

Pemberdayaan Masyarakat dalam Penyediaan Air Bersih melalui Metode Desalinasi Sistem Termal Surya

Noorce C. Berek^{1✉}, Christina R. Nayoan², Serlie K.A. Littik³, Ben V. Tarigan⁴

⁽¹⁻³⁾ Program Studi Kesehatan Masyarakat, Universitas Nusa Cendana

⁽⁴⁾ Program Studi Teknik Mesin, Universitas Nusa Cendana

✉ Corresponding author
noorce.berek@staf.undana.ac.id

Abstract

Clean water needed by the entire community is not evenly distributed across various regions in NTT, especially in Enoraen Village, East Amarasi District, Kupang Regency, which is a coastal area. Clean water can be provided in this area through solar thermal desalination. This community service aims to improve the congregation's ability to recognize clean water that is suitable for drinking, as well as to train the congregation to use and maintain desalination equipment to produce clean water. The methods used are lectures and training, as well as periodic guidance. This community service activity consists of education related to clean water and drinking water, training in the use and maintenance of desalination equipment, and assistance for approximately 6 months. The results of the activity showed an increase in the congregation's knowledge in recognizing the quality of clean water suitable for drinking. In addition, the congregation was able to use the desalination equipment, as demonstrated by an increase in the amount of water produced by the equipment after 7 days of use. Assistance in the use of solar thermal desalination equipment is still being provided, particularly to assess the congregation's ability to maintain the desalination equipment so that its use can help in the provision of clean water in the congregation.

Keywords: *Clean water, community empowerment, desalination*

Abstrak

Air bersih yang dibutuhkan oleh seluruh masyarakat ternyata tidak tersedia secara merata di berbagai daerah di NTT, khususnya di Desa Enoraen Kecamatan Amarasi Timur Kabupaten Kupang yang merupakan daerah pesisir. Penyediaan air bersih di daerah tersebut dapat dilakukan dengan metode desalinasi sistem termal surya. Pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan kemampuan jemaat dalam mengenali kondisi air bersih yang layak minum, serta melatih kelompok jemaat menggunakan dan merawat alat desalinasi dalam menghasilkan air bersih. Metode yang digunakan adalah ceramah dan pelatihan, serta bimbingan berkala. Kegiatan pengabdian ini terdiri dari edukasi terkait air bersih dan air minum, pelatihan penggunaan dan perawatan alat desalinasi serta pendampingan selama kurang lebih 6 bulan. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan kelompok jemaat dalam mengenali kualitas air bersih yang layak minum. Selain itu, kelompok jemaat mampu menggunakan alat desalinasi yang ditunjukkan dengan peningkatan jumlah air yang dihasilkan alat tersebut selamat 7 hari penggunaan. Pendampingan dalam penggunaan alat desalinasi sistem termal surya masih dilakukan khususnya untuk melihat kemampuan kelompok jemaat dalam merawat alat desalinasi, sehingga penggunaannya dapat membantu dalam penyediaan air bersih di jemaat tersebut.

Kata Kunci: *Air bersih, desalinasi, pemberdayaan masyarakat.*

Artikel info:

Diterima 15 September 2025; Disetujui 19 November 2025; Diterbitkan 16 December 2025

PENDAHULUAN

Manusia membutuhkan air untuk kelangsungan hidupnya, mulai dari kebutuhan untuk tubuh dalam bentuk air minum sampai kebutuhan air untuk berbagai aktivitas kehidupan lainnya, seperti mandi, memasak, mencuci, dan lain sebagainya. Air untuk kebutuhan minum harus memenuhi standar air minum yang layak sesuai Permenkes no. 2 Tahun 2023. Demikian juga dengan air bersih untuk kebutuhan hygiene dan sanitasi harus sesuai dengan persyaratan dalam permenkes tersebut.

Air yang tidak memenuhi standar, jika digunakan akan menyebabkan masalah kesehatan, yaitu penularan penyakit diare, muntaber dan penyakit kulit. Selain itu, jika air yang dikonsumsi tidak memenuhi persyaratan kimiawi, maka dalam jangka panjang akan menyebabkan kerusakan berbagai organ tubuh manusia. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas air akan memberikan pengaruh pada kesehatan manusia. Oleh karena itu, setiap masyarakat harus memperhatikan kualitas air bersih yang digunakan untuk kebutuhan hidupnya dan juga menjaga agar air di lingkungannya tetap bersih dan memenuhi standar kesehatan (Kemenkes, 2020).

