



Seminar Nasional LPPM UNSOED 2025

"Pengembangan Sumberdaya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan"

8 Oktober 2025

Purwokerto

PENGOLAHAN LIMBAH CAIR UMKM RUMAH PEMOTONGAN AYAM DENGAN TEKNOLOGI ELEKTROLISIS

Suyata^{1*}, Irmanto¹, Puji Lestari¹, dan Sofiyatun Nisa¹

¹Program Studi Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Jenderal Soedirman

*Corresponding Author: suyata@unsoed.ac.id

ABSTRAK

Limbah cair UMKM rumah pemotongan ayam menyebabkan kerusakan ekosistem, pencemaran lingkungan, dan gangguan kesehatan masyarakat. Penerapan teknologi pengolahan limbah cair yang tepat dapat meminimalkan dampak negatif dari limbah cair. Teknologi elektrolisis merupakan teknologi yang memanfaatkan energi listrik untuk menguraikan senyawa organik dalam limbah cair. Teknologi elektrolisis efektif untuk pengolahan limbah cair rumah pemotongan ayam. Penelitian bertujuan untuk mengurangi *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), dan *Total Suspended Solids* (TSS) sehingga nilainya di bawah baku mutu lingkungan. Penelitian dilakukan dengan cara menguraikan senyawa organik limbah cair dalam reaktor elektrolisis kontinyu. Hasil penguraian senyawa organik dalam reaktor elektrolisis kontinyu melebihi 80% yang dapat dilihat dari penurunan BOD 83,41%, COD 85,96%, dan TSS 98,93%. Penguraian senyawa organik tersebut menghasilkan nilai di bawah baku mutu lingkungan yaitu BOD 71,67 mg/L, COD 97,02 mg/L, dan TSS 15 mg/L. Kesimpulan hasil penelitian adalah teknologi elektrolisis dapat digunakan untuk pengolahan limbah cair UMKM rumah pemotongan ayam.

Kata kunci: elektrolisis, limbah cair, rumah pemotongan ayam

ABSTRACT

Chicken slaughterhouse UMKM waste causes ecosystem damage, environmental pollution, and public health problems. The application of appropriate liquid waste processing technology can minimize the negative impacts of waste. Electrolysis technology is a technology that uses electrical energy to decomposing organic compounds in liquid waste. Effective electrolysis technology for processing liquid waste from chicken slaughterhouses. The research aims to reduce Biochemical Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), and Total Suspended Solids (TSS) so that the values are below environmental quality standards. The research was conducted by decomposing organic compounds from liquid waste in a continuous electrolysis reactor. The results of the decomposition of organic compound in the continuous electrolysis reactor exceeded 80%, which can be seen from the decrease in BOD of 83.41%, COD of 85.96%, and TSS of 98.93%. The decomposition of organic compounds produced values below environmental quality standards, namely BOD 71.67 mg/L, COD 97.02 mg/L, and TSS 15 mg/L. The conclusion of the research results is that electrolysis technology can be used to process liquid waste from UMKM chicken slaughterhouses.

Keywords: *chicken slaughterhouse, electrolysis, liquid waste*



Seminar Nasional LPPM UNSOED 2025

"Pengembangan Sumberdaya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan"

8 Oktober 2025

Purwokerto

PENDAHULUAN

Usaha pemotongan ayam mayoritas merupakan usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM). Usaha pemotongan ayam berskala mikro masih banyak berlokasi di antara rumah penduduk. Kegiatan pemotongan ayam menghasilkan limbah cair, yang selanjutnya dibuang ke selokan atau badan air yang mengalir melewati rumah penduduk. Limbah cair tersebut tentu akan mencemari lingkungan di sekitar perumahan karena terdapat darah, lemak, protein dan kotoran (Qatrunada *et al.*, 2025). Teknologi yang efektif dengan biaya yang kecil sangat diperlukan untuk mengolah limbah cair tersebut.

Teknologi elektrolisis merupakan teknologi yang efektif untuk pengolahan limbah cair (Javed & Ayesha, 2023; Li, 2022; Mehrkhah *et al.*, 2023). Teknologi elektrolisis dapat mengurangi kadar parameter pencemar limbah cair hingga di bawah baku mutu yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia nomor 5 tahun 2014. Beberapa penelitian menggunakan teknologi elektrolisis dengan reaktor batch mampu mengurangi kadar parameter pencemar limbah cair (Irmanto *et al.*, 2022, 2017; Suyata *et al.*, 2022, 2015). Penggunaan reaktor batch sulit diterapkan dalam skala besar dengan volume limbah cair yang lebih banyak dan limbah yang selalu mengalir. Reaktor elektrolisis kontinyu sebagai solusi dari permasalahan yang dihadapi.

