

Sosialisasi Pengolahan Air Hujan Menggunakan *Down Flow Slow Sand Filter* (DSSF) Tipe-U Di Desa Gumantar, Kabupaten Lombok Utara

Ery Setiawan^{1*}, IDG Jaya Negara¹, Asrul Sani², Nurhidayah², Baiq Haemi Arisma², Megawati², Fahrona Iswani², Dian Ananta², Hairul Mala², M. Hengky Pratama², Ahmad Ardi Adriansyah², Indra Wahyu²

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

²Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

E-mail: ery.setiawan@unram.ac.id

ABSTRAK

Kekurangan air bersih kadang terjadi saat musim kemarau panjang di wilayah Desa Gumantar, Kayangan, Lombok Utara, sehingga mendorong perlunya pemanfaatan sumber air alternatif seperti air hujan. Salah satu teknologi tepat guna untuk mengolah air hujan adalah Down Flow Slow Sand Filter (DSSF) tipe U, sebuah sistem filtrasi gravitasi yang dirancang untuk skala rumah tangga atau komunal kecil. Kelebihan utama dari alat ini adalah konstruksinya yang sederhana, biaya operasional yang sangat rendah karena tidak memerlukan energi listrik, menggunakan material lokal, murah serta kemampuannya yang efektif dalam mengurangi kekeruhan melalui lapisan biologis yang terbentuk di atas media pasir. Metode sosialisasi berupa penyuluhan kepada masyarakat secara terpusat di Masjid Nurul Iman, Dusun Dasan Tereng, Desa Gumantar, Lombok Utara menggunakan alat peraga berupa materi tayangan, slide dan gambar-gambar pendukung lainnya. Antusias masyarakat cukup tinggi dalam merespon pelaksanaan kegiatan tersebut. DSSF tipe U dapat menjadi solusi yang menjanjikan dan berkelanjutan untuk penyediaan air bersih di daerah krisis air bersih.

Kata Kunci: *Filtrasi, sand filter, down flow, pengolahan, kualitas air hujan.*

PENDAHULUAN

Desa Gumantar adalah 1 dari 8 desa di Kecamatan Kayangan, Lombok Utara. Potensi Air dan Sumber daya air adalah sumberdaya alam yang mendukung dalam aktivitas masyarakat Desa Gumantar, karena wilayah Desa Gumantar lebih didominasi oleh kawasan pertanian. Sehingga kebutuhan akan air maupun sumber daya air sangat di butuhkan di Desa Gumantar. Untuk potensi sumber daya air yang dimiliki Desa Gumantar berupa daerah aliran sungai yang membentang melewati Desa Gumantar dan terdapat titik-titik mata air yang tersebar di Desa Gumantar.

Ketersediaan air di Desa Gumantar, Kayangan, Lombok Utara kadang menjadi masalah, terutama saat musim kemarau. Warga Gumantar di beberapa dusun, seperti Dasan Tereng dan Montong Gedeng mengeluhkan krisis air bersih saat musim kemarau panjang, terpaksa mengandalkan air irigasi untuk keperluan domestik (rumah tangga) dan sebagian lagi mengandalkan air hujan. Desa Gumantar memiliki potensi lahan kering yang luas, namun terbatasnya pasokan air irigasi menjadi kendala utama bagi pertanian, terutama saat musim kemarau.

Tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah memberikan edukasi tentang pemanfaatan pengolahan kualitas air hujan menggunakan alat *down flow slow sand filter* (DSSF) melalui pengaliran sistem gravitasi atau *down flow filtrasi* berbentuk setengah melingkar atau tipe-U dengan katup di bagian bawah. Adapun bentuk kegiatan yang akan dilaksanakan yaitu dengan edukasi/sosialisasi melalui penyuluhan tentang pembuatan dan pemanfaatan alat DSSF tersebut. Pelaksanaan kegiatan berpusat di halaman masjid Nurul Iman, Dusun Dasan Tereng, Desa Gumantar, Kecamatan Kayangan, Lombok

Utara. Sedangkan manfaat kegiatan ini yaitu: penduduk mampu mendapatkan bantuan pemikiran dan pengetahuan tentang pengolahan air hujan menjadi air baku untuk diolah menjadi bersih saat kondisi darurat akibat kemarau panjang.

METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

1. Tempat dan Waktu Kegiatan

Kegiatan dilakukan secara terpusat di serambi dan halaman Masjid Nurul Iman Dusun Dasan Tereng, Desa Gumantar, Kecamatan Kayangan, Kabupaten Lombok Utara, Nusa Tenggara Barat pada tanggal 8 Januari 2025 mulai pukul 15.30-18.00 WITA.

2. Metode Pelaksanaan

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat terdiri dari :

a. Survey lapangan dan pertemuan tim dengan mitra (tahap persiapan)

Survei dan observasi lapangan dilakukan berapa kali bersama anggota untuk mengetahui kondisi dilapangan, baik kondisi lingkungan maupun kondisi masyarakatnya. Pertemuan dengan mitra yaitu kepala Desa Gumantar selaku perangkat masyarakat Desa Gumantar dan anggota tim pengabdian dilakukan untuk membahas rencana program kerja sesuai topik dan kompetensi.

b. Sosialisasi/edukasi melalui penyuluhan

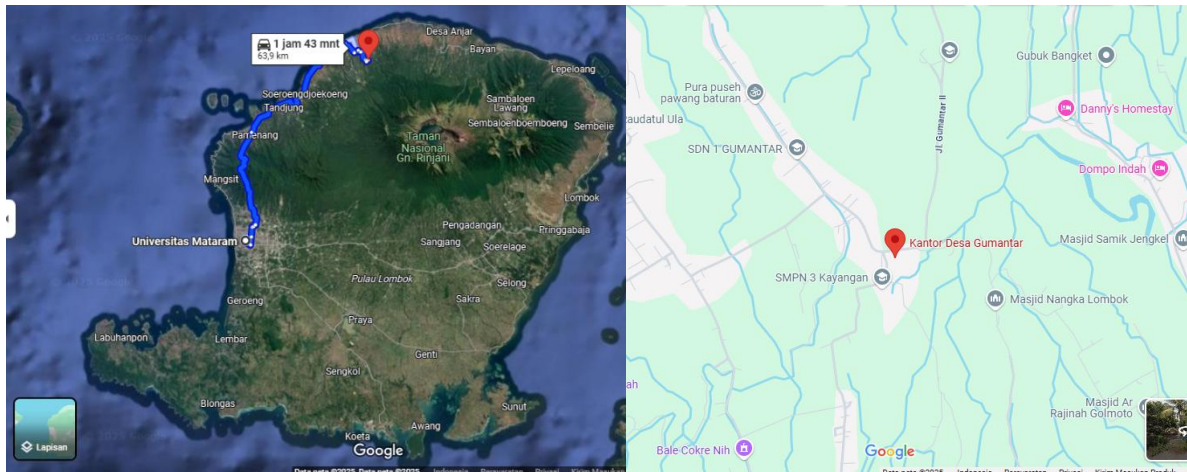
Sosialisasi dilakukan setelah alat peraga berupa slide, tayangan dan dokumentasi peralatan telah selesai dan siap disajikan sebagai bahan sosialisasi. Penyuluhan tentang pengolahan air hujan sebagai air bersih yang dilakukan oleh tim pengabdian ini, bertujuan untuk agar masyarakat dapat memanfaatkan air hujan melalui pengolahan sistem filtrasi menggunakan DSSF. Sosialisasi tersebut dilakukan langsung dengan berkunjung ke dusun Dasan Tereng yang ada di Desa Gumantar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Desa Gumantar

Desa Gumantar yang ada di Kecamatan Kayangan, Lombok Utara yang berjarak kurang lebih 63 km dari Kota Mataram ke arah selatan yang dapat ditempuh kendaraan baik roda 2 maupun roda 4 selama kurang dari 1,5 jam. Di desa ini banyak sekali situs sejarah bernuansa budaya, terutama yang berpusat di Dusun Dasan Beleq. Desa Gumantar merupakan desa yang memiliki potensi yang melimpah, dari potensi alam, potensi sumber daya manusia, kelembagaan, dan sarana dan prasarana. Untuk potensi sumber daya alam yang berada di Desa Gumantar yang mendukung aktivitas masyarakat ataupun meningkatkan kehidupan masyarakat Desa Gumantar yaitu terdapatnya penggunaan lahan berupa tanah sawah, perkebunan, dan fasilitas umum, serta kesuburan tanah untuk mendukung pertanian karena berada pada dataran tinggi. Dilihat dari kondisi lahan pertanian di wilayah Desa Gumantar tersebut, untuk sektor basis terbesar adalah sektor pertanian. Sehingga masyarakat Desa Gumantar sangat membutuhkan lahan pertanian guna meningkatkan perekonomian Masyarakat yang ada di wilayahnya. Untuk jenis lahan pertanian yang berada di Desa Gumantar tersebut yaitu tanaman

pangan, tanaman buah-buahan dan tanaman perkebunan. Jenis lahan tersebut merupakan kepemilikan perorangan. Desa Gumantar memiliki lahan kering yang luas, yaitu 2966 ha, yang merupakan terluas di Kecamatan Kayangan. Terbatasnya pasokan air irigasi menjadi kendala utama bagi pertanian di lahan kering, dan sebagian besar mengandalkan air hujan. Beberapa faktor yang menyebabkan krisis air bersih di desa ini antara lain adalah terbatasnya sumber air, kurangnya infrastruktur air bersih, dan pengelolaan sumber daya air yang tidak optimal. Gambar 1 menyajikan peta lokasi pelaksanaan kegiatan pengabdian.



Gambar 1. Peta lokasi kegiatan di Desa Gumantar, Kecamatan Kayangan, Lombok Utara.

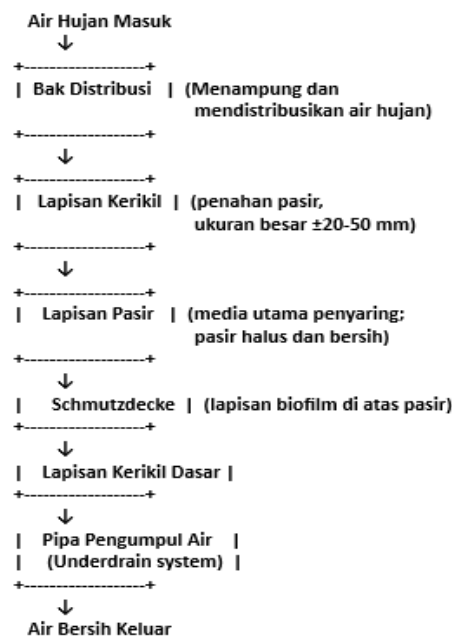
Permasalahan

Aspek sumber daya air yang dimiliki Desa Gumantar berupa Daerah Aliran Sungai yang membentang melewati Desa Gumantar dan terdapat titik-titik mata air bendungan/waduk/situ yang tersebar di Desa Gumantar. Desa Gumantar di Kecamatan Kayangan, Kabupaten Lombok Utara menghadapi tantangan dalam ketersediaan air bersih, terutama saat musim kemarau. Beberapa warga terpaksa memanfaatkan air irigasi untuk keperluan domestik (rumah tangga) dan sebagian lagi mengandalkan air hujan. Meskipun ada distribusi air bersih dari relawan dan BPBD, solusi ini hanya bersifat sementara. Beberapa faktor yang menyebabkan krisis air bersih di desa ini antara lain adalah terbatasnya sumber air, kurangnya infrastruktur air bersih, dan pengelolaan sumber daya air yang kurang optimal. Beberapa solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi krisis air di Desa Gumantar antara lain adalah pengembangan sumber air baru dan infrastruktur air bersih. Teknik pengelolaan air yang efektif dalam jangka pendek dan sesuai untuk air bersih adalah memanfaatkan air hujan dengan sistem filtrasi *Down Flow Slow Sand Filter* (DSSF) tipe U. DSSF adalah sebuah sistem filtrasi gravitasi yang dirancang untuk skala rumah tangga atau komunal kecil. Kelebihan utama dari alat ini adalah konstruksinya yang sederhana, biaya operasional yang sangat rendah karena tidak memerlukan energi listrik, menggunakan material lokal, murah serta kemampuannya yang efektif dalam mengurangi kekeruhan dan partikel tersuspensi melalui lapisan biologis yang terbentuk di atas media pasir.

