



PENINGKATAN KUALITAS AIR WADUK PONDOK PESANTREN MIFTAHUL ULUM PANYEPPEN DENGAN FILTRASI ARANG

Muhammad Harisul Ilmi¹, Lina Setiawati², Ayik Mirayanti Mandagi^{3*}

^{1,2,3} Universitas Airlangga, Indonesia

e-mail: ayikm@fkm.unair.ac.id^{3*}

Dikirim : 14 Maret 2024, Direvisi : 23 Mei 2024 , Diterima: 25 Mei 2024

ABSTRAK

Air bersih merupakan kebutuhan vital bagi manusia, namun banyak tempat menghadapi masalah terkait persediaan dan kualitas air yang tidak memenuhi standar baku mutu, sehingga menimbulkan berbagai masalah, terutama dalam bidang kesehatan. Pondok Pesantren Miftahul Ulum Panyeppen di daerah Madura merupakan salah satu tempat yang mengalami masalah kualitas air bersih. Sumber air untuk kebutuhan sehari-hari yang bersumber dari air waduk atau *embung* rawan terkontaminasi oleh sampah domestik pondok pesantren tersebut. Oleh karena itu, dibuat alat pengolahan air sederhana dengan sistem filtrasi untuk mengubah air kotor menjadi layak pakai. Alat ini mudah dioperasikan, murah, mudah didapat, dan portabel. Tujuan kegiatan ini adalah meningkatkan kualitas air di pondok pesantren sesuai standar baku mutu serta meningkatkan kesadaran santri tentang kebersihan lingkungan. Alat filter dibuat menggunakan galon berisi empat media penyaring: batu zeolit, sabut kelapa, tanah, dan arang aktif. Hasil pemeriksaan fisik menunjukkan air yang difiltrasi lebih jernih dan tidak berbau. Pengelola pondok juga mengonfirmasi bahwa alat filtrasi ini membantu membuat air menjadi lebih bersih dan mengurangi keluhan kesehatan dari para santri.

Kata kunci: Arang aktif; filtrasi air; KKN-BBK

ABSTRACT

Clean water is a vital need for humans, but many places face problems related to water supply and quality that do not meet quality standards, giving rise to various problems, especially in the health sector. The Miftahul Ulum Panyeppen Islamic Boarding School in the Madura area is one of the places experiencing clean water quality problems. Water sources for daily needs that come from reservoirs or reservoirs are prone to contamination by domestic waste from the Islamic boarding school. Therefore, a simple water treatment tool with a filtration system was created to convert dirty water into suitable for use. This tool is easy to operate, cheap, easy to obtain, and portable. The aim of this activity is to improve the quality of water in Islamic boarding schools according to quality standards and increase students' awareness of environmental cleanliness. The filter tool is made using a gallon containing four filter media: zeolite stone, coconut fiber, soil and activated charcoal. The results of the physical examination showed that the filtered water was clearer and odorless. The boarding school management also confirmed that this filtration device helps make the water cleaner and reduces health complaints from the students.

