

Original Research Paper

Pemanfaatan Alat Filtrasi Air Untuk Mengolah Air Sadah Menjadi Air Bersih Bagi Warga Desa Poka Kota Ambon

Victor Oryon Lawalata¹, Mahdi Suneth², Sri Astuti Handayani²

¹Department Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pattimura-Ambon, Indonesia

^{1,2}Laboratorium Terpadu Pendukung Blok Masela, Universitas Pattimura-Ambon, Indonesia

DOI : <https://doi.org/10.29303/jpmpi.v6i4.6203>

Sitasi: Lawalata, V. O., Suneth, M., & Handayani, S. A. (2023). Pemanfaatan Alat Filtrasi Air Untuk Mengolah Air Sadah Menjadi Air Bersih Bagi Warga Desa Poka Kota Ambon. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 6(4)

Article history

Received: 10 Oktober 2023

Revised: 17 Desember 2023

Accepted: 25 Desember 2023

*Corresponding Author: Mahdi Suneth, Laboratorium Terpadu Pendukung Blok Masela, Universitas Pattimura-Ambon, Indonesia

Email:

mahdisuneth_kimia@yahoo.co.id

Abstract: Telah dilakukan penyuluhan air bersih domestik bagi warga Desa Poka, Kota Ambon. Program pengabdian ini merupakan kolaborasi antara Laboratorium Terpadu Pendukung Blok Masela (LTPBM) dengan Program Studi Teknik Kimia dibawa naungan lembaga pengabdian Universitas Pattimura. Pengabdian ini mengaplikasikan penggunaan alat filtrasi air sadah dari sumber air sumur galian menjadi air bersih yang layak dikonsumsi oleh warga Desa Poka. Pengabdian yang dipusatkan di balai kantor Desa Poka diikuti oleh masyarakat dari berbagai kalangan, diawali pembukaan oleh Ibu Kepala Desa dan dilanjutkan simulasi alat filtrasi air beserta penyampaian hasil pengujian laboratorium terhadap air terfilterisasi yang sesuai dengan baku mutu air bersih oleh Kemenkes RI juga disampaikan dalam sesi pemateri kedua. Respon peserta penyuluhan begitu antusias terhadap simulasi dan penyampainnya materi terkait penggunaan air bebas kapur dengan berbagai pertanyaan. Hasil diskusi terhadap isian kuesioner memperlihatkan respon peserta diatas 50% menganggap pentingnya air bersih dengan tingkat pemahaman materi penyuluhan diatas 50% juga. 50% responden merasa puas dengan kegiatan penyuluhan kebutuhan air bersih sehari-hari dalam mengatasi air berkapur. Peserta lebih tertarik penyampainnya program pengabdian dengan metode simulasi alat secara langsung dan metode diskusi secara paralel dalam penyuluhan. Masyarakat desa poka memilih adanya keberlanjutan dengan air bersih bagi kebutuhan utama, selain itu juga adanya persoalan penanganan sampah yang dapat dijadikan sebagai isu lingkungan dalam program pengabdian selanjutnya.

Keywords: Sumur Galian; Simulasi; Alat Filtrasi Air; Air Sadah, Responden.

Pendahuluan

Desa Poka yang berada pada kawasan Ibu Kota Provinsi Maluku yaitu Kota Ambon yang memiliki persoalan kebutuhan air bersih. Studi lapangan menemukan warga menggunakan sumur bor maupun galian sebagai sumber kebutuhan air domestik, terutama untuk mandi dan mencuci. Sedangkan warga mengeluh adanya krak pada wadah masak, hingga pemborosan deterjen saat mencuci. Adanya hubungan penurunan jumlah

kapur terlarut akibat pemanasan terhadap pembentukan kerak pada wadah yang berwarna putih hingga coklat mudah (Brough & Jouhara, 2020). Hal ini menandakan adanya pengkapuran yang tinggi pada sumber air warga.

Namun ada sebagian warga masih menggunakan air sumur untuk dikonsumsi dengan alasan air masih layak diminum. Jika air domestik warga yang berkapur terus digunakan dalam jangka waktu yang panjang, dikhawatirkan dapat menimbulkan persoalan kesehatan masyarakat.

Penggunaan air berkapur untuk kebutuhan air minum organisme terutama manusia dalam jangka waktu yang lama dapat meningkatkan resiko gagal ginjal akibat adanya penumpukan kalsium (Ca) (Santoso et al., 2020).



