

SKRIPSI

Pengaruh Variasi Plat Elektroda dan Kuat Arus terhadap Konsumsi Energi dan Kualitas Air Baku PDAM pada Proses Elektrokoagulasi



**Diusulkan sebagai persyaratan mata kuliah
Seminar Proposal Skripsi Diploma IV
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi**

OLEH :

**M. Arya Bocran
062240412355**

**POLITEKNIK NEGERI SRWIJAYA
PALEMBANG
2026**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PENGARUH VARIASI PLAT ELEKTRODA DAN KUAT ARUS TERGADAP KONSUMSI ENERGI DAN KUALITAS AIR BAKU PDAM PADA PROSES ELEKTROKOAGULASI

OLEH:

M. Arya Bocran

0622 4041 2355

Palembang, Juli 2026

Menyetujui,

Pembimbing I,



Ida Febriana, S. Si., M.T.
NUPTK 4558764665230952

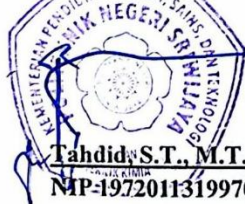
Pembimbing II,



Ir. Iriani Reka Septiana S.ST., M.T.
NUPTK 5254769670230293

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Kimia



Tahdid S.T., M.T.
NIP-197201131997021001

Koordinator Program Studi
DIV Teknik Energi



Dr. Ir. Lety Trisnaliani, S.T., M.T.
NIP 197804032012122002



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA
PROGRAM STUDI DIV TEKNIK ENERGI
Jalan Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139
Telp (0711) 353414, Laman: <https://polsri.ac.id> Pos El: d4energi@polsri.ac.id



Telah Diseminarkan Dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma IV – Teknik Energi Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada Tanggal 01 Juli 2026

Tim Penguji :

Tanda Tangan

1. Dr. Ir. Yuniar, S.T., M.Si.
NUPTK 2953751652230102

()

2. Indah Pratiwi, S.ST., M.T.
NUPTK 2555769670230242

()

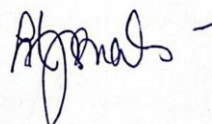
3. M. Noviansyah Nugraha, S.Tr.T., M.Tr.T
NUPTK 5446773674130253

()

Palembang, Juli 2026

Mengetahui,

Koordinator Program Studi
D-IV Teknik Energi



Dr. Ir. Lety Trisnaliani, S.T., M.T.
NIP 197804032012122002



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M. Arya Bocran
NIM : 062240412355
Jurusan : Teknik Kimia
Program Studi : DIV Teknik Energi

Menyatakan bahwa dalam penelitian tugas akhir dengan Pengaruh Variasi Plat Elektroda Dan Kuat Arus Terhadap Konsumsi Energi Dan Kualitas Air Baku PDAM Pada Proses Elektrokoagulasi tidak mengandung unsur 'PLAGIAT' sesuai dengan PERMENDIKNAS No. 17 Tahun 2010.

Bila pada kemudian hari terdapat unsur-unsur plagiat dalam penelitian ini, saya bersedia diberikan sanksi peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tidak ada paksaan dari pihak manapun.

Palembang, Juli 2026

Pembimbing I,

Ida Febriana, S.Si., M.T
NUPTK 4558764665230952

Penulis,

M. Arya Bocran
NIM 062240412355

Pembimbing II,

Ir. Iriani Reka Septiana, S.ST., M.T.
NUPTK 5254769670230293



ABSTRAK

Pengaruh Variasi Plat Elektroda dan Kuat Arus terhadap Konsumsi Energi dan Kualitas Air Baku PDAM pada Proses Elektrokoagulasi

(M. Arya Bocran, 2026: 50 Halaman, 10 Tabel, 10 Gambar)