Keywords: Activated charcoal; water filtration; KKN-BBK



1. PENDAHULUAN

Air bersih adalah salah satu kebutuhan dasar manusia. Setiap orang membutuhkan minimal 60 liter air bersih per hari (Gunawan et al., 2024). Air adalah elemen atau komponen material yang sangat penting untuk kehidupan semua makhluk hidup, terutama manusia. Keberadaan air dari berbagai sumber sangat krusial untuk kelangsungan hidup makhluk hidup di bumi. Meskipun sebagian besar permukaan bumi yaitu 71% tercakup oleh air, tidak semua jenis air dari berbagai sumber tersebut dapat dipergunakan untuk memenuhi kebutuhan manusia (Azhari, 2016). Air yang berkualitas harus memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan agar dapat digunakan untuk keperluan manusia (Ilyas et al., 2021). Ketersediaan air bersih memiliki signifikansi yang sangat penting dan merupakan aspek esensial yang harus terpenuhi sebagai bagian dari kebutuhan pokok (Kementerian Kesehatan, 2023). Sayangnya, pemenuhan kebutuhan dasar ini masih menjadi tantangan karena banyak wilayah mengalami masalah mulai dari ketersediaan hingga mutu air yang tidak sesuai dengan standar, yang kemudian menyebabkan dampak negatif terutama dalam hal kesehatan. Tantangan dalam ketersediaan air bersih akhir-akhir ini disebabkan oleh polusi yang dihasilkan baik oleh limbah industri maupun rumah tangga. Kebutuhan akan air bersih mencakup berbagai aktivitas sehari-hari seperti mandi, mencuci, memasak, dan menyiram tanaman. Ada beberapa kriteria kualitas air yang meliputi karakteristik fisik (kekeruhan, suhu, warna, dan bau), sifat kimia (pH, BOD, COD, tingkat kekerasan air, dan keberadaan senyawa beracun), serta kandungan biologi (tidak mengandung bakteri patogen seperti *E. coli* dan salmonella) (Sulastris & Nurhayati, 2014b). Umumnya, sumber air bersih untuk kebutuhan sehari-hari harus mematuhi standar baik dari segi jumlah maupun kualitasnya (Chandra, 2007).

Air bersih adalah jenis air yang cocok untuk kebutuhan sanitasi dan kebersihan, serta memiliki standar kualitas tertentu yang dibutuhkan untuk aktivitas sehari-hari, yang secara berbeda dari air minum (Edzwald, 2011). Pengolahan air adalah serangkaian proses teknis yang diterapkan pada air mentah untuk menghasilkan air yang memenuhi standar kualitas sebagai air bersih atau air minum, yang melibatkan kombinasi beberapa metode pengolahan (Effendi, 2003). Pengolahan air bertujuan untuk mengurangi konsentrasi polutan dalam air sehingga menjadi aman untuk digunakan (Indonesia, 2008). Pengolahan air yang disesuaikan dengan karakteristik sumbernya menjadi opsi untuk memenuhi kebutuhan dan mengatasi masalah ketersediaan air. Proses pengolahan air ini membutuhkan teknologi yang sesuai dengan kondisi bahan baku, sumber air, aspek sosial-budaya masyarakat, dan tenaga kerja lokal (Utomo et al., 2012).

Pondok Pesantren Miftahul Ulum Panyeppeen merupakan salah satu pondok yang berlokasi di Madura. Pondok pesantren ini terletak di pegunungan yang lokasinya sulit untuk dipasang sumur bor. Sehingga sumber air untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari pada pondok pesantren tersebut yaitu air waduk atau *embung*. Air waduk tersebut bersumber dari hujan. Kualitas air waduk yang digunakan untuk kebutuhan sehari-hari para santri belum memenuhi kualitas air bersih. Hal ini terlihat dari tampilan fisik air yang sedikit keruh dan juga terdapat lumut berukuran kecil. Kebiasaan dari pondok tersebut pula yang membuang limbah domestik seperti buangan kamar mandi dan dapur pondok menjadikan air waduk yang sebagai sumber kebutuhan sehari-hari semakin kotor dan tercemar. Hal tersebut menandakan bahwa selain air bersih yang terbatas kesadaran pihak pondok pesantren terutama santri akan menjaga kebersihan lingkungan juga kurang.

