

Pelatihan Pembuatan Alat Elektrolisis Sederhana untuk Pengolahan Air Hujan

Harianingsih¹, Sri Handayani², Maharani Kusumaningrum³, Vera Noviana Sulistyawan⁴,
Indra Sakti Pangestu⁵, Isnina Noor Ubay⁶

Kata Kunci:

Air hujan;
Air minum;
Elektrolisis.

Keywords:

Rain water;
Drinking water;
Electrolysis.

Correspondensi Author

Departemen Teknik Kimia,
Universitas Negeri Semarang
Email:
harianingsih@mail.unnes.ac.id

History Artikel

Received: 13-08-2023;
Reviewed: 20-12-2023;
Accepted: 07-02-2024;
Available Online: 10-04-2024;
Published: 13-04-2024;

Abstrak. Air memiliki peran yang sangat penting dalam kehidupan manusia karena menjadi pijakan utama bagi kelangsungan hidup. Pengabdian ini bertujuan sebagai upaya kolaboratif dengan masyarakat pesisir di Desa Gemulak Sayung, Kabupaten Demak, Jawa Tengah untuk memperoleh pasokan air minum yang layak dari pengolahan air hujan dengan menerapkan iptek elektrolisis. Tahapan pelaksanaan pengabdian yang dilakukan melalui tiga tahapan, observasi, pelatihan pembuatan alat elektrolisis sederhana, monitoring dan evaluasi. Pada observasi diperoleh permasalahan yaitu ketersediaan air layak konsumsi yang masih minim. Pelaksanaan pelatihan pembuatan alat elektrolisis yang dapat diterapkan di rumah masing-masing. Monitoring dan evaluasi dilakukan untuk keberlanjutan dari pelaksanaan pengabdian. Hasil pengabdian diperoleh bahwa peserta memperoleh pengetahuan tentang manfaat air hujan dan teknologi sederhana pengolahannya menggunakan elektrolisis sehingga dapat diproduksi air hasil elektrolisis berupa air alkali dan air asam. Sebesar 95% peserta menginginkan agar proses pengabdian ini dapat dilanjutkan karena bermanfaat untuk masyarakat Desa Gemulak, Sayung, Demak.

Abstract. Water has a very important role in human life because it is the main basis for survival. This service aims to be a collaborative effort with coastal communities in Gemulak Sayung Village, Demak Regency, Central Java to obtain a proper supply of drinking water from rainwater treatment by applying electrolysis science and technology. The stages of implementing the service are carried out through three stages, observation, training in making simple electrolysis tools, monitoring and evaluation. Observation shows that the problem is the availability of water suitable for consumption which is still minimal. Implementation of training on making electrolysis equipment that can be applied at home. Monitoring and evaluation is carried out for the continuation of the implementation of community service. The results of the dedication showed that the participants gained knowledge about the benefits of rainwater and the simple technology of processing it using electrolysis so that alkaline water and acid water can be produced. 95% of the participants wanted this service process to be continued because it was beneficial for the people of Gemulak Village, Sayung, Demak.



PENDAHULUAN

Desa Gemulak, Kecamatan sayung, Kabupaten Demak memiliki wilayah strategis, terletak di bagian paling barat dan berbatasan langsung dengan Kota Semarang. Akibat lokasinya yang berdekatan dengan Kota Semarang, sektor industri di kecamatan ini mengalami pertumbuhan yang pesat. Hal ini terjadi karena ekspansi industri dan perdagangan dari Kota Semarang secara langsung mempengaruhi perkembangan ekonomi di Kecamatan Sayung (Nurdin, Lembang, & Kasmawati, 2019). Luas wilayah Kecamatan Sayung membentang sejauh 8 km dari arah barat ke timur dan 16 km dari arah utara ke selatan. Terdapat pula keterhubungan yang signifikan dengan kota-kota dan kecamatan lainnya di sekitarnya. Misalnya, jarak dari Kecamatan Sayung ke Ibukota Demak adalah sekitar 29 km. Sementara itu, Kecamatan Karangtengah berjarak sekitar 8 km, Kecamatan Mranggen berjarak sekitar 10 km, dan Kecamatan Karangawen berjarak sekitar 15 km dari Kecamatan Sayung (Utomo, 2022).

