

WORKSHOP FILTRASI AIR SEDERHANA DARI BOTOL BEKAS SEBAGAI UPAYA KESADARAN TERHADAP AIR BERSIH DI SMPN 4 PANGGANG

**Lobes Herdiman¹⁾, Fathonah Salsabil Hanifa²⁾,
Damar Muhammad Rifki³⁾, Raffi Rangga Kusworo Permana⁴⁾**

¹⁾ Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret

²⁾ Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret

³⁾ Ilmu Hukum, Fakultas Hukum, Universitas Sebelas Maret

⁴⁾ Pendidikan Bahasa Jawa, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret

lobesherdiman@staff.uns.ac.id

Abstract

Access to clean water remains a significant challenge in several regions of Indonesia, including Panggang Sub-district, Gunungkidul Regency, despite being a fundamental human need essential for daily activities. SMPN Negeri 4 Panggang was selected as the venue for an educational program aimed at enhancing students' understanding of the importance of clean water and its treatment through a Workshop on Simple Water Filtration Using Recycled Bottles. The activity, conducted on August 11, 2025, involved 30 ninth-grade students. The methods applied included socialization, interactive discussions, and hands-on practice in constructing simple water filtration devices using locally available materials such as used plastic bottles, palm fiber, charcoal, zeolite sand, and sponges. The results showed that all student groups successfully built filtration devices that produced water of improved quality compared to its initial condition, characterized by visual clarity, absence of odor, neutral pH (± 7), and TDS levels approaching the clean water standard ($\leq 500 \text{ mg/L}$) in accordance with Ministry of Health Regulation No. 492 of 2010. This program not only enhanced students' knowledge and practical skills but also fostered awareness of the importance of preserving water quality and utilizing local resources as alternative solutions for clean water provision.

Keywords: *Clean water, filtration, recycled bottles, workshop, Gunung Kidul..*

Abstrak

Air bersih merupakan kebutuhan dasar manusia yang penting untuk menunjang aktivitas sehari-hari, namun akses terhadap air bersih masih menjadi permasalahan di sejumlah wilayah Indonesia, termasuk Kecamatan Panggang, Kabupaten Gunungkidul. SMPN Negeri 4 Panggang dipilih sebagai lokasi edukasi untuk meningkatkan pemahaman siswa mengenai pentingnya air bersih dan cara pengolahannya melalui kegiatan Workshop Filtrasi Air Sederhana dari Botol Bekas. Kegiatan ini dilaksanakan pada 11 Agustus 2025 dengan melibatkan 30 siswa kelas 9. Metode yang digunakan meliputi sosialisasi, diskusi interaktif, dan praktik langsung pembuatan alat filtrasi sederhana menggunakan bahan lokal seperti botol plastik bekas, ijuk, arang, pasir zeolit, dan spons. Hasil kegiatan menunjukkan seluruh kelompok berhasil membuat alat filtrasi dan menghasilkan air dengan kualitas lebih baik dibandingkan kondisi awal, ditandai dengan kejernihan visual, tidak berbau, pH netral (± 7), serta TDS mendekati standar air bersih ($\leq 500 \text{ mg/L}$) sesuai Permenkes No. 492 Tahun 2010. Kegiatan ini tidak hanya meningkatkan pengetahuan dan keterampilan siswa, tetapi juga menumbuhkan kesadaran akan pentingnya menjaga kualitas air serta pemanfaatan sumber daya lokal sebagai solusi alternatif penyediaan air bersih.