Semakin meningkatnya jumlah santri, kebutuhan akan air bersih di Pondok Pesantren Miftahul Ulum Panyeppeen semakin meningkat. Beberapa upaya sehubungan dengan permasalahan air bersih dan terbebas dari pathogen serta peningkatan kesadaran penghuni pondok pesantren maka dilakukan beberapa upaya oleh kelompok program Kuliah Kerja Nyata Belajar Bersama Komunitas (KKN-BBK) 2 Universitas Airlangga. Dengan kemajuan teknologi dalam penyediaan dan penggunaan air, salah satu di antaranya adalah penerapan teknologi yang sesuai dengan kebutuhan lokal adalah teknologi tepat guna (Sulastris & Nurhayati, 2014b). Teknologi tepat guna yang sederhana, efektif, hemat biaya, dan efisien. Contohnya, penggunaan metode penyaringan sederhana seperti filtrasi untuk mendapatkan air bersih dengan cara yang mudah dan terjangkau. Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Komaladewi et al., 2016),

untuk meningkatkan mutu air dapat dilakukan dengan metode penyaringan. Filtrasi adalah proses pemisahan antara zat padat dan koloid dari cairan (Sulastris & Nurhayati, 2014a). Filtrasi sederhana dapat dilakukan dengan menggunakan media penyaringan adalah arang. Untuk meningkatkan kualitas air, banyak digunakan metode filtrasi, di antaranya adalah penggunaan arang aktif sebagai media penyaring. Arang aktif dikenal memiliki kemampuan menyerap kotoran dan zat pewarna, serta mampu mengurangi kandungan E. coli dalam air (Ibegbulem et al., 2017) (Laily et al., 2022). Selain itu dilakukan kegiatan gotong royong membersihkan sampah yang mengontaminasi air waduk dan sosialisasi untuk menjaga kebersihan lingkungan.

2. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian ini dilakukan di lokasi Pondok Pesantren Miftahul Ulum Panyeppean, Kelurahan Poto'an Laok, Kecamatan Palengaan, Kabupaten Pamekasan, Madura. Pengabdian ini dilakukan oleh mahasiswa Universitas Airlangga dalam program Kuliah Kerja Nyata Belajar Bersama Komunitas (KKN-BBK) Universitas Airlangga. Kegiatan KKN-BBK ini dilakukan di Pondok Pesantren Miftahul Ulum Panyeppean dengan sasaran santri pondok pesantren. Kegiatan ini dilakukan selama 1 bulan yaitu bulan Juli 2023. Kegiatan KKN-BBK terdiri dari tiga tahap, yakni tahap persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Tahap persiapan terdiri dari kegiatan: a) mencari tahu (riset) tentang teknik pengelolaan air yang tidak membahayakan bagi manusia dan lingkungan di pondok pesantren, b) mengidentifikasi dan menentukan teknik penyaringan yang sesuai sebagai upaya pengelolaan air waduk yang cocok untuk Pondok Pesantren Miftahul Ulum Panyeppean. Tahap pelaksanaan meliputi kegiatan: a) pembuatan sistem pengelolaan air menggunakan metode filtrasi, serta melakukan tugas monitoring dan evaluasi untuk memastikan kesesuaian antara kebutuhan dan implementasi, b) implementasi penggunaan penyaringan air waduk. Selanjutnya tahap evaluasi dilakukan dengan mengamati secara visual kualitas air dan mengonfirmasi kepada pengelola pondok mengenai kualitas air di waduk melalui pengujian organoleptik (pengamatan tampilan fisik air).

Pengabdian ini dilakukan dengan satu kegiatan utama dan 2 kegiatan pendukung. Kegiatan utama Filterisasi Air Waduk pada tanggal 15, 28, 29 Juli dan 1 Agustus 2023 yang bertujuan menciptakan inovasi terkait pengelolaan air yang digunakan di Pondok Pesantren Miftahul Ulum Panyeppean. Kegiatan pendukung yaitu gotong royong membersihkan waduk pada tanggal 12, 13, 17, dan 20 Juli 2023 yang bertujuan untuk menciptakan kebersihan pondok pesantren khususnya di area sekitar waduk untuk mengantisipasi terkontaminasinya air waduk yang digunakan pondok pesantren dalam kebutuhan sehari-hari. Kegiatan pendukung kedua yaitu sosialisasi kebersihan lingkungan pada tanggal 31 Juli 2023 yang bertujuan untuk mengedukasi pentingnya menjaga kebersihan lingkungan dan kesehatan santri.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di Pondok Pesantren Miftahul Ulum Panyeppean di daerah Madura dengan tujuan menyediakan air bersih yang layak bagi santri di pondok tersebut. Kegiatan ini dilaksanakan atas permintaan pengelola untuk bantuan dalam mengatasi masalah kualitas air yang berdampak pada kesehatan santri di Pondok Pesantren Miftahul Ulum Panyeppean. Setelah diskusi awal dengan pengelola, telah ditetapkan bahwa fokus penyelesaian masalah lingkungan melalui KKN-BBK adalah meningkatkan kualitas air bersih yang digunakan oleh santri, yang berasal dari waduk atau *embung*, serta meningkatkan kesadaran akan kebersihan lingkungan.

Kegiatan ini diawali dengan kegiatan gotong royong membersihkan waduk atau *embung*. Kegiatan bersih-bersih bersama ini dilakukan oleh mahasiswa KKN-BBK bersama dengan santri dan pengurus Pondok Pesantren Miftahul Ulum Panyeppean. Gotong royong didukung dengan rasa solidaritas yang tinggi sehingga bermanfaat untuk menyelesaikan segala permasalahan dan pekerjaan yang rumit bersama (Mahardi et al., 2019). Kegiatan ini melibatkan metode pendampingan dengan mengajak partisipasi penghuni pondok pesantren dalam melakukan gotong royong membersihkan waduk (Arifin et al., 2022). Pada kegiatan tersebut, bergotong royong membersihkan sekitar waduk atau *embung* yang memang banyak sekali sampah, agar

sampah tersebut tidak mengontaminasi air *embung* yang mana air tersebut merupakan air yang di gunakan untuk bersih-bersih di pondok tersebut. Selain di sekitar waduk atau *embung*, kegiatan bersih-bersih bersama juga dilakukan di seluruh pondok pesantren.



Gambar 1. Gotong Royong Membersihkan Waduk atau Embung

Kegiatan selanjutnya yaitu merupakan kegiatan utama KKN-BBK yaitu filtrasi air waduk. Salah satu pilihan untuk meningkatkan mutu air adalah melalui penggunaan teknik penyaringan (filtrasi) (Ilyas et al., 2021). Filtrasi adalah cara untuk membersihkan partikel-padat dari sebuah cairan dengan meneruskannya melalui suatu media penyaring, yang bisa berupa septum, di mana partikel-padat akan tertahan di atasnya. Cairan yang mengandung partikel-padat atau koloid melewati media saring dengan pori-pori yang lebih kecil dari ukuran partikel tersebut (Julaikah & Astuti, 2023) Pembuatan alat filter air bersih menggunakan galon yang diisi dengan empat jenis media (batu, sabut kelapa, tanah, dan arang aktif sebagai bahan utama) yang berfungsi untuk menyaring dan menyerap kontaminan dalam air. Air yang awalnya terkontaminasi atau mengandung unsur-unsur berbahaya saat diambil dari sumber (waduk atau *embung*), setelah melewati proses penyaringan, akan keluar dengan kondisi dan kualitas yang lebih baik karena zat-zat berbahaya tersebut akan tertahan atau terikat pada media penyaring (Julaikah & Astuti, 2023).

