



## Pelatihan Penjernihan Air Dengan Metoda Elektrokoagulasi Bagi Santri Pondok Pesantren Galang Sewu Tembalang Semarang

Gunawan<sup>(1)</sup>, Didik Setiyo Widodo<sup>(1)</sup>, Linda Suyanti<sup>(1)</sup>, Retno Ariadi Lusiana<sup>(1)\*</sup>, Marcellinus Christwardana<sup>(1)</sup>, Fitria Izzatun Nisa<sup>(1)</sup> dan Roni Adi Wijaya<sup>(2)</sup>

<sup>1)</sup>Departemen Kimia, FSM, Universitas Diponegoro, Indonesia

<sup>2)</sup>Departemen Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Jakarta, Indonesia

Jl. Prof. Jacob Rais, Tembalang, Semarang, 50275, Indonesia

Email : <sup>(\*)</sup>[retno.lusiana@live.undip.ac.id](mailto:retno.lusiana@live.undip.ac.id)

### A B S T R A K

Air bersih sesuai standar kualitas merupakan kebutuhan mendasar. Kegiatan PKM ini bertujuan untuk memberikan keterampilan praktis penjernihan air dengan metoda elektrokoagulasi kepada para santri. Metoda pelaksanaan meliputi survei awal, pengambilan dan pengukuran kualitas air, penyuluhan dan diskusi, praktik pengoperasian reaktor elektrokoagulasi sederhana, dan evaluasi. Evaluasi kegiatan menunjukkan peningkatan signifikan pemahaman dan keterampilan 37 santri peserta. Seluruh peserta memahami cara penjernihan air keruh dan mampu merakit serta mengoperasikan alat elektrokoagulasi secara mandiri. Selain itu, 100% peserta menilai kegiatan sangat bermanfaat dan 91,7% menyatakan materi mudah dipahami, serta seluruh peserta menyatakan perlunya keberlanjutan program. Kegiatan ini selain meningkatkan kapasitas pengetahuan dan keterampilan santri, juga menerapkan teknologi tepat guna pengelolaan air bersih di pesantren.

**Kata kunci:** Elektrokoagulasi, Pengabdian Masyarakat, Penjernihan Air, Pondok Pesantren

### A B S T R A C T

*The clean water that meets quality standards is a basic necessity. This community service activity aims to provide practical skills in water purification using the electrocoagulation method to students. The implementation method included an initial survey, water sampling and quality measurement, counseling and discussion, practice in operating a simple electrocoagulation reactor, and evaluation. The evaluation of the activity showed a significant increase in the understanding and skills of the 37 participating students. All participants understood how to purify turbid water and were able to assemble and operate the electrocoagulation device independently. Additionally, 100% of participants rated the activity as very beneficial, 91.7% stated that the material was easy to understand, and all participants expressed the need for program continuity. This activity not only enhances the knowledge and skills of the students but also applies appropriate technology for clean water management in pesantren.*

**Keywords:** Community Service, Electrocoagulation, Islamic Boarding School, Water Purification

Submit: 02.12.2025	Revised: 11.12.2025	Accepted: 16.12.2025	Available online: 02.01.2026
-----------------------	------------------------	-------------------------	---------------------------------

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



## PENDAHULUAN

Ketersediaan air bersih merupakan kebutuhan dasar yang sangat menentukan kualitas hidup masyarakat, khususnya di lingkungan pendidikan berbasis asrama seperti pondok pesantren (Auvaria, Nilandita, & Nengse, 2019; Santoso & Wijaya, 2024). Akses terhadap air bersih berperan penting dalam menjaga kesehatan, kenyamanan, serta keberlangsungan aktivitas sehari-hari (Barlian, Wardana, & Murniati, 2024; Hargono, Soemartono, R, & Choirunnisa, 2022). Pondok Pesantren Galang Sewu yang berlokasi di Kecamatan Tembalang, Kota Semarang, merupakan lembaga pendidikan keagamaan yang aktif dalam menyelenggarakan kegiatan pendidikan dan pembinaan santri, serta memanfaatkan sumber air sumur sebagai penunjang berbagai kebutuhan harian, seperti konsumsi, sanitasi, dan kegiatan ibadah. Seiring dengan intensitas pemanfaatan air tersebut, upaya peningkatan kualitas air menjadi aspek penting untuk mendukung kenyamanan, kesehatan, dan keberlanjutan aktivitas pesantren.

Optimalisasi kualitas air tidak hanya berkaitan dengan pemenuhan kebutuhan fisik, tetapi juga berkontribusi terhadap peningkatan kualitas lingkungan dan efektivitas aktivitas sehari-hari di lingkungan pesantren. Oleh karena itu, diperlukan penerapan teknologi pengolahan air yang sederhana, efektif, dan berkelanjutan, serta dapat dioperasikan secara mandiri oleh warga pesantren. Salah satu alternatif teknologi yang berpotensi dikembangkan untuk tujuan tersebut adalah metode elektrokoagulasi (Gunawan, Prasetya, & Wijaya, 2023; Gunawan, Prasetya, Wijaya, & Septina, 2025; Hashem, Gaber, Hussein, & Ahmed, 2024; Igwegbe, Onukwuli, Ighalo, & Umembamalu, 2021).