Air baku PDAM masih memerlukan pengolahan agar memenuhi standar kualitas air bersih. Salah satu metode yang dapat diterapkan adalah elektrokoagulasi, yaitu proses yang memanfaatkan arus listrik dan elektroda logam untuk menghasilkan koagulan secara langsung sehingga mampu mengurangi kandungan pencemar dalam air. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh variasi elektroda Al-Al dan Al-Fe serta kuat arus 0,01; 0,04; 0,07; 0,10; dan 0,13 A terhadap kualitas air baku PDAM berdasarkan parameter turbiditas, pH, Total Dissolved Solids (TDS), konduktivitas, konsumsi energi spesifik (Specific Energy Consumption/SEC), dan biaya operasi (Operating Cost). Proses elektrokoagulasi dilakukan selama 30 menit menggunakan reaktor batch, kemudian hasilnya dibandingkan dengan kualitas air keluaran IPA 3 Ilir PDAM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa elektrokoagulasi efektif meningkatkan kualitas air baku. Kondisi terbaik diperoleh pada elektroda Al-Al dengan arus 0,07 A, yang menghasilkan turbiditas 1,91 NTU, pH 7,14, TDS 29,3 ppm, dan konduktivitas 72 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Peningkatan kuat arus menyebabkan konsumsi energi spesifik dan biaya operasi ikut meningkat, dengan nilai SEC sebesar 0,000105–0,002685 kWh/m³ dan biaya operasi Rp26,99–Rp1.087,31/m³. Dengan demikian, penggunaan elektroda Al-Al pada arus 0,07 A memberikan keseimbangan terbaik antara efektivitas pengolahan, konsumsi energi, dan biaya operasi sehingga berpotensi menjadi alternatif pengolahan air baku PDAM.

Kata Kunci: 1.Elektrokoagulasi, 2.Air Baku PDAM, 3.Kuat Arus, 4.Plat Elektroda, 5. Konsumsi Energi, 6. Cost Operation

ABSTRACT

Effect of Electrode Plate Variation and Current Intensity on Energy Consumption and PDAM Raw Water Quality during the Electrocoagulation Process

(M. Arya Bocran, 2026: 50 Pages, 10 Tables, 10 Figures)

Raw water supplied to the regional water utility (PDAM) requires further treatment to meet clean water quality standards. One of the applicable methods is electrocoagulation, which utilizes an electric current and metal electrodes to generate coagulants in situ, thereby reducing contaminants in water. This study aimed to analyze the effect of Al-Al and Al-Fe electrode configurations and electric current variations of 0.01, 0.04, 0.07, 0.10, and 0.13 A on the quality of PDAM raw water based on turbidity, pH, Total Dissolved Solids (TDS), conductivity, Specific Energy Consumption (SEC), and Operating Cost. The electrocoagulation process was conducted for 30 minutes using a batch reactor, and the treated water quality was compared with the water produced by the IPA 3 Ilir PDAM treatment plant. The results showed that electrocoagulation effectively improved the quality of PDAM raw water. The optimum condition was achieved using Al-Al electrodes at a current of 0.07 A, resulting in a turbidity of 1.91 NTU, pH of 7.14, TDS of 29.3 ppm, and conductivity of 72 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Higher current intensity increased both the Specific Energy Consumption, ranging from 0.000105 to 0.002685 kWh/m^3 , and the Operating Cost, ranging from IDR 26.99/ m^3 to IDR 1,087.31/ m^3 . Therefore, the Al-Al electrode configuration at 0.07 A provided the best balance between treatment efficiency, energy consumption, and operating cost, indicating its potential as an alternative technology for PDAM raw water treatment.

Keyword: 1. Electrocoagulation, 2. PDAM Raw Water, 3. Electric Current, 4. Electrode Configuration, 5. Specific Energy Consumption, Operating Cost.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan Tugas akhir dengan baik. Laporan ini disusun untuk memenuhi persyaratan mata kuliah Skripsi sebagai syarat kelulusan Sarjana Terapan (DIV) pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya. Penyusunan Laporan Proposal Skripsi ini berdasarkan apa yang telah penulