



Desain Prototype Alat Filtrasi Sederhana dari Limbah Galon Air untuk Pembuatan Penyaringan Air Rumah Tangga

Ferdi Ferdi ¹, Rosdiana Rosdiana ¹, Wa Ndibale ¹, Moch. Assiddieq ¹, Ilham I.², dan Dwiprayogo Wibowo ^{1*}

¹ Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Kendari

² Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo

*Correspondent Email: dwiprayogo@umkendari.ac.id

Article History:

Received: 01-12-2022; Received in Revised: 10-12-2022; Accepted: 30-12-2022

DOI: -

Abstrak

Pemanfaatan limbah galon air menjadi salah satu fenomena yang perlu diperhatikan mengingat limbah ini terbuang dan tidak termanfaatkan lagi ketika sudah tidak laik pakai. Oleh karena itu, penelitian ini melaporkan pemanfaatan limbah galon air yang digunakan sebagai wadah untuk alat filtrasi penjernihan air skala rumah tangga. Metode pembuatan alat filtrasi dengan membuat lobang keran (outlet) pada bawah galon kemudian dimasukkan bahan filtrasi yang terdiri dari kerikil, pasir halus, arang, pasir kasar, spons, dan ijuk. Sistem penyaringan air dengan memasukkan air pada lobang atas galon dan hasil air yang telah terfiltrasi terletak pada bagian bawah galon yang telah diberikan keran. Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem filtrasi berbasis limbah galon air efektif dalam proses penyaringan air pada perumahan X di Kota Kendari. Parameter pengujian terdiri atas kekeruhan, warna, total dissolved solid (TDS), keasaman (pH), dan kadar besi (Fe) menunjukkan bahwa penurunan kandungan yang terjadi masing-masing pengujian kekeruhan sebesar 56,77%, warna 33,33%, TDS 33,61%, kadar pH mengalami peningkatan sebesar 4,21% (7,37 menjadi 7,68) akibat pengaruh tingkat kadar karbon dioksida (CO_2) dalam air berkurang dari proses filtrasi dan dikategorikan sebagai air yang laik untuk kesehatan. Kadar Fe tidak mengalami perubahan yang signifikan, dimana terjadi peningkatan sebesar 1,2% ($25,7 \times 10^{-4}$ mg.L⁻¹ menjadi $26,0 \times 10^{-4}$ mg.L⁻¹). Hasil penelitian ini memberikan gambaran bahwa limbah galon air dapat digunakan sebagai bahan pembuatan alat filtrasi sederhana untuk proses filtrasi air skala rumah tangga.

Kata Kunci: Galon air; Limbah; Filtrasi; Air; Rumah tangga

Abstract

The use of gallons of water waste is a phenomenon that needs attention, considering that this waste is wasted and is no longer used when it is no longer suitable for use. Therefore, this study reports on the utilization of gallons of water used as containers for household-scale water purification filtration devices. The method of making a filtration device is by making a tap hole (outlet) at the bottom of the gallon and then putting in a filter material consisting of gravel, fine sand, charcoal, coarse sand, sponges and palm fibre. A water filtration system by entering water in the top hole of the gallon and the filtered water results are located at the bottom of the gallon that has been given a faucet. Based on the results of this study, it is shown that a gallon waste water-based filtration system is effective in the water filtration process at housing X in Kendari City. Test parameters consisting of turbidity, colour, total dissolved solids (TDS), acidity (pH), and iron (Fe) content showed that the decrease in content that occurred in each turbidity test was 56.77%, colour 33.33%, TDS 33.61%, the pH level increased by 4.21% (7.37 to 7.68) due to the

effect of reduced levels of carbon dioxide (CO_2) in water from the filtration process and categorized as water that is suitable for health. Fe levels did not change significantly, where there was an increase of 1.2% (25.7×10^{-4} mg.L $^{-1}$ to 26.0×10^{-4} mg.L $^{-1}$). The results of this study illustrate that gallons of water waste can be used as a material for making simple filtration equipment for household-scale water filtration processes.

Keywords: Gallons of water; Waste; Filtration; Water; Household

1. Pendahuluan

Galon air bekas menjadi salah satu fenomena yang tidak disadari oleh masyarakat Indonesia bahwa bila diperhatikan bahwa galon air dapat mengalami kerusakan fisik seperti kebocoran, kotor, dan penyok (Rukmi et al., 2010). Kondisi tersebut mensugesti beberapa masyarakat bahwa galon tersebut tidak layak pakai sebagai penyimpanan air minum yang bersih, maka alternatifnya diantara masyarakat membuang atau memanfaatkannya sebagai alat pot bunga (Rosadah & Jayanuarto, 2021). Disisi lain pemanfaatan limbah galon air dapat dimanfaatkan untuk pembuatan alat filtrasi sederhana untuk penyaringan air skala rumah tangga (Ndibale et al., 2022). Dimana kita ketahui bahwa masih banyak penurunan kualitas air bersih di beberapa rumah tangga yang ditinjau dari segi fisika-kimianya seperti kekeruhan, warna, total dissolved solid (TDS), keasaman (pH), dan kadar besi (Fe) (Hema et al., 2021). Kebutuhan air bersih menjadi hal penting bagi setiap manusia untuk keperluan kehidupan sehari-hari antara lain untuk keperluan minum, mandi, memasak, mencuci, membersihkan rumah, pelarut obat, dan pembawa bahan buangan industri (Suryani, 2020).

Air merupakan zat yang sangat penting dan tidak dapat dipisahkan dari segala aktivitas kehidupan makhluk hidup di bumi ini (Harianti & Nurasia, 2016). Menurut Priastomo et al. (2021) dan Widodo et al. (2021) jumlah total air di hidrosfer terdiri dari air bebas dalam keadaan cair, padat, atau gas yang terkandung di atmosfer atau permukaan bumi, dan dikerak bawah permukaan sampai kedalaman 6.400 meter. Hidrosfer bumi mengandung sejumlah besar air sekitar kurang lebih 1000 juta kilometer kubik (Km 3) hanya 97% merupakan air laut dan 3% adalah air tawar (Hosna, n.d.; Wirayudha et al., n.d.). Secara spesifik, air tawar juga terbagi atas bentuknya, dimana 68,7% dari 2,5% berada dalam bentuk es dan tutupan salju permanen (pegunungan) dan air tanah terdiri dari 29,9% sumber daya air tawar. Hanya 0,26% dari total jumlah air tawar di bumi terkonsentrasi di danau, waduk, dan sistem sungai (Rohendi & Nur, 2019).

Kualitas air dapat ditentukan dengan pengujian kualitas air menggunakan beberapa parameter yang biasanya dilakukan seperti uji kenampakan secara kimia, fisika, biologi (Setyowati, 2016). Kualitas air ini mewakili kesesuaian air untuk aplikasi tertentu, seperti: Air perikanan, minum, irigasi, industri, rekreasi, dll. Memperhatikan kualitas air berarti mengetahui kondisi air dan menjamin keamanan, keberlanjutan penggunaannya (Suprapto, 2009). Kebutuhan sehari-hari terutama air untuk penyediaan air bersih harus memenuhi persyaratan yang diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solusi Per-

Aqua, dan Pemandian Umum yang berhubungan atau berdampak langsung terhadap kesehatan masyarakat (Indonesia, 2017).

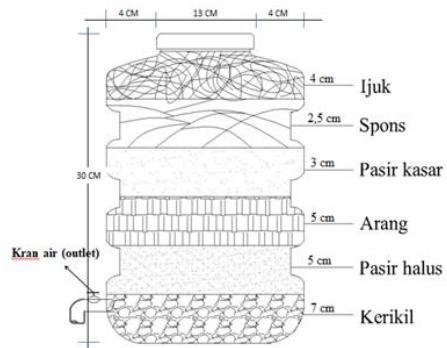
Penggunaan air tanah sebagai langkah alternatif yang banyak digunakan manusia khususnya di Kota Kendari sebagai pemenuhan kebutuhan air bersih (Lestari et al., 2021). Beberapa kasus melaporkan bahwa kandungan air tanah bervariasi ditinjau dari segi fisika-kimianya seperti timbulnya bau, tingginya zat kapur, mengandung lumpur, dan berwarna (Untung, 1996). Oleh karena itu, dibutuhkan solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan membuat desain alat filtrasi sederhana berbasis bahan bekas pakai galon air. Galon air sebagai wadah alat filtrasi dapat difungsikan untuk menampung kekeruhan air yang dimana dimasukkan beberapa media filtrasi seperti yang telah dilakukan oleh Ivana & Wahid (2021) penggunaan galon air dapat difungsikan sebagai alat filtrasi untuk penjernihan air payau. Sistem *down flow* sebagai metode yang efektif untuk proses penyaringan air berbasis galon bekas dengan penurunan kekeruhan dapat mencapai 99,4%. Oleh sebab itu, penelitian ini menjelaskan teknik pembuatan alat filtrasi sederhana berbasis galon bekas untuk proses penjernihan air sumur pada Perumahan Nasional (Perumnas) Poasia, Kelurahan Rahandouna, Kecamatan Poasia, Kota Kendari Sulawesi Tenggara.