Keywords: *Air bersih, filtrasi, botol bekas, Workshop, Gunung Kidul.*

PENDAHULUAN

Air bersih merupakan kebutuhan dasar manusia yang sangat penting untuk menunjang kehidupan sehari-hari, seperti minum, memasak, mandi, mencuci, serta berbagai keperluan rumah tangga lainnya (Mawardi, 2017; Sulistyorini et al., 2016). Namun, hingga saat ini masih terdapat masyarakat di sejumlah wilayah Indonesia yang mengalami kesulitan dalam mengakses air bersih, sehingga terpaksa memanfaatkan sumber air yang kualitasnya belum memenuhi standar kesehatan (Purwanto, 2020). Kondisi tersebut berpotensi meningkatkan risiko terjadinya penyakit berbasis air, antara lain diare, disentri, tifus, dan penyakit kulit (Kristianto et al., 2017). Ketersediaan air tidak hanya ditentukan oleh jumlahnya, tetapi juga oleh kualitasnya yang harus sesuai dengan standar kesehatan. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 32 Tahun 2017 tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air, air yang layak digunakan harus jernih, tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa, tidak beracun, memiliki pH netral, serta bebas dari mikroorganisme patogen (Solihin et al., 2020). Hubungan antara kualitas air dengan risiko kesehatan menunjukkan bahwa semakin rendah kualitas air, maka semakin besar kemungkinan masyarakat terpapar penyakit (Balqis et al, 2023). Data WHO (2014) bahkan mencatat bahwa penyakit yang ditularkan melalui air (water borne diseases) bertanggung jawab atas sekitar 1,8 juta kematian setiap tahun atau 4,1% dari seluruh penyebab kematian di dunia. Salah satu indikator rendahnya kualitas air adalah tingkat kekeruhan yang tinggi, yang berpotensi

menjadi media tumbuh mikroorganisme patogen maupun virus berbahaya bagi kesehatan (Kristianto et al., 2016).

Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta, merupakan salah satu wilayah yang sering menghadapi permasalahan keterbatasan air bersih. Wilayah ini didominasi oleh bentang alam karst yang terbentuk dari batuan gamping (CaCO_3) yang mudah larut oleh air hujan. Proses pelarutan tersebut membentuk lorong-lorong bawah tanah (sistem perguaan) yang menyebabkan air hujan langsung meresap ke dalam tanah dan tersimpan sebagai sungai bawah tanah pada kedalaman puluhan hingga ratusan meter (Nugroho et al., 2020). Akibatnya, meskipun memiliki curah hujan cukup tinggi (1.875–2.125 mm/tahun), daerah ini tetap mengalami kesulitan dalam menampung dan memanfaatkan air permukaan, sehingga kerap mengalami kekeringan pada musim kemarau. Kecamatan Panggang merupakan salah satu wilayah di Gunung Kidul yang paling rawan kekeringan. Meskipun terdapat pasokan air dari PDAM, jumlah yang tersedia sering kali tidak mencukupi dan kualitasnya pun belum optimal karena masih keruh, sehingga tidak mampu sepenuhnya memenuhi kebutuhan masyarakat. Air dengan kondisi keruh pada dasarnya memerlukan proses pengolahan agar layak digunakan. Alat penjernih modern memang tersedia di pasaran, namun harga yang relatif mahal membuat masyarakat di daerah pedesaan sulit menjangkaunya. Oleh karena itu, penggunaan filter sederhana dengan memanfaatkan bahan yang mudah diperoleh seperti pasir, kerikil, arang, dan botol bekas merupakan alternatif yang lebih terjangkau dan

ramah lingkungan (Wicaksono et al., 2019; Syaiful & Pratama, 2021).

SMPN Negeri 4 Panggang sebagai salah satu lembaga pendidikan di wilayah tersebut memiliki posisi strategis untuk menjadi pusat edukasi mengenai pentingnya air bersih serta teknik pengolahan air sederhana. Minimnya pemahaman siswa terkait upaya menjaga kualitas air dan keterampilan dalam mengolah air kotor menjadi lebih layak pakai menjadikan hal ini sebagai permasalahan yang perlu ditangani melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Kerangka pemikiran kegiatan ini merujuk pada penelitian-penelitian terdahulu yang menunjukkan bahwa pelatihan pembuatan filter air sederhana dapat meningkatkan pengetahuan serta keterampilan masyarakat dalam pengolahan air (Iskandar et al., 2022; Broto et al., 2022; Firmansyah & Sihombing, 2022). Lebih lanjut, metode edukasi berbasis praktik langsung terbukti efektif dalam mendorong partisipasi aktif siswa sekaligus menumbuhkan motivasi untuk menjaga kebersihan dan sanitasi lingkungan (Ristia Sari et al., 2023).