Tantangan yang dihadapi oleh mitra melibatkan dampak perubahan iklim yang merubah pola cuaca menjadi tidak terduga. Dalam kurun waktu satu tahun, bisa terjadi musim penghujan yang berkepanjangan diikuti oleh musim kemarau yang tak kalah lama (Kurniawan, Manfaati, & Kurniasih, 2022). Pada saat musim penghujan, curah hujan berlimpah dan sering kali tanah tidak mampu menyerapnya dengan baik, yang mengakibatkan banjir. Namun, saat musim kemarau tiba, situasinya menjadi kontradiktif dengan terjadinya kekeringan (Rachmat, Kurniawan, & Rodiana, 2022). Dampak dari perubahan iklim ini terasa di Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak, khususnya di wilayah pesisirnya. Permasalahan yang timbul meliputi krisis air, banjir, dan ancaman rob/abrasi. Semua ini berdampak pada kesulitan warga dalam memenuhi kebutuhan air bersih sehari-hari, yang menjadi unsur penting dalam menjalankan aktivitas keseharian mereka. Di Desa Sayung, sumber air bersih berasal dari sumur dan pembelian air. Namun, sebagai wilayah pesisir, air dari sumur cenderung terkontaminasi oleh air laut, sehingga memiliki rasa asin. Kondisi ini menyebabkan keterbatasan dalam penggunaan air sumur oleh warga. Kabupaten Demak

menunjukkan karakteristik iklim tropis (Wigati et al., 2022). Jumlah hujan yang turun di wilayah Kabupaten Demak berkisar antara 1000-2000 mm dan 2000-3000 mm. Di daerah pesisir Kabupaten Demak, curah hujan dominan dengan kisaran 2000-3000 mm (Brauns & Turek, 2020). Secara khusus di Kecamatan Sayung, terdapat intensitas curah hujan sebesar 1.731 mm dan tercatat 75 hari hujan (Siska et al., 2022). Laporan dari Dinas Pemukiman dan Prasarana Wilayah (KIMPRASWIL) Kabupaten Demak serta Stasiun Klimatologi Semarang mengindikasikan bahwa wilayah Demak mencatat antara 59 hingga 109 hari hujan dengan jumlah curah hujan berkisar 1.801 mm hingga 2.167 mm (Kusuma, 2020).

Analisis yang tertera di atas mencerminkan upaya mengatasi permasalahan melalui langkah konservasi air dengan memanfaatkan teknologi elektrolisis untuk mengubah air hujan menjadi air bersih (Sankara, Budiman, & Kurniawan, 2022). Air bersih atau air minum merupakan kebutuhan mendasar yang sangat penting bagi kesehatan dan kelangsungan hidup manusia. Komposisi air dalam tubuh manusia mencakup berbagai bagian, seperti otak (74% air), otot (sekitar 75,6%), darah (83%), dan ginjal (82,7%). Bahkan, tulang pun mengandung sekitar 22% air (Rachmat et al., 2022). Berdasarkan piramida standar kebutuhan air minimum, setiap individu memerlukan 10 liter air per hari (Zalillah, 2022).

Berdasarkan gambaran permasalahan mitra, kami merekomendasikan solusi alternatif berupa penerapan teknologi elektrolisis dalam pengolahan air hujan menjadi air yang layak untuk dikonsumsi baik untuk minum maupun keperluan lainnya. Solusi ini juga berperan sebagai bentuk konservasi air yang dapat membantu menjaga ketahanan air dan mencegah kerusakan permukaan tanah serta potensi bencana banjir dan sejenisnya (Rahmayanti, Albanjari, Ardianto, & Rosariawari, 2021). Proses teknologi elektrolisis air hujan dimulai dengan langkah pemanenan. Sistem pemanenan air hujan merupakan salah satu opsi yang sangat tepat untuk mengatasi krisis air. Terutama di Kecamatan Sayung, sistem ini cocok karena tidak rumit dan dapat diterapkan oleh setiap rumah tangga. Setiap rumah tangga dapat mengambil langkah dengan menampung air

hujan dari atap atau area yang menerima hujan, dan kemudian air tersebut dapat dimanfaatkan saat musim kemarau tiba (Singh et al., 2021). Solusi ini tidak hanya membantu mengatasi krisis air, tetapi juga memberikan kontribusi positif terhadap keberlanjutan lingkungan dan upaya mengurangi dampak perubahan iklim serta risiko bencana terkait air.

METODE

Waktu kegiatan pelaksanaan pengabdian dilakukan pada April hingga Juli 2023. Tempat Pelaksanaan di Balai Desa Gemulak, Jl. Raya Semarang-Demak Km.12.9 Sayung Demak 59563. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan melalui tiga tahap yang terstruktur. Tahap pertama adalah observasi dan koordinasi, di mana lokasi panen hujan diidentifikasi, ketersediaan alat dan bahan yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat dievaluasi, dan koordinasi dilakukan dengan Kepala Desa Gemulak. Tahap kedua melibatkan pelaksanaan pelatihan untuk meningkatkan keterampilan dalam pengolahan air hujan menjadi air bersih menggunakan metode elektrolisis. Tahap ini mencakup kegiatan sosialisasi serta pembuatan alat elektrolisis skala rumah tangga, yang diadakan pada tanggal 11 Juli 2023 di Balai Desa Gemula. Kegiatan ini dihadiri oleh 40 peserta serta pimpinan setempat, yaitu Sekretaris Desa Gemulak dan aparat desa. Selama sosialisasi, materi disampaikan oleh Dr. Hariyaningsih, S.T., M.T, yang merupakan pakar dalam bidang elektrokimia. Materi meliputi informasi tentang air hujan, proses pemanenan dan pemanfaatannya serta teknologi sederhana elektrolisis. Evaluasi dan monitoring dilakukan dengan mengisi kuisioner oleh peserta kemudian pengolahan data dilakukan agar dapat diperoleh rekomendasi keberlanjutan pelaksanaan pengabdian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan melalui tiga tahap yang terstruktur. Tahap pertama adalah observasi dan koordinasi, di mana lokasi panen hujan diidentifikasi, ketersediaan alat dan bahan yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat dievaluasi, dan koordinasi

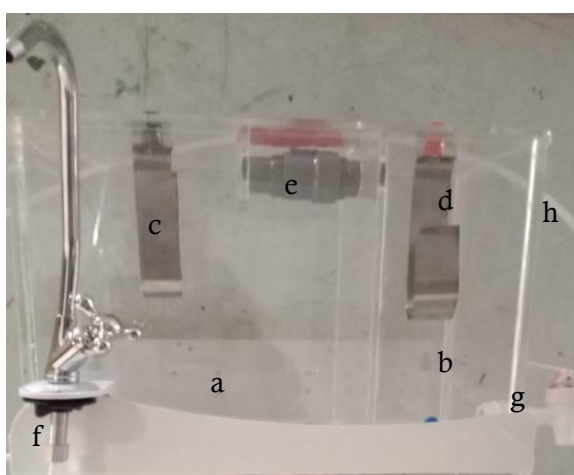
dilakukan dengan Kepala Desa Gemulak. Tahap kedua melibatkan pelaksanaan pelatihan untuk meningkatkan keterampilan dalam pengolahan air hujan menjadi air bersih menggunakan metode elektrolisis. Tahap ini mencakup kegiatan sosialisasi serta pembuatan alat elektrolisis skala rumah tangga, yang diadakan pada tanggal 11 Juli 2023 di Balai Desa Gemula. Kegiatan ini dihadiri oleh 40 peserta serta pimpinan setempat, yaitu Sekretaris Desa Gemulak dan aparat desa. Selama sosialisasi, materi disampaikan oleh Dr. Hariyaningsih, S.T., M.T, yang merupakan pakar dalam bidang elektrokimia. Materi meliputi informasi Kegiatan pengabdian masyarakat dimulai dengan menjelaskan manfaat dari air hujan, air hasil elektrolisis (air alkali dan air asam). Air hujan mempunyai pH 5-6, yang biasanya dibuang tidak ditampung. Air hasil elektrolisis berupa alkali adalah jenis air yang memiliki sifat basa atau memiliki nilai pH di atas 7 (Moentamaria, Chrisnandari, & Sjaifullah, 2022). Air alkali memiliki banyak manfaat, seperti cocok untuk dikonsumsi sebagai minuman sehari-hari. Air alkali membantu menjaga hidrasi tubuh dan mengimbangi kelebihan asam dalam tubuh. Air bersifat asam ketika memiliki pH kurang dari 7 (Sa'idi, 2020). Air asam ini memiliki beberapa penggunaan potensial, termasuk sebagai obat luar, disinfektan, atau agen pembunuh kuman (Triyoso & Sari, 2022). Penjelasan tentang sifat dan manfaat dari jenis air ini memberikan pemahaman yang lebih baik kepada masyarakat mengenai potensi penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari serta implikasi positifnya terhadap kesehatan dan keseimbangan tubuh.

Setelah penyuluhan mengenai pembuatan dan cara kerja alat elektrolisis air hujan ini dilaksanakan, masyarakat menjadi lebih menyadari manfaat dari air alkali dan air asam yang dihasilkan oleh alat ini. Pada awalnya, beberapa anggota masyarakat merasa ragu-ragu untuk mencoba air alkali yang dihasilkan, namun setelah menjalani sesi pemaparan, keyakinan mereka terhadap manfaat air alkali semakin menguat. Masyarakat memiliki harapan besar untuk segera memiliki alat elektrolisis air ini guna digunakan di rumah masing-masing. Persepsi positif ini muncul sebagai hasil langsung dari informasi yang diberikan selama penyuluhan dan demonstrasi, dan mencerminkan

kesadaran mereka akan potensi perbaikan kesehatan dan kualitas hidup yang bisa diakses melalui penggunaan air alkali dan air asam ini.

Setelah itu, kegiatan berlanjut dengan melibatkan warga sekitar dan mahasiswa dalam proses perakitan alat elektrolisis air hujan skala rumah tangga. Prinsip alat elektrolisis air adalah menghasilkan air asam dan air alkali (Zulfikar, Sumaryo, & Kurniawan, 2022). Elektrolisis air melibatkan dekomposisi molekul air (H_2O) menjadi hidrogen (H_2) dan oksigen (O_2) dengan menggunakan energi listrik (Sankara et al., 2022). Proses elektrolisis terjadi saat dua

elektroda ditempatkan dalam air dan arus listrik mengalir melalui keduanya. Anoda terhubung dengan kutub positif, sementara katoda terhubung dengan kutub negatif (Rusidah, Farikhah, & Mundriyastutik, 2021). Proses ini merupakan inti dari pembuatan air asam dan air alkali melalui elektrolisis (Irhasyuarna, 2021). Melalui keterlibatan warga sekitar dan mahasiswa dalam perakitan alat ini, tidak hanya terjadi peningkatan pemahaman mengenai teknologi, tetapi juga terjadi partisipasi aktif dalam menghasilkan solusi yang bermanfaat bagi masyarakat.



Gambar 1. Design Alat elektrolisis air hujan skala rumah tangga

Bejana elektrolisis dengan volume 20 liter air hujan dibuat dari akrilik yang dibagi menjadi dua bagian yaitu, bejana untuk air alkali (a) dan bejana air asam (b), elektroda stainless steel anoda (c), elektroda katoda (d) serta membran (e) guna pertukaran ion, kran untuk luaran air alkali (f) dan kran untuk

luaran air asam (g) serta power daya (h).