2. Metode

2.1 Penyiapan Kegiatan

Penyuluhan dilakukan di Perumahan Nasional (Perumnas) Poasia, Kelurahan Rahandouna, Kecamatan Poasia, Kota Kendari Sulawesi Tenggara. Teknik penyuluhan memberikan pemahaman cara pembuatan penyaringan air sederhana untuk dapat diterapkan skala rumah tangga. Penyuluhan berbasis sosialisasi cara pembuatan penyaringan air berbasis galon bekas (Gambar 1) yang berisikan beberapa bahan filtrasi seperti berikut ini:

- 1) Ijuk, berfungsi menyaring air sampel dari partikel besar yang menempel pada dinding sumur seperti lumut.
- 2) Spon, berfungsi untuk sebagai penangkap partikel diskrit berwarna kuning yang terdapat pada sampel air sumur, atau menyaring partikel yang lolos dari media pertama.
- 3) Pasir kasar, berfungsi sebagai media yang mampu untuk menyaring koloid dan endapan pada air.
- 4) Arang aktif berfungsi untuk menyaring/menghilangkan bau, warna dan kotoran air.
- 5) Pasir halus berfungsi sebagai media untuk mengurangi kekeruhan air.
- 6) Batu atau Kerikil berfungsi sebagai memberikan volume ruang kosong terhadap air kemudian dialirkan melalui kran *output* sebagai hasil saringan.



Gambar 1. Alat filtrasi sederhana

2.2 Teknis Pembuatan Filter Sederhana

Pertama menyiapkan botol galon yang berukuran 7 inch, ijuk 4 cm, spon 2,5 cm, pasir kasar 3 cm, arang aktif 5cm, pasir halus 5 cm, dan kerikil 7 cm (Gambar 1). Sampel air sumur gali disaring melalui proses filtrasi sederhana dengan durasi waktu aliran selama 75 detik. Sampel yang sudah dilakukan proses filtrasi dibawa ke laboratorium untuk dilakukan Analisis kekeruhan, warna, TDS, pH, dan Fe. Uji coba sampel air, dimana 200 mL sampel diambil dari sumur gali sebagai sampel awal, 200 mL sampel diambil setelah proses filtrasi sederhana sebagai sampel akhir. Pengujian laboratorium untuk kelayakan bahwa air telah sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 32 tahun 2017 tentang standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan air untuk keperluan higienis sanitasi, kolam renang, solus per aqua, dan pemandian umum.



Gambar 2. Alat Filtrasi Sederhana

3. Hasil dan Pembahasan

Alat filtrasi yang dibuat seperti pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa lapisan media pertama adalah ijuk berfungsi menyaring air sampel dari partikel besar yang menempel pada dinding sumur seperti lumut. Lapisan media ke-2 yaitu spon berfungsi sebagai penangkap partikel diskrit berwarna kuning yang terdapat pada sampel air sumur, atau menyaring partikel yang lolos dari media pertama. Lapisan media ke-3 adalah pasir kasar

yang menyaring air sampel dari partikel koloid dan endapan, kemudian bagian dasar media dibatasi dengan kain untuk menghindari terjadinya pencampuran media pasir kasar dengan media filter berikutnya. Lapisan ke-4 yaitu arang aktif yang berguna menghilangkan bau dan warna zat pencemar pada sampel air sumur, kemudian dibatasi lagi dengan kain untuk mengantisipasi pergeseran media. Susunan media ke-5 adalah pasir halus sebagai media yang mengurangi kekeruhan pada air sampel dan ditambahkan media pembatas untuk mengantisipasi terikutnya pasir halus melalui kran *output*. Lapisan terakhir adalah batu kerikil yang berdiameter sekitar 2,5 cm yang berfungsi memberikan volume ruang kosong terhadap air kemudian dialirkkan melalui kran *output* sebagai hasil saringan.

