Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat | SENAMA
Website: https://ejournal.unsera.ac.id/index.php/senama
E-ISSN : 3063-4849
UNIVERSITAS SERANG RAYA, 3 Juli 2024

Edukasi Penggunaan Teknologi Elektrokoagulasi sebagai Penjernih Air di SMA Negeri 1 Pontang

Arifina Febriasari[1*], Tiur Elysabeth[1], Farid Wajdi[2], Nina Arlofa[1], Rina Kurniawati[1], Galih Mahendra Sakti[3], Muhammad Sahidan Hakim[2], Teguh Mu'alif[2], Aditya Rakha Pratama[4]

[1]Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Serang Raya, Jl Raya Serang-Cilegon KM 5, Kec. Drangong, Kota Serang.
[2] Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Serang Raya, Jl Raya Serang-Cilegon KM 5, Kec. Drangong, Kota Serang.
[3]Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Serang Raya, Jl Raya Serang-Cilegon KM 5, Kec. Drangong, Kota Serang.
[4]Program Studi Administrasi Publik, Fakultas Ilmu Sosial, Ilmu Politik dan Hukum, Universitas Serang Raya, Jl Raya Serang-Cilegon KM 5, Kec. Drangong, Kota Serang.

*email arifinafebriasari@unsera.ac.id

ABSTRAK

Edukasi mengenai pentingnya air bersih dan pengetahuan tentang teknologi penjernihan air perlu disampaikan kepada anak usia sekolah, dalam hal ini usia SMA, agar mereka memahami pentingnya menjaga sumber daya air. Terlebih lagi, Kecamatan Pontang Kabupaten Serang dan sekitarnya merupakan wilayah pesisir dengan kondisi air sumur yang bersifat payau. Air payau tidak dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan domestik seperti memasak maupun mencuci. Kegiatan Pengabdian masyarakat di SMA Negeri Pontang ini berfokus pada edukasi pentingnya air bersih dan teknologi penjernihan air dengan metode elektrokoagulasi. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk memberikan pengetahuan dan keterampilan kepada murid SMA Negeri Pontang mengenai sumber daya air bersih dan langkah untuk memproduksi air bersih dengan teknologi mudah, murah dan efektif. Terdapat beberapa tahap yang dilakukan pada kegiatan ini. Tahap yang pertama yaitu perakitan alat penjernih air dengan teknologi elektrokoagulasi. Tahap kedua yaitu sosialisasi pentingnya air bersih dan Tahap ke tiga yaitu demonstrasi proses penjernihan air menggunakan elektrokoagulasi. Berdasarkan hasil kegiatan, teknologi elektrokoagulasi dapat mengurangi konsentrasi polutan pada air payau dengan efisiensi pengurangan TDS sebesar 99,4%, pengurangan kekeruhan sebesar 71,33%, pengurangan COD dan BOD sebesar 33,51 dan 33,52%, serta pengurangan kandungan besi sebesar 65,52%. Edukasi mengenai teknologi penjernihan air ini dapat menjadi bekal keterampilan pengelolaan air secara mandiri bagi siswa-siswa SMA Negeri 1 Pontang.

Kata kunci: Air payau, elektrokoagulasi, penjernihan air

ABSTRACT

Education about the importance of clean water and knowledge about water purification technology needs to be conveyed to school age children, in this case high school age, so that they understand the importance of protecting water resources. Moreover, Pontang District, Serang Regency and its surroundings are coastal areas with brackish well water. Brackish water cannot be used for domestic needs such as cooking or washing. This community service activity at Pontang State High School focuses on education about the importance of clean water and water purification technology using the electrocoagulation method. The aim of this activity is to provide knowledge and skills to Pontang State High School students regarding clean water resources and steps to produce clean water using easy, cheap and effective technology. There are several stages carried out in this activity. The first stage is assembling a water purification device using electrocoagulation technology. The second stage is socializing the importance of clean water and the third stage is a demonstration of the water purification process using electrocoagulation.

