

Implementasi Teknologi Filtrasi Pada Sistem Pengolahan Air Minum Sebagai Upaya Pemenuhan Air Bersih dan Sanitasi Masyarakat

Lailatul Qomariyah^{1*}, Daril Ridho Zuchrillah², Agus Surono³, Rizaldy Hakim Ash Shiddieqy⁴, Muhammad Lukman Hakim⁵, Danawati Hari Prajitno⁶, Iis Dewi Ratih⁷, Fausania Hibatullah⁸, Mochammad Reza Habibi⁹, Gatot Kusrahardjo¹⁰

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, Indonesia

*corresponding author: daril@its.ac.id

Received 09-04-2024

Revised 04-05-2024

Accepted 15-05-2024

ABSTRAK

Pesatnya pertumbuhan penduduk menyebabkan peningkatan akan air bersih, di mana air merupakan kebutuhan utama seorang manusia maupun makhluk hidup. Penyediaan air bersih sering kali mendapatkan kendala sehingga terjadi hambatan dalam pemenuhan air bersih untuk masyarakat. Dusun Tanjungsari merupakan sedikit wilayah yang terkendala dalam mendapatkan air bersih dikarenakan air sumurnya terkandung unsur besi (Fe) yang cukup tinggi. Oleh karena itu, tim pengabdian masyarakat ITS beserta mahasiswa KKN membuat program implementasi teknologi filtrasi untuk membantu pemenuhan air bersih warga Dusun Tanjungsari. Dimulai dari perencanaan pelaksanaan program, melakukan survei tempat dan mengidentifikasi permasalahan, dilanjutkan perancangan serta pengerjaan alat/teknologi, kemudian melakukan pemasangan alat/teknologi di Dusun Tanjungsari dan yang terakhir yaitu melakukan *monitoring* kinerja alat/teknologi setelah alat/teknologinya terpasang. Hasil yang didapatkan yaitu teknologi yang diterapkan dapat menghilangkan bau yang menyengat serta membuat air terbebas dari kandungan Fe dan alat yang digunakan untuk distribusi air bersih menggunakan tandon yang semula memiliki kapasitas 3.000 liter menjadi berkapasitas 8.300 liter.

Kata kunci: Air bersih; Dusun Tanjungsari; Filtrasi; Unsur Besi (Fe)

ABSTRACT

Rapid population growth causes an increase in clean water, where water is the main need for humans and living creatures. The availability of water in the world is very abundant, but only a few percent can be used or consumed. The provision of clean water often encounters problems resulting in obstacles in providing clean water for the community. The people of Tanjungsari Hamlet are one of the communities who are having problems getting clean water because the well water they use contains quite high levels of iron (Fe). Therefore, the ITS community service team and KKN students created a filtration technology implementation program to help provide clean water for the residents of Dusun Tanjungsari. Starting from planning program implementation, conducting site surveys and identifying problems, continuing with designing and working on tools/technology, then installing tools/technology at Dusun Tanjungsari and finally monitoring the performance of tools/technology after the tools/technology are installed. The results obtained are that the technology applied can eliminate strong odors and make water free from Fe content and the equipment used to distribute clean water uses reservoirs which originally had a capacity of 3,000 liters to a capacity of 8,300 liters.

Keywords: Clean Water; Tanjungsari Village; Filtration; iron element (Fe).

PENDAHULUAN

Pesatnya pertumbuhan penduduk di Indonesia mulai dari perkotaan hingga perdesaan telah membuat peningkatan kebutuhan tempat tinggal hingga kebutuhan

akan air bersih. Air merupakan kebutuhan yang sangat penting dan utama untuk menopang kehidupan manusia, manusia bisa bertahan beberapa minggu tanpa makan, sedangkan manusia hanya bisa bertahan beberapa hari jika tanpa air. Manusia sangatlah membutuhkan air untuk menjalankan aktivitasnya mulai dari makan, minum, mandi, mencuci, dan lain sebagainya. Selain itu, air juga menjadi sarana utama dalam meningkatkan kesehatan manusia dikarenakan air adalah salah satu media untuk mencegah penularan berbagai penyakit. Ketersediaan air di dunia ini begitu melimpah, namun air yang dapat dikonsumsi oleh manusia untuk keperluan seperti minum ataupun sanitasi sangatlah sedikit. Hanya ada sekitar lima persen saja yang tersedia untuk air minum dan sisanya adalah air yang belum tentu dapat digunakan maupun dikonsumsi. Hal yang cenderung terjadi sekarang ialah ketersediaan air yang dapat digunakan atau air bersih yang semakin berkurang dari hari ke hari sedangkan kebutuhan akan air bersih selalu meningkat seiring meningkatnya pertumbuhan penduduk

