

PROGRAM PERLINDUNGAN SUMBER AIR BERSIH DARI PENCEMARAN LIMBAH DOMESTIK DI KOTA SAMARINDA

Blego Sedionoto¹, Akhmad Azmiardi², Muhammad Aidil Fitrah^{3*}

^{1,3}Departemen Kesehatan Lingkungan, Universitas Mulawarman, Indonesia

²Departemen Epidemiologi, Universitas Mulawarman, Indonesia

aidilfitriah@unmul.ac.id

ABSTRAK

Abstrak: Kualitas air merupakan faktor penting dalam peningkatan derajat kesehatan masyarakat khususnya di wilayah yang masih bergantung pada sumur gali. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk memberdayakan masyarakat dalam melindungi sumber air bersih dari cemaran limbah domestik melalui integrasi rekonstruksi fisik sumur dan penerapan teknologi sederhana berbasis tanah liat aktif Kutai. Kegiatan melibatkan 3 kepala keluarga dengan total 17 orang peserta sebagai mitra yang masih menggunakan sumur gali dan sumur bor dangkal sebagai sumber air bersih. Metode pelaksanaan meliputi tahap pra pelaksanaan, pelaksanaan perlindungan sumur, serta monitoring dan evaluasi kualitas air. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa perlindungan fisik sumur dengan lantai dan dinding kedap air serta pengolahan air menggunakan tanah liat aktif Kutai mampu menurunkan kadar MPN Coliform sebesar 99,93% dan E. coli sebesar 99,94%. Penerapan tanah liat aktif Kutai juga terbukti efektif dalam menurunkan kandungan mikroba patogen. Kegiatan *ini* meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam menjaga kualitas air bersih serta menjadi contoh penerapan teknologi tepat guna berbasis bahan lokal yang mendukung tercapainya tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs) poin 6 tentang akses air bersih dan sanitasi layak bagi semua.

Kata Kunci: Air Bersih; Perlindungan Sumur; Limbah Domestik; Tanah Liat Aktif.

Abstract: Water quality is an important factor in improving public health, especially in areas that still depend on dug wells. This community service activity Empower the community to protect clean water sources from domestic waste contamination through the integration of physical reconstruction of wells and the application of simple technology based on Kutai active clay. The activity involved 3 heads of families with a total of 17 participants as partners, who still use dug wells and shallow bore wells as their source of clean water. The implementation method includes pre-implementation stage, well protection implementation, and water quality monitoring and evaluation. The results of the examination show that physical protection of wells with waterproof floors and walls and water treatment using Kutai active clay can reduce MPN Coliform levels by 99.93% and E. coli by 99.94%. The application of Kutai active clay has also been proven effective in reducing pathogenic microbe content. This activity increases community awareness and participation in maintaining clean water quality and serves as an example of the application of appropriate technology based on local materials that supports the achievement of Sustainable Development Goals (SDGs) point 6 on access to clean water and proper sanitation for all.

Keywords: Clean Water; Well Protection; Domestic Waste; Activated Clay.



Article History:

Received: 11-11-2025

Revised : 16-12-2025

Accepted: 22-12-2025

Online : 01-02-2026



This is an open access article under the
CC-BY-SA license

A. LATAR BELAKANG

Air bersih merupakan kebutuhan dasar yang memiliki peran penting dalam seluruh aspek kehidupan manusia, terutama dalam upaya peningkatan derajat kesehatan masyarakat. Dalam konsep pembangunan kesehatan masyarakat modern, pendekatan promotif dan preventif menjadi fokus utama karena dinilai lebih efektif dan berkelanjutan dibandingkan pendekatan kuratif. ketersediaan air bersih berperan besar dalam aspek promotif karena menjadi indikator kualitas lingkungan sehat, tetapi juga sebagai faktor protektif dalam mencegah berbagai penyakit berbasis air, baik waterborne diseases maupun water-washed disease. Organisasi kesehatan global dan berbagai studi mutakhir menegaskan bahwa peningkatan akses air bersih berkorelasi langsung dengan penurunan angka kesakitan dan kematian akibat penyakit infeksi lingkungan (Ahmed et al., 2020; Ferreira et al., 2021).