Gambar 1. Endapan Kapur Pada Ubin Dan Alat Masak Warga

Sumampouw (2010) menemukan penderita batu ginjal di Ratatotok Minahasa Tenggara terdeteksi pada jenis kelamin laki-laki berumur 45-54 tahun dengan rata-rata 49,64 tahun mengomsumsi kandungan air sumur yang memiliki kadar Ca di atas standar kualitas air minum. Juga terjadinya karang gigi karena air berkapur banyak mengandung ion kalsium (Ca^{2+}) dan magnesium Mg (Mg^{2+}) akibat mengomsumsi air dalam kurung waktu yang lama (Nendissa & Pentury, 2020). Hasil laporan poli gigi puskesmas Mapane didapatkan 237 kasus penyakit gingivitis dan penyakit periodental, akibat pengaruh komsumsi air berkapur terhadap skor karang gigi di Desa Betania (Nyolo et al., 2020).

Sedangkan yang tidak menggunakan air sumur untuk dikomsumsi memilih menggunakan air isi ulang melalui depot-depot isi ulang yang tersedia di sekitar Desa Poka. Temuan kesadahan pada air isi ulang beberapa depot di Kota Ambon, memperlihatkan adanya kosentrat Ca pada air asal yang disalurkan ke depot pengisian (Nendissa & Pentury, 2020). Selain itu, Latuconsina & De Lima, (2020) melakukan pengujian kualitas air minum isi ulang di Kota Ambon menemukan tingkat air berkapur tertinggi berada pada Kecamatan Teluk Ambon, yakni Desa Poka.

Sehingga perlunya membuat teknologi tepat guna secara sederhana yang dapat menyaring air berkapur menjadi air bersih layak minum. Pada pembuatan alat filtrasi dapat menggunakan bahan-bahan mudah didapat dengan harga relatif murah

serta ramah lingkungan, salah satunya karbon aktif dan resin.

Banyak kajian yang telah dilakukan untuk memanfaatkan karbon dari arang sisa pembakaran bahan organik terutama tumbuhan sebagai penyaringan (filtrasi) air. Karbon aktif difungsikan sebagai adsorben polutan kimia, mikro zat organik, deterjen dan bau pada air (Widayat, 2015). Untuk mengoptimalkan kemampuan filtrasi air, karbon diaktifasi secara fisik dengan pemanasan bersuhu dan bertekanan tinggi (steam) atau secara kimia menggunakan larutan kalium hidroksida (KOH), natrium hidroksida (NaOH), kalium karbonat (K_2CO_3) maupun reagen lainnya. Karbon aktif terdiri atas serbuk dan granular yang berukuran antara 2-4 mm (Widayat, 2018). Karbon aktif memiliki luas permukaan 40 Ha dalam 450 gr dapat untuk menyerap bau, kekeruhan dan ion klorin (Cl^-) membuat rasa segar pada air filtrat (Ahmed et al., 2022)

Sedangkan Setiawan dan Setyo (2019) menggunakan resin penukar ion dan zeolit yang disertakan dengan sinar UV untuk pengolahan air tanah dapat menurunkan kapur dengan efisiensi penurunan yang baik. Resin penukar kation yang sering digunakan merupakan polimer rama lingkungan partikel polistirena sulfonat (*crosss-linked*) dengan berdiameter 0.25-0.50 mm yang dapat digunakan berkali-kali, diregenerasi dengan melawatkan kembali larutan garam dapur sekitar 10%, sehingga resin dapat digunakan kembali (Widayat, 2018) Selain itu resin penukar ion juga dapat diregenerasi dengan asam organik (asam asetat dan asam sitrat), persenyawaan basa (natrium hidroksida (NaOH) dan kalium hidoksida (KOH) maupun penukar ion amfoter lainnya (Aryanti et al., 2021).

Selain itu, pembuatan alat filtrasi air pun mudah aplikasikan dan portabel sesuai dengan kondisi yang diinginkan yang menjadinya lebih efisien dalam kondisi apapun. Diharapkan dalam pembuatan alat filtrasi air sederhana ini dapat membantu masyarakat dalam mengatasi persoalan kebutuhan air bersih.