Air bersih merupakan sumber daya air yang bermutu baik sehingga dapat digunakan serta dimanfaatkan oleh manusia untuk dikonsumsi maupun digunakan dalam aktivitas sehari-hari seperti makan, minum, hingga sanitasi. Air bersih dapat didefinisikan sebagai air yang kualitasnya memenuhi standar air bersih sesuai dengan peraturan yang berlaku. Air bersih merupakan air yang dapat digunakan untuk keperluan sehari-hari dan dapat diminum apabila dimasak terlebih dahulu. (Pratiwi, 2023) Penyediaan air bersih sangat berperan penting untuk meningkatkan kesehatan lingkungan serta kesejahteraan bagi masyarakat di suatu daerah. Air bersih memiliki peran dalam menurunkan angka penularan maupun penderita penyakit serta air bersih juga sangat berperan penting dalam meningkatkan standar dan taraf/kualitas hidup masyarakat. Hingga saat ini penyediaan air bersih untuk masyarakat Indonesia masih mengalami berbagai kendala serta hambatan dan kendala beserta hambatan tersebut belum dapat diselesaikan sepenuhnya sehingga masyarakat mengalami kesulitan dalam mendapatkan air bersih (Lomi et al., 2021).

Masyarakat Dusun Tanjungsari, Kecamatan Beji, Kabupaten Pasuruan merupakan salah satu masyarakat yang memiliki kendala terhadap akses air bersih (Surono et al., 2024). Masyarakat Dusun Tanjungsari ini menggunakan air dari sistem pengelolaan air sumur yang telah berdiri sejak tahun 2020. Setelah 3 tahun berdiri, masyarakat memiliki beberapa keluhan mengenai menurunnya kualitas air dari sistem pengelolaan air sumur tersebut seperti air yang dihasilkan keruh serta memiliki kotoran/zat-zat pengotor yang terbawa ketika disalurkan. Hal ini mengakibatkan endapan pada bak air milik warga serta penyaluran air tidak merata pada saat jam-jam tertentu seperti pagi dan sore. Sehingga ada warga yang mendapatkan air dan juga ada yang tidak mendapatkan air. Mendengar keluhan kesah serta permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat Dusun Tanjungsari, tim KKN ABMAS Institut Teknologi Sepuluh Nopember berinisiatif untuk melakukan survei ke lapangan serta melakukan analisa terhadap air yang dihasilkan dari sistem pengelolaan air sumur tersebut. Setelah melakukan analisa kondisi lapangan, ditemukan bahwa air yang dihasilkan

dari sumur tersebut memiliki kandungan besi (Fe) yang cukup tinggi didukung dengan adanya kerak/endapan pada pipa distribusi yang berbau seperti besi (Fe) serta hasil uji terhadap air tersebut.

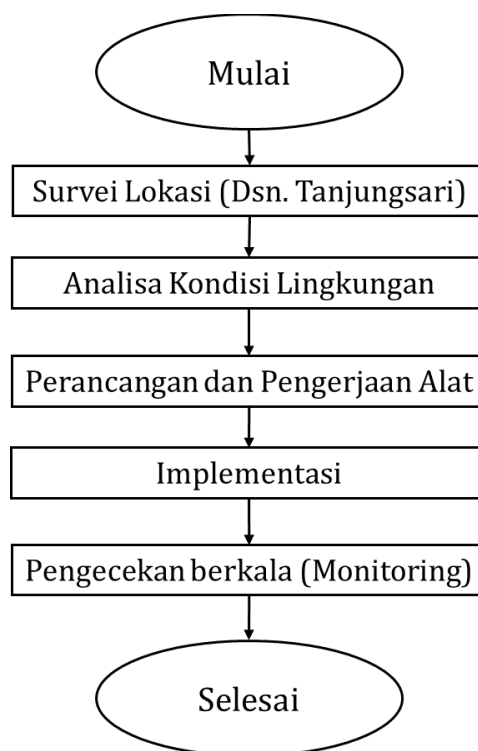


Gambar 1. Survei Lokasi dan Analisa Kondisi Lapangan di Dusun Tanjungsari, Beji, Pasuruan