Kualitas air bersih sangat dipengaruhi oleh kondisi sarana dan prasarana yang mampu melindungi sumber air dari berbagai jenis cemaran, baik fisik, kimia, maupun mikrobiologis. Variabel penting dalam perlindungan sumber air meliputi kondisi fisik sarana air bersih, jarak terhadap sumber pencemar, jenis tanah, serta sistem pembuangan limbah cair domestik di sekitarnya. Sumber air yang tidak terlindungi dengan baik memiliki risiko tinggi mengalami cemaran fisik, kimia, dan mikrobiologis akibat aktivitas manusia. Limbah cair domestik dan sampah rumah tangga menjadi sumber pencemar utama yang sering ditemukan di permukiman padat dan semi-perdesaan (Mahardika et al., 2018; Wardani & Yunita, 2018).

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa tingginya cemaran bakteriologis pada sumur gali masyarakat erat kaitannya dengan konstruksi fisik sumur yang tidak memenuhi syarat kesehatan. Beberapa faktor dominan yang sering dilaporkan antara lain tidak adanya lapisan kedap air pada radius satu meter dari sumur, bibir sumur yang rendah, lantai sumur yang retak, serta jarak sumur yang terlalu dekat dengan septic tank atau tempat pembuangan sampah. Keberadaan sumur gali dan sumur bor dangkal di wilayah permukiman berisiko tinggi tercemar bakteri *Escherichia coli* dan coliform total apabila tidak dilengkapi perlindungan fisik yang memadai (Nur & Journal, 2021; Wardani & Yunita, 2018).

Dampak dari kondisi tersebut tercermin pada meningkatnya risiko penyakit berbasis air seperti diare, dermatitis, dan infeksi kulit lainnya, terutama pada kelompok rentan seperti bayi dan balita. Data kesehatan daerah menunjukkan bahwa penyakit berbasis lingkungan, khususnya yang berkaitan dengan air bersih dan sanitasi, masih termasuk dalam sepuluh besar penyakit terbanyak di Kota Samarinda. Wilayah Kelurahan Sungai Siring menjadi salah satu area dengan kerentanan tinggi karena memiliki karakteristik urban-rural, di mana perkembangan permukiman tidak selalu diikuti dengan penyediaan sarana sanitasi yang memadai (Central Statistics Agency, 2023).

Permasalahan mitra dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini teridentifikasi secara nyata pada masyarakat Kelurahan Sungai Siring. Sebagian besar masyarakat masih mengandalkan sumur gali dan sumur bor dangkal sebagai sumber air utama dengan kondisi konstruksi yang belum memenuhi standar kesehatan. Permasalahan ini diperburuk oleh belum tersedianya sistem pembuangan limbah cair domestik komunal, serta rendahnya kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan sampah rumah tangga yang aman. Akumulasi limbah domestik yang tidak terolah berpotensi mencemari tanah dan air tanah, sehingga meningkatkan risiko penyebaran mikroorganisme patogen di lingkungan permukiman (Nur, 2021; Sedionoto et al., 2023).

Berdasarkan permasalahan dan kajian tersebut, tujuan kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah untuk meningkatkan perlindungan sumber air bersih masyarakat dari pencemaran limbah domestik di Kota Samarinda. Maka dari itu program pengabdian masyarakat ini dilaksanakan dengan fokus pada tiga pilar kegiatan, yaitu: (1) perlindungan sarana fisik sumber air bersih melalui perbaikan konstruksi sumur gali dan sumur bor sesuai standar Kementerian Kesehatan Permenkes RI No. 2 Tahun 2023 (Kementerian Kesehatan, 2023), khususnya dengan menambahkan lapisan kedap air pada radius satu meter dari sumur; dan (2) pengelolaan limbah cair domestik dengan penerapan teknologi sumur resapan menggunakan tanah liat aktif yang telah terbukti efektif dalam menurunkan jumlah mikroba patogen (Sedionoto et al., 2023).