Hasil uji analisis laboratorium pada Tabel 1 parameter kekeruhan mengalami penurunan kadar 7,68 NTU menjadi 3,31 NTU, hal ini terjadi karena media yang digunakan pada filtrasi memiliki kemampuan untuk mengurangi kadar kekeruhan. Pasir halus yg digunakan pada alat filtrasi memiliki kemampuan mengurangi kadar kekeruhan dengan cara memisahkan air dan lumpur sehingga air dapat lebih jernih. Parameter warna mengalami penurunan kadar 15 *NEPHELOMETRIC Turbidity Unit* (NTU) menjadi 10 *True Color Unit* (TCU), hal ini terjadi karena media arang aktif yang digunakan pada filtrasi memiliki kemampuan untuk mengurangi warna dan kotoran pada air.

parameter TDS mengalami penurunan kadar 482 mg/L menjadi 320 mg/L, hal ini terjadi karena media pasir kasar yang digunakan pada filtrasi memiliki kemampuan untuk menyaring koloid dan endapan pada air dengan cara kerja mengendapkan partikel yang lebih kecil dan menyerap zat kimia yang berlebih. Hasil uji parameter pH mengalami peningkatan konsentrasi dalam sampel air dari 7,37 menjadi 7,68, dan parameter Fe mengalami peningkatan konsentrasi dalam sampel air dari -0,00257 Mg/L menjadi 0,0026 Mg/L, hal ini sebabkan karena waktu pengambilan sampel air sumur gali yang digunakan untuk parameter pH dan Fe berbeda dengan sampel kekeruhan, warna, dan TDS.

Tabel 1. Hasil analisis sebelum dan sesudah filtrasi di laboratorium

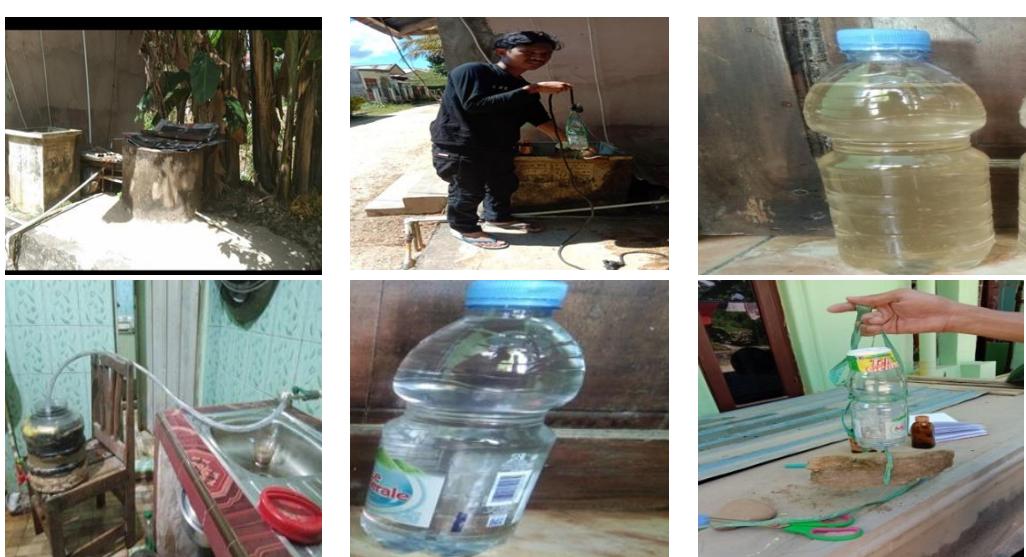
No	Parameter Uji	Satuan	Hasil Uji		Metode Uji
			Sebelum Filtrasi	Sesudah Filtrasi	
1.	Kekeruhan	NTU	7,68	3,31	<i>Turbidity meter</i>
2.	Warna	TCU	15	10	Perbandingan visual
3.	TDS	Mg/L	482	320	Gravimetri
4.	pH	-	7,37	7,68	Elektrometri
5.	Fe	Mg/L	-0,00257	0,0026	AAS