Pada umumnya air paling banyak dicemari oleh bahan kimia, di mana bahan kimia pencemar air sangatlah beragam. Biasanya bahan pencemar air terdiri dari unsur anorganik seperti logam berat yang berbahaya. Beberapa logam berat yang sering ditemukan dan mencemari lingkungan seperti merkuri, timbal, tembaga, kadmium, arsenik, kromium, nikel, dan besi. Adanya kandungan logam berat yang tinggi dapat memberikan dampak negatif bagi makhluk hidup yang menggunakan air tersebut, seperti timbulnya penyakit serta kecacatan tubuh. Kandungan logam yang terakumulasi dalam jangka waktu yang panjang dapat meracuni tubuh makhluk hidup (Putra & Mairizki, 2020). Adanya kandungan logam berat pada air mengakibatkan air tidak bisa digunakan, sehingga perlu adanya proses pengolahan agar air yang tercemar dapat digunakan. Salah satu metode yang dapat mengurangi kandungan logam berat seperti besi (Fe) ialah metode filtrasi. Metode filtrasi merupakan proses penyaringan zat-zat padat tersuspensi dari air melalui media yang berpori. Konsep dari filtrasi ialah memisahkan padatan atau koloid dari air dengan menggunakan media penyaring (Julaikah & Astuti, 2023).

Oleh karena itu, tim pengabdian masyarakat beserta mahasiswa KKN ABMAS dari Institut Teknologi Sepuluh Nopember melakukan identifikasi permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat Dusun Tanjungsari serta memberikan solusi kepada masyarakat Dusun Tanjungsari berupa teknologi filtrasi. Teknologi ini memiliki tujuan untuk membantu masyarakat Dusun Tanjungsari dalam memenuhi kebutuhan air bersih serta sanitasi.

METODE PELAKSANAAN



Gambar 2. Diagram Alir Kegiatan Implementasi Teknologi Filtrasi pada Sistem Pengolahan Air Minum Sebagai Upaya Pemenuhan Air Bersih dan Sanitasi Masyarakat

Pada kegiatan pengabdian masyarakat yang diselenggarakan oleh tim dosen dan juga mahasiswa Departemen Teknik Kimia Industri, Vokasi ITS melaksanakan serangkaian kegiatan implementasi teknologi filtrasi dan pengolahan air minum. Untuk mendapatkan air minum yang berkualitas baik dari warna yang keruh, bau yang menyengat serta adanya kadar Fe yang tinggi, maka warga memerlukan suatu teknologi untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Kegiatan pengabdian dilaksanakan sesuai dengan diagram alir pada gambar 2 di mana kegiatan dilaksanakan mulai bulan Juli 2023 yaitu pembukaan dan pertemuan antara dosen dan mahasiswa KKN ITS dengan warga sekitar. Peran mahasiswa KKN ITS dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini berguna dalam rangka sebagai agen penyelesaian permasalahan di masyarakat seperti halnya isu lingkungan seperti ini (Altway et al., 2023). Langkah pertama yang dilakukan yaitu, melakukan survei lokasi di Dsn Tanjungsari, Ds. Gunungsari, Kec.Beji, Kab. Pasuruan baik dari distribusi saluran pipa yang akan mengalir ke rumah warga lalu sampel air dari rumah warga yang paling jauh hingga yang paling tinggi kemudian survei letak sumber air itu mengalir. Kemudian sampel air tersebut diuji untuk mengetahui kandungan Fe yang terdapat di dalamnya. Dalam pengujian sampel tersebut juga dilakukan suatu metode ekstraksi agar kandungan zat kimia kontaminasi limbah domestik di lingkungan sekitar juga terdeteksi (Qomariyah et al., 2023).