Penggunaan satu buah reaktor elektrolisis kontinyu dapat mengurangi kadar parameter pencemar kurang dari 75% (Amri *et al.*, 2020; Wahyuni *et al.*, 2023). Berdasarkan beberapa keterbatasan tersebut, dilakukan penelitian menggunakan dua buah reaktor elektrolisis kontinyu. Hal ini merupakan kebaruan dari penelitian yang dilakukan karena belum ada laporan dari peneliti lain.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Pengolahan limbah cair skala laboratorium dilakukan di Laboratorium Kimia Analitik selama 4 bulan, dimulai bulan Januari sampai Mei 2025. Kegiatan penelitian meliputi karakterisasi limbah cair UMKM rumah pemotongan ayam, kemudian dilanjutkan dengan melakukan elektrolisis limbah cair dalam reaktor elektrolisis kontinyu dengan memvariasikan laju aliran limbah ke dalam reaktor.

Karakterisasi Limbah Cair UMKM Rumah Pemotongan Ayam.

Limbah cair diambil dari salah satu UMKM rumah pemotongan ayam di Kelurahan Karangwangkal, Purwokerto. Karakterisasi limbah cair dilakukan dengan menganalisis nilai parameter BOD, parameter COD, dan parameter TSS limbah cair tersebut. Analisis nilai parameter mengacu pada prosedur dari *standard methods for the examination of water and wastewater* ((Federation & Association, 2005).



Seminar Nasional LPPM UNSOED 2025

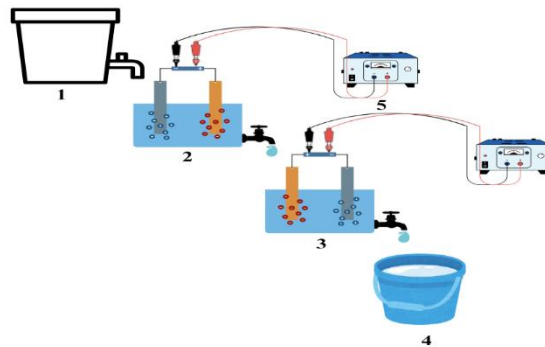
"Pengembangan Sumberdaya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan"

8 Oktober 2025

Purwokerto

Elektrolisis Limbah Cair Dalam Reaktor Elektrolisis Kontinyu dengan Memvariasikan Laju Aliran Limbah ke Dalam Reaktor

Reaktor elektrolisis kontinyu dilengkapi dengan elektroda Pb dan PbO₂ serta elektrolit Na₂SO₄ (Gambar 1), kemudian diatur voltasenya menjadi 12, dan arus menjadi 10 (Irmanto *et al.*, 2022; Suyata *et al.*, 2022). Limbah cair dimasukkan ke dalam wadah penampung limbah, kemudian dialirkan ke dalam reaktor elektrolisis pertama dengan variasi laju aliran limbah 0,005; 0,015; 0,025 0,035 L/menit. Selanjutnya, limbah cair yang keluar dari reaktor elektrolisis pertama dialirkan ke dalam reaktor elektrolisis kedua dengan laju alir yang sama. Selanjutnya dianalisis nilai parameter limbah cair yang keluar dari reaktor pertama dan reaktor kedua, kemudian dihitung berapa persen pengurangan nilainya pada setiap reaktor.



Gambar 1. Reaktor elektrolisis kontinyu

Keterangan: 1 dan 4 wadah penampung limbah cair, 2 dan 3 Reaktor , 5 Arus DC

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakterisasi Limbah Cair UMKM Rumah Pemotongan Ayam

Hasil karakterisasi limbah cair UMKM rumah pemotongan ayam diperoleh nilai parameter yang melebihi baku mutu yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia nomor 5 tahun 2014 (Tabel 1). Nilai parameter BOD sebesar 432 mg/L, nilai parameter COD sebesar 691 mg/L, dan nilai parameter TSS sebesar 1.402 mg/L. Nilai parameter limbah cair jika dibandingkan dengan nilai baku mutu terlihat nilai BOD empat kali lebih besar, nilai COD tiga kali lebih besar, dan nilai TSS 14 kali lebih besar.



Seminar Nasional LPPM UNSOED 2025

"Pengembangan Sumberdaya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan"

8 Oktober 2025

Purwokerto

Tabel 1. Karakteristik limbah cair UMKM rumah pemotongan ayam dibandingkan baku mutu.