Dalam kegiatan ini, konsep pembuatan filter air menggunakan metode filtrasi sederhana diimplementasikan dengan langkah-langkah sebagai berikut: **Pertama Pengukuran Kebutuhan rancang bangun alat.** Kegiatan ini bertujuan untuk mengumpulkan informasi tentang bahan-bahan yang sesuai untuk digunakan dalam sistem perairan di Pondok Pesantren Miftahul Ulum Panyeppeen. Tim pelaksana melakukan identifikasi/riset tentang teknik pengelolaan air yang tidak berbahaya bagi manusia dan lingkungan di pondok pesantren. Berdasarkan hasil identifikasi/riset terhadap metode pengelolaan air yang aman, metode filtrasi (penyaringan) dianggap paling sesuai untuk digunakan di Pondok Pesantren Miftahul Ulum Panyeppeen. Pemilihan metode ini didasarkan pada beberapa faktor, termasuk kemudahan dalam pemasangan dan pemeliharaan (Ilyas et al., 2021). **Kedua Pembuatan Alat Filtrasi.** Kegiatan utama adalah pembuatan alat filtrasi, yang bertujuan untuk meningkatkan mutu/kualitas air (Candra et al., 2014). Pembuatan perangkat penyaring air bersih melibatkan penggunaan galon yang diisi dengan empat jenis media untuk menyaring dan menyerap kontaminan yang terdapat

dalam air. Air yang awalnya terkontaminasi atau mengandung zat-zat berbahaya saat diambil dari sumber air (waduk atau *embung*), setelah melewati proses penyaringan, akan memiliki kondisi dan kualitas yang lebih baik karena zat-zat berbahaya tersebut akan terjebak atau terikat pada media penyaring. Berikut ini merupakan gambar pemasangan alat filtrasi:



Gambar 2. Alat Filtrasi Air Waduk Sederhana

Proses filtrasi melibatkan aliran air melalui keempat jenis media penyaring, yaitu batu, sabut kelapa, tanah, dan arang aktif. Di tahap awal proses penyaringan, air akan melewati batu zeolit. Media ini efektif dalam menghilangkan bau yang berasal dari air yang terkontaminasi. Zeolit dapat mengurangi konsentrasi ion kalsium (Ca^{2+}) dan magnesium (Mg^{2+}). Kehadiran ion-ion tersebut dalam jumlah berlebihan dalam air dapat mengakibatkan penurunan kualitas air, yang sering disebut sebagai "Air Sadah" (Yazidi, 2021). Air Sadah umumnya memiliki aroma dan rasa yang mirip dengan kapur. Selain itu, penggunaan zeolit juga dapat memperjernihkan air, sehingga aman untuk diminum dan memberikan kesegaran saat digunakan untuk mandi.

Media kedua dalam proses penyaringan air melalui filter adalah sabut. Media ini berfungsi sebagai penjernih dan penyaring air yang mampu menyerap kekeruhan. Sabut memiliki manfaat untuk menyaring lumpur, endapan, pasir, dan partikel lainnya dari air yang tercemar. Dengan demikian, penggunaan sabut akan membuat air yang keruh menjadi lebih jernih dan meningkatkan kesehatan serta keamanannya. Tanah, sebagai media ketiga, berperan sebagai penahan bagi media sabut yang terbawa oleh aliran air.

Arang aktif, sebagai media keempat, sangat efektif dalam menyerap berbagai kontaminan air. Material ini memiliki pori-pori yang luas dan banyak, yang berperan dalam menyerap kontaminan yang melewatinya. Saat air disaring melalui arang aktif, kontaminan dapat masuk ke dalam pori-pori dan terjebak di dalamnya (Permana et al., 2021). Arang aktif berfungsi dengan prinsip penyerapan, di mana bahan yang melewati arang aktif akan diserap oleh material di dalamnya. Media ini mampu menyerap berbagai zat yang tidak diinginkan dari air tercemar, bahkan dapat memperjernihkan air yang keruh dan menghilangkan bau. Selain itu, arang aktif juga efektif dalam menyerap kaporit atau klorin dalam air. Selanjutnya terdapat pula tambahan *Spons Aqua Dine Filter Mat* berperan sebagai penahan bagi media karbon aktif, sehingga tidak terbawa oleh aliran air keluar (Yazidi, 2021).