Air bersih yang dibutuhkan oleh seluruh masyarakat ternyata tidak tersedia secara merata di seluruh dunia. Di Indonesia terdapat kurang lebih 47.915 desa belum memiliki akses air minum (Kompas.com, 2022). Selain itu terdapat 4.292 desa pesisir dan pulau kecil yang tidak memiliki akses terhadap air bersih. Badan Pusat Statistik (BPS) menyebutkan bahwa proporsi rumah tangga terhadap akses air minum secara nasional rata-rata pada 2022 masih di bawah 50 persen yaitu 44,94 persen. Itu berarti, masih ada sekitar 55,06 persen rumah tangga belum mendapatkan akses air minum secara optimal (Kompas.com, 2023). Data ini menunjukkan bahwa masih banyak daerah di Indonesia yang terbatas dalam mengakses air bersih termasuk di dalamnya air minum.

Daerah pesisir pantai memiliki akses terhadap air tawar yang terbatas, sehingga kebutuhan air bersih dan air minum seringkali tidak terpenuhi. Hal ini terjadi juga di Desa Enoraen Kecamatan Amarasi Timur Kabupaten Kupang yang merupakan salah satu Desa yang berada di pesisir pantai. Di desa inilah Jemaat GMIT Ebenhaezer Bikoen berada. Mereka hidup dalam keterbatasan air bersih. Desa Enoraen tidak memiliki sumber air bersih. Sumber air bersih

terdekat berjarak 6 km dari Desa tersebut. Berbagai usaha telah dilakukan untuk membantu penyediaan air bersih di desa ini. Namun belum ada yang memberikan hasil. Salah satu upaya yang telah dilakukan adalah dengan membuat sumur bor. Namun 7 titik penggalian sumur bor yang telah dilakukan tetap menghasilkan air asin yang tidak dapat dikonsumsi oleh jemaat dan penduduk desa tersebut.

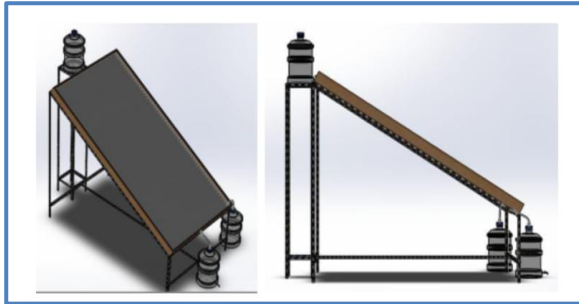
Jemaat GMIT Ebenhaezer Bikoen terdiri dari 93 KK dengan 353 jiwa yang terbagi dalam 7 rayon pelayanan. Sebagian besar kepala keluarga (80 KK) bekerja sebagai petani musiman, yang akan menanam saat musim penghujan tiba. Rerata penghasilan jemaat tidak lebih dari 800.000,00/bulannya. Akses transportasi yang masih sulit, kondisi jalan yang kurang memadai dan jarak yang cukup jauh dari kota kabupaten mengakibatkan kegiatan perekonomian belum berjalan maksimal. Kondisi ini juga menyebabkan kemampuan jemaat untuk membeli air bersih dan air minum sangat rendah. Hal ini pada akhirnya akan berdampak pada kesehatan jemaat secara langsung dan tidak langsung, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang.

Ditinjau dari beberapa aspek, maka penyebab masalah ini adalah :

1. Lingkungan : daerah pesisir mengakibatkan air yang tersedia adalah air asin atau air payau, tidak terdapat sumber air tawar, curah hujan rendah, kelembaban udara yang rendah.
2. Ekonomi : kondisi pendapatan jemaat yang cenderung di bawah UMR menyulitkan untuk membeli air bersih dan air minum yang layak.
3. Teknologi : belum adanya teknologi desalinasi yang murah dan mudah dalam perawatannya, serta tidak membutuhkan energi yang mahal dalam proses kerjanya.