No	Nama parameter	Nilai parameter (mg/L)	Nilai parameter pada baku mutu (mg/L)
1	BOD	432	100
2	COD	691	200
3	TSS	1.402	100

Berdasarkan hal tersebut, tim peneliti melakukan pengolahan limbah cair skala laboratorium untuk memperoleh laju aliran limbah ke dalam reaktor elektrolisis kontinyu yang optimum sehingga diperoleh nilai parameter limbah cair dibawah baku mutu.

Elektrolisis Limbah Cair Dalam Reaktor Elektrolisis Kontinyu dengan Memvariasikan Laju Aliran Limbah ke Dalam Reaktor

Hasil variasi laju aliran limbah ke dalam reaktor pertama terhadap pengurangan nilai parameter BOD dapat dilihat pada Tabel 2, terhadap pengurangan nilai parameter COD dapat dilihat pada Tabel 3, dan terhadap pengurangan nilai parameter TSS dapat dilihat pada Tabel 4.

Variasi laju aliran limbah ke dalam reaktor memperlihatkan hasil pengurangan nilai parameter dengan memperkecil laju aliran. Nilai parameter berkurang menunjukkan bertambahnya persentase pengurangan parameter tersebut. Nilai parameter masih di atas baku mutu kecuali pada laju aliran 0,005 L/menit untuk parameter BOD, pada laju aliran 0,005 dan 0,015 L/menit untuk parameter COD, sedangkan untuk parameter TSS pada laju aliran 0,005; 0,015, dan 0,025 L/menit. Berdasarkan hasil tersebut limbah cair yang keluar dari reaktor pertama dialirkan ke reaktor kedua. Hasil pengurangan nilai parameter setelah keluar dari reaktor kedua dapat dilihat pada Tabel 5, 6, dan 7



Seminar Nasional LPPM UNSOED 2025

"Pengembangan Sumberdaya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan"

8 Oktober 2025

Purwokerto

Tabel 2. Hasil variasi laju aliran limbah ke dalam reaktor pertama terhadap pengurangan nilai parameter BOD

No	Laju aliran limbah (L/menit)	Nilai parameter (mg/L)	Pengurangan nilai parameter (%)
1	0,005	89,84	79,20
2	0,015	149,05	65,49
3	0,025	185,18	57,13
4	0,035	205,75	52,37

Tabel 3. Hasil variasi laju aliran limbah ke dalam reaktor pertama terhadap pengurangan nilai parameter COD

No	Laju aliran limbah (L/menit)	Nilai parameter (mg/L)	Pengurangan nilai parameter (%)
1	0,005	119,56	82,70
2	0,015	174,44	74,76
3	0,025	232,09	66,42
4	0,035	266,65	61,42

Tabel 4. Hasil variasi laju aliran limbah ke dalam reaktor pertama terhadap pengurangan nilai parameter TSS

No	Laju aliran limbah (L/menit)	Nilai parameter (mg/L)	Pengurangan nilai parameter (%)
1	0,005	18	98,72
2	0,015	38	97,29
3	0,025	91	93,51
4	0,035	121	91,37



Seminar Nasional LPPM UNSOED 2025

"Pengembangan Sumberdaya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan"

8 Oktober 2025

Purwokerto

Tabel 5. Hasil variasi laju aliran limbah ke dalam reaktor kedua terhadap pengurangan nilai parameter BOD

No	Laju aliran limbah (L/menit)	Nilai parameter (mg/L)	Pengurangan nilai parameter (%)
1	0,005	71,67	83,41
2	0,015	112,29	74,01
3	0,025	164,60	61,89
4	0,035	185,18	57,13

Tabel 6. Hasil variasi laju aliran limbah ke dalam reaktor kedua terhadap pengurangan nilai parameter COD

No	Laju aliran limbah (L/menit)	Nilai parameter (mg/L)	Pengurangan nilai parameter (%)
1	0,005	97,02	85,96
2	0,015	145,04	79,01
3	0,025	207,40	70,00
4	0,035	251,84	63,57

Tabel 7. Hasil variasi laju aliran limbah ke dalam reaktor kedua terhadap pengurangan nilai parameter TSS

No	Laju aliran limbah (L/menit)	Nilai parameter (mg/L)	Pengurangan nilai parameter (%)
1	0,005	15	98,93
2	0,015	26	98,14
3	0,025	66	95,29
4	0,035	109	92,23



Seminar Nasional LPPM UNSOED 2025

"Pengembangan Sumberdaya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan"