Berdasarkan permasalahan dan kajian tersebut, tujuan kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah untuk meningkatkan perlindungan sumber air bersih masyarakat dari pencemaran limbah domestik di Kota Samarinda. Melalui kegiatan diharapkan terjadi peningkatan akses sumber air layak melalui perlindungan dari risiko pencemaran limbah domestik yang berorientasi pada keberlanjutan lingkungan dan kemandirian sanitasi.

B. METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan dalam bentuk penerapan langsung perlindungan sumber air bersih pada sumur masyarakat dengan pendekatan partisipatif dan berbasis sanitasi lingkungan. Mitra kegiatan adalah warga masyarakat Kelurahan Sungai Siring, Kecamatan Samarinda Utara, Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur, khususnya rumah tangga yang masih menggunakan sumur gali dan/atau sumur bor dangkal sebagai sumber air utama. Berdasarkan hasil identifikasi awal, jumlah mitra yang terlibat secara langsung dalam kegiatan ini adalah 3 kepala keluarga (KK) dengan total 17 orang peserta, yang sekaligus menjadi sasaran utama intervensi perlindungan sumur. Pelaksanaan kegiatan berlangsung selama bulan Juni hingga Oktober 2025, yang mencakup tiga tahapan utama yakni persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi kegiatan.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan di Kelurahan Sungai Siring, Kecamatan Samarinda Utara, Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur. Lokasi ini dipilih berdasarkan hasil observasi awal yang menunjukkan adanya risiko pencemaran sumber air bersih akibat pembuangan limbah domestik masyarakat. Adapun teknis pelaksanaan dalam kegiatan ini seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Masyarakat

1. Tahap Pra Pelaksanaan

Tahap ini diawali dengan koordinasi dan perizinan resmi dengan pihak Kelurahan Sungai Siring dan Ketua RT setempat untuk memperoleh dukungan serta persetujuan pelaksanaan kegiatan. Pada tahap ini dilakukan identifikasi awal permasalahan melalui observasi lapangan dan wawancara singkat dengan masyarakat mitra, dengan fokus pada kondisi fisik sumur gali, jarak sumur terhadap sumber pencemar seperti septic tank dan saluran limbah rumah tangga, serta pola pemanfaatan air oleh masyarakat. Selain itu, dilakukan pengambilan sampel air sumur gali sebagai data dasar (*baseline*) untuk pemeriksaan kualitas air sebelum intervensi, khususnya parameter mikrobiologis.

2. Tahap Pelaksanaan

Tahap ini difokuskan pada penerapan langsung perlindungan fisik sumber air bersih pada sumur gali milik mitra. Kegiatan utama pada tahap ini meliputi pembuatan lapisan proteksi fisik di sekitar sumur dengan radius satu meter menggunakan campuran semen putih dan pasir halus, yang berfungsi sebagai lapisan kedap air untuk mencegah infiltrasi limbah cair ke dalam sumur. Alur praktik dilakukan secara bertahap mulai dari pembersihan area sekitar sumur, perataan permukaan tanah, pencampuran bahan, hingga pengecoran lapisan pelindung. Selain itu, pada titik sumur dilakukan instalasi saluran pembuangan air limbah menuju sumur resapan sederhana, yang dilapisi tanah liat aktif Kutai sebagai media adsorben alami dan penurun mikroba patogen.

3. Tahap Monitoring dan Evaluasi

Tahap monitoring dan evaluasi dilakukan untuk menilai efektivitas pelaksanaan program baik dari sisi proses maupun hasil kegiatan. Evaluasi hasil dilakukan melalui pengambilan dan pemeriksaan sampel air sumur pasca-intervensi, dengan parameter utama MPN Coliform dan *Escherichia coli*. Teknik pengambilan sampel air dilakukan secara aseptik menggunakan botol steril, kemudian dianalisis di laboratorium sesuai prosedur standar. Hasil pemeriksaan kualitas air sesudah intervensi dibandingkan dengan data sebelum kegiatan, sehingga dapat diketahui tingkat efektivitas perlindungan sumur dan sistem resapan dalam menurunkan jumlah mikroba patogen serta meningkatkan kualitas air bersih masyarakat.