Dilihat dari Tabel 1 hasil pengukuran sebelum difiltrasi dan sesudah filtrasi yaitu: Kekeruhan 7,68 NTU, warna sampel 15 TCU, TDS 482 mg/L, pH 7,37, dan Fe -0,00257 mg/L. Efektivitas penggunaan alat filtrasi pada sampel air sumur terhadap parameter kekeruhan berkurang sebanyak 56,77 % (7,68 NTU menjadi 3,32 NTU), parameter warna

berkurang sebanyak 33,33% (15 TCU menjadi 10 TCU), parameter TDS berkurang sebanyak 33,61% (482 mg/L menjadi 320 mg/L). Sedangkan untuk parameter pH kurang efektif karna mengalami kenaikan kadar sebanyak 4,21% (7,37 menjadi 7,68) dan parameter Fe bertambah sebanyak 1,2 % (0,00257 mg/L menjadi 0,0026 mg/L). Jika dilihat pada Gambar 3 menunjukkan bahwa warna dan tingkat kekeruhan sebelum filtrasi dan sesudah filtrasi memiliki perbedaan yang sangat jelas. Hal ini menjadikan alat filtrasi pada penelitian ini memiliki efektivitas yang baik terhadap kualitas air sumur Perumnas Poasia dan baik untuk dijadikan sebagai alat alternatif dalam penjernihan air.



Gambar 3. Kondisi air; (A) sebelum filtrasi, dan (B) sesudah filtrasi



Gambar 4. Kegiatan proses penyaringan air skala rumah tangga menggunakan

Gambar 4 kegiatan proses uji coba alat penyaringan sederhana menggunakan alat filtrasi berbasis galon air. Proses filtrasi sederhana ini dapat digunakan skala rumah tangga apabila memiliki masalah air untuk keperluan rumah tangga yang kurang bersih. Proses sebelum dan sesudah pengujian memperlihatkan hasil yang sangat baik dalam menyaring kotoran pada air sehingga menghasilkan air yang bersih. Faktor yang mempengaruhi

keruhnya air tanah adalah berasal dari zat-zat tersuspensi dalam air akibat lapisan tanah yang mengandung butiran partikel kecil (Yuliani & Lestari, 2017). Partikel kecil inilah yang disaring menggunakan alat filtrasi yang terdiri dari bahan-bahan seperti ijuk, spons, pasir kasar, arang, pasir halus, dan kerikil (Ndibale et al., 2022). Material tersebut juga bersifat absorben yang dapat menyerap berbagai macam logam berat, kotoran, dan sebagainya sehingga air dapat digunakan sebagaimana peruntukannya. Harapan dari kegiatan penyuluhan pembuatan alat filtrasi sederhana ini dapat diterapkan dimasyarakat untuk mengurangi dampak permasalahan air keruh yang banyak dialami diberbagai daerah di Indonesia.

4. Kesimpulan

Permasalahan air keruh di berbagai wilayah khususnya di Kota Kendari masih mengalami kendala. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian masyarakat ini menghadirkan solusi alternatif pembuatan alat filtrasi sederhana berbasis galon air bekas untuk digunakan menyaring kekeruhan air yang sering digunakan skala rumahan. Berdasarkan hasil kajian ini bahwa efektifitas penyaringan air menggunakan galon bekas sangat efektif untuk penurunan kekeruhan dan bahan kimia berbahaya pada air.

5.Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih para penulis sampaikan kepada Perumahan Nasional (Perumnas) Poasia, Kelurahan Rahandouna, Kecamatan Poasia, Kota Kendari Sulawesi Tenggara atas fasilitas penyuluhan dan ujicoba alat filtrasi sederhana berbasis galon bekas. Selain itu, ucapan terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Kendari atas dukungan kegiatan pengabdian ini.