Pelaksanaan Kegiatan

Down Flow Slow Sand Filter (DSSF)

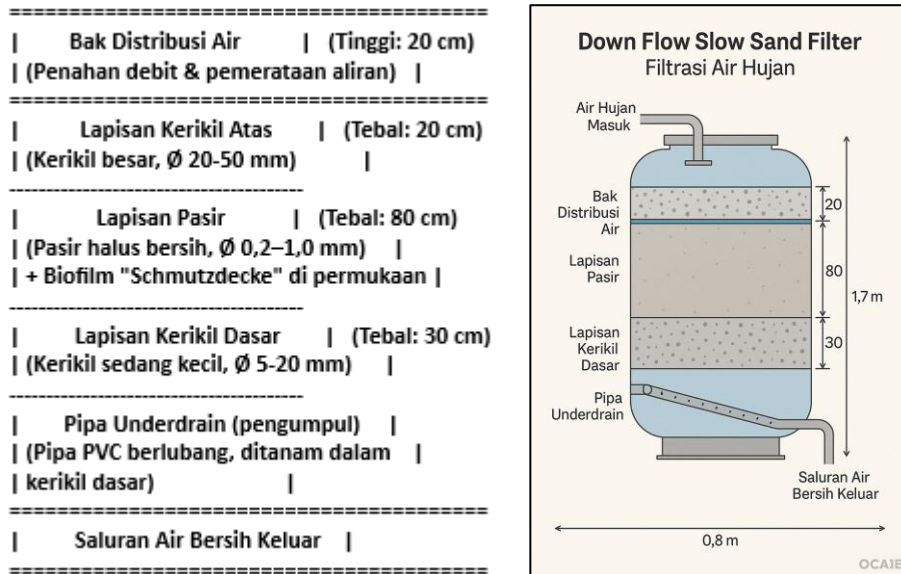
Metode pengolahan air pada pengabdian ini menggunakan jenis metode pengolahan air yaitu *Slow Sand Filtration*. Sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (2008), *slow sand filter* atau saringan pasir lambat (SPL) merupakan saringan yang dibuat dengan menggunakan pasir. Air bersih yang akan didapatkan yaitu dengan jalan menyaring air baku melewati lapisan pasir dengan arah aliran (*down flow*) yakni dari atas ke bawah atau secara gravitasi dan sangat lambat. Saringan pasir lambat lebih cocok mengolah air baku, yang mempunyai kekeruhan sedang sampai rendah, dan konsentrasi oksigen terlarut (*dissolved oxygen*) sedang sampai rendah. Alat dan bahan yang digunakan terdiri dari pipa PVC ukuran diameter 10 – 12 cm, panjang 1,5 - 2 meter yang diisi dengan beberapa komposisi/variasi gradasi pasir ayakan yang diambilkan dari sekitar sungai Berampes, stop kran ukuran 0,5 inch, lem paralon, plester, serta dakron kasar/halus. Gambar 2 dan Gambar 3 berurutan menyajikan skema model saringan pasir lambat dan ketebalan masing-masing filtrasi beserta gambaran modelnya. Struktur demikian ini dapat dibuat dengan media pipa dengan alur membentuk struktur U. Adapun model alat DSSF tipe-U dapat dilihat pada Gambar 4.



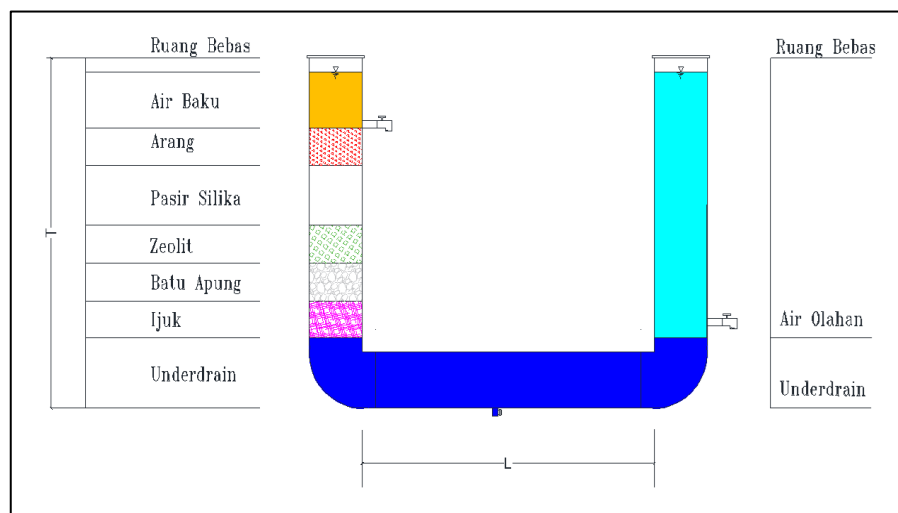
Gambar 2. Skema saringan pasir lambat (UNEP, 2009).