Metode

Dalam mendukung kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) mengikuti langkah-langkah pelaksanaan sebagai berikut:

1. Membuat program perencanaan kegiatan pengabdian.
2. Melakukan konsultasi perencanaan kegiatan dengan Kepala Desa dan Tanda tangan mitra kegiatan pengabdian.
3. Membuat perancangan alat filtrasi air dan mempersiapkan bahan filtrasi air untuk pengujian laboratorium.
4. Berkoordinasi RT/RW untuk pengambilan sampel air dan melakukan uji coba peralatan filtrasi air.
5. Melakukan pengujian laboratorium sebagai hasil kuantitatif parameter kualitas air.
6. Membuat alat filtrasi air dan mempersiapkan bahannya untuk nantinya disimulasikan ke masyarakat saat penyuluhan.
7. Melakukan uji coba peralatan filtrasi air yang akan disimulasikan.
8. Pembentukan panitia kegiatan dan persiapan untuk Pengabdian Kepada Masyarakat
9. Melakukan kegiatan pengabdian dengan metode tatap muka secara langsung.
10. Membuat jurnal dan laporan pengabdian.

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat dilaksanakan selama satu hari pada hari Senin, 16 Oktober 2023 bertempat di balai Kantor Desa Poka. Dalam rancangan kegiatan yang ditargetkan mulai pada pukul 14:00 WIT, mengalami keterlambatan selama 30 menit. Dikarenakan adanya keterlambatan tamu undangan yang hadir. Dengan menunggu seluruh tamu undangan yang akan mengikuti penyuluhan, maka dibagikan kuesioner untuk peserta yang telah datang. Dalam memastikan jumlah peserta penyuluhan yang hadir, maka setiap peserta yang datang diarahkan untuk mengisi daftar hadir.



Gambar 2. Peserta Penyuluhan Melakukan Registrasi

Peserta yang mengikuti penyuluhan merupakan warga Desa Poka, terdiri dari perwakilan RT/RW, staf pemerintahan maupun warga yang diundang secara langsung oleh Ibu Kepala Desa, guru PAUD, serta Ibu PKK dan darma Wanita.



Gambar 3. Peserta Penyuluhan Diberi Arahan Untuk Mengisi Kuesioner

Susunan kegiatan pengabdian terdiri dari pembukaan, simulasi alat filtrasi yang diselingi dengan pemaparan materi pemanfaatan bahan-bahan filtrasi dan kualitas air yang layak dikonsumsi. Dimana Kepala Desa Poka yang mengawalinya dengan penyampaian sambutan sekaligus secara resmi membuka kegiatan.



Gambar 4. Pembukaan dan Sambutan Dari Kepala Desa Poka

Selanjutnya dilakukan penyuluhan berupa simulasi alat filtrasi air dan penyampaian materi yang dipandu oleh ketua tim pelaksana pengabdian Universitas Pattimura, sekaligus ketua tim perwakilan dari Laboratorium Terpadu Pendukung Blok Masela (LTPBM) Universitas Pattimura.



Gambar 5. Desain Alat Filtrasi Air

Ketua tim pelaksana pengabdian membukan jalannya penyuluhan selaku sebagai moderator untuk simulasi dan penyampain materi penyuluhan.



Gambar 6. Simulasi Alat Filtrasi dan Penyampaian Hasil Uji Laboratorium

Simulasi peralatan filtrasi air dimulai dengan pengenalan alat dan bahan, serta susunan bahan-bahan filtrasi air berdasarkan hasil pengujian di laboratorium yang memiliki perlakuan penurunan kapur yang tinggi. Pada saat simulasi air, peserta dapat menyaksikan secara langsung proses perubahan warna air filtrat yang mengalami perubahan warna dari kekeruhan menjadi bening setelah menggunakan alat filtrasi yang dibuat.



Gambar 7. Antusias Peserta Menyaksikan Hasil Filtrasi Air

Pada proses penyampaian materi dititik beratkan pada jumlah penurunan kadar zat kapur pada air. Hasil kadar kapur dan bikarbonat ditentukan dengan metode titrasi volumetri, sedangkan pengujian keasaman air (pH) menggunakan alat pH meter digital. Untuk pengujian kadar zat besi (Fe) pada air dilakukan di Laboratorium Balai Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit (Lab. BTKLPP) Ambon menggunakan instrumen Spektrometer Serapan Atom (SSA). Pengujian parameter fisik dan kimia disesuaikan dengan kualitas yang distandarkan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI). Hasil pengujian laboratoium menjadi standar keberhasilan dari proses awal perlakuan untuk persiapan penyuluhan secara langsung ke masyarakat.