Berdasarkan evaluasi kualitas air yang dilakukan melalui pengamatan fisik (organoleptik) pada air waduk atau *embung* pondok setelah proses filtrasi, terdapat perbedaan warna antara air sebelum dan setelah difiltrasi, meskipun masih terlihat sedikit keruh. Setelah proses filtrasi, air terlihat lebih jernih dan tidak berbau jika dibandingkan dengan kondisi sebelumnya. Selain itu, pH dan kadar air sudah memenuhi standar yang ditetapkan. Temuan evaluasi ini konsisten dengan kegiatan yang telah dilakukan sebelumnya oleh tim lain di tempat lain, yang bertujuan untuk memenuhi standar kualitas air. Mereka menegaskan bahwa proses filtrasi dapat meningkatkan kualitas air sehingga sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh pemerintah (Susilawati & Imaningsih, 2018).



Gambar 3. Sosialisasi Kebersihan Lingkungan

Kegiatan pengabdian KKN-BBK sebagai penutup yaitu sosialisasi mengenai pentingnya menjaga kebersihan diri dan lingkungan. Kegiatan ini merupakan kegiatan sosialisasi terkait perilaku hidup bersih dan sehat terutama terkait masalah penyakit yang sering ada pada santri yaitu *scabies*. Pada sosialisasi terdapat beberapa hal yang di sampaikan. Pertama terkait pentingnya menjaga kebersihan lingkungan. Kedua penyampaian topik utama yaitu pentingnya menjaga kebersihan diri dari penyakit yang sering terjadi karena kurang menjaga kebersihan. Selanjutnya terkait materi kreatif dari sampah, yaitu mengajarkan kepada para santri tentang manfaat mengolah sampah dan bagaimana cara pengolahan. Selain itu, juga materi mengenai penyusunan filtrasi air waduk.

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian di Pondok Pesantren Miftahul Ulum Panyeppean, Madura, berhasil meningkatkan kualitas air bersih untuk santri melalui sistem filtrasi sederhana. Hasil pemeriksaan menunjukkan peningkatan kualitas air yang signifikan, dengan air hasil filtrasi lebih jernih dan tidak berbau. Kegiatan ini juga melibatkan gotong royong membersihkan waduk bersama santri dan pengurus pondok, yang meningkatkan solidaritas dan kesadaran akan kebersihan lingkungan. Sosialisasi mengenai perilaku hidup bersih dan sehat, serta cara mengolah sampah, menambah wawasan santri tentang pentingnya menjaga kebersihan diri dan lingkungan serta penyusunan filtrasi air waduk. Secara keseluruhan, kegiatan ini berhasil memenuhi tujuan untuk menyediakan air bersih yang layak dan meningkatkan kesadaran kebersihan di pondok pesantren, yang pada akhirnya mengurangi masalah kesehatan terkait kualitas air di kalangan santri.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Airlangga sebagai penyandang dana.

REFERENSI

Arifin, M. J., Saodah, R. N., Anan, M., Sakti, B., Irawan, I., Habir, Y., Khatimah, P. K., Kaso, S. N. M., Trizkimilenia, O., & Musaldin, L. (2022). Budaya gotong royong sebagai modal sosial potret moderasi beragama dalam kegiatan pembuatan pupuk organik. *Insaniyah*, 1(1).