Penyuluhan dan Sosialisasi Alat Down Flow Slow Sand Filter (DSSF)

Kegiatan dilakukan di serambi dan halaman Masjid Nurul Iman Dusun Dasan Tereng, Desa Gumantar. Kegiatan dihadiri langsung oleh Bapak Kepala Desa Gumantar, Kepala Dusun Dasan Tereng, mahasiswa KKN Unram di Desa Gumantar, anggota tim pengabdian, beberapa staf/perangkat desa serta masyarakat di sekitar mulai anak-anak hingga orang tua. Beberapa tahapan kegiatan dimulai dari survey lapangan, persiapan alat peraga, dan edukasi/sosialisasi. Seluruh tahapan kegiatan pengabdian ini dilakukan mulai bulan Januari 2025. Gambar 5 dan Gambar 6 menyajikan pelaksanaan kegiatan penyuluhan yang dilakukan oleh tim pengabdian di Dusun Dasan Tereng, Desa Gumantar.



Gambar 3. a) Ketebalan masing-masing filtrasi, b) gambaran model DSSF (UNEP, 2009).



Gambar 4. Skema alat saringan pasir lambat DSSF tipe-U (WHO, 2011).

Pembahasan

Dari hasil referensi dari UNEP (2009) dan WHO (2011) dapat diketahui bahwa pada proses pengujian kualitas air menggunakan variasi bahan filtrasi dengan media pasir sungai dengan agregat halus merupakan yang paling efektif. Sistem filtrasi *Down Flow* merupakan sistem saringan dimana air limbah didistribusikan kedalam alat penyaringan dengan arah aliran air dari atas ke bawah. Secara umum, proses pengolahan air limbah dengan sistem filtrasi *Down Flow* terdiri atas unit proses, yakni bak penampung air limbah. Unit pengolahan air dengan filter pasir lambat *Down Flow* merupakan satu paket dimana kapasitas pengolahan dapat dirancang dengan berbagai macam ukuran sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan. Biasanya filter ini hanya terdiri dari sebuah bak untuk menampung air dan media penyaring pasir. Bak ini dilengkapi dengan sistem saluran bawah, inlet, outlet dan peralatan kontrol. Struktur inlet dibuat sedemikian rupa sehingga air masuk ke dalam saringan dan tidak merusak

atau mengaduk permukaan media kerikil bagian atas. Sedangkan struktur outlet selain untuk pengeluaran air hasil olahan, berfungsi juga sebagai weir untuk kontrol tinggi muka air di atas lapisan.

Berdasarkan referensi dari Asiah (2023) menyatakan bahwa pengolahan air limbah dengan menggunakan saringan pasir lambat *Down Flow* ini mempunyai keunggulan antara lain: air hasil penyaringan cukup bersih untuk keperluan rumah tangga, cukup mudah dibuat dan sederhana pemeliharaannya, bahan mudah didapatkan, tidak memerlukan bahan kimia, sehingga biaya operasinya sangat murah, dapat menghilangkan zat besi, mangan, warna dan kekeruhan, dapat menghilangkan ammonia dan pollutan organik, karena proses penyaringan berjalan secara fisika biokimia. Sedangkan beberapa kelemahan saringan pasir lambat *Down Flow* tersebut yakni antara lain: jika air mempunyai kekeruhan yang tinggi, beban filter menjadi besar, sehingga sering terjadi kebuntuan, akibatnya waktu pencucian panjang, kecepatan penyaringan rendah, sehingga memerlukan ruangan yang cukup luas.



Gambar 5. Pelaksanaan sosialisasi dan penyuluhan di Desa Gumantar.



Gambar 6. Kepala Desa Gumantar bersama tim pelaksana kegiatan.

PENUTUP

Simpulan

Beberapa kelebihan dan kekurangan dari alat ini adalah konstruksinya yang sederhana, biaya operasional yang sangat rendah karena tidak memerlukan energi listrik, menggunakan material lokal, murah serta kemampuannya yang efektif dalam menyisihkan kekeruhan. Namun, DSSF juga memiliki kekurangan, yaitu laju alirannya yang lambat sehingga kapasitas produksinya terbatas dan memerlukan perawatan rutin berupa pembersihan lapisan pasir teratas secara berkala untuk menjaga kinerjanya. Meskipun demikian, DSSF tipe U dapat menjadi solusi yang menjanjikan dan berkelanjutan untuk penyediaan air bersih di daerah krisis air bersih. Berdasarkan pemantauan tim, peserta penyuluhan cukup antusias dan merespon dengan baik, ini ditunjukkan dengan banyaknya pertanyaan yang disampaikan kepada tim pada sesi tanya jawab selepas penyuluhan.

Saran

Jenis dan ketebalan material gradasi partikel penyaringnya perlu mendapat perhatian lebih karena menentukan waktu dan jumlah air yang dihasilkan. Diharapkan juga kolaborasi dan kerja sama dari institusi pendidikan, dinas kesehatan dan lingkungan, pemda Lombok Utara dan pihak-pihak terkait dalam pemantauan dan kelanjutan dari program/kegiatan ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Mataram, Kepala Desa Gumantar dan staf, Kepala Dusun Dasan Tereng, Mahasiswa KKN Unram periode Semester Genap 2024/2025 di Desa Gumantar, anggota tim pengabdian, serta masyarakat di lingkungan Desa Gumantar yang senantiasa membantu pelaksanaan kegiatan pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2010, **Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum**.
- Anonim, 2023, **Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, Dan Pemandian Umum**. Permenkes No. 2/MENKES/2023.
- Anonim, 2024, **Kecamatan Kayangan Dalam Angka**, Biro Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Lombok Utara, Nomor katalog: 1102001.5208040.
- Asiah, (2023). **Analisis Peningkatan Kualitas Air Dengan Metode Up Flow Menggunakan Batu Apung Dan Pasir Silika Di Desa Gegerung Kabupaten Lombok Barat**. Mataram: Fakultas Teknik Universitas Mataram.
- Laily Noer Hamidah, Urifatus Eka Kurnia Sari, dan Lily Oktavia, 2022, **Pengolahan Air Sungai Menggunakan Slow Sand Filter Sistem Downflow dalam Menurunkan COD dan BOD**, Journal of Research and Technology, Vol. 8 No. 1 Juni 2022, P-ISSN No. 2460–5972 E-ISSN No. 2477–6165, hal 133-140
- Nafisah, Nafia Fitrawati, Risaldi Ridwan, Fathul Jannah, Puspita Jamilah Rahimah, Utami Irawati, 2021, **Slow Sand Filter Untuk Pengolahan Air di Desa Pekauman Ulu, Kalimantan Selatan**, Jurnal Pengabdian Inovasi Lahan Basah Unggul, Vol. 1, No. 2 November 2021, Hal. 73-80, hal 73-80

- Sekar Inggar Rengganis, Ika Bayu Kartikasari, Noneng Dewi Zannaria, Reno Pratiwi, Galuh, Boyo Munanto, 2021, ***Filtrasi Air Sederhana Dengan Metode Slow Sand Filter Untuk Memperbaiki Kualitas Sambungan Rumah Masyarakat Sekitar Sei Merdeka Samboja Kabupaten Kutai Kertanegara***, Health Publica Jurnal Kesehatan Masyarakat, Vol 3 No 02 / November 2022 ISSN (Online) : 2797-6424 hal 70-79
- Sugeng Nuradji, Sercyana Sampo, 2021, ***Pengaruh Ketebalan Media Saringan Pasir Lambat terhadap Penurunan Kekeruhan dan Warna Air Permukaan Menggunakan Sistem Down Flow***, Jurnal Kesehatan Lingkungan (Banua), Volume 1 Nomor 2, 2021, Hal. 46-56, e-ISSN 2797-8184.
- R. Prajapati, J. Deka, and S. Patel, 2012, ***Performance of Slow Sand Filters Under Different Operational Conditions***, International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA), vol. 2, no. 3, pp. 2061–2065, 2012.
- SNI 06-6989.3:2019. (2019). ***Air dan Air Limbah-Bagian 3: Cara Uji Padatan Tersuspensi Total (Total Suspended Solid/TSS) secara Gravimetri***. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 06-6989.25-2005. (2005). ***Air dan Air Limbah-Bagian 25: Cara Uji Kekeruhan dengan Nefelometer***. Badan Standardisasi Nasional.
- United Nations Environment Programme (UNEP), 2009, ***Rainwater Harvesting and Utilisation: An Environmentally Sound Approach for Sustainable Urban Water Management***, United Nations Publications.
- World Health Organization, 2011, ***Slow Sand Filtration***, WHO Technical Briefs for Water, Sanitation, and Hygiene, 2011. [Online]. Available: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-HSE-WSH-09.05>.