4. Tahap Akhir

Tahap ini mencakup penyusunan laporan akhir pengabdian masyarakat yang merangkum seluruh proses dan hasil kegiatan. Laporan ini mencakup deskripsi pelaksanaan setiap tahapan kegiatan, hasil pemeriksaan kualitas air sebelum dan sesudah intervensi, serta pembuatan komitmen bersama Masyarakat dalam melakukan pemeliharaan pada sumber air dan perlindungannya.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di RT Kelurahan Sungai Siring berjalan dengan baik dan mendapatkan respon positif dari masyarakat setempat. Keterlibatan aktif warga terlihat dari tingkat partisipasi yang tinggi dalam setiap tahapan kegiatan, mulai dari tahap persiapan penerapan perlindungan sumur dan pengolahan air bersih hingga tahap evaluasi pemeriksaan kualitas air.

1. Tahap Pra Pelaksanaan

Tahap persiapan diawali dengan kegiatan koordinasi bersama pihak Kelurahan Sungai Siring dan Ketua RT untuk memperoleh izin pelaksanaan sekaligus dukungan masyarakat terhadap program pengabdian. Dalam pertemuan ini, dilakukan identifikasi awal terhadap permasalahan yang dihadapi warga terkait sumber air bersih, termasuk kondisi sumur gali dan potensi pencemaran dari limbah domestik. Berdasarkan hasil observasi lapangan, sebagian besar masyarakat RT masih menggunakan sumur gali dan sumur bor dangkal sebagai sumber air utama, dengan konstruksi yang belum memenuhi standar. Tim pengabdian melakukan pengumpulan data lapangan mengenai jarak antara sumur gali dan sumber pencemar (septic tank, saluran pembuangan air limbah, serta tempat penimbunan sampah rumah tangga). Adapun kondisi sumber pencemar dan sumur gali sebelum program perlindungan sumber air seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kondisi Sumber Pencemar dan Sumur Gali Sebelum Program Perlindungan Sumber Air

Hasil observasi menunjukkan bahwa sebagian besar masyarakat di wilayah RT sasaran masih menggunakan sumur gali dan sumur bor dangkal sebagai sumber air utama, dengan kondisi konstruksi yang belum memenuhi standar kesehatan. Ditemukan rata-rata jarak antara sumur dan septic tank serta saluran limbah yang terbuka kurang dari 10 meter, sehingga berpotensi besar menyebabkan infiltrasi limbah ke dalam sumber air. Selain observasi visual, dilakukan pula pengambilan sampel air dari tiga sumur warga untuk pemeriksaan awal kualitas air yang mencakup parameter MPN Coliform dan *Escherichia coli* sebagai indikator pencemaran mikrobiologis. Hasil pemeriksaan awal menunjukkan adanya cemaran bakteriologis pada seluruh sampel dengan nilai MPN Coliform $>2400/100$ ml dan keberadaan *E. coli* yang masih terdeteksi. Kondisi ini memperkuat urgensi penerapan upaya perlindungan sumur dan pengolahan air berbasis teknologi sederhana.

2. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan dilakukan melalui pembuatan perlindungan fisik sumur warga dan penerapan sistem pengolahan air sederhana menggunakan bahan lokal. Kegiatan diawali dengan pembangunan lapisan proteksi di sekitar sumur gali warga pada radius satu meter menggunakan campuran semen putih dan pasir halus. Lapisan ini berfungsi sebagai penghalang infiltrasi limbah cair ke dalam sumber air, terutama saat curah hujan tinggi atau ketika permukaan tanah jenuh air. Adapun kondisi sumber dan sumur gali setelah program perlindungan sumber air seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kondisi Sumber Pencemar dan Sumur Gali Setelah Program Perlindungan Sumber Air

Tahap ini dilakukan instalasi saluran air limbah rumah tangga menuju sumur resapan sederhana, Sumur resapan tersebut dilapisi dengan tanah liat aktif Kutai sebagai media penyerap alami dan penurun kadar mikroba patogen. Tanah liat aktif dipilih karena memiliki kapasitas tukar kation (KTK) tinggi yang efektif mengikat dan mengadsorpsi mikroorganisme berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan efektivitasnya dalam mereduksi mikroba *Escherichia coli* hingga 80–95% (Sedionoto, Elvira, & Firdaus, 2023). Penggunaan media tanah liat aktif sebagai bahan filtrasi alami mendapat dukungan penelitian terkini bahwa bahan berbasis clay memiliki potensi adsorpsi tinggi terhadap mikroba patogen. Beberapa studi menunjukkan bahwa berbagai jenis clay (kaolinit, bentonit, montmorillonit) memiliki kemampuan pertukaran ion dan adsorpsi yang signifikan dalam pengolahan air (Khan et al., 2023).

Pada kegiatan ini, dilakukan rekonstruksi perlindungan fisik sumur di beberapa rumah warga melalui pembuatan lapisan proteksi kedap air di sekeliling sumur dengan radius satu meter, menggunakan campuran semen putih dan pasir halus. Lapisan ini berfungsi untuk mencegah masuknya air limpasan permukaan (*surface run-off*) maupun rembesan limbah domestik ke dalam sumur. Rekonstruksi fisik sumur mencakup komponen lantai kedap air, dinding kedap setebal 10–15 cm, penutup bibir sumur, dan saluran pembuangan yang diarahkan ke sumur resapan. Rangka konseptual ini sangat sejalan dengan prinsip perlindungan zona sumur (*wellhead protection area*) yang menunjukkan bahwa pembangunan struktur kedap di sekitar sumur dan kontrol penggunaan lahan di sekitarnya dapat memperpanjang umur sumber air dan menurunkan risiko kontaminasi (Zeferino et al., 2022).

3. Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi dilakukan untuk menilai efektivitas intervensi perlindungan sumur dan sistem pengolahan air yang telah diterapkan, baik dari aspek teknis maupun hasil kualitas air. Evaluasi difokuskan pada perbandingan kualitas air sebelum dan sesudah intervensi, sehingga dampak program dapat diukur secara objektif. Pemeriksaan dilakukan terhadap dua kategori sumur, yaitu sumur tanpa perlindungan dan sumur dengan perlindungan. Perlindungan sumur mencakup rekonstruksi fisik dengan penambahan lantai kedap air, dinding kedap, penutup bibir sumur, dan saluran pembuangan menuju sumur resapan. Hasil pemeriksaan laboratorium seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Kualitas Air Setelah Program Perlindungan

Sumber Sampel Air	MPN Coliform (kol/100 ml)	<i>E. coli</i> (kol/100 ml)	Efektivitas
Sumur tanpa perlindungan risiko	$4,6 \times 10^4$	$4,6 \times 10^4$	–
Sumur dengan perlindungan risiko	$3,6 \times 10^2$	$<3,0 \times 10^2$	99,93% – 99,94%

Hasil pengujian menunjukkan bahwa penerapan perlindungan fisik sumur berhasil menurunkan kadar MPN Coliform sebesar 99,93% dan *E. coli* sebesar 99,94%. Penurunan ini menunjukkan efektivitas perlindungan fisik dalam menghambat perembesan limbah cair domestik ke dalam sumur gali. Perbaikan konstruksi sumur dengan komponen lantai kedap air, dinding kedap, dan saluran pembuangan yang sesuai standar sanitasi terbukti mampu memutus jalur masuknya kontaminan mikrobiologis. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Wardani & Suparmin 2018; Sari et al. 2023), yang menyatakan bahwa struktur fisik sumur dan jarak sumber pencemar merupakan faktor paling berpengaruh terhadap kualitas bakteriologis air tanah. Penelitian oleh Zeferino et al. (2022) menunjukkan bahwa penerapan zona proteksi di sekitar sumber air, termasuk sumur atau borehole, secara jangka panjang mengurangi risiko pencemaran tanah-permukaan serta infiltrasi air limbah ke dalam akuifer dangkal (Zeferino et al., 2022).