8 Oktober 2025

Purwokerto

Setelah limbah cair dialirkan ke dalam reaktor kedua diperoleh pengurangan nilai parameter lebih besar dari pada hasil dari reaktor pertama. Variasi laju aliran limbah ke dalam reaktor memberikan informasi bahwa laju alir bertambah menyebabkan pengurangan nilai parameter berkurang. Kesimpulan yang sama juga diperoleh dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Amri *et al.*, (2020). Laju aliran 0,005 L/menit memberikan pengurangan nilai parameter lebih besar dibandingkan dengan laju aliran yang lebih besar. Pada laju aliran 0,005 L/menit tersebut diperoleh nilai parameter BOD sebesar 71,67 mg/L dengan persentase pengurangan 83,41%, nilai parameter COD sebesar 97,02 mg/L dengan persentase pengurangan 85,96%, dan nilai parameter TSS 15 mg/L dengan persentase pengurangan 98,93%. Nilai parameter tersebut sudah di bawah baku mutu yang ditetapkan dan persentase pengurangannya lebih besar dari pada menggunakan satu reaktor yang dilakukan oleh Amri *et al.*, (2020) dan Wahyuni *et al.*, (2023)

KESIMPULAN

Teknologi elektrolisis dapat digunakan untuk pengolahan limbah cair UMKM rumah pemotongan ayam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim peneliti menyampaikan terimakasih kepada semua yang telah membantu penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, I., D. Pratiwi., dan Zultiniar. 2020. Pengaruh Tegangan dan Laju Alir pada Pengolahan Limbah Cair Tahu Menjadi Air Bersih dengan Metode Elektrokoagulasi Secara Kontinyu. *Journal of Bioprocess, Chemical and Environmental Engineering Science* 1(1): 1–5. <https://doi.org/10.31258/jbchees.1.1.1-5>
- Federation, W. E., and A.P.H Association. 2005. Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater. In American Public Health Association (APHA). Washington, DC. USA.
- Irmanto., Suyata., dan P. Lestari. 2017. Penentuan Voltase Dan Jarak Elektroda Untuk Dekolorisasi Limbah Cair Industri Batik Dengan Teknik Elektrokimia. *Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan VII*: 1807-1813.
- Irmanto, W. Permadi., Suyata, and S.N Handayani. 2022. The Effect of Direct Current Sources for Electrolysis of Laundry Liquid Waste Surfactants Using PbO₂/Pb Electrodes with Parallel Circuit. *AIP Conference Proceedings* 2553(November). <https://doi.org/10.1063/5.0103716>
- Javed, A., and M. Ayesha. 2023. A Critical Review of Electrocoagulation and Other Electrochemical Methods. *International Journal of Chemical and Biochemical Sciences* 23(1): 98–110.
- Li, X. 2022. Development in Electrochemical Technology for Environmental Wastewater Treatment. *International Journal of Electrochemical Science* 17(2212110): 1–16. <https://doi.org/10.20964/2022.12.104>
- Mehrkhah, R., S.Y. Park., J.H. Lee., S.Y Kim., dan B.H Lee. 2023. Prospective Performance



Seminar Nasional LPPM UNSOED 2025

"Pengembangan Sumberdaya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan"

8 Oktober 2025

Purwokerto

- Assessment of Enhanced Electrochemical Oxidation Technology: Insights into Fundamentals and Influencing Factors for Reducing Energy Requirements in Industrial Wastewater Treatment. *Environmental Technology & Innovation* 32(103336): 1–18. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.eti.2023.103336>
- Qatrunada, S.H., M. Ali., dan R. Novembrianto. 2025. Penyisihan Parameter Organik dan Analisis Kualitas Lumpur Limbah Cair Rumah Potong Ayam dengan Moving Bed Biofilm Reactor. *Serambi Engineering* X(1): 11549–11559.
- Suyata., M.Kurniasih., P. Lestari., dan B.H.A. Tasiman. 2022. The Effect of Electrolysis Voltage, Current, and Time against Reduction of COD and BOD of Tempe Industrial Wastewater in Banyumas Regency. *AIP Conference Proceedings*, 2553(November). <https://doi.org/10.1063/5.0103735>
- Suyata., Irmanto., dan U. Rastuti. 2015. Penerapan Metode Elektrokimia untuk Penurunan Chemical Oxygen Demand (COD) dan Total Suspended Solid (TSS) Limbah Cair Industri Tahu. *Molekul* 10(1): 74–81.
- Wahyuni, N.L.E., Nurcahyo, U. Leoangraini., R. Sudarman., B. Soeswanto., E.H. Muhari., A. Ngatin., dan R.P Sihombing. 2023. Pengolahan Air Limbah Tahu Menggunakan Metode Elektrokoagulasi dan Adsorpsi Secara Kontinyu. *Kovalen: Jurnal Riset Kimia* 9(2): 140–150.