***Keywords**: Brackish water, electrocoagulation, water purification*

1. PENDAHULUAN

Salah satu sumber daya alam yang paling penting untuk lingkungan, manusia, dan hewan adalah air bersih (Akhirul et al., 2020). Air bersih penting karena beberapa alasan: 1) Kesehatan manusia: air sangat penting untuk kesehatan manusia karena kita minum, memasak, mandi, dan membersihkan diri. Air yang tercemar dapat menyebabkan penyakit seperti diare dan kolera (Puspandari, 2010). 2) Pertanian: pertanian adalah salah satu industri utama yang sangat bergantung pada air bersih; tanpa air, produksi pertanian dapat terganggu dan mengancam ketahanan pangan (Nurjasmi, 2021). 3) Industri: banyak industri sangat bergantung pada air bersih sebagai bahan baku untuk proses produksinya, seperti industri makanan, minuman, tekstil, dan kimia (Putra, 2016). 4) Kehidupan satwa liar; sungai, danau, dan rawa-rawa menyediakan habitat bagi berbagai spesies satwa, yang sangat penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem (Putri et al., 2024). 5) Transportasi; air bersih sangat penting untuk transportasi. Sungai, danau, dan kanal digunakan untuk transportasi manusia dan barang di seluruh dunia (Kadir, 2006). 6) Keseimbangan lingkungan: air bersih adalah bagian penting dari siklus hidrologi Bumi. Dengan menjaga kualitas air bersih, kita juga membantu menjaga keseimbangan ekosistem air, yang berdampak pada cuaca dan iklim global (Lasaiba, 2023). 7) Kehidupan ekonomi: banyak bisnis, seperti pariwisata, perikanan, dan energi hidroelektrik, bergantung pada aliran air yang stabil dan air bersih. Oleh karena itu, banyak sektor ekonomi bergantung pada air bersih. Dengan memahami betapa pentingnya air bersih bagi lingkungan dan manusia, kita diingatkan betapa pentingnya menjaga sumber daya ini tersedia dan berkualitas tinggi untuk generasi mendatang. Salah satu upaya untuk untuk menjaga sumber daya air adalah dengan menerapkan teknologi penjernihan air (Halim et al., 2023).

Pengetahuan tentang penjernihan air merupakan salah satu aspek ketrampilan yang penting diajarkan di sekolah. Memahami proses penjernihan air akan membantu siswa memahami pentingnya minum air yang bersih dan aman bagi kesehatan mereka (Sari et al., 2019). Mereka juga akan memahami efek negatif dari air yang terkontaminasi. Memahami penjernihan air membantu siswa memahami betapa pentingnya menjaga agar air tetap bersih dan tidak terkontaminasi oleh limbah industri, limbah rumah tangga, atau zat berbahaya lainnya. Dengan mempelajari proses penjernihan air, siswa dapat lebih memahami betapa pentingnya menjaga sumber daya alam untuk keberlanjutan lingkungan dan keberlangsungan hidup manusia di masa depan. Ada banyak metode dan teknologi inovatif yang dapat digunakan untuk menjernihkan (Ratnawati, 2021;) (Permana et al., 2021;) (Pulansari et al. 2022). Memperkenalkan ide-ide ini sejak dini dapat merangsang minat siswa dalam sains dan teknologi serta mendorong mereka untuk memikirkan solusi untuk masalah lingkungan.

Elektrokoagulasi adalah teknik penjernihan air yang menggunakan prinsip elektrokimia untuk mengeluarkan kontaminan dari air. Arus listrik yang dilewatkan melalui air yang akan diolah menyebabkan koagulan terbentuk, yang menghilangkan kontaminan dalam air. Elektrokoagulasi memiliki beberapa keuntungan, termasuk kemampuan untuk menghilangkan berbagai jenis kontaminan, termasuk partikel

tersuspensi, zat organik, logam berat, dan bahkan mikroorganisme patogen. Selain itu, proses ini umumnya dianggap lebih ramah lingkungan daripada beberapa metode penjernihan air konvensional (Octavianty, 2024).