6. Daftar Pustaka

- Harianti, H., & Nurasia, N. (2016). Analisis warna, suhu, pH dan salinitas air sumur bor di Kota Palopo. *Prosiding*, 2(1).
- Hema, H., Assiddieq, M., Ndibale, W., Ilham, I., & Wibowo, D. (2021). Analisis Kualitas Air dengan Parameter TSS, BOD, Deterjen dan Fosfat (PO₄) pada Sungai Wanggu Kota Kendari. *ENVIROTEK: Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*, 13(2), 34–40.
- Hosna, I. (n.d.). *Kemampuan Material Zeolit, Karbon Aktif, dan Lempung Untuk Menurunkan Salinitas Air Laut*.
- Indonesia, R. (2017). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus per Aqua dan Pemandian Umum. *Sekretariat Negara*. Jakarta.
- Ivana, S. M., & Wahid, M. A. (2021). Pemanfaatan Filtrasi Multimedia dalam Mengolah Air Payau di Desa Gosong Telaga Barat Kabupaten Aceh Singkil. *Lingkar: Journal of Environmental Engineering*, 2(1), 16–28.
- Lestari, F., Susanto, T., & Kastamto, K. (2021). Pemanenan Air Hujan Sebagai Penyediaan Air Bersih Pada Era New Normal Di Kelurahan Susunan Baru.

- SELAPARANG Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 4(2), 427–434.
- Ndibale, W., Kadir, A., & Wibowo, D. (2022). Efektivitas Penyaringan Air Berbasis Kulit Durian Kering Sebagai Media Filtrasi Kadar Logam Berat Cadmium Dan Timbal. *Jurnal Geografi, Edukasi Dan Lingkungan (JGEL)*, 6(1), 36–43.
- Priastomo, Y., Sitorus, E., Widodo, D., Marzuki, I., Ghazali, M., Onasis, A., Chaerul, M., Sari, M., Tangio, J. S., & Mastutie, F. (2021). *Ekologi Lingkungan*. Yayasan Kita Menulis.
- Rohendi, A., & Nur, C. M. (2019). Peran Perempuan dalam Konservasi Air Rumah Tangga. *Gender Equality: International Journal of Child and Gender Studies*, 4(1), 73–88.
- Rosadah, M. A., & Jayanuarto, R. (2021). Pemanfaatan Limbah Botol Plastik Bernilai Estetika dan Ekonomi Guna Meningkatkan Perekonomian Masyarakat. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kuliah Kerja Nyata (JIMAKUKERTA)*, 1(1), 95–102.
- Rukmi, H. S., Yuniar, Y., & Muslim, M. I. (2010). Perbaikan Kualitas Layanan Distribusi Fisik Produk Air Mineral di PT. X Bandung. *Jurnal Itenas Rekayasa*, 14(1), 218728.
- Setyowati, R. D. N. (2016). Studi literatur pengaruh penggunaan lahan terhadap kualitas air. *Sistem: Jurnal Ilmu-Ilmu Teknik*, 12(1), 7–15.
- Suprapto, M. (2009). Pengelolaan sumberdaya air berkelanjutan dengan tolok ukur operasional indeks kelentingan. *GEMA TEKNIK Majalah Ilmiah Teknik*, 10(1), pp-133.
- Suryani, A. S. (2020). Pembangunan Air Bersih dan Sanitasi saat Pandemi Covid-19. *Aspirasi: Jurnal Masalah-Masalah Sosial*, 11(2), 199–214.
- Untung, O. (1996). *Menjernihkan air kotor*. Niaga Swadaya.
- Widodo, D., Kristianto, S., Susilawaty, A., Armus, R., Sari, M., Chaerul, M., Ahmad, S. N., Damanik, D., Sitorus, E., & Marzuki, I. (2021). *Ekologi dan Ilmu Lingkungan*. Yayasan Kita Menulis.
- Wirayudha, I., Rasyid, D. M., & Wijaya, I. (n.d.). *Brickpori: alternatif pengganti paving semen dari batu kapur guna meningkatkan area resapan air di perkotaan*.
- Yuliani, N., & Lestari, N. A. (2017). Kualitas Air Sumur Bor di Perumahan Bekas Persawahan Gunung Putri Jawa Barat. *Research Report*, 116–122.