Gambar 3. Sketsa Teknologi Filtrasi Air untuk Dusun Tanjungsari, Beji, Pasuruan

Tabel 1. Jadwal Pelaksanaan Kegiatan

Tanggal	Kegiatan	Pengisi Acara
09 Juli 2023	Pertemuan dan sosialisasi dengan mahasiswa KKN	Dr. Lailatul Qomariyah, S.T. Teknisi Laboratorium Mahasiswa
13 Juli 2023	Survei lokasi berupa pipa aliran dari tandon hingga menuju rumah warga yang paling tinggi dan paling jauh	Dr. Lailatul Qomariyah, S.T. Teknisi Laboratorium Mahasiswa
28 Juli 2023	Mulai melakukan perancangan alat seperti memotong pipa, membuat sketsa dan pemasangan penyaringan (filtrasi) pada pompa	Teknisi Laboratorium Mahasiswa
07 Agustus 2023	Pengerjaan alat terakhir sehingga hasil alat yang akan digunakan untuk KKN Air Tanjungsari Pasuruan Beji dapat dikirim	Teknisi Laboratorium Mahasiswa
24 September 2023	Kunjungan ke mitra (Dusun Tanjungsari, Pasuruan) untuk pengecekan tandon apakah aman sesuai dengan respon warga.	Dr. Lailatul Qomariyah, S.T. Teknisi Laboratorium Mahasiswa
08 Oktober 2023	Melakukan monitoring pada masyarakat via daring terkait kinerja sistem atau teknologi filtrasi.	Dr. Lailatul Qomariyah, S.T. Teknisi Laboratorium Mahasiswa
27 Oktober 2023	Melakukan kunjungan terakhir beserta menutup program KKN yang telah dilaksanakan	Dr. Lailatul Qomariyah, S.T. Teknisi Laboratorium Mahasiswa

Kegiatan berikutnya adalah melakukan survei lokasi dan analisa kondisi lapangan terkini di Dusun Tanjungsari, Ds. Gunungsari, Kec.Beji, Kab. Pasuruan, kemudian dilanjutkan dengan perancangan alat yang dilakukan mulai bulan awal Agustus di mana pengerjaan ini dibantu oleh mahasiswa KKN ITS yang dilakukan di Departemen Teknik Kimia Industri, Vokasi ITS dan kurang lebih waktu pengerjaannya

HASIL KEGIATAN

Tim pengabdian masyarakat ITS bersama mahasiswa KKN melakukan observasi lokasi di Dusun Tanjungsari pada tanggal 11 Juli 2023 dan mendapatkan beberapa informasi serta keluhan dari masyarakat setempat mengenai permasalahan air yang dihasilkan dari sistem pengolahan air mereka. Salah satu informasi serta keluhan yang didapat dari masyarakat ialah menurunnya kualitas air yang dihasilkan dari sistem pengolahan air. Penurunan kualitas air tersebut ditinjau dari beberapa indikator seperti warna air yang menjadi keruh, air memiliki bau tidak sedap, adanya zat-zat pengotor yang terbawa, dan adanya endapan pada bak mandi warga. Adanya zat-zat pengotor yang terbawa juga menimbulkan kerak atau endapan pada pipa distribusi. Dari informasi serta keluhan yang didapat serta melakukan survei secara langsung ke lokasi, Tim KKN ABMAS ITS menduga bahwa penurunan kualitas air tersebut disebabkan oleh tingginya kandungan besi (Fe) pada air. Hal tersebut diperkuat dengan adanya kerak atau endapan yang berbau seperti besi atau logam.

Tim KKN ABMAS ITS melakukan validasi atas dugaan tersebut dengan mengujikan sampel air yang dihasilkan sistem pengolahan air tersebut. Hasil yang didapatkan setelah melakukan pengujian ialah kadar besi (Fe) yang terkandung sebesar 0,36 mg/L. Kadar besi (Fe) tersebut tidak memenuhi persyaratan Per. Men.Kes. No.: 2 Tahun 2023, di mana kadar besi (Fe) maksimal yang terkandung ialah 0,2 mg/L. Selain penurunan kualitas air, warga juga memiliki keluhan mengenai pendistribusian air yang tidak merata. Pendistribusian air yang tidak merata ini kerap terjadi ketika waktu yang padat akan aktivitas seperti pagi dan sore. Hal tersebut disebabkan oleh kurangnya kapasitas tandon sistem pengolahan air dalam pendistribusian air untuk warga (Miarti, 2023).

Setelah dilakukan survei pada warga maupun kondisi lokasi, tim KKN ABMAS ITS melakukan *brainstorming* serta diskusi untuk menentukan solusi yang tepat dalam mengatasi permasalahan yang dialami oleh masyarakat Dusun Tanjungsari. Didapatkan solusi berupa implementasi teknologi filtrasi guna menurunkan kadar besi (Fe) yang terkandung serta penambahan kapasitas tandon guna pendistribusian air yang merata untuk warga. Pembuatan alat filtrasi mulai dilakukan dari bulan Juli 2023 hingga akhir Agustus 2023. Gambar 4 menunjukkan pengerjaan teknologi filtrasi air oleh tim pengabdian masyarakat ITS beserta mahasiswa KKN. Alat tersebut dapat mengatasi permasalahan warga desa yang mengeluhkan penurunan kualitas air yang diakibatkan oleh kandungan besi (Fe) yang tidak sesuai standar. Alat filtrasi yang sudah dimodifikasi tersebut kemudian dikirim ke Dusun Tanjungsari untuk dipasang dan disesuaikan dengan kondisi yang ada di lokasi. Teknologi filtrasi ini terhubung dengan tandon air dan pipa distribusi yang akan disalurkan ke rumah warga. Dalam mendukung teknologi filtrasi, beberapa material seperti antrasit dan pasir silika yang sudah diaktivasi ditambahkan ke dalam alat filtrasi. Penambahan material atau media filter ini berfungsi untuk mengurangi kandungan besi (Fe) yang ada pada air. *Fitting* pipa juga disesuaikan agar media filter yang digunakan dapat tetap bersih sehingga tidak perlu memperbarui media filter. Pembersihan media filter menggunakan metode