Metode elektrokoagulasi merupakan teknologi pengolahan air berbasis elektrokimia yang memanfaatkan proses elektrolisis menggunakan elektroda logam dan arus listrik rendah untuk menghasilkan koagulan secara *in situ*, sehingga mampu menggumpalkan partikel-partikel pengotor dalam air (Fan, Deng, Feng, Pan, & Li, 2020; Rookesh, et al., 2022). Berbagai penelitian melaporkan bahwa metode ini efektif dalam meningkatkan kejernihan air, menurunkan kekeruhan, serta mengurangi kandungan partikel tersuspensi dan zat pencemar lainnya (Graça & Rodrigues, 2022; Medvidović, Vrsalović, Svilović, Bilušić, & Jozić, 2023). Selain itu, elektrokoagulasi dikenal relatif ramah lingkungan, mudah dioperasikan, dan memiliki biaya operasional yang terjangkau, sehingga sesuai diterapkan sebagai teknologi tepat guna di lingkungan pondok pesantren dan masyarakat sekitar.

Selain aspek teknis pengolahan air, penguatan kompetensi dan life skill santri juga menjadi bagian penting dalam mendukung kemandirian mereka di masa depan (Permanasari & Soebiantoro, 2024). Pembekalan keterampilan praktis yang aplikatif dan relevan dengan kebutuhan masyarakat dapat memberikan nilai tambah, baik untuk mendukung kebutuhan internal pesantren maupun sebagai peluang pengembangan usaha berbasis jasa penjernihan air. Dengan demikian, pelatihan teknologi penjernihan air tidak hanya berfungsi sebagai upaya peningkatan kualitas lingkungan, tetapi juga sebagai sarana pemberdayaan dan peningkatan kapasitas santri.

Berdasarkan kebutuhan dan potensi tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa "Pelatihan Penjernihan Air dengan Metode Elektrokoagulasi bagi Santri Pondok Pesantren Galang Sewu Tembalang Semarang" diselenggarakan sebagai implementasi hasil penelitian dosen yang aplikatif dan berorientasi pada kebermanfaatan langsung. Kegiatan ini dirancang dalam bentuk penyampaian materi teoritis, demonstrasi alat, serta praktik langsung pengoperasian sistem elektrokoagulasi.

Tujuan kegiatan ini adalah: (1) meningkatkan pemahaman santri mengenai pentingnya air bersih dan pengelolaannya, (2) memberikan keterampilan praktis penjernihan air menggunakan metode elektrokoagulasi, (3) membekali santri dengan life skill yang berpotensi dikembangkan sebagai peluang usaha, serta (4) mengevaluasi efektivitas pelatihan sebagai dasar pengembangan dan keberlanjutan program pengabdian.

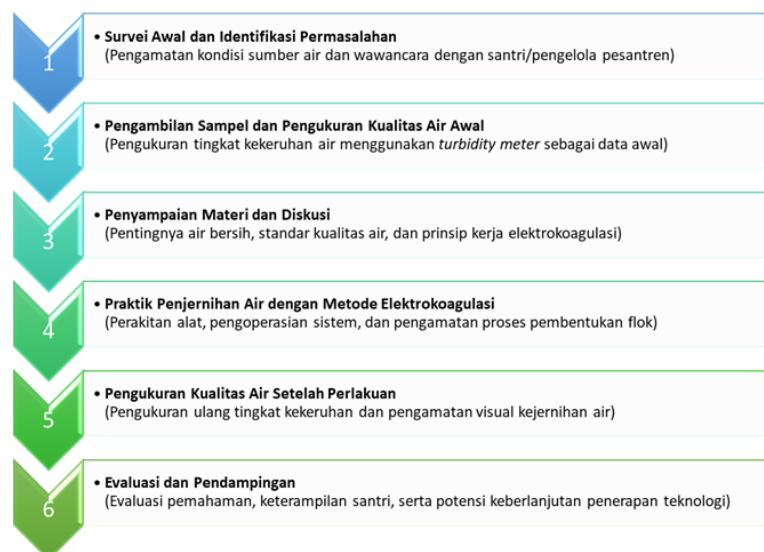
## IDENTIFIKASI MASALAH

Air bersih merupakan sarana penting dalam menunjang aktivitas harian santri di Pondok Pesantren Galang Sewu, baik untuk kebutuhan sanitasi, konsumsi, maupun kegiatan ibadah. Pemanfaatan air sumur sebagai sumber utama air bersih memerlukan pengelolaan kualitas agar penggunaannya tetap aman dan nyaman. Hasil pengamatan awal yang dilengkapi dengan pengukuran tingkat kekeruhan menggunakan turbidity meter sederhana menunjukkan bahwa kejernihan air masih perlu dioptimalkan agar lebih mendekati acuan standar air bersih untuk kebutuhan domestik. Parameter kekeruhan menjadi indikator fisik penting karena berkaitan dengan keberadaan partikel tersuspensi yang dapat mempengaruhi kualitas air secara keseluruhan (Nurjanah, Cahyonugroho, & Novembrianto, 2026; Santoso & Wijaya, 2024).