Perakitan alat elektrolisis ini dilakukan dengan cara yang mudah dipahami serta bahan yang mudah diperoleh masyarakat. Sehingga masyarakat Desa Gemulak antusias karena dapat membuat dengan biaya yang murah dan mudah.



Gambar 4. Kegiatan Pelatihan Pembuatan Alat Elektrolisis Sederhana untuk Pengolahan Air Hujan

Monitoring dan evaluasi dilakukan melalui kuisisioner yang ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil kuisisioner evaluasi dan monitoring kegiatan

No	Indikator	Sebelum Kegiatan Pengabdian		Setelah Kegiatan Pengabdian	
		Respon	Prosentase	Respon	Prosentase
1	Pengetahuan terkait air hujan, panen air hujan, manfaat air hujan, elektrolisis air	Tidak paham	80%	Tidak mengetahui	0%
		Cukup paham	15%	Cukup mengetahui	0%
		Paham	5%	Mengetahui	95%
		Sangat paham	0%	Sangat mengetahui	5%
2	Cara membuat alat dan prinsip kerja dari elektrolisis air	Tidak mengetahui	100%	Tidak mengetahui	0%
		Cukup mengetahui	0%	Cukup mengetahui	5%
		Mengetahui	0%	Mengetahui	85%
		Sangat mengetahui	0%	Sangat mengetahui	10%
3	Minat dari peserta dalam mengikuti kegiatan pengabdian	Tidak berminat	0%		
		Cukup berminat	0%		
		Berminat	20%		
		Sangat Berminat	80%		
4	Harapan dari peserta untuk keberlanjutan kegiatan pengabdian			Tidak lanjut	0%
				Ingin ada keberlanjutan	5%
				Sangat ingin ada keberlanjutan	95%

SIMPULAN DAN SARAN

Pada kegiatan pengabdian masyarakat pelatihan pembuatan alat elektrolisis sederhana di Desa Gemulak, Sayung Demak, diperoleh simpulan: Pembuatan alat elektrolisis air hujan merupakan kegiatan yang efektif dilakukan di Desa Gemulak sebagai alternatif penyediaan air bersih. Kegiatan ini menjadi solusi bagi mitra dalam peningkatan keterampilan untuk ketersediaan air bersih. Kegiatan ini sangat direspon positif oleh pimpinan desa dan peserta dalam hal ini adalah warga masyarakat Desa Gemulak, Kecamatan Sayung Kabupaten Demak. Peserta juga berharap adanya keberlanjutan dari kegiatan ini untuk menambah pengetahuan dan

keterampilan dalam pengolahan air hujan menjadi air layak konsumsi.

Saran dari kegiatan ini, narasumber dapat memberikan pelatihan lanjutan terkait instalasi panen hujan yang aman dan efisien karena air hujan tidak langsung digunakan, akan tetapi digunakan beberapa hari setelah penampungan sehingga peserta khawatir adanya kuman yang ada dalam air hujan. Sehingga diperlukan pengetahuan tentang proses panen air hujan yang tepat.

DAFTAR RUJUKAN

Brauns, J., & Turek, T. (2020). Alkaline water electrolysis powered by renewable energy: A review. *Processes*, 8(2), 248.