Dalam konteks pendidikan, permasalahan ini juga relevan untuk dikaitkan dengan pembelajaran kimia sederhana. Melalui praktik pembuatan filter air sederhana, siswa tidak hanya memahami konsep-konsep kimia yang terkait dengan sifat fisik dan kimia air (misalnya pH, kekeruhan, dan kandungan zat terlarut), tetapi juga belajar bagaimana ilmu kimia dapat diterapkan secara langsung dalam kehidupan sehari-hari untuk mengatasi persoalan nyata di masyarakat. Dengan demikian, kegiatan edukasi berbasis praktik ini diharapkan mampu meningkatkan kesadaran siswa mengenai pentingnya menjaga kualitas

air bersih sekaligus memberikan keterampilan yang bermanfaat dan berkelanjutan bagi kehidupan mereka. Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan *workshop* filtrasi air sederhana dari botol bekas di SMPN Negeri 4 Panggang dipandang perlu untuk dilaksanakan. Kegiatan ini diharapkan mampu meningkatkan pemahaman siswa mengenai pentingnya air bersih, melatih keterampilan mereka dalam membuat alat filtrasi sederhana, serta menumbuhkan kesadaran untuk menjaga kualitas air di lingkungan sekitar. Lebih jauh, manfaat kegiatan ini tidak hanya berdampak pada peserta didik, tetapi juga dapat ditularkan kepada keluarga dan masyarakat, sehingga keterampilan yang diperoleh dapat diterapkan secara berkelanjutan dalam mengatasi permasalahan keterbatasan air bersih.

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dalam bentuk *workshop* pembuatan alat filtrasi air sederhana dengan menggunakan botol bekas sebagai upaya meningkatkan kesadaran akan pentingnya air bersih. Kegiatan ini berlangsung pada Senin, 11 Agustus 2025, bertempat di SMPNN 4 Panggang, Kabupaten Gunungkidul, dengan melibatkan 30 siswa kelas 9 sebagai peserta aktif.

Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah pendekatan edukatif dan partisipatif, melalui penyampaian materi secara langsung serta praktik pembuatan alat filtrasi air sederhana. Tujuan utama dari kegiatan ini adalah membekali siswa dengan pengetahuan dasar tentang pentingnya air bersih serta keterampilan untuk membuat alat filtrasi air secara mandiri dengan memanfaatkan bahan-bahan yang

mudah ditemukan, seperti botol plastik bekas. Dalam pelaksanaannya digunakan beberapa metode pendekatan, yaitu:

1. Sosialisasi

Program diawali dengan penyampaian materi berupa pengenalan pentingnya air bersih, kriteria air layak konsumsi, serta konsep dasar filtrasi air. Sosialisasi dilakukan menggunakan media presentasi *PowerPoint* agar siswa lebih mudah memahami materi yang disampaikan. Materi ini bertujuan menambah pengetahuan siswa mengenai tantangan ketersediaan air di daerah karst sekaligus memperkenalkan solusi alternatif penyediaan air bersih dengan biaya murah dan bahan yang mudah diperoleh.

2. Diskusi

Setelah pemaparan materi, dilakukan diskusi interaktif antara pemateri dan siswa. Sesi ini memberi ruang bagi siswa untuk mengajukan pertanyaan, berbagi pengalaman sehari-hari terkait keterbatasan air bersih, serta memperdalam pemahaman mereka terhadap konsep filtrasi. Interaksi ini juga berfungsi menumbuhkan rasa kritis dan partisipasi aktif siswa dalam kegiatan.