backwash yang dapat digunakan tanpa harus mengeluarkan media filter dengan memanfaatkan aliran air (Siregar, 2023).



Gambar 4. Tim Pengabdian Masyarakat Melakukan Pengerjaan Teknologi Filtrasi Air untuk Dusun Tanjungsari, Beji, Pasuruan di Salah Satu Laboratorium Departemen Teknik Kimia Industri

Untuk meningkatkan pendistribusian air yang merata, kapasitas tandon atau penampung air diperbesar dan ditinggikan agar air dapat terdistribusikan secara maksimal ke rumah warga. Tandon dengan volume 5.300 liter ditambahkan kemudian dihubungkan dengan filter air yang akan digunakan. Tekanan air dari tempat yang lebih tinggi dan volume yang lebih besar dapat meningkatkan debit air untuk dialirkan ke rumah warga sehingga dapat meningkatkan penyebaran air yang didistribusikan. Setelah terpasangnya teknologi filtrasi, dilakukan pengujian kembali terhadap kualitas air yang dihasilkan. Hasil yang didapatkan yaitu kadar besi yang terkandung sudah memenuhi standar Per. Men.Kes. No.: 2 Tahun 2023, di mana kadar besi (Fe) yang terkandung dibawah 0,2 mg/L. Hal ini membuktikan bahwa penggunaan teknologi filtrasi dapat mengurangi kadar besi (Fe) yang terkandung dalam air hasil sistem pengolahan air sumur masyarakat Dusun Tanjungsari. Kemudian dilakukan survei kembali kepada masyarakat Dusun Tanjungsari guna mengetahui dampak serta efek yang dihasilkan setelah terpasangnya teknologi filtrasi (Karneli et al., 2023).



Gambar 5. Teknologi Filtrasi Air Telah Terpasang dan dapat dimanfaatkan oleh masyarakat Dusun Tanjungsari, Beji, Pasuruan.

Dengan adanya teknologi tepat guna tersebut, tim KKN ABMAS ITS berhasil mendapat respon positif dari warga setempat. Sebelum dan sesudah pelaksanaan kegiatan, dilakukan survei dengan metode wawancara singkat terhadap beberapa masyarakat sekitar untuk mengetahui perbedaan dan efektifitas filter yang telah diterapkan. Hasil wawancara tersebut menunjukkan masyarakat Desa Tanjungsari merasa puas atas penerapan teknologi filtrasi yang diterapkan. Warga desa merasakan perbedaan yang signifikan antara sebelum dan sesudah penerapan filter. Monitoring juga dilakukan untuk memastikan teknologi yang telah diterapkan bekerja dengan baik tanpa adanya kendala. Kebutuhan air bersih warga dinilai lebih tercukupi dibandingkan dengan sebelum adanya penambahan filter. Pelatihan terkait pengecekan dan perawatan alat filtrasi telah dilakukan guna memastikan alat tersebut dapat berjalan dan memiliki umur yang panjang.



Gambar 6. Potret Mahasiswa KKN Abmas ITS Saat Melakukan Survei Kepada Warga Setelah Pemasangan Teknologi Filtrasi