- Irhasyuarna, Y. (2021). *Empowering peat lands as a resource of learning natural science to strengthening environment care*. Paper presented at the 2nd International Conference on Social Sciences Education (ICSSE 2020).
- Kurniawan, E., Manfaati, R., & Kurniasih, N. (2022). *Portable Mineral Water Ionizer Alat Produksi Air Alkali dan Air Asam untuk Membantu Penderita Covid-19 di Indonesia*. Paper presented at the Gunung Djati Conference Series.
- Kusuma, M. N. H. (2020). Efek minuman berbasis alkali terhadap kadar laktat darah dan denyut nadi istirahat setelah aktivitas fisik intensitas tinggi pada pemain sepak bola. *Jurnal SPORTIF: Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 6(2), 348-363.
- Moentamaria, D., Chrisnandari, R. D., & Sjaifullah, A. (2022). Edukasi Potensi Air Sumber Menjadi Air Minum Dalam Kemasan Desa Wringinsongo Tumpang. *Jurnal Pengabdian Polinema Kepada Masyarakat*, 9(1), 58-62.
- Nurdin, A., Lembang, D., & Kasmawati, K. (2019). Model Pemanenan Dan Pengolahan Air Hujan Menjadi Air Minum. *Teknik Hidro*, 12(2), 11-19.
- Rachmat, N., Kurniawan, E., & Rodiana, I. M. (2022). Sistem Kendali Penjernih Air Dengan Water Ionizer Untuk Air Minum Menggunakan Sensor Ph Dan Turbiditas. *eProceedings of Engineering*, 9(5).
- Rahmayanti, D., Albanjari, M. T., Ardianto, F., & Rosariawari, F. (2021). Effectiveness Combination of Electrolysis-Photolysis as Alternative for Drinking Rainwater Treatment. *Nusantara Science and Technology Proceedings*, 190-194.
- Rusidah, Y., Farikhah, L., & Mundriyastutik, Y. (2021). *Qualitative Analysis Of Bottled Drinking Water And Refilled Drinking Water Sold Around University Of Muhammadiyah*. Paper presented at the Prosiding University Research Colloquium.
- Sa'idi, M. M. (2020). Analisis Parameter Kualitas Air Minum (pH, ORP, TDS, DO, dan Kadar Garam) Pada Produk Air Minum Dalam Kemasan (AMDK).
- Sankara, B., Budiman, F., & Kurniawan, E. (2022). Rancangan Water Elektrolizer Dengan Signal Rectifier Untuk Produksi Air Alkali Dan Air Asam Untuk Aplikasi Pada Tanaman Sawi. *eProceedings of Engineering*, 9(5).
- Singh, T. I., Rajeshkhanna, G., Pan, U. N., Kshetri, T., Lin, H., Kim, N. H., & Lee, J. H. (2021). Alkaline Water Splitting Enhancement by MOF-Derived Fe-Co-Oxide/Co@ NC-mNS Heterostructure: Boosting OER and HER through Defect Engineering and In Situ Oxidation. *Small*, 17(29), 2101312.
- Siska, D., Zulkifli, Z., Nayan, A., Azhari, A., Ramadhani, S., & Sari, P. M. (2022). Pengolahan air bersih layak konsumsi menggunakan teknologi sederhana di Desa Padang Sakti Kecamatan Muara Satu Lhokseumawe. *Jurnal Teknologi Terapan and Sains* 4.0, 3(1).
- Triyoso, T., & Sari, D. R. (2022). Pengaruh Terapi Nonfarmakologi Air Minum Beralkali PH 8 Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II Di Kelurahan Waykandis Bandar Lampung. *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, 5(7), 2308-2314.
- Utomo, L. R. (2022). *Desain dan pemilihan alternatif tanggul untuk penanggulangan banjir pasang laut (rob)(studi kasus pada rencana pembangunan Tanggul rob Sayung, Demak)*. Universitas Islam Sultan Agung (Indonesia).
- Wigati, R., Mina, E., Kusuma, R. I., Kuncoro, H. B. B., Fathonah, W., & Ruyani, N. R. (2022). Implementasi pemanenan air hujan (rainwater harvesting) pada masa Pandemi Covid-19 di Kota Serang.

Dharmakarya: Jurnal Aplikasi Ipteks Untuk Masyarakat, 11(1), 78-85.

Zalillah, A. Z. (2022). Pendampingan Pemasaran Usaha Kangen Water Melalui Strategi Pemasaran Digital. *ALMUJTAMAE: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(1), 95-99.

Zulfikar, F., Sumaryo, S., & Kurniawan, E. (2022). Implementasi Internet Of Things Pada Perangkat Water Ionizer Sebagai Sistem Filtrasi Air Minum. *eProceedings of Engineering*, 9(5).