3. Praktik

Tahap terakhir adalah praktik pembuatan filter air sederhana secara berkelompok. Siswa memanfaatkan bahan yang telah disediakan, seperti botol plastik bekas, spons, arang, pasir zeolit, dan ijuk. Pada tahap ini, siswa tidak hanya belajar menyusun alat sesuai langkah yang diajarkan, tetapi juga menguji hasil filtrasi melalui parameter sederhana meliputi bau, warna, kekeruhan, pH, dan TDS. Praktik ini bertujuan memberikan keterampilan langsung sekaligus meningkatkan kesadaran bahwa upaya

sederhana dapat menghasilkan solusi nyata dalam penyediaan air bersih.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kabupaten Gunung Kidul merupakan salah satu wilayah di Daerah Istimewa Yogyakarta yang dikenal dengan kondisi geografisnya yang khas berupa perbukitan karst. Struktur karst ini menyebabkan daerah sulit menyimpan cadangan air tanah meskipun memiliki curah hujan tahunan yang relatif tinggi, yaitu sekitar 1.875–2.125 mm/tahun. Akibatnya, sejumlah kecamatan seperti Panggang, Tanjungsari, Purwosari, hingga Rongkop termasuk daerah yang rawan kekeringan, terutama pada musim kemarau (Nugroho et al., 2020). Permasalahan keterbatasan air bersih ini juga dirasakan oleh masyarakat di Kalurahan Giriwungu, Kecamatan Panggang, tempat dilaksanakannya kegiatan KKN. Menyadari kondisi tersebut, mahasiswa KKN berinisiatif memperkenalkan teknologi filtrasi air sederhana menggunakan bahan dan alat yang mudah dijumpai. Dalam proses pembuatan alat filter air sederhana ini digunakan berbagai bahan yang efektif dalam menyaring air keruh melalui sistem filtrasi. Filtrasi merupakan salah satu metode pemisahan campuran antara air dengan partikel padatan menggunakan media berpori. Pada proses ini, air dapat melewati lapisan filter, sementara partikel kotoran akan tertahan sehingga kualitas air meningkat (Solikhah et al., 2024). Efektivitas filtrasi sangat dipengaruhi oleh jenis media yang digunakan, ketebalan lapisan penyaring, serta kondisi air baku yang diolah (Mashadi et al., 2018).

Sebelum pelaksanaan, mahasiswa menyiapkan perangkat dan media filtrasi selama 3 minggu. Perlengkapan yang digunakan berupa botol plastik bekas 1,5 liter, spons,

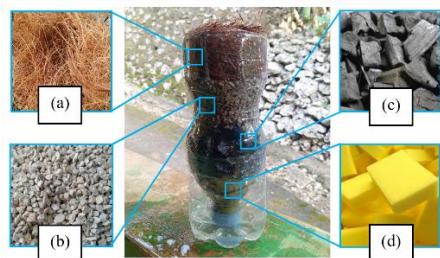
ijuk/serabut kelapa, arang, dan pasir zeolit. Adapun langkah-langkah dalam pembuatan alat filtrasi sederhana yang diterapkan, yaitu:

1. Siapkan alat dan bahan
2. Potong botol plastik menjadi dua bagian menggunakan gunting, lalu gunakan sisi atasnya sebagai wadah utama filtrasi
3. Bentuk spons sesuai dengan bentuk botol lalu letakkan dibagian ujung tutup botol
4. Letakkan arang pada sisi atas spons kemudian ratakan
5. Letakkan pasir zeolit pada sisi atas arang kemudian ratakan
6. Letakkan ijuk/sabut kelapa pada sisi atas pasir zeolit secara merata memenuhi permukaan
7. Tempatkan botol secara terbalik di atas wadah
8. Tuang air keruh secara perlahan dari atas
9. Air hasil saringan ditampung di wadah bersih

Setiap lapisan filtrasi memiliki fungsi yang berbeda. Dalam rancangan alat ini, lapisan teratas menggunakan ijuk atau serabut kelapa. Lapisan ini berfungsi sebagai penyaring awal yang menahan kotoran berukuran besar serta menjaga agar media filtrasi di bawahnya tidak bercampur. Setelah itu terdapat lapisan pasir zeolit, yang berperan menyaring partikel halus, lumpur, dan tanah, sekaligus membantu mengurangi kandungan logam terlarut dalam air (Ilyas et al., 2021). Di bawahnya ditempatkan arang aktif, yang memiliki kemampuan menyerap bau, zat organik, serta menurunkan kadar logam berat sehingga meningkatkan kejernihan dan kualitas air (Hoya et al., 2023). Pada bagian

paling bawah terdapat spons, yang berfungsi sebagai penyaring akhir untuk menahan sisa partikel kecil agar tidak ikut terbawa bersama air hasil filtrasi.

Gambar 1. menunjukkan bahwa rancangan alat filtrasi sederhana mampu berfungsi dengan baik dalam menjernihkan air keruh menjadi lebih bersih. Berdasarkan hasil tersebut, mahasiswa berinisiatif untuk memperkenalkan metode alternatif ini melalui kegiatan sosialisasi maupun penyuluhan berupa *workshop*.



Gambar 1. Rancangan alat filtrasi sederhana dengan media filter yang digunakan (a) ijuk serabut kelapa, (b) pasir zeolit, (c) arang kayu, dan (d) spons.

Workshop filtrasi air sederhana dari botol bekas yang dilakukan di SMPN 4 Panggang merupakan salah satu program kerja Kuliah Kerja Nyata (KKN) sebagai bentuk pengabdian kepada masyarakat dalam rangka meningkatkan kesadaran terhadap air bersih di Kalurahan Giriwungu, Kecamatan Panggang, Kabupaten Gunung Kidul. Kegiatan ini dilaksanakan pada hari Senin 11 Agustus 2025. Sasaran dalam kegiatan ini yaitu seluruh murid kelas 9 SMPN 4 Panggang yang berjumlah 30 orang. Dalam kegiatan tersebut, mahasiswa terlebih dahulu menjelaskan latar belakang serta tujuan pelaksanaan program kerja KKN. Penyampaian materi dilakukan dengan bantuan media presentasi berbasis *PowerPoint* agar siswa lebih mudah memahami materi yang disampaikan. Dalam *slide* tersebut ditampilkan penjelasan mengenai pentingnya air bersih, kriteria air bersih,

pengertian filtrasi air, manfaat filtrasi air, bahan-bahan yang diperlukan, serta langkah-langkah pembuatan filtrasi air sederhana (**Gambar 2.**) Penyampaian ini bertujuan agar siswa memahami konsep dasar penyediaan air bersih dengan cara yang sederhana dan mudah diterapkan. Setelah pemaparan, kegiatan dilanjutkan dengan sesi diskusi interaktif, di mana peserta menunjukkan antusiasme melalui berbagai pertanyaan yang diajukan. Antusiasme tersebut menunjukkan adanya keterlibatan aktif siswa dalam memahami materi yang diberikan.

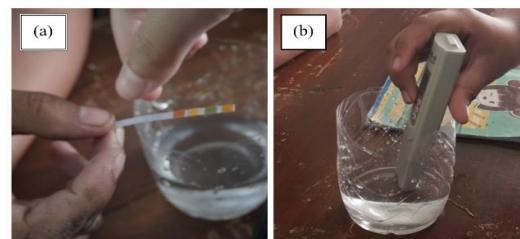


Gambar 2. Penyampaian materi kepada siswa/i SMPN 4 Panggang.

Kegiatan dilanjutkan dengan praktik langsung secara berkelompok (5-6 orang per kelompok). Setiap kelompok mendapatkan alat dan bahan yang telah dipersiapkan, kemudian diminta menyusun sendiri rangkaian alat filtrasi sesuai urutan yang telah diajarkan (**Gambar 3.**) Tidak hanya berhenti pada praktik penyusunan alat filtrasi, kegiatan juga disertai pengujian laboratorium sederhana meliputi parameter bau, warna, dan kekeruhan, serta pengukuran kuantitatif berupa pH dan TDS (**Gambar 4.**). Dengan cara ini, siswa tidak hanya menilai hasil filtrasi dari kejernihan visual, tetapi juga dari perubahan parameter kualitas air. Sebagai bentuk motivasi, panitia memberikan hadiah kepada kelompok yang berhasil menghasilkan air dengan tingkat kejernihan terbaik, sehingga menumbuhkan semangat bersaing positif di antara siswa.



Gambar 3. Praktik pembuatan filter air sederhana oleh siswa/i SMPN 4 Panggang.



Gambar 4. Pengujian air hasil filtrasi dengan alat ukur (a) pH indikator universal dan (b) TDS meter.

Secara keseluruhan, pelaksanaan *workshop* berjalan dengan baik. Hasil praktik menunjukkan bahwa seluruh kelompok mampu menyusun alat filtrasi sederhana dan menghasilkan air dengan kualitas lebih baik dibandingkan kondisi awal yang ditunjukkan pada **Gambar 5.**



Gambar 5. Perbandingan warna air (a) sebelum Filtrasi dan (b) setelah Filtrasi

Berdasarkan **Gambar 5b.** air hasil penyaringan tampak lebih jernih, tidak berbau, serta nilai pH netral (± 7) dan TDS lebih mendekati kategori air bersih ($\leq 500 \text{ mg/L}$) sesuai standar Permenkes no. 492 tahun 2010. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menegaskan bahwa penggunaan media seperti pasir, arang, dan zeolit dapat meningkatkan kejernihan air serta memperbaiki parameter kualitasnya (Solikhah et al., 2024; Hoya et al., 2023). Selain itu, siswa juga memahami bahwa kejernihan air bukan satunya indikator kualitas. Melalui pengukuran pH dan TDS, mereka memperoleh pengalaman bahwa parameter kimia sederhana turut menentukan kelayakan air untuk digunakan. Kegiatan *workshop* ini relevan dengan kondisi nyata di Kabupaten Gunung Kidul yang menghadapi tantangan ketersediaan air bersih (BPS, 2023). Melalui praktik sederhana dengan memanfaatkan bahan lokal seperti botol bekas, ijuk, arang, dan zeolit, siswa tidak hanya mendapatkan pengetahuan baru, tetapi juga menyadari potensi pemanfaatan sumber daya sekitar sebagai solusi alternatif dalam penyediaan air bersih.

SIMPULAN

Kegiatan *Workshop* Filtrasi Air Sederhana dari Botol Bekas sebagai Upaya Kesadaran terhadap Air Bersih di SMPN 4 Panggang memperkenalkan teknologi filtrasi air sederhana berbasis bahan lokal yang mudah diperoleh. Kegiatan ini menunjukkan bahwa siswa mampu membuat dan menyusun alat filtrasi sederhana, memahami konsep dasar penyaringan, serta melihat perbaikan nyata pada kualitas air, baik secara visual/fisik maupun berdasarkan parameter pH dan TDS. Hasil ini

menegaskan bahwa penerapan teknologi tepat guna dengan memanfaatkan sumber daya sekitar diharapkan dapat menjadi alternatif solusi dalam menghadapi keterbatasan air bersih sekaligus meningkatkan kesadaran terhadap pentingnya pengelolaan air di daerah karst Gunung Kidul khususnya di Kalurahan Giriwungu.