Kemudian dilanjutkan dengan penyampaian materi penyuluhan secara paralel. Pada materi pertama penyampaian hasil pengujian laboratorium berupa perbandingan air hasil filtrasi secara sederhana skala laboratorium dengan air sumur galian yang belum difiltrasi sebagai kontrol. Hasil uji laboratorium memperlihatkan hasil yang masih sesuai dengan standar baku mutu air bersih yang dapat ditoleransi. Simulasi alat filtrasi air dan penyampaian hasil uji laboratorium merupakan program kerja dari timm pelaksana LTPBM selaku pelaksana utama pengabdian kepada masyarakat Universitas Pattimura.

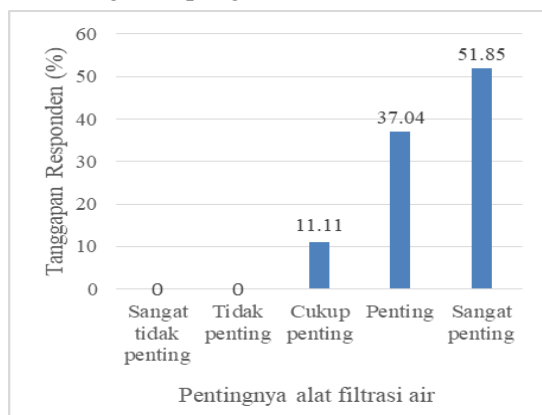
Penyampaian materi kedua berupa persyaratan baku mutu air bersih domestik dari sumur yang disampaikan oleh tim pelaksana pengabdian dari Program Studi Teknik Kimia Universitas Pattimura. Agar sumur warga selalu terjaga kualitas airnya sesuai yang dipersyaratkan oleh Kemenkes RI, maka dihimbau bagi warga yang memiliki sumur untuk selalu memperhatikan kondisi kebersihan sumur dan sekitarnya. Kebersihan sumur selalu dijaga dengan melakukan pembersihan rutin maupun pembersihan secara berkala setelah digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Pada saat pembersihan dasar sumur dengan meregenerasi bahan-bahan sumur yang sudah tidak layak digunakan dengan yang baru. Bahan yang

digunakan pada dasar sumur sama seperti bahan yang digunakan untuk peralatan filtrasi air yang telah didemonstrasikan, namun tanpa menggunakan arang aktif dan resin penukar kation. Kemudian peserta disuguhkan dengan air hasil fitrasi yang telah dilakukan demonstrasi alat.



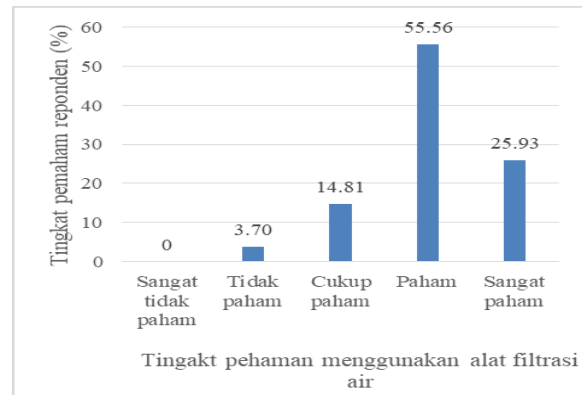
Gambar 8. Antusias peserta penyuluhan dalam sesi tanya jawab.

Setelah pemateri menyampaikan sajian materinya, dilanjutkan dengan sesi tanya jawab secara paralel, dimana diberikan juga tanggapan balik secara dua arah antara pemateri dengan penanya. Jumlah tanggapan peserta di sesi tanya jawab berdasarkan jenis kelamin, terdapat 3 orang penanya laki-laki dan 3 orang penanya perempuan. Selain itu, peserta juga disuguhkan dengan kuesioner yang akan diisi selama kegiatan penyuluhan yang terdiri dari 28 responden, dimana milik salah satu responden isiannya dianggap cacat karena tidak jelas pilihannya, maka hanya digunakan 27 isian responden sebagai bahan evaluasi kegiatan pengabdian.