Kondisi air yang kejernihannya belum optimal dapat mempengaruhi kenyamanan santri dalam aktivitas sehari-hari serta kebersihan lingkungan pesantren. Secara ideal, air yang digunakan di lingkungan pesantren diharapkan bersifat jernih, tidak berwarna, dan layak digunakan untuk kebutuhan domestik guna mendukung lingkungan yang sehat dan kondusif. Untuk mencapai kondisi tersebut, metode elektrokoagulasi dipandang sebagai alternatif teknologi tepat guna yang valid secara ilmiah, karena telah banyak dilaporkan efektif dalam menurunkan kekeruhan dan partikel tersuspensi melalui proses elektrokimia yang sederhana dan mudah dioperasikan (Gunawan, Prasetya, Wijaya, & Septina, 2025; Tegladza, Xu, Xu, Lv, & Lu, 2021). Oleh karena itu, diperlukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang berfokus pada pelatihan penerapan metode elektrokoagulasi sebagai upaya peningkatan kualitas air sekaligus penguatan *life skill* santri.

## METODE PELAKSANAAN

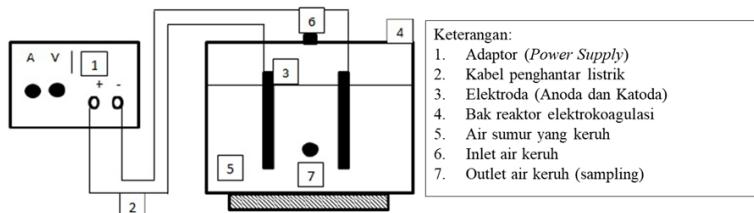
Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan oleh Tim Program Studi Kimia Universitas Diponegoro di Pondok Pesantren Galang Sewu, Kecamatan Tembalang, Kota Semarang, dengan sasaran utama santri dan warga sekitar pesantren. Metode pelaksanaan dirancang menggunakan pendekatan partisipatif dan aplikatif, sehingga peserta selain memperoleh pemahaman konseptual, juga mampu mempraktikkan teknologi penjernihan air secara mandiri. Secara umum, tahapan kegiatan disusun seperti pada Gambar 1 yang meliputi: (1) survei awal dan identifikasi permasalahan, (2) pengambilan sampel dan pengukuran kualitas air awal, (3) penyampaian materi dan diskusi, (4) praktik penjernihan air dengan metode elektrokoagulasi, (5) pengukuran kualitas air setelah perlakuan, dan (6) evaluasi serta pendampingan. Alur kegiatan tersebut selanjutnya diuraikan secara sistematis dalam pelaksanaan lapangan.



*Gambar 1. Diagram alir program pengabdian pelatihan penjernihan air*

Tahap awal diawali dengan survei dan koordinasi dengan pihak pesantren untuk penentuan jadwal, peserta, serta penyesuaian materi pelatihan. Pada tahap ini dilakukan pengambilan sampel air sumur sebagai sumber air utama pesantren. Pengukuran kualitas air awal difokuskan pada parameter fisik berupa tingkat kekeruhan, yang diukur menggunakan turbidity meter. Hasil pengukuran awal digunakan sebagai data dasar untuk menunjukkan kondisi kejernihan air sebelum dilakukan proses penjernihan.

Tahap berikutnya adalah penyampaian materi secara singkat mengenai pentingnya air bersih, dampak air keruh bagi kesehatan dan kenyamanan, standar kualitas air secara umum, serta prinsip kerja metode elektrokoagulasi. Kegiatan dilanjutkan dengan diskusi interaktif untuk menggali pengalaman peserta terkait penggunaan air sehari-hari. Selanjutnya, dilakukan praktik langsung penjernihan air menggunakan alat elektrokoagulasi sederhana dengan elektroda aluminium dan sumber arus listrik rendah. Peserta dilibatkan dalam pengaturan waktu proses serta pengamatan terbentuknya flok selama proses berlangsung dengan metode elektrokoagulasi. Desain metode pengolahan kekeruhan dengan elektrokoagulasi dapat dideskripsikan pada Gambar 2.



*Gambar 2. Desain reaktor elektrokoagulasi air keruh menjadi air jernih*

Evaluasi kejernihan air dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Evaluasi kualitatif dilakukan melalui pengamatan visual terhadap perubahan warna dan kejernihan air sebelum dan sesudah proses elektrokoagulasi. Sementara itu, evaluasi kuantitatif dilakukan dengan pengukuran ulang tingkat kekeruhan menggunakan turbidity meter setelah proses penjernihan. Penurunan nilai kekeruhan dibandingkan dengan kondisi awal digunakan sebagai indikator keberhasilan metode elektrokoagulasi dalam meningkatkan kejernihan air.

Tahap akhir kegiatan berupa evaluasi dan pendampingan, yang dilakukan melalui diskusi, tanya jawab, serta penilaian pemahaman dan keterampilan peserta dalam mengoperasikan alat. Keberhasilan kegiatan dinilai berdasarkan peningkatan pengetahuan santri, kemampuan praktik penjernihan air, serta hasil pengukuran penurunan kekeruhan air. Pendampingan diberikan untuk mendorong keberlanjutan penerapan teknologi elektrokoagulasi sebagai bagian dari pengelolaan air bersih dan penguatan life skill santri di lingkungan pesantren.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dalam bentuk pelatihan dan workshop penjernihan air menggunakan metode elektrokoagulasi yang melibatkan santri Pondok Pesantren Kyai Galang Sewu, Tembalang, Semarang. Kegiatan dirancang secara bertahap dan partisipatif untuk menjawab permasalahan kualitas air di lingkungan pesantren sekaligus meningkatkan pengetahuan, keterampilan praktis, dan kemandirian santri dalam pengelolaan air bersih. Pembahasan hasil kegiatan disusun berdasarkan tahapan pelaksanaan serta dikaitkan secara langsung dengan tujuan pengabdian.

### Kondisi Awal dan Hasil Pengukuran Kualitas Air

Tahap awal kegiatan diawali dengan survei lapangan dan identifikasi permasalahan kualitas air yang digunakan di lingkungan pesantren. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan santri serta pengelola pesantren, diketahui bahwa sumber utama air berasal dari sumur yang dimanfaatkan untuk kebutuhan sanitasi dan aktivitas harian. Secara visual, air tampak keruh

terutama setelah hujan, sehingga menurunkan kenyamanan penggunaan dan berpotensi berdampak pada kebersihan lingkungan. Temuan ini menunjukkan perlunya solusi penjernihan air yang sederhana, terjangkau, dan dapat dioperasikan secara mandiri oleh santri.

Selain itu, pemetaan kapasitas awal santri melalui kuesioner menunjukkan bahwa mayoritas santri memiliki latar belakang pendidikan pra-santri sebagai mahasiswa aktif jenjang S1 dan S2 dari berbagai disiplin ilmu. Kondisi ini menjadi keunggulan dalam proses transfer pengetahuan, meskipun heterogenitas latar belakang akademik menuntut pendekatan penyampaian materi yang komunikatif dan aplikatif.

Sebagai tindak lanjut dari survei awal, dilakukan pengambilan sampel air sumur untuk pengukuran kualitas air awal. Parameter yang dievaluasi difokuskan pada tingkat kekeruhan sebagai indikator fisik utama kejernihan air. Pengukuran dilakukan menggunakan turbidity meter untuk memperoleh data kuantitatif yang objektif. Hasil pengukuran menunjukkan tingkat kekeruhan air sebesar 174 NTU, yang tergolong tinggi dan belum memenuhi kriteria air bersih untuk penggunaan domestik seperti pada Gambar 3. Data ini menjadi dasar evaluasi teknis sekaligus media pembelajaran bagi santri untuk memahami kondisi kualitas air yang digunakan sehari-hari.



*Gambar 3. Kondisi Awal Air Keruh*

### **Peningkatan Pemahaman dan Keterampilan Santri**

Tahap selanjutnya adalah penyampaian materi dan diskusi interaktif mengenai konsep dasar air bersih, parameter kualitas air, dampak penggunaan air keruh, serta pengenalan metode elektrokoagulasi sebagai teknologi tepat guna. Materi disampaikan secara kontekstual dengan mengaitkan permasalahan nyata di lingkungan pesantren serta menggunakan bahasa yang sederhana agar dapat dipahami oleh seluruh peserta. Diskusi dua arah menunjukkan antusiasme santri terhadap teknologi yang ditawarkan, meskipun pemahaman awal mereka terhadap pengolahan air masih terbatas. Tahap ini berperan penting dalam meningkatkan kesadaran santri mengenai pentingnya pengelolaan air bersih. Pembimbingan dan penyuluhan dilakukan untuk menunjukkan kinerja reaktor dan memahami sisi kimia proses dalam menunjang pemecahan masalah air keruh menjadi air bersih. Pada tahap ini juga dipaparkan tentang bahaya penggunaan secara langsung air keruh untuk keperluan rumah tangga serta bagaimana cara mengubah air keruh menjadi air bersih siap pakai, dilanjutkan dengan mengadakan workshop perangkaian alat pengolahan dengan cara sederhana dan aplikasi langsung terhadap air yang masih keruh. Foto kegiatan workshop dapat dilihat pada Gambar 4a. Tujuan penyampaian materi ini adalah mendesiminasi hasil riset untuk aplikasi praktis dalam kehidupan sehari-hari santri, sehingga pengetahuan dasar cepat tersebar di lingkungan pondok. Serapan konten materi ini sebagaimana data pre-test dan post-test (Lampiran) yang semakin menandai pemahaman baru santri pada materi. Sementara, workshop/praktik langsung penjernihan air (dengan proses elektrokoagulasi) ini bertujuan menguatkan kompetensi pengetahuan dengan life skill. Kegiatan workshop juga dibarengi dengan sesi diskusi terkait topik penjernihan air. Foto kegiatan diskusi ini ditampilkan pada Gambar 4b.