Solusi yang ditawarkan untuk penyelesaian masalah mitra adalah pelatihan dan pendampingan dalam penyediaan air bersih melalui metode desalinasi. Metode desalinasi adalah salah satu metode menghilangkan garam dari air asin (laut) melalui proses penguapan dengan bantuan sinar matahari. Hasil dari desalinasi adalah garam dan air tawar (Alfarisi, Jafri dan Tarigan, 2024). Dalam kegiatan ini air bersih dihasilkan dengan menyediakan alat desalinasi yang murah, bekerja menggunakan energi matahari, mudah dalam perawatan, dan jika mengalami kerusakan, perbaikan dapat dilakukan oleh jemaat yang telah dilatih dalam menggunakan alat tersebut. serta biaya

perbaikannya cenderung murah. Metode ini merupakan hasil penelitian yang dikembangkan dosen Prodi Teknik Mesin Fakultas Sains dan Teknik Universitas Nusa Cendana mulai tahun 2016 sampai tahun 2024. Publikasi di tahun 2024 menekankan pada penggunaan arang kayu lokal untuk mempercepat proses desalinasi (Jafri, Tarigan dan Adoe, 2024).



Gambar 1. Alat Desalinasi yang ditawarkan

Pemberdayaan masyarakat melalui pelatihan dan pendampingan dilakukan dengan tujuan meningkatkan kemampuan jemaat dalam mengenali kondisi air bersih dan air yang layak minum sesuai standar air minum dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023. Selain itu, pelatihan dilakukan untuk mengajarkan kepada jemaat cara menggunakan dan merawat alat desalinasi yang diberikan. Pendampingan dilakukan untuk meningkatkan peran serta jemaat dalam penyediaan air bersih sampai pada pembagian air bagi jemaat yang membutuhkan.

METODE KEGIATAN

Kegiatan pengabdian dilakukan di GMT Ebenhaezer Dusun Bikoen Desa Enoraen, Kecamatan Amarasi Timur, Kabupaten Kupang oleh tim dosen yang berasal dari Fakultas Kesehatan Masyarakat dan Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana. Sasaran kegiatan adalah 21 orang jemaat yang bertempat tinggal di sekitar gereja dan rumah pastori. Peserta kegiatan dibagi menjadi 2 kelompok, kelompok pertama yang terdiri dari 14 orang adalah kelompok Ibu yang mendapatkan edukasi mengenai air bersih dan air minum yang dibutuhkan dalam hidup sehari-hari; kelompok kedua berjumlah 7 orang adalah kelompok bapak dan pemuda yang mengikuti pelatihan penggunaan dan pemeliharaan alat desalinasi tenaga surya.

Metode pelaksanaan dibagi ke dalam tiga tahap, yaitu tahap persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Pada tahap persiapan, tim menyusun

materi edukasi tentang air bersih dan air minum, mempersiapkan alat desalinasi dan proses penggunaan serta perawatan alat tersebut. Pada tahap pelaksanaan, tim melakukan kegiatan edukasi mengenai pengenalan kualitas air bersih dan air minum yang dilakukan pada kelompok ibu. Sementara pelatihan pada ibu berlangsung, dilakukan pemasangan alat desalinasi oleh anggota tim bersama kelompok bapak dan pemuda GMT Ebenhaezer. Setelah alat terpasang maka dilakukan pelatihan dan demonstrasi penggunaan alat desalinasi tersebut pada seluruh peserta yang hadir.

Evaluasi dilaksanakan dengan memberikan tes sebelum dan sesudah pelatihan pada kelompok Ibu, yang bertujuan membandingkan kemampuan ibu dalam menentukan jenis air bersih dan air minum, ciri air bersih dan air minum serta cara penampungan air bersih dan pengolahan air bersih yang tepat menjadi air minum. Evaluasi pada pelatihan penggunaan alat desalinasi dilakukan dengan lembar observasi untuk melihat kemampuan kelompok bapak dan pemuda dalam menggunakan alat tersebut. Hal yang diobservasi terdiri dari cara penggunaan alat mulai dari pengisian air, pengaturan selang air tawar dan air asin, pembersihan kaca depan dan penggantian arang. Sedangkan evaluasi pada alat dilakukan dengan mengukur jumlah air tawar (air bersih) yang dihasilkan selama 7 hari penggunaan alat desalinasi tersebut. Hal ini bertujuan untuk melihat efektivitas dari alat desalinasi yang digunakan.