KESIMPULAN DAN SARAN

Pengabdian kepada masyarakat berupa “Implementasi Teknologi Filtrasi Pada Sistem Pengolahan Air Minum Sebagai Upaya Pemenuhan Air Bersih dan Sanitasi Masyarakat” telah berhasil dilaksanakan dan menunjukkan respon positif dari masyarakat karena dapat menerapkan teknologi penjernihan air karena distribusi yang tidak merata, bau menyengat dan warna air yang masih keruh sehingga pengabdian ini untuk menurunkan kadar besi (Fe) yang berlebih guna meningkatkan kualitas lingkungan hidup masyarakat Dusun Tanjungsari, Pasuruan. Dalam kegiatan pengabdian ini peran mahasiswa sendiri berupa pembuatan alat yang dilakukan di laboratorium Departemen Teknik Kimia Industri serta pemasangan alat ke lokasi Dusun Tanjungsari, Ds. Gunungsari, Kec.Beji, Kab. Pasuruan. Hasil yang didapatkan yaitu teknologi yang diterapkan dalam sistem pengolahan penjernihan air bersih dapat menghilangkan bau yang menyengat dan membuat air menjadi jernih dari yang awalnya berwarna keruh, menurunnya kadar besi (Fe) yang terkandung pada air, dan alat yang digunakan untuk distribusi air bersih menggunakan tandon dengan kapasitas yang lebih besar. Saran untuk ke depannya adalah selalu mengecek dan merawat alat yang telah dibuat tersebut secara berkala, agar alat tersebut tetap dapat digunakan dengan baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan pengabdian masyarakat ini didukung oleh hibah dana lokal ITS dari Direktorat Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRPM), Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Altway, S., Zuchrillah, D. R., Qomariyah, L., Suprpto, S., Wardhani, R., & Atletiko, F. J. (2023). Pendampingan Kantin Kejujuran Berbasis Halal Sekolah Dasar Negeri di Kecamatan Rungkut Surabaya. *Sewagati*, 7(5), 732–741. <https://doi.org/10.12962/j26139960.v7i5.572>
- Julaikah, J., & Astuti, B. W. (2023). Pengelolaan Air Bersih Siap Guna Dengan Metode Filtrasi Pada Pondok Pesantren X Daerah Bantul. *Jurnal Ilmiah Pengabdian Masyarakat Bidang Kesehatan (Abdigermas)*, 1(1), 55–59.
- Karneli, O., Mandataris, M., Sutikno, S., Andri, S., Safitri, S., Sulistyani, A., & Naufal, D. (2023). Sosialisasi Transfer Teknologi dan Pelatihan Pembuatan Filtrasi Air Bersih di Desa Mak Teduh. *Madaniya*, 4(4), 1505–1512.
- Lomi, R. A., Messakh, J. J., & Tamelan, P. G. (2021). Pemanfaatan Air Bersih Untuk Kebutuhan Rumah Tangga Dari Mata Air Oelnaisanam Di Kelurahan Bakunase Ii, Kota Kupang. In *Jurnal Batakarang* (Vol. 2, Issue 1).
- Pratiwi, D. M. (2023). Perbedaan Kualitas Air Sumur Dengan Metode Filtrasi Sederhana Di Desa Kamolan Kabupaten Blora. In *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan* (Vol. 9, Issue 2).
- Miarti, A. (2023). Penurunan Kadar Besi (Fe) Dengan Sistem Aerasi Dan Filtrasi Pada Air Sumur Gali. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 2(10), 4161–4170.
- Putra, A. Y., & Mairizki, F. (2020). Penentuan Kandungan Logam Berat Pada Air Tanah Di Kecamatan Kubu Babussalam, Rokan Hilir, Riau. *Jurnal Katalisator*, 5(1), 47. <https://doi.org/10.22216/jk.v5i1.5277>
- Qomariyah, L., Zuchrillah, D. R., Altway, S., Prajitno, D. H., Surono, A., Rachmaniah, O., Ramadhitya, I., & Dhiaulhaq, A. N. (2023). Pelatihan Peningkatan Kompetensi Guru-Guru SMK Jurusan Teknik Kimia se-Jawa Timur dalam Bidang Unit Operasi Ekstraksi. *Sewagati*, 7(5), 724–731. <https://doi.org/10.12962/j26139960.v7i5.566>
- Siregar, R. M. (2023). Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) dalam Pengolahan Air Bersih Untuk Keperluan RumahTangga di Desa Sukajadi, Kec. Perbaungan, Kab. Serdang Bedagai. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia (JPMI)*, 1(2), 167–174.
- Surono, A., Subyakto, A., Suprpto, Humaidah, N., Husodo, N., & Zuchrillah, D. R. (2024). Pemberdayaan Masyarakat Koperasi Budidaya Kambing dan Domba Guna Mewujudkan Kampung Cerdas Sosial. *I-Com: Indonesian Community Journal*, 4(1), 208–218. <https://doi.org/10.33379/icom.v4i1.3987>