proses pengendapan partikel-partikel padat yang tersuspensi dalam cairan karena pengaruh gravitasi (gaya berat secara alami). Proses ini sering digunakan dalam pengolahan air. Dalam proses sedimentasi partikel tidak mengalami perubahan bentuk, ukuran, ataupun kerapatan selama proses pengendapan berlangsung. Partikel-partikel padat akan mengendap bila gaya gravitasi lebih besar dari pada kekentalan dan gaya kelembapan (inersia) dalam cairan. Metode terakhir adalah filtrasi air. Filtrasi merupakan proses menyaring partikel-partikel dan juga kotoran organik maupun anorganik yang terdapat dalam air. Penyaringan ini memiliki peranan penting dalam proses pemurnian dan juga penjernihan air untuk pemakaian sehari-hari.

Penelitian Febrina dan Ayuna (2015) terhadap air tanah di Kecamatan Marangkayu, metode penurunan kualitas Fe dan Mn menggunakan teknik filtrasi dengan saringan keramik berhasil menurunkan kadar Fe dalam air menjadi 0,1-0,2 mg/l atau sebesar > 93%. Pada kegiatan pengolahan air WSS Saliki penggunaan metode aerasi, filtrasi dan sedimentasi telah mampu menurunkan kadar Fe dalam air tanah hingga mencapai nilai akhir sebesar 0,019 mg/l (hasil uji lab. Kesehatan Prov. Kaltim, 2021). Secara umum hal ini juga terlihat dari kualitas air yang dihasilkan yang jernih, tidak berbau dan tidak berwarna.

Kesimpulan

Teknologi pengolahan air pada WSS Saliki telah menjadi sebuah inovasi yang menjawab kebutuhan air bersih masyarakat Desa Saliki Kecamatan muara Badak Kabupaten Kutai Kartanegara. Teknologi WSS Saliki juga mampu menurunkan kadar Fe pada air tanah yang digunakan hingga layak untuk dikonsumsi. Hanya ada 2 unit sarana pengolahan air bersih masyarakat di Kabupaten Kutai Kartanegara yang sudah mampu menggunakan teknologi ini diantaranya di WSS Saliki.

Kegiatan pengolahan air WSS Saliki telah memberikan manfaat antara lain manfaat Kesehatan dan manfaat ekologi. Teknologi pengolahan air WSS Saliki penggunaan metode aerasi, filtrasi dan sedimentasi telah mampu menurunkan kadar Fe dalam air tanah hingga mencapai nilai akhir sebesar 0,019 mg/l (hasil uji lab. Kesehatan Prov. Kaltim, 2021).

Daftar Pustaka

- Andriany Muthia dan Yusuf Muhammad. 2021. Partisipasi Masyarakat Desa Saliki : Program Water Supply System dalam upaya Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih. Jurnal Sosains. Vol 1: 8 (819-826).
- Febrina Laila dan Ayuna Astrid. 2015. Studi Penurunan Kadar Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) Dalam Air Tanah Menggunakan Saringan Keramik. Jurnal Teknologi Universitas Muhammadiyah Jakarta. Vol 7: 1 (35-44)
- Wiyono Nurhadi, Faturrahman Arief, dan Isna Syauqiah. 2017. Sistem Pengolahan Air Minum Sederhana (*Portable Water Treatment*). Jurnal Konversi. Vol 6 : 1 (27-35).
- Suprihanto. 2020. <https://www.itb.ac.id/berita/detail/57576/urgensi-menjaga-ketersediaan-air-bersih-yang-aman-di-indonesia>. Diakses 10 September 2022.
- Putro, Kartiko Bramantyo Dwi. 2021. <https://www.jurnaljabar.id/nasional/seluruh-wilayah-kukar-ditarget-terlayani-air-bersih-tahun-2024-b2cFq9dsf>. Diakses 10 September 2022.