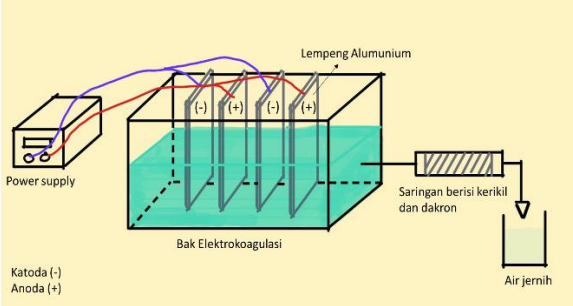
Kecamatan Pontang, Kabupaten Serang dan sekitarnya, merupakan wilayah pesisir dengan karakter air sumur yang bersifat Payau. Karena kadar garamnya yang tinggi, air payau seringkali tidak dapat digunakan secara langsung oleh masyarakat. Air payau biasanya memiliki rasa yang tidak enak dan dapat menyebabkan dehidrasi jika dikonsumsi dalam jumlah besar. Air payau juga tidak bisa digunakan untuk memasak, mencuci, atau mandi karena dapat meninggalkan residu garam yang tidak diinginkan pada kulit dan peralatan (Putri, 2017). Oleh sebab itu, edukasi mengenai teknologi penjernihan air dirasa cukup penting agar pengetahuan tersebut bisa dimanfaatkan oleh masyarakat.

Tujuan dari kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah untuk mengenalkan kepada masyarakat, khususnya siswa SMA Negeri 1 Pontang mengenai teknologi elektrokoagulasi yang dapat dimanfaatkan untuk proses penjernihan air.

2. METODE PELAKSANAAN

Metode yang digunakan untuk kegiatan pengabdian masyarakat ini memiliki beberapa tahap, diantaranya:

a. Persiapan alat dan bahan
   Bahan-bahan yang dibutuhkan cukup sederhana, diantaranya adalah; air payau sebagai sampel yang diambil dari masyarakat sekitar Kecamatan Pontang dan Tirtayasa, container penampung air, pipa PVC, lempeng alumunium, power supply, kabel, penjepit buaya, kran, kerikil dan dakron.
b. Perakitan alat
   Perakitan alat dilakukan sesuai dengan skema berikut:



Gambar 1. Skema perakitan alat elektrokoagulasi

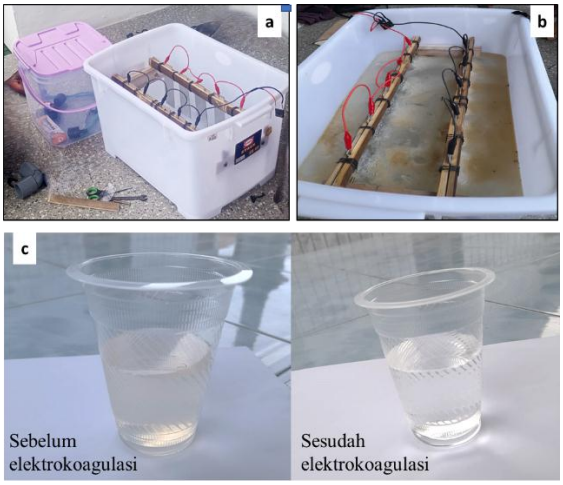
Air kotor ditampung di bak elektrokoagulasi, kemudian listrik dinyalakan dari power supply sehingga terjadi reaksi oksidasi dan reduksi. Setelah reaksi berlangsung 30 menit, endapan akan terkumpul di permukaan atas. Air kemudian dialirkan ke penyaring yang berisi kerikil dan dakron untuk memisahkan endapan dan air jernih. Kemudian air ditampung di bak penampung.

c. Waktu dan tempat pelaksanaan edukasi
   Edukasi teknologi penjernihan air bersih ini dilakukan di SMA Negeri 1 Pontang pada tanggal 28 Mei 2024. Diikuti oleh kurang lebih 30 peserta dari kelas XI.
   Edukasi ini diawali dengan penyampaian materi mengenai air bersih, kemudian dilanjutkan dengan demo teknologi penjernihan air menggunakan elektrokoagulasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Penjernihan air dengan teknologi elektrokoagulasi

Proses penjernihan air dengan teknologi elektrokoagulasi ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Dokumentasi penjernihan air dengan elektrokoagulasi; a) Persiapan alat; b) Proses elektrokoagulasi berlangsung; c) sampel air sebelum dan sesudah proses elektrokoagulasi

Hasil perakitan alat ditunjukkan pada Gambar 2a. Plat alumunium disusun berseri dengan susunan anoda di ruas kiri dan katoda di ruas sebelah kanan. Masing-masing plat dihubungkan dengan soket listrik yang telah terhubung dengan power supply dengan tegangan 12 Volt.

Kondisi pada saat berlangsungnya proses elektrokoagulasi ditunjukkan pada Gambar 2b. Pada anoda terjadi proses oksidasi menghasilkan ion logam seperti alumunium. Sementara pada katoda terjadi reduksi air menjadi gas hidrogen dan ion hidroksida sehingga terbentuk gelembung pada permukaan air. Ion logam dan ion hidroksida kemudian membentuk flok hidroksida logam. Flok ini memiliki daya tarik elektrostatis yang kuat dan dapat mengikat polutan seperti partikel tersuspensi, minyak, dan senyawa organik. Arus listrik membantu menetralkan muatan partikel polutan, sehingga partikel tersebut dapat saling tarik-menarik dan membentuk flok yang lebih besar yang pada awalnya mengendap di permukaan air, seperti yang terlihat pada gambar. Flok yang besar dan berat kemudian mengendap ke dasar tangki, sehingga dapat dipisahkan dari air yang jernih (Ridantami, 2017). Pemisahan endapan dengan air jernihnya dilakukan menggunakan batuan kerikil dan dakron.

Perbandingan air payau sebelum dan sesudah proses ditunjukkan pada Gambar 2c. Secara visual terlihat bahwa proses elektrokoagulasi dapat menjernihkan air payau secara signifikan. Hal ini didukung dengan hasil analisis sebelum dan setelah proses pada Tabel 1.

Table 1. Perbandingan hasil analisis air payau sebelum dan setelah proses elektrokoagulasi

Parameter	Sebelum	Sesudah	Baku Mutu* (maks)	% Efisiensi
TDS (ppm)	330	1,84	1000	99,44
Kekeruhan (NTU)	1,43	0,41	0,5	71,33
COD	24,5	15,75	100	35,71
BOD	43,11	28,66	30	33,52
Fe	0,29	0,1	1	65,52

*Permenkes No. 32 Thn 2017 dan Permen LHK No.P68/MenLHK-Setjen/2016mengenai baku mutu air domestik

Tabel 1 menunjukkan efektivitas penjernihan menggunakan teknologi elektrokoagulasi. Dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa teknologi elektrokoagulasi sangat berpotensi untuk menjadi alternatif teknologi yang yang efisien untuk penjernihan air payau. Meskipun begitu, hasil penjernihan air ini tidak dapat langsung dikonsumsi, tetapi dapat digunakan untuk kebutuhan domestik lainnya seperti mandi atau mencuci.

b. Edukasi Pentingnya Air Bersih dan Demonstrasi Teknologi Penjernihan Air di SMA Negeri 1 Pontang.

Kegiatan edukasi dilaksanakan pada Tanggal 28 Mei 2024 di aula SMA Negeri 1 Pontang. Peserta edukasi adalah siswa kelas XI SMA Negeri 1 Pontang. Kegiatan ini dibagi menjadi 2 sesi, yaitu sesi edukasi pentingya air bersih dan sesi demo penjernihan air dengan elektrokoagulasi.

Pada sesi edukasi mengenai pentingya air bersih, penulis menjelaskan mengenai beberapa hal, diantaranya; macam- macam golongan air bersih dan penggunaannya, fungsi air di dalam tubuh manusia, akibat kekurangan air bersih,

dan cara mengatasi kekurangan air bersih. Air bersih dibagi menjadi 4 golongan, yaitu golongan A yang merupakan air langsung minum dari sumbernya, golongan B yaitu air baku untuk air minum hasil olahan, golongan C yaitu air untuk peternakan dan perikanan, dan golongan D yaitu air untuk kebutuhan industri (Mustikowati dan Mudakir, 2014). Fungsi air di dalam tubuh adalah untuk membantu melancarkan metabolisme dan membantu distribusi nutrisi di dalam tubuh (Salim dan Taslim 2021). Kekurangan air bersih dapat mengakibatkan dehidrasi, kerusakan lingkungan, krisis pangan dan ketidakadilan social (MKes, 2021). Cara mengatasi kekurangan air bersih yaitu dengan menghemat air, menjaga dan mengelola sumber daya air, tidak mencemari sumber daya air, serta membangun system pengolahan air bersih (Nanda et al., 2023).

Pada sesi berikutnya, yaitu demo penjernihan air dengan teknologi elektrokoagulasi, penulis menjelaskan mengenai teori prinsip kerja elektrokoagulasi, kemudian peserta dipersilakan untuk melihat proses penjernihan air secara langsung. Dokumentasi kegiatan edukasi ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Atas (a) dokumentasi edukasi pentingnya air bersih; bawah (b) dokumentasi demo proses penjernihan air dengan elektrokoagulasi

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kegiatan pengabdian yang diuraikan di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa Teknologi elektrokoagulasi dapat menjadi salah satu alternatif teknologi penjernihan air payau yang hasilnya dapat dimanfaatkan untuk keperluan domestic. Selain itu, Edukasi mengenai air bersih dan proses penjernihan air dapat menjadi salah satu bekal keterampilan bagi siswa SMA agar sadar pentingnya memelihara sumber air bersih dan bagaimana mengolahnya. Untuk kegiatan pengabdian selanjutnya dapat dipertimbangkan mengenai kombinasi teknologi elektrokoagulasi dengan membran maupun teknologi yang lain agar masyarakat dapat mengelola air payau menjadi air layak konsumsi (air minum) secara mandiri.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kegiatan ini didukung oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Serang Raya melalui kegiatan Kuliah Kerja Mahasiswa (KKM), serta didukung oleh Kepala Sekolah, Wakil Kepala Sekolah bidang Kesiswaan SMA Negeri 1 Pontang.

DAFTAR PUSTAKA

Akhirul, Akhirul, Yelfida Witra, Iswandi Umar, and Erianjoni Erianjoni. 2020. "Dampak Negatif Pertumbuhan Penduduk Terhadap Lingkungan Dan Upaya Mengatasinya." *Jurnal Kependudukan Dan Pembangunan Lingkungan* 1(3):76–84.

Halim, Haryanto Andi, Kusno Kamil, Tanridio Silviati Delfina, Muh Zainal Altim, and Usman Faharuddin. 2023. "Implementasi Penyaringan Air Sederhana Untuk Pemenuhan Air Bersih Masyarakat Desa Pucak." *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat* 4(4):8414–18.

Kadir, Abdul. 2006. "Transportasi: Peran Dan Dampaknya Dalam Pertumbuhan Ekonomi Nasional." *Jurnal Perencanaan Dan Pengembangan Wilayah Wahana Hijau* 1(3):121–31.

Lasaiba, Irvan. 2023. "Menggugah Kesadaran Ekologis: Pendekatan Biologi Untuk Pendidikan

Berkelanjutan." *Jendela Pengetahuan* 16(2):143–63.

MKes, Ir Miftahur Rohim. 2021. *Panduan Masyarakat Untuk Kesehatan Lingkungan*. Michosan Center Indonesia.

Mustikowati, Widayanti, and Y. Bagio MUDAKIR. 2014. "Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Konsumsi Air Bersih Golongan Pelanggan Rumah Tangga III Wilayah Pelayanan Cabang Timur PDAM Kota Semarang."

Nanda, Meutia, Cindy Chairunnisa, Rehulina Ninta Br Sitepu, Ainun Zariah, Ayu Amanda Siregar, Khairunnisa Hasibuan, and M. Khaiyir Rafif. 2023. "Analisa Partisipasi Masyarakat Terhadap Ketersediaan Air Bersih Di Kota Medan." *Jurnal Kesehatan Tambusai* 4(3):2376–82.

Nurjasmi, Reni. 2021. "Potensi Pengembangan Pertanian Perkotaan Oleh Lanjut Usia Untuk Mendukung Ketahanan Pangan." *Jurnal Ilmiah Respati* 12(1):11–28.

Octavianty, Asti Farhani. 2024. "Penurunan Kadar Pencemar Pada Air Limbah Penatu Menggunakan Metode Elektrokoagulasi."

Permana, Edwin, Wahyudi Zahar, and Aditya Deni Prabawa. 2021. "Pemanfaatan Teknologi Adsorbsi Sebagai Solusi Penyediaan Air Bersih Di Kabupaten Tanjung Jabung Barat Provinsi Jambi." *Literasi Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Inovasi* 1(2):156–62.

Pulansari, Farida, Endang Pudji Widjajati, Isna Nugraha, Ahmad Bayu Laksono, Adinda Laksmi Pratiwi, and Apridio Faiz An Nabil. 2022. "Pengolahan Dan Penjernihan Air Untuk Produksi Air Minum Dalam Kemasan Menggunakan Mesin Filter Uv." *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan* 6(4):3032–37.

Puspandari, Nelly. 2010. "Investigasi Penyebab Kejadian Luar Biasa Kolera Di Jember Terkait Cemaran Sumber Air." *Jurnal Komunikasi Kesehatan* 1(2).

Putra, Desriko Malayu. 2016. "Kontribusi Industri Tekstil Dalam Penggunaan Bahan Berbahaya Dan Beracun Terhadap Rusaknya Sungai Citarum." *Jurnal Hukum Lingkungan Indonesia* 3(1):133–52.

Putri, Andra Kanaya, Azizah Arianti, Kartika Dewanti Abdi Negara, Putri Adhara Sulistiyono, Dewi Hajar, and Khairunnisa Nada Kamilia D. Tjahyoko. 2024. "Tingkat Keanekaragaman Hayati Dan Pemanfaatannya Di Rawa Pening Ambarawa." *Jurnal Analis* 3(1):123–33.

Putri, Rozana Eka. 2017. "Upaya Pelestarian Ekosistem Hutan Air Payau Dalam Menjaga Kelestraian Tatanan Ekologis." *Jurnal Spasial: Penelitian, Terapan Ilmu Geografi, Dan Pendidikan Geografi* 1(2).

Ratnawati, Sulik. 2021. "Hidrofilter Tenaga Surya Implemetasi Pendekatan Stem Pada Materi Teknologi Ramah Lingkungan Mata Pelajaran Ipa Kelas 9 MTsN 1 Lumajang." *Jurnal IKA PGSD (Ikatan Alumni PGSD) UNARS* 9(1):176–88.

Ridantami, Vemi, Bangun Wasito, and Prayitno Prayitno. 2017. "Pengaruh Tegangan Dan Waktu Pada Pengolahan Limbah Radioaktif Uranium Dan Thorium Dengan Proses Elektrokoagulasi." Pp. 102–7 in *Jurnal Forum Nuklir*. Vol. 10.

Salim, Reny, and Tuty Taslim. 2021. "Edukasi Manfaat Air Mineral Pada Tubuh Bagi Anak Sekolah Dasar Secara Online." *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 27(2):126–35.

Sari, Monica Prima, Arief Muttaqiin, Rahmah Evita Putri, and Rani Oktavia. 2019. "Pembuatan Kit Penyaringan Air Sederhana Bagi Siswa SMP Kota Padang Untuk Meningkatkan Kesadaran Pentingnya Ketersediaan Air Bersih Bagi Masyarakat." *SEMESTA: Journal of Science Education and Teaching* 2(2):76–86.