- Azhari, A. R. (2016). Pengolahan Air Minum. *Jawa Tengah, Universitas Diponegoro*.
- Candra, Y., Hadi, M. C., & Yulianty, A. E. (2014). Hubungan Antara Keadaan Sanitasi Sarana Air Bersih Dengan Kejadian Diare Pada Balita Didesa Denbantas Tabanan Tahun 2013. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 4(1), 112–117.
- Chandra, B. (2007). Pengantar kesehatan lingkungan. *Jakarta: Egc*.
- Edzwald, J. K. (2011). *Water quality & treatment: a handbook on drinking water*.
- Effendi, H. (2003). *Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumberdaya dan lingkungan perairan*.
- Gunawan, L. Van, Amat, M. A., Haris, E., Rohmat, A., & Ar-Rasyid, C. M. (2024). Implementasi Alat Filtrasi Air Untuk Pondok Pesantren Manbaul Ulum Indramayu. *Abdimasku : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 7(1), 54. <https://doi.org/10.62411/ja.v7i1.1887>
- Ibegbulem, C. O., Ene, A. C., Nwanpka, P., Chikezie, P. C., & Igwe, C. U. (2017). Effect of Wood Charcoal Powder on rate of microbial production of Lactic Acid in dehulled and undehulled *Vigna unguiculata* pastes. *J Nutr Food Sci*, 7(587), 2.
- Ilyas, I., Tan, V., & Kaleka, M. (2021). Penjernihan Air Metode Filtrasi untuk Meningkatkan Kesehatan Masyarakat RT Pu'uzeze Kelurahan Rukun Lima Nusa Tenggara Timur. *Warta Pengabdian*, 15(1), 46–52.
- Indonesia, S. N. (2008). Tata cara perencanaan unit paket instalasi pengolahan air. *BSN 2002*.
- 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.
- Kementerian Kesehatan. (2023). permenkes No. 2. *Kemenkes Republik Indonesia*, 151(2), Hal 10-17.
- Komaladewi, A., Suriadi, I., & Atmika, I. K. A. (2016). Metode filtrasi air menggunakan membran microfiltrasi berbasis hibrid komposit material. *Makalah Disajikan Pada Seminar Nasional Sains Dan Teknologi (Senastek), Denpasar Bali*.
- Laily, N. F., Nurhayati, N., Kusdiyantini, E., & Lunggani, A. T. (2022). Peningkatan kualitas air Waduk Diponegoro Semarang dengan filter arang aktif. *Jurnal Penelitian Saintek*, 1(1), 12–23.
- Mahardi, I. P. Y. S., Murda, I. N., & Astawan, I. G. (2019). Model Pembelajaran Teams Games Tournament Berbasis Kearifan Lokal Trikaya Parisudha Terhadap Pendidikan Karakter Gotong Royong Dan Hasil Belajar IPA. *Jurnal Pendidikan Multikultural Indonesia*, 2(2), 98–107.
- Permana, E., Zahar, W., & Prabawa, A. D. (2021). Pemanfaatan Teknologi Adsorpsi Sebagai Solusi Penyediaan Air Bersih Di Kabupaten Tanjung Jabung Barat Provinsi Jambi. *Literasi Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Inovasi*, 1(2), 156–162.
- Sulastri, S., & Nurhayati, I. (2014a). Pengaruh media filtrasi arang aktif terhadap kekeruhan, warna dan tds pada air telaga di desa balongpanggung. *WAKTU: Jurnal Teknik UNIPA*, 12(1), 43–47.

- Sulastri, S., & Nurhayati, I. (2014b). Pengaruh Media Filtrasi Arang Aktif Terhadap Kekeruhan, Warna Dan Tds Pada Air Telaga Di Desa Balongpanggang. *WAKTU: Jurnal Teknik UNIPA*, 12(1), 43–47. <https://doi.org/10.36456/waktu.v12i1.825>
- Susilawati, I. O., & Imaningsih, W. (2018). Penyediaan Air Bersih Layak Konsumsi Menggunakan Karbon Aktif Sebagai Media Filtrasi. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (MEDITEG)*, 3(1).
- Utomo, S., Sir, T. M. W., & Sonbay, A. (2012). Desain saringan pasir lambat pada instalasi pengolahan air bersih (IPAB) Kolhua Kota Kupang. *Jurnal Teknik Sipil*, 1(4), 40–46.
- Yazidi, A. (2021). *Rancangan Alat Filtrasi Pada Sistem Pengolahan Air Bersih Kapasitas 7,5 Liter*. Universitas Islam Kalimantan MAB.