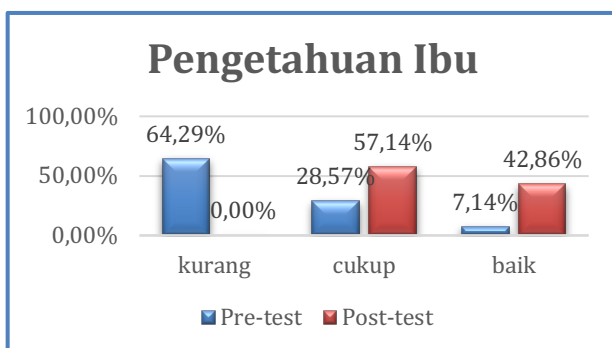
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelatihan penggunaan alat desalinasi dalam penyediaan air bersih dilaksanakan sesuai kesepakatan pada Jumat, 2 Agustus 2024 bertempat di rumah pastori dan halaman gereja, dengan jumlah peserta sebanyak 21 orang, yang terdiri dari 5 orang MJH, pemuda gereja, dan ibu-ibu. Kegiatan diawali dengan pembukaan yang berisi penjelasan secara umum rangkaian kegiatan yang akan dilaksanakan dan doa. Setelah itu, peserta dibagi dalam 2 kelompok yaitu kelompok ibu serta kelompok bapak dan pemuda.

Kelompok ibu mendapatkan edukasi pengenalan kualitas air bersih dan air minum. Selama ini, Jemaat GMT Ebenhaezer Bikoen kesulitan memperoleh air tawar untuk kehidupan sehari-hari. Hal ini mengakibatkan mereka memanfaatkan air tadah hujan dan jika terpaksa menggunakan air asin untuk keperluan sanitasi. Prastya, Danial dan Lestari (2024) menyatakan

kandungan salinitas yang tinggi di daerah perairan pesisir menunjukkan bahwa air tersebut merupakan air payau/asin, yang berbeda dengan air tawar untuk konsumsi masyarakat karena konsentrasi garam yang tinggi. Oleh karena itu, air asin tidak layak digunakan sebagai sumber air bersih untuk minum maupun sanitasi. Dalam edukasi tersebut, kesulitan utama yang dialami tim pengabdian adalah mengubah pemahaman ibu dari tidak memperhatikan kualitas air yang digunakan dalam kehidupan mereka menjadi ibu peduli kualitas air yang digunakan. Kelangkaan air bersih memaksa masyarakat menggunakan air yang kualitasnya kurang/tidak baik untuk keperluan sehari-hari, yang pada akhirnya akan menimbulkan masalah kesehatan. (Sitorus, dkk, 2024; Wulandari dan Marniati, 2024).

Edukasi yang diberikan meningkatkan pengetahuan ibu tentang pentingnya memperhatikan kualitas air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari (Gambar 2). Dari 14 ibu, 9 ibu (64,29%) yang memiliki pengetahuan kurang saat pre-test dapat meningkat menjadi cukup dan baik. Pengetahuan ibu pada kategori baik meningkat dari 1 ibu (7,14%) menjadi 6 ibu (42,86%). Namun pengetahuan yang baik belum dapat diimplementasikan jika sumber air bersih yang berkualitas baik masih sangat langka bagi masyarakat di Jemaat GMT Ebenhaezer Bikoen. Oleh karena itu, peningkatan ketersediaan air bersih yang berkualitas baik untuk keperluan hidup masyarakat harus menjadi perhatian bersama antara pemerintah pusat, daerah, dunia pendidikan, dan masyarakat setempat. Hasil evaluasi edukasi pengenalan kualitas air bersih dan air minum pada kelompok ibu dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Pengetahuan Ibu Sebelum dan Sesudah Edukasi

Kegiatan pemasangan alat desalinasi dilakukan oleh tim pengabdian bersama kelompok bapak dan pemuda yang berjumlah 7 orang. Proses pemasangan dapat dilihat pada

gambar 2. Saat proses pemasangan dilakukan, kelompok bapak dan pemuda diberi kesempatan untuk bertanya tentang semua alat yang digunakan. Selain itu, kelompok bapak dan pemuda diminta terlibat dalam pemasangan alat tersebut dengan tujuan kelompok ini akan merasa bertanggung jawab terhadap alat tersebut dan berusaha menjaga agar alat dapat terus digunakan untuk menghasilkan air tawar.