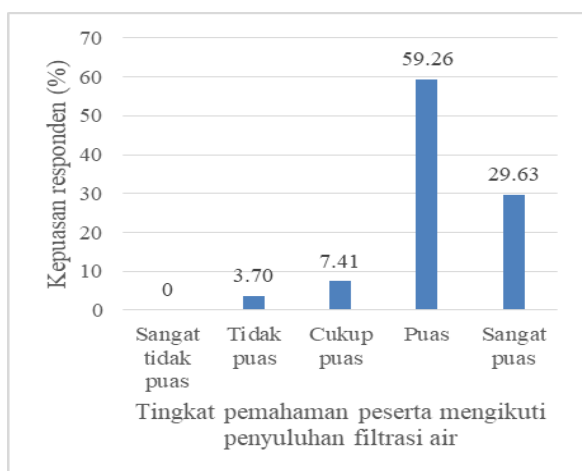
Gambar 9. Grafik Tanggapan Responden Menyangkut Pentingnya Alat Filtrasi Air

Dari grafik responden memiliki respon yang baik terkait adanya penyuluhan air bersih dengan tingkat pemahaman materi yang disampaikan memiliki nilai kepehaman yang baik dan responden pun puas mengikuti kegiatan penyuluhan.



Gambar 10. Grafik Tingkat Pemahaman Menggunakan Alat Filtrasi Air

Tingkat antusias peserta dalam mengikuti kegiatan penyuluhan air bersih dengan memahami pentingnya keberadaan air bersih serta pengolahan air bersih untuk kebutuhan sehari-hari berjumlah 10 responden, sehingga didapatkan persentase sebesar 37,04% hingga 14 reponden yang memilih sangat penting, memiliki tingkat tanggapan sebesar 51,85%. Untuk tingkat pemaham penggunaan alat filtrasi air serta pentingnya baku mutu air bersih mendapatkan jumlah tanggapan sebanyak 15 responden dengan presentase sebesar 25,93%. Sedangkan sangat paham menggunakan alat filtrasi air sebanyak 15 responden sehingga presentase tanggapan naik menjadi 55,56% sangat paham menggunakan alat filtrasi air. Tingkat kepuasa mengikuti penyuluhan berada pada 29,63% dengan jumlah pemilih sebanyak 8 responden sangat puas hingga 16 responden dengan nilai pemilih sebesar 59,26% merasa puas dengan adanya kegiatan penyuluhan air bersih. Skor cukup dari ketiga kategori penilai didapatkan 7,41-37,04% dengan 1 responden memilih tidak paham bahkan tidak puas.



Gambar 11. Grafik tingkat kepuasanya responden mengikuti kegiatan penyuluhan

Responden memahami proses penyuluhan dengan metode demonstrasi alat filtrasi secara langsung yang terlihat dengan jumlah responden memberikan tanda centang sebanyak 24 responden. Selain itu metode lain yang dianggap efektif memberikan pemahaman pada saat penyampain materi penyuluhan dengan metode ceramah sebanyak 8 responden, sedangkan adanya pilihan penyampain materi penyuluhan dengan metode seminar sebanyak 2 responden dan masukan untuk metode diskusi sebanyak 1 responden. Hal ini juga memberikan gambaran bahwa masyarakat memiliki persepsi dan cara menerima informasi yang beragam. Pada poin ini, peserta diboleh memilih lebih dari satu dan boleh menyarankan metode lain dalam penyampaian isi penyuluhan. Peserta yang mengisi kuesioner diboleh memilih lebih dari 1 pilihan sebanyak 16 responden dan dengan dua pilihan sebanyak 11 responden.

Kemudian dilanjutkan dengan penyerahan alat filtrasi air oleh ketua pelaksana pengabdian Universitas Pattimura kepada Ibu Kepala Desa. Sedangkan Penyuluhan ditutup secara langsung setelah adanya penyampaian kesan dari Ibu Kepala Desa Poka. Selanjutnya kegiatan dialihkan untuk melakukan sesi foto bersama dan melengkapi dokumen telah dilakukannya proses Pengabdian Kepada masyarakat di Desa Poka.



Gambar 12. Penyerahan Alat Filtrasi Air Oleh Ketua Pengabdian Universitas Pattimura Dan Foto Bersama

Untuk program pengembangan teknologi tepat guna berikutnya, masyarakat cenderung mengangkat kembali kebutuhan air bersih sebanyak 15 responden dan air isi ulang sebanyak 1 responden. Selain tingginya tanggapan responden terhadap air bersih, namun responden juga memilih pentingnya penyuluhan penanganan sampah yang sama besar dengan kebutuhan air bersih berjumlah 15 responden. Sedangkan minat akan teknologi informasi juga memiliki peran penting dengan tanggapan sebanyak 5 responden. Peserta penyuluhan juga menyarankan adanya penyuluhan usaha mikro dengan mengisi kuesioner sebanyak 1 responden. Pada pilihan ini pengisi kuesioner juga diberikan untuk dapat memilih lebih dari 1 pilihan, hal ini terlihat dengan pengisian kuesioner sebanyak 7 responden memilih dua pilihan. Untuk 3 dan 4 pilihan masing-masing sebanyak 1 responden, sedangkan yang hanya memilih 1 pilihan sebanyak 18 responden.