*Gambar 4. Sesi Pemaparan Materi (a) dan Sesi Diskusi Bersama Peserta (b)*

#### **Praktik Penjernihan dan Pengukuran Kualitas Air**

Praktik penjernihan air merupakan inti dari kegiatan pengabdian. Santri dilibatkan secara aktif dalam perakitan dan pengoperasian reaktor elektrokoagulasi sederhana skala rumah tangga yang menggunakan elektroda aluminium sebagai anoda dan seng sebagai katoda. Keterlibatan langsung santri dalam seluruh tahapan praktik memungkinkan terjadinya penguatan pemahaman konseptual sekaligus penguasaan keterampilan teknis seperti pada Gambar 5. Penggunaan bahan sederhana dan aluminium bekas juga menunjukkan bahwa teknologi ini mudah direplikasi dan berbiaya rendah, sehingga sesuai sebagai teknologi tepat guna di lingkungan pesantren.



*Gambar 5. Sesi Workshop dan praktik pelatihan secara langsung dengan peserta*

Sistem rangkaian penjernihan air diperlihatkan pada Gambar 6, anoda berupa aluminium (di sini digunakan panci), selanjutnya sebagai katodanya digunakan seng bekas. Selanjutnya diberi tegangan listrik sehingga aluminium tersebut ada yang larut sebagian ke dalam air keruh yang akan diolah. Selanjutnya adanya ion hidroksida yang ada dalam larutan saat terjadi pemecahan air akan bereaksi dengan ion aluminium yang terlarut dalam sampel dan membentuk aluminium hidroksida yang berupa flok yang mengambang. Selama pengadukan maka flok tersebut akan berkumpul menjadi satu sehingga mengendap. Sementara air yang keruh tersebut selama proses pengadukan

akan ikut dalam sistem gumpalan yang terbentuk sehingga sampel air yang awalnya keruh menjadi jernih. Hasil dan rangkaian proses penjernihan air ini secara praktis dapat dilihat pada Gambar 6.



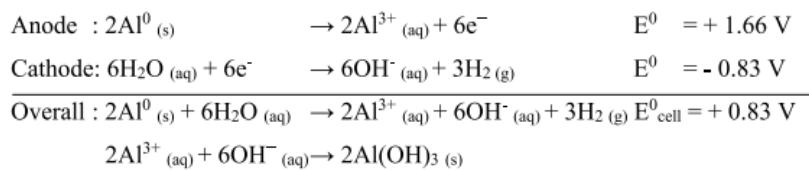
Rangkaian Elektrokoagulasi

Kondisi awal air keruh

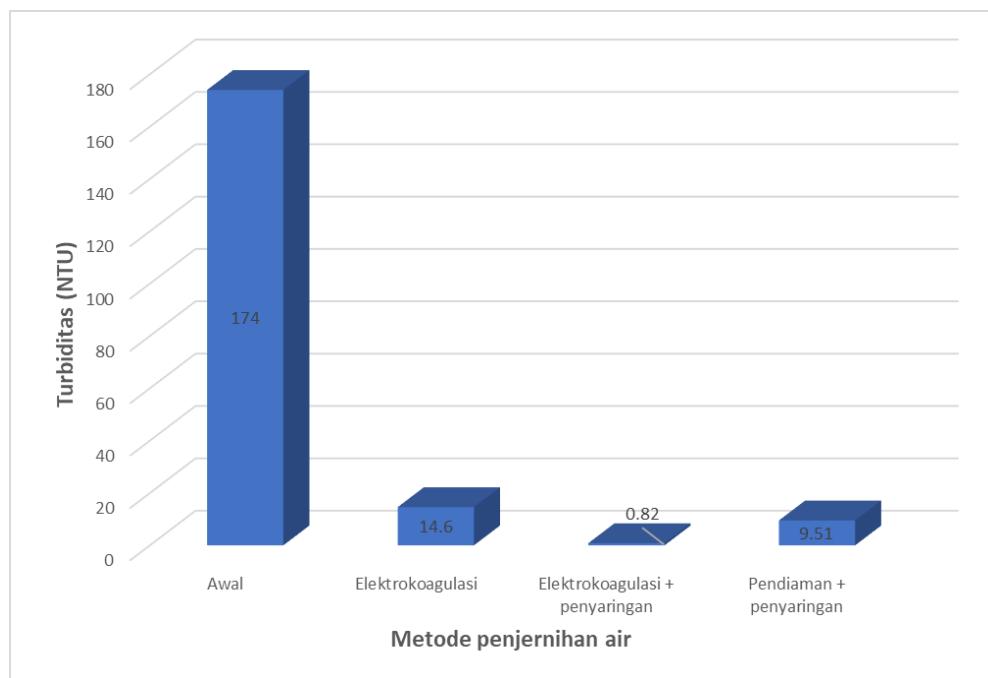
Air jernih hasil elektrokoagulasi

*Gambar 6. Rangkaian dan hasil proses penjernihan air menggunakan sistem elektrokoagulasi*

Proses elektrokoagulasi berlangsung melalui mekanisme elektrolisis, di mana oksidasi aluminium menghasilkan ion  $\text{Al}^{3+}$  yang bereaksi dengan ion hidroksida dalam air membentuk aluminium hidroksida sebagai koagulan in situ (Gunawan, Prasetya, Wijaya, & Septina, Investigation of electrocoagulation with hydroxide-activated aluminum-copper (Al/Cu) internal micro-electrolysis system for aquaculture, dye, and antibiotic wastewater treatment, 2025). Koagulan ini berfungsi mengikat partikel tersuspensi dan koloid penyebab kekeruhan, membentuk flok yang selanjutnya mengendap (Amarine, Lekhlif, Sinan, Rharras, & Echaabi, 2020; Vepsäläinen & Sillanpää, 2020). Secara singkat, sistem penjernihan air keruh secara elektrokoagulasi dapat dijelaskan dalam reaksi sebagai berikut :



Untuk mengevaluasi efektivitas metode elektrokoagulasi, dilakukan pengukuran tingkat kekeruhan air setelah perlakuan menggunakan alat turbidimetri setelah dilakukan proses elektrokoagulasi dan hasilnya bisa dilihat pada Gambar 7. Hasil pengukuran menunjukkan penurunan kekeruhan yang sangat signifikan, dari 174 NTU menjadi 0,82 NTU. Penurunan ini menunjukkan peningkatan kejernihan air secara nyata dan lebih efektif dibandingkan metode konvensional seperti pendiaman atau penyaringan sederhana. Selain data kuantitatif, perubahan kualitas air juga terlihat secara visual, ditandai dengan air yang lebih jernih dan terbentuknya flok selama proses berlangsung. Hasil ini sejalan dengan temuan penelitian sebelumnya yang melaporkan efektivitas elektrokoagulasi dalam menurunkan kekeruhan air tanpa penambahan bahan kimia eksternal.



*Gambar 7. Hasil Pengukuran Penjernihan Air Pada Berbagai Kondisi*

#### Evaluasi, Dampak Edukatif, dan Keberlanjutan Program

Tahap akhir kegiatan berupa evaluasi kegiatan dilakukan melalui kuesioner pre-test dan post-test terhadap 37 peserta, diskusi reflektif, serta observasi langsung selama praktik. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan signifikan pada aspek pengetahuan konseptual, keterampilan praktis, dan sikap peserta terhadap teknologi penjernihan air. Selain itu, kegiatan ini memberikan dampak edukatif yang kuat dan memiliki potensi keberlanjutan sebagai program pengabdian berbasis teknologi tepat guna seperti pada Tabel 1.

Data evaluasi menunjukkan bahwa pelatihan ini secara signifikan meningkatkan pemahaman santri terhadap konsep dasar kimia terapan, khususnya elektrokoagulasi sebagai metode penjernihan air. Meskipun sebagian peserta telah memiliki pengetahuan teoritis sebelumnya, pengalaman praktik langsung menggunakan alat sederhana berbasis bahan bekas (panci aluminium) memberikan pembelajaran bermakna dan kontekstual. Hal ini memperkuat kemampuan santri dalam mengintegrasikan teori dan praktik, sekaligus meningkatkan literasi sains terapan dalam kehidupan sehari-hari.

Dari sisi keberlanjutan, keterampilan penjernihan air yang diperoleh santri berpotensi diterapkan untuk memenuhi kebutuhan internal pesantren, terutama untuk penggunaan non-konsumsi. Selain itu, teknologi elektrokoagulasi sederhana ini dapat dikembangkan sebagai life skill produktif dan peluang usaha berbasis jasa penjernihan air di masyarakat sekitar. Tingginya persentase peserta yang menyatakan perlunya pelatihan lanjutan (100%) menunjukkan bahwa program ini layak dikembangkan lebih lanjut melalui pendampingan berkelanjutan, pengayaan materi, serta integrasi dengan program kewirausahaan santri.

*Tabel 1. Evaluasi Kegiatan Pengabdian*

Aspek Evaluasi	Indikator	(Pre-test)	(Post-test)	Pembahasan Ilmiah
Profil Peserta	Latar belakang pendidikan	100% mahasiswa aktif S1 dan S2	Tidak berubah	Tingkat pendidikan peserta mendukung penerimaan materi teknis dan diskusi ilmiah, meskipun pengalaman praktik sebelumnya terbatas.

Aspek Evaluasi	Indikator	(Pre-test)	(Post-test)	Pembahasan Ilmiah	
<b>Pengalaman Pelatihan</b>	Pernah mengikuti pelatihan serupa	83,3% pernah	belum pernah	Menunjukkan kebaruan program dan relevansi tinggi terhadap kebutuhan santri di lingkungan pesantren.	
<b>Pengetahuan Awal Penjernihan Air</b>	Mengetahui cara menjernihkan air keruh	Sebagian peserta belum mengetahui secara praktis	100% mengetahui	Terjadi peningkatan pemahaman konseptual dan aplikatif terkait teknologi penjernihan air.	
<b>Pemahaman Istilah Koagulan</b>	Familiaritas istilah koagulan	Tidak pernah (41,7%), Sering (41,7%), (16,7%)	Pernah (58,3%)	Materi berhasil menjembatani konsep kimia dasar dengan aplikasi nyata.	
<b>Pemahaman Penggunaan Tawas</b>	Pengetahuan tawas sebagai penjernih	Tidak pernah (41,7%)	Pernah (58,3%)	Pemahaman meningkat dan lebih kontekstual	Peserta memahami keterbatasan tawas dan keunggulan elektrokoagulasi.
<b>Pengetahuan Elektrokoagulasi</b>	Pernah mendengar elektrokoagulasi	Pernah (58,3%), Tidak pernah (41,7%)	100% memahami prinsip praktik	Pelatihan memperkuat transisi dari pengetahuan teoritis ke keterampilan praktis.	
<b>Peningkatan Pengetahuan Keterampilan</b>	Persepsi & peningkatan kompetensi	—	100% menyatakan "banyak bertambah"	Menunjukkan efektivitas metode pembelajaran berbasis praktik langsung.	
<b>Kejelasan Materi</b>	Kemudahan pemahaman materi	—	91,7% mudah	Materi umumnya komunikatif, dipahami; 8,3% namun tetap memerlukan penguatan lintas disiplin.	
<b>Manfaat Pelatihan</b>	Persepsi kebermanfaatan	—	100% menyatakan sangat bermanfaat	Pelatihan relevan sebagai bekal menghadapi permasalahan air di masyarakat.	
<b>Keberlanjutan Program</b>	Kebutuhan pelatihan lanjutan	—	100% menyatakan perlu dilakukan lagi	Menunjukkan potensi replikasi dan pengembangan program jangka panjang.	

## KESIMPULAN

Pelatihan penjernihan air dengan metode elektrokoagulasi di Pondok Pesantren Galangsewu memberikan pengetahuan dan keterampilan praktis bagi para santri dalam mengatasi masalah kekeruhan air sumur. Melalui penyuluhan, diskusi interaktif, demonstrasi, dan praktik langsung, santri mampu memahami pentingnya air bersih sekaligus menguasai teknik pengolahannya. Kegiatan pengabdian ini berhasil mencapai seluruh tujuan yang ditetapkan. Pemahaman santri mengenai pentingnya air bersih dan pengelolaannya meningkat signifikan, ditunjukkan oleh hasil post-test yang menunjukkan 100% peserta memahami cara penjernihan air keruh dan 100% menilai

kegiatan sangat bermanfaat. Pelatihan juga efektif dalam memberikan keterampilan praktis, di mana seluruh peserta (100%) mampu merakit dan mengoperasikan reaktor elektrokoagulasi sederhana. Secara teknis, metode elektrokoagulasi terbukti sangat efektif dengan menurunkan kekeruhan air dari 174 NTU menjadi 0,82 NTU. Keterampilan ini berpotensi dikembangkan sebagai life skill produktif untuk penuhan kebutuhan internal pesantren maupun peluang usaha jasa penjernihan air. Evaluasi program menunjukkan keberhasilan tinggi dan prospek keberlanjutan yang kuat, ditandai dengan 100% peserta menyatakan pelatihan perlu dilanjutkan serta 91,7% menyatakan materi mudah dipahami. Dengan demikian, pelatihan elektrokoagulasi layak dikembangkan sebagai program pengabdian berkelanjutan berbasis teknologi tepat guna.

### Ucapan Terimakasih

Tim pengabdian mengucapkan terimakasih kepada Fakultas FSM Universitas Diponegoro dengan pembiayaan program Pengabdian Masyarakat dengan no kontrak 57.B/UN7.F8/PM/VII/2025

### REFERENSI

- Amarine, M., Lekhlif, B., Sinan, M., Rharras, A. E., & Echaabi, J. (2020). Treatment of nitrate-rich groundwater using electrocoagulation with aluminum anodes. *Groundwater for Sustainable Development*, 11, 100371. doi:<https://doi.org/10.1016/J.GSD.2020.100371>
- Auvaria, S. W., Nilandita, W., & Nengse, S. (2019). Perencanaan Sistem Manajemen Lingkungan Pada Aspek Air Bersih, Limbah, Energi, Dan Penghijauan Di Pondok Pesantren (Studi Kasus: Pondok Pesantren An-Najiyah Surabaya). *Al-Ard Jurnal Teknik Lingkungan*, 4(2), 36-45. doi:<https://doi.org/10.29080/ALARD.V4I2.505>
- Barlian, N. A., Wardana, G. K., & Murniati, W. (2024). Integrasi Higinitas, Sanitasi, dan Nilai-Nilai Religius di Lingkungan Pesantren. *Inovasi Kesehatan Global*, 1(4), 167-184. doi:<https://doi.org/10.62383/ikg.v2i4.1571>
- Fan, T., Deng, W., Feng, X., Pan, F., & Li, Y. (2020). An integrated electrocoagulation – Electrocatalysis water treatment process using stainless steel cathodes coated with ultrathin TiO<sub>2</sub> nanofilms. *Chemosphere*, 254, 126776. doi:<https://doi.org/10.1016/J.CHEMOSPHERE.2020.126776>
- Graça, N. S., & Rodrigues, A. E. (2022). The Combined Implementation of Electrocoagulation and Adsorption Processes for the Treatment of Wastewaters. *Clean Technologies*, 4(4), 1020-1053. doi:<https://doi.org/10.3390/CLEANTECHNOL4040063>
- Gunawan, G., Prasetya, N. B., & Wijaya, R. A. (2023). Degradation of Ciprofloxacin (CIP) Antibiotic Waste using The Advanced Oxidation Process (AOP) Method with Ferrate (VI) from Extreme Base Electrosynthesis. *Trends in Sciences*, 20(7), 6639. doi:<https://doi.org/10.48048/TIS.2023.6639>
- Gunawan, G., Prasetya, N. B., & Wijaya, R. A. (2024). Investigation of the Electrochemical Methylene Orange Effluent Degradation Using Graphite Battery Waste and Seawater. *TRENDS IN SCIENCES*, 22(2), 8764. doi:<https://doi.org/10.48048/TIS.2025.8764>
- Gunawan, G., Prasetya, N. B., Wijaya, R. A., & Septina, W. (2025). Investigation of electrocoagulation with hydroxide-activated aluminum-copper (Al/Cu) internal micro-electrolysis system for aquaculture, dye, and antibiotic wastewater treatment. *Journal of Water Process Engineering*, 71, 107155. doi:<https://doi.org/10.1016/J.JWPE.2025.107155>
- Hargono, A., Soemartono, R. G., & Choirunnisa, Z. (2022). Penyuluhan Pengolahan Sanitasi Air Bersih untuk Meningkatkan Kesehatan Masyarakat Desa Mengare, Gresik. *Abimanyu: Journal of Community Engagement*, 3(1), 1-10. doi:<https://doi.org/10.26740/ABI.V3N1.P1-10>

- Hashem, S. A., Gaber, G. A., Hussein, W. A., & Ahmed, A. S. (2024). Electrocoagulation process with Fe/Al electrodes to eliminate pollutants from real and synthetic wastewater. *Results in Materials*, 23, 100606. doi:<https://doi.org/10.1016/J.RINMA.2024.100606>
- Igwegbe, C. A., Onukwuli, O. D., Ighalo, J. O., & Umembamalu, C. J. (2021). Electrocoagulation-flocculation of aquaculture effluent using hybrid iron and aluminium electrodes: A comparative study. *Chemical Engineering Journal Advances*, 6, 100107. doi:<https://doi.org/10.1016/J.CEJA.2021.100107>
- Medvidović, N. V., Vrsalović, L., Svilović, S., Bilušić, A., & Jozić, D. (2023). Electrocoagulation treatment of compost leachate using aluminium alloy, carbon steel and zinc anode. *Applied Surface Science Advances*, 15, 100404. doi:<https://doi.org/10.1016/j.apsadv.2023.100404>
- Nurjanah, F. L., Cahyonugroho, O. H., & Novembrianto, R. (2026). Analysis of Aluminum Sulfate Dosage on Water Quality Parameters in the Coagulation-Flocculation Process. *Media Ilmiah Teknik Lingkungan (MITL)*, 11(1), 08-15. doi:<https://doi.org/10.33084/MITL.V11I1.11181>
- Permanasari, E. E., & Soebiantoro. (2024). Strategi Pengembangan Pemberdayaan Sosial Enterpreneurship Berbasis Nilai-Nilai Islam DI Pondok Pesantren Sirojut Tholibin Sutojayan Blitar. *Jumas : Jurnal Masyarakat Indonesia*, 3(2), 29-44. doi:<https://doi.org/10.54209/jumas.v3i02.79>
- Rookesh, T., Samaei, M. R., Yousefinejad, S., Hashemi, H., Derakhshan, Z., Abbasi, F., . . . Bilal, M. (2022). Investigating the Electrocoagulation Treatment of Landfill Leachate by Iron/Graphite Electrodes: Process Parameters and Efficacy Assessment. *Water*, 14(2), 205. doi:<https://doi.org/10.3390/W14020205>
- Santoso, D. B., & Wijaya, A. (2024). Peningkatan kualitas sanitasi dan air bersih pada rintisan pondok pesantren perkotaan. *Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M)*, 5(3), 438–447. doi:<https://doi.org/10.33474/JP2M.V5I3.20777>
- Tegladza, I. D., Xu, Q., Xu, K., Lv, G., & Lu, J. (2021). Electrocoagulation processes: A general review about role of electro-generated flocs in pollutant removal. *Process Safety and Environmental Protection*, 146, 169-189. doi:<https://doi.org/10.1016/J.PSEP.2020.08.048>
- Vepsäläinen, M., & Sillanpää, M. (2020). Electrocoagulation in the treatment of industrial waters and wastewaters. *Advanced Water Treatment*, 1-78. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819227-6.00001-2>