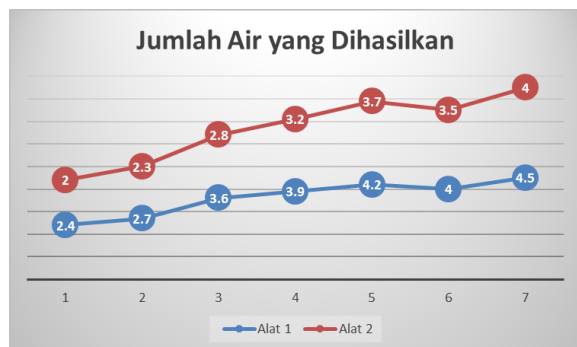
Penjelasan penggunaan alat desalinasi dilakukan pada semua peserta yang berjumlah 21 orang. Penjelasan dimulai dengan proses yang terjadi dalam alat sehingga air asin dapat diubah menjadi air tawar menggunakan termal surya. Setelah diberikan penjelasan, dilakukan pelatihan penggunaan alat tersebut mulai dari pengisian arang, penempatan alat, pengisian air asin sampai pada menunggu proses desalinasi terjadi (proses pengembunan), yang pada akhirnya diperoleh air tawar yang dapat digunakan masyarakat sebagai sumber air bersih. Proses pengembunan pada awalnya berjalan lambat karena arang yang digunakan belum menyerap panas matahari secara maksimal sehingga air yang dihasilkanpun masih relatif sedikit. Evaluasi pada kelompok bapak dan pemuda melalui lembar observasi kemampuan demonstrasi penggunaan alat desalinasi menunjukkan bahwa 100% bapak dan pemuda yang mengikuti kegiatan ini mampu menggunakan alat tersebut dengan baik mulai dari proses pengisian air asin sampai menghasilkan air tawar.



Gambar 3. Pemasangan dan Pelatihan penggunaan Alat Desalinasi

Hasil evaluasi kegiatan pengabdian menunjukkan bahwa secara keseluruhan kegiatan ini berjalan baik dan sesuai dengan rencana awal kegiatan. Terdapat beberapa hambatan dalam pelaksanaan pengabdian khususnya dalam pendampingan pengguna alat desalinasi tersebut. Pendampingan yang dilakukan secara online, agak

sulit karena sinyal di Dusun Bikoen hanya bisa didapatkan di beberapa tempat dan pada jam tertentu, sehingga pendampingan tidak berjalan dengan lancar sesuai harapan. Evaluasi yang dilakukan terkait efektivitas alat desalinasi, menunjukkan bahwa terdapat peningkatan jumlah air yang dihasilkan dari hari pertama pemasangan sampai hari ketujuh. Peningkatan jumlah air yang dihasilkan dapat dilihat dalam grafik di bawah ini.



Gambar 4. Jumlah Air yang Dihasilkan selama 7 Hari Pertama Setelah Pemasangan

Hasil di atas menunjukkan bahwa secara umum air yang dihasilkan meningkat setiap harinya. Pada awalnya di hari pertama dan kedua, jumlah air yang dihasilkan relatif lebih sedikit karena pada waktu ini terjadi proses pemanasan arang. Air yang dihasilkan terus meningkat ketika alat tidak dibuka dan tidak terjadi kebocoran yang mengakibatkan panas yang ada keluar dari alat tersebut. Di hari keenam, terjadi penurunan jumlah air, hal ini disebabkan proses pengisian air yang dilakukan dengan membuka penutup alat desalinasi tersebut sehingga panas yang ada dalam alat menurun dan hal ini menyebabkan penguapan berjalan lebih lambat. Namun setelah proses ini, air yang dihasilkan oleh alat desalinasi menunjukkan peningkatan kembali.

Kualitas air yang digunakan dalam proses desalinasi ini adalah air asin yang sangat keruh seperti gambar 4. Setelah air tersebut dimasukkan dalam alat desalinasi tersebut maka air yang dihasilkan adalah air tawar yang sangat jernih seperti gambar 5. Jika dilihat dari tampilan fisik air yang dihasilkan maka air dari proses desalinasi tersebut sudah memenuhi standar kualitas fisik air bersih seperti bau, rasa, suhu, kekeruhan, warna, dan zat padat terlarut. Namun air yang dihasilkan ini masih harus diperiksa secara kimiawi dan mikrobiologi sehingga dapat dipastikan kualitasnya (Huang, L., & O'Halloran, K, 2018; WHO, 2017).