DAFTAR PUSTAKA

- Balqis, A. S., Siswoyo, H., & Yuliani, E. (2023). Penilaian kualitas air tanah dan pengaruhnya terhadap kesehatan masyarakat di Kecamatan Sukun Kota Malang. *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, 6(2), 65–74.
- Broto, W., Arifan, F., & Satriyo, B. (2022). Optimalisasi Material Setempat untuk Penjernihan Air Bersih dengan Memanfaatkan Limbah Botol Plastik di Desa Sugihmanik. Inisiatif: *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 1–5.
- Firmansyah, M. R., & Sihombing, B. M. (2022). Demonstrasi Penyaringan Air Sederhana di Dusun Tegalamba Desa Kedungjaya, Cibuaya Karawang. *Konferensi Nasional Penelitian dan Pengabdian (KNPP) Ke-2*, 1249–1254.
- Hoya, A. L., Yosilia, R., Mukti, A. D., Sugiharta, I., & Ratih, R. F. (2023). Pengembangan Alat Filter Air Menggunakan Kandungan Karbon Aktif yang Berbeda sebagai Media Pembelajaran. *Jurnal Basicedu*, 7(5), 3272–3281.
- Ilyas, I., Tan, V., & Kaleka, M. (2021). Penjernihan Air Metode Filtrasi untuk Meningkatkan Kesehatan

- Masyarakat RT Pu'uzeze. *Warta Pengabdian*, 15(1), 46–52.
- Iskandar, Y., Wahyuni, R. S., Rohmat, Darwis, R., & Oktaviani, I. (2022). Filtrasi Air dengan Menggunakan Alat Sederhana untuk Menghasilkan Air Bersih bagi Warga Desa Cikurutug Kecamatan Cireunghas. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 7(1), 74–79.
- Kristianto, H., Soetedjo, J. N. M., Handriono, C. W., Guntoro, V. J., Farand, R. J., Suhendar, B. Y., & Puspitorini, E. D. (2016). Penerapan teknologi penyaringan air sederhana di Desa Cukanggenteng. *Udayana Mengabdi*, 15, 123–128.
- Mashadi, A., Surendro, B., Rakhmawati, A., & Amin, M. (2018). Peningkatan Kualitas pH, Fe, dan Kekeruhan dari Air Sumur Gali dengan Metode Filtrasi. *Jurnal Riset Rekayasa Sipil*, 1(2), 105.
- Mawardi. (2017). Air dan Kesehatan Masyarakat. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 14(2), 45–52.
- Nugroho, J., Zid, M., & Miarsyah, M. (2020). Potensi sumber air dan kearifan masyarakat dalam menghadapi risiko kekeringan di wilayah karst (Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi Yogyakarta). *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan (JPLB)*, 4(1), 438–447.
- Purwanto, A. (2020). Permasalahan Air Bersih di Indonesia dan Upaya Penanggulangannya. *Jurnal Lingkungan dan Sanitasi*, 8(1), 15–21.
- Ristia Sari, A., Efendi, R., Dewi, D. A. P., & Priambodo, B. (2023). Sosialisasi Filtrasi Air Sederhana sebagai Upaya Meningkatkan Sadar Sanitasi di SDN Lemahkembar. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara*, 4(3), 1801–1806.
- Syaiful, F. L., & Pratama, W. E. (2021). Penerapan tanaman hidroponik dari botol bekas di Desa Pondok Makmur Kecamatan Air Manjuto Kabupaten Mukomuko, Bengkulu. *Jurnal Hilirisasi IPTEKS*, 4(3), 140–148.
- Solihin, D., Prasetyani, D., Sari, A. R., Sugiarti, E., & Sunardi, D. (2020). Pemanfaatan botol bekas sebagai penyaring air Kecamatan Pagedangan Kabupaten Tangerang. *Dedikasi PKM UNPAM*, 1(3), 98–102.
- Solikhah, S., Nurhidayah, S. K., Solikhatin, & Andani, W. L. (2024). Analysis of the Thickness of Simple Water Filtration Components on Water Clarity as a Science Learning Media. *SHES: Conference Series*, 7(3), 1674–1680.
- Wicaksono, B., T. Iduwin, D. Mayasari, P.S. Putri, & T. Yuhanah. (2019). Edukasi Alat penjernih air sederhana sebagai upaya pemenuhan kebutuhan air bersih. *Terang*, 2(1), 43–52.