Pencemaran mikrobiologis pada air tanah dangkal umumnya disebabkan oleh sistem pembuangan limbah domestik yang tidak kedap, seperti tangki septik atau saluran pembuangan yang terlalu dekat dengan sumber air (Ferreira et al., 2021). Rekonstruksi sumur dengan lantai dan dinding kedap air berperan penting dalam memutus jalur perembesan kontaminan dari permukaan tanah dan limbah domestik di sekitar area pemukiman (Wardani & Yunita, 2018). Hasil kegiatan ini memperkuat bukti bahwa perlindungan fisik sumur gali dengan radius minimal satu meter dari dinding kedap air mampu mengurangi risiko kontaminasi bakteriologis secara signifikan (Rohmania et al., 2022).

Indikator utama pencemaran tinja yang berhubungan langsung dengan meningkatnya risiko penyakit berbasis air seperti diare dan infeksi saluran pencernaan. Dengan demikian, upaya perlindungan fisik sumur tidak hanya berdampak pada peningkatan kualitas lingkungan, tetapi juga memiliki implikasi langsung terhadap penurunan risiko penyakit berbasis air di masyarakat. Lebih lanjut studi clay-polymer menunjukkan bahwa kombinasi clay dengan polimer adsorbat hasilkan penghilangan bakteri hampir 100%. (Pineda et al., 2021; Undabeytia et al., 2014). Temuan ini menemukan bahwa kualitas bakteriologis air sumur gali di permukiman dengan konstruksi sumur tidak sesuai standar menunjukkan kadar coliform jauh di atas ambang batas yang ditetapkan dalam Permenkes No. 32 Tahun 2017. Perbedaan mencolok antara kadar coliform sebelum dan sesudah

perlindungan menegaskan bahwa intervensi fisik sederhana dapat memberikan hasil signifikan tanpa memerlukan teknologi yang mahal (Kementerian Kesehatan, 2023; Pineda et al., 2021; Wardani & Suparmin, 2018).

Secara keseluruhan, hasil evaluasi menunjukkan bahwa intervensi berbasis rekayasa sanitasi sederhana dan partisipatif dapat diterapkan secara luas untuk mengatasi permasalahan pencemaran menggunakan alat dan bahan lokal yang tersedia (Fitrah et al., 2025). Implementasi tanah liat aktif Kutai dalam program pengabdian ini menambah nilai lokalitas dan kearifan lokal, sekaligus memperkuat bahwa teknologi sederhana bisa efektif bila dirancang dengan tepat. Selain itu, penurunan kandungan *E. coli* hingga 99,94%. Dengan melibatkan partisipasi aktif masyarakat dalam proses perlindungan sumur, keberlanjutan program dapat terjaga, dan kesadaran masyarakat dalam menjaga kualitas air bersih meningkat secara mandiri (Sedionoto et al., 2023).

Hasil kegiatan ini diharapkan menjadi model praktik baik bagi wilayah lain dengan karakteristik serupa, terutama daerah sulit sumber air dan sistem sanitasi yang belum memadai. Keberhasilan program perlindungan sumur di Kelurahan Sungai Siring menunjukkan bahwa penerapan teknologi sederhana berbasis lokal tanah liat kutai dan didukung dengan sanitasi yang memadai dapat berkontribusi nyata terhadap pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), khususnya target ke-6 tentang akses air bersih dan sanitasi layak bagi semua.

Secara keseluruhan, hasil evaluasi membuktikan bahwa intervensi sederhana melalui rekonstruksi sumur sesuai standar perlindungan sanitasi dapat memberikan dampak nyata dalam peningkatan kualitas air bersih rumah tangga. Keberhasilan ini diharapkan dapat menjadi model praktik baik bagi masyarakat lain di wilayah sekitar yang memiliki kondisi serupa, khususnya daerah dengan kepadatan penduduk tinggi dan keterbatasan sistem pembuangan limbah cair domestik.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian masyarakat di Kelurahan Sungai Siring membuktikan bahwa integrasi rekonstruksi fisik sumur sesuai standar sanitasi dengan penerapan sumur resapan berlapis tanah liat aktif Kutai efektif dalam menurunkan cemaran mikrobiologis akibat limbah domestik. Rekonstruksi fisik sumur berfungsi mencegah masuknya limpasan permukaan dan rembesan limbah ke dalam sumber air, sementara tanah liat aktif berperan sebagai media adsorben alami yang menurunkan jumlah mikroorganisme patogen, sehingga menghasilkan penurunan MPN Coliform sebesar 99,93% dan *Escherichia coli* sebesar 99,94%.

Untuk menjamin keberlanjutan hasil kegiatan, masyarakat disarankan melakukan pemeliharaan rutin terhadap struktur fisik sumur dan sumur resapan, meliputi pemeriksaan lapisan kedap air, penutup bibir sumur, dan

saluran pembuangan agar fungsi perlindungan tetap optimal. Monitoring kualitas air secara berkala, khususnya parameter mikrobiologis (MPN Coliform dan *Escherichia coli*), perlu dilakukan sebagai bagian dari evaluasi berkelanjutan efektivitas intervensi. Selain itu, penguatan kapasitas masyarakat melalui pendampingan lanjutan dan edukasi sanitasi lingkungan sangat diperlukan agar masyarakat mampu melakukan perawatan mandiri, mereplikasi praktik perlindungan sumber air bersih, serta berperan aktif dalam menjaga kualitas air dan sanitasi lingkungan secara berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Mulawarman yang mendukung pendanaan kegiatan serta terima kasih juga ditujukan kepada warga sungai siring atas partisipasi aktif dalam kegiatan pengabdian Masyarakat kali ini. dan pihak lain yang sudah memberikan kontribusi selama kegiatan ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Ahmed, J., Wong, L. P., Chua, Y. P., Channa, N., Mahar, R. B., Yasmin, A., Vanderslice, J. A., & Garn, J. V. (2020). Quantitative Microbial Risk Assessment of Drinking Water Quality to Predict the Risk of Waterborne Diseases in Primary-School Children. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2020, Vol. 17, Page 2774, 17(8), 2774. <https://doi.org/10.3390/IJERPH17082774>
- Aidil Fitrah, M., Bintara Birawida, A., Khaer, A., Sedionoto, B., & Budirman. (2025). Kombinasi Koagulasi-Filtrasi Berbahan Lokal Kepulauan dalam Mengurangi Kadar Kekeruhan Pada Air Sumur Gali di Pulau Barrang Caddi, Kota Makassar. *Media Kesehatan Politeknik Kesehatan Makassar*, 20(1), 38–47. <https://doi.org/10.32382/MEDKES.V20I1.1328>
- Central Statistics Agency. (2023). Samarinda Municipality in Figures. *Samarinda Central Statistics Agency*. <https://samarindakota.bps.go.id/id/publication/2022/02/25/9bccd10b81b1be9b0637bf8e/kota-samarinda-dalam-angka-2022.html>
- Ferreira, D. C., Grazielle, I., Marques, R. C., & Gonçalves, J. (2021). Investment in drinking water and sanitation infrastructure and its impact on waterborne diseases dissemination: The Brazilian case. *Science of The Total Environment*, 779, 146279. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2021.146279>
- Kementerian Kesehatan. (2023). Permenkes No. 2 Tahun 2023. In *Kemenkes Republik Indonesia* (Issue 55).
- Khan, S., Ajmal, S., Hussain, T., & Rahman, M. U. (2023). Clay-based materials for enhanced water treatment: adsorption mechanisms, challenges, and future directions. *Journal of Umm Al-Qura University for Applied Sciences* 2023 11:2, 11(2), 219–234. <https://doi.org/10.1007/S43994-023-00083-0>
- Nida Tahera Mahardika, A., Rahardjo, M., Astorina Yunita Bagian Kesehatan Lingkungan, N. D., & Kesehatan Masyarakat, F. (2018). Gambaran Kualitas Bakteriologis Air Sumur Gali di Wilayah Kerja Puskesmas Pengasih 1 Kabupaten Kulon Progo. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(6), 8–16. <https://doi.org/10.14710/JKM.V6I6.22151>

- Nur, I., & Journal, A. A. (2021). Hubungan Konstruksi Sumur dengan Kualitas Air Sumur Gali Di Kelurahan Bitowa Kota Makassar. *Jurnal.Fkm.Umi.Ac.IdI Nur, AR AmeliaWindow of Public Health Journal, 2021• jurnal.Fkm.Umi.Ac.Id*, 1239–1250. <https://doi.org/10.33096/WOPH.V2I3.341>
- Pineda, E., García-Ruiz, M. J., Guaya, D., Manrique, J., & Osorio, F. (2021). Elimination of total coliforms and Escherichia coli from water by means of filtration with natural clays and silica sand in developing countries. *Environmental Geochemistry and Health, 43*(1), 195–207. <https://doi.org/10.1007/S10653-020-00623-1>
- Sedionoto, B. (2013). *Efektivitas tanah liat Kutai dan semen putih sebagai bahan pereduksi mikroba patogen pada limbah domestik*. Universitas Mulawarman.
- Sedionoto, B., Elvira, V. F., & Firdaus, A. R. F. S. (2023). *Teknologi kesehatan lingkungan: Pemanfaatan tanah liat Kutai sebagai anti mikroba patogen dan parasit di lingkungan*. Deepublish.
- Sedionoto, B., Pengajar, S., Kesehatan, D., Fakultas, L., Masyarakat, K., & Mulawarman, U. (2013). Efektifitas Tanah Liat Kutai dan Semen Putih sebagai Bahan Pereduksi Mikroba Pathogen pada Limbah Domestik. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat, 4*(2). <https://ejournal.fkm.unsri.ac.id/index.php/jikm/article/view/276>
- Setya Wardani, & Yunita. (2018). Hubungan Konstruksi Sumur Gali Dengan Kualitas Air Sumur Gali di Desa Tambaharjo Kecamatan Adimulyo Kabupaten Kebumen Tahun 2017. *Ejournal.Poltekkes-Smg.Ac.IdYS Wardani, S SuparminBuletin Keslingmas, 2018• ejournal.Poltekkes-Smg.Ac.Id*, 37(3), 323–331. <https://doi.org/10.31983/KESLINGMAS.V37I3.3896>
- Undabeytia, T., Posada, R., Nir, S., Galindo, I., Laiz, L., Saiz-Jimenez, C., & Morillo, E. (2014). Removal of waterborne microorganisms by filtration using clay-polymer complexes. *Journal of Hazardous Materials, 279*, 190–196. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2014.07.006>
- Wardani, Y. S., & Suparmin, S. (2018). Hubungan konstruksi sumur gali dengan kualitas air sumur gali di Desa Tambaharjo Kecamatan Adimulyo Kabupaten Kebumen Tahun 2017. *Buletin Kesehatan Lingkungan Masyarakat, 37*(3), 323–331. <https://doi.org/10.31983/keslingmas.v37i3.3896>
- Zeferino, J., Paiva, M., Carvalho, M. D. R., Carvalho, J. M., & Almeida, C. (2022). Long Term Effectiveness of Wellhead Protection Areas. *Water 2022, Vol. 14, Page 1063, 14*(7), 1063. <https://doi.org/10.3390/W14071063>