Gambar 5. Air asin (sebelum proses) dan air tawar (setelah proses)

Tindak lanjut dari kegiatan pengabdian tersebut adalah pendampingan yang akan terus dilakukan kepada pihak Gereja dalam penggunaan dan perawatan alat desalinasi tersebut. Kegiatan pendampingan ini akan disesuaikan dengan kebutuhan gereja, khususnya jika terjadi masalah teknis terkait alat desalinasi. Selain itu, tim juga melakukan pendampingan untuk pengelolaan air yang dihasilkan. Jika awalnya alat tersebut hanya digunakan untuk kebutuhan air tawar gereja dan pastori, maka ke depannya diharapkan air yang dihasilkan dapat dimanfaatkan oleh jemaat yang tinggal dekat gereja. Pada dasarnya memang dibutuhkan tambahan alat desalinasi untuk membantu mencukupi kebutuhan air tawar jemaat di sekitar gereja. Oleh karena itu, masih dibutuhkan pendanaan yang dapat digunakan untuk pengadaan alat desalinasi tersebut.

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian ini menghasilkan peningkatan pengetahuan Ibu dalam mengenali kualitas air bersih dan air minum yang layak digunakan untuk kebutuhan sehari-hari. Kelompok Bapak dan Pemuda Bersama tim pengabdian dapat memasang alat desalinasi dengan baik dan kelompok ini juga mendapatkan pelatihan penggunaan dan perawatan alat tersebut. Jumlah air bersih yang dihasilkan dari alat desalinasi tersebut mengalami peningkatan setiap harinya. Namun jumlah alat desalinasi yang ada masih belum dapat memenuhi kebutuhan Jemaat Ebenhaezer Bikoen secara keseluruhan. Oleh karena itu, dapat dilakukan kegiatan pengabdian dengan menambah jumlah alat desalinasi yang dapat digunakan per rumah tangga.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada MJH dan Jemaat GMIT Ebenhaezer Bikoen atas kerjasamanya sehingga kegiatan pengabdian ini dapat berjalan dengan baik. Semoga kegiatan pengabdian ini memberikan manfaat bagi

masyarakat di Desa Enoraen Kecamatan Amarasi Timur Kabupaten Kupang.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfarisi, F., Jafri, M., dan Tarigan, B.V. (2024). Penggunaan bahan alami briket arang kayu sebagai penyerap dan penyimpan kalor solar still desalinasi interfisial. *Lontar Jurnal Teknik Mesin Undana*, Vol. 11 No. 2, 33-40, Oktober 2024.
- Huang, L., & O'Halloran, K. (2018). *Assessment of desalinated water quality for human consumption and environmental impacts. Desalination*, 430, 1-14.
- Jafri, M., Tarigan, B. V., & Adoe, D. G. H. (2024). Solar desalination with charcoal briquettes from plants as an additional absorption sorbent. *Heritage and Sustainable Development*, 6(1), 183-196.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020, 12 Januari). Manfaat air bersih dan menjaga kualitasnya. Ayosehat Kemkes RI. Diakses dari <https://ayosehat.kemkes.go.id/manfaat-air-bersih-dan-menjaga-kualitasnya>
- Kompas.com. (29 Agustus 2022). Masih terdapat 47.915 desa yang belum tersentuh akses air minum. Diakses dari <https://www.kompas.com/properti/read/2022/08/29/>
- Kompas.com. (2023, 8 Mei). Baru 44,94 persen rumah tangga Indonesia dapat akses air minum memadai. Diakses dari https://lestari.kompas.com/read/2023/05/08/153000886/baru-44-94-persen-rumah-tangga-indonesia-dapat-akses-air-minum-memadai?utm_source=com
- Prastya, H., Danial, M.M., dan Lestari, A.D. (2024). Desalinasi Air Payau menggunakan Metode Reverse Osmosis (RO) dengan Variasi Tekanan Pompa. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, Vol. 12, No. 2, 2024: 433 - 442 <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jmtl/untan/article/viewFile/76501/pdf>
- Sitorus, dkk, (2024). Penyuluhan Dan Pelatihan Pembuatan Filter Air Bersih Di Kelurahan Tanjung Selamat. *Jurnal Abdimas Mutiara*, 07 Agustus 2024, Vol. 5 No.2 ; p. 70 - 81.
- World Health Organization. (2017). *Guidelines for drinking-water quality* (4th ed.). Geneva, Switzerland: WHO.
- <https://www.who.int/publications/i/item/9789241549950>
- Wulandari, P dan Marniati. (2024). Dampak kebijakan kesehatan lingkungan terhadap penurunan penyakit berbasis air di perkotaan: literature review. *Jurnal Kesehatan Tujuh Belas (Jurkes TB)*, Vol. 6 No. 1, November 2024.