Kesimpulan

Telah dilakukan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat berupa penyuluhan dengan penyampaian materi secara paralel berbentuk diskusi dan simulasi alat filtrasi air. Kegiatan pengabdian mendapat tanggapan pentingnya alat filtrasi dan paham menggunakan alat filtrasi diatas 50% oleh responden, begitu pula dengan kepuasa responden terhadap pemahaman pentingnya air bersih dengan skor diatas 50%. Sedangkan metode penyuluhan yang efektif adalah dengan cara simulasi.

Ucapan Terima Kasih

Tim Pengabdian menyampaikan terimakasih kepada: 1) Pimpinan Universitas Pattimura, 2) Kepala Desa Poka selaku mitra, Tim, 3) Pengabdian dari Program Studi Teknik Kimia Universitas Pattimura, beserta Kepanitian Pengabdian Kepada Masyarakat di Desa Poka, 4) Bapak/Ibu pemilik Sumur yang telah bersedia memberikan izin pengambilan sampel beserat Ketua-ketua RT/RW yang terkait yang sudah memberikan dukungan dan pasilitas untuk melaksanakan pengabdian.

1.

Daftar Pustaka

- Ahmed, A. S., Alsultan, M., Hameed, R. T., Assim, Y. F., & Swiegers, G. F. (2022). High Surface Area Activated Charcoal for Water Purification. *Journal of Composites Science*, 6(10), 1–9. <https://doi.org/10.3390/jcs6100311>
- Aryanti, P. T., Tania Finarianingrum, Annisa Rakhmawati Darlis, Fahmi Widjaya, & Adhani Nur Fajrina5. (2021). Unit Ultrafiltrasi-karbon aktif-resin penukar ion terintegrasi untuk pengolahan air sumur menjadi air minum. *Jurnal Teknik: Media Pengembangan Ilmu Dan Aplikasi Teknik*, 20(2), 146–155. <https://doi.org/10.26874/jt.vol20no2.426>
- Brough, D., & Jouhara, H. (2020). The aluminium industry: A review on state-of-the-art technologies, environmental impacts and possibilities for waste heat recovery. *International Journal of Thermofluids*, 1–2, 1–29. <https://doi.org/10.1016/j.ijft.2019.100007>
- Latuconsina, V., & De Lima, F. (2020). Gambaran Kualitas Air Minum Isi Ulang Di Kota Ambon. *Molucca Medica*, 12, 23–31. <https://doi.org/10.30598/molmed.2020.v13.i2.23>
- Nendissa, A. R., & Pentury, M. H. (2020). Physical and chemical test of microbiology refill drinking water at the depot of drinking water in sirimau subdistrict, Ambon City. *Moluccas Health Journal*, 2(1), 28.
- Nyolo, N., Mengkonsumsi, P., Nyolo, C. N., A'yun, Q., & Hidayati, S.. (2020). Pengaruh mengkonsumsi air yang mengandung kapur terhadap skor karang gigi. *Jurnal Ilmiah Gigi Dan Mulut*, 5(2), 59–65.
- Santoso, G., Wisnubroto, P., & Hani, S. (2020). Pengolahan air bersih guna menurunkan kadar kapur (kesadahan) menggunakan tenaga surya (Solar Cell) Untuk Mengurangi *Jurnal Gaung Informatika*, 13(1), 1–11. <http://www.jurnal.usahidsolo.ac.id/index.php/GI/article/view/449>
- Sumampouw, O. J. (2010). Para penderita penyakit batu ginjal di Kecamatan Rataotok Kabupaten Minahasa Tenggara. *Jurnal Biomedik*, 2(1), 27–32.
- Widayat, W. (2015). Teknologi Pengolahan Air Sadah. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 3(3), 256–266.
- Widayat, W. (2018). Teknologi Pengolahan Air Minum Dari Air Baku Yang Mengandung Kesadahan Tinggi. *Jurnal Air Indonesia*, 4(1), 13–21. <https://doi.org/10.29122/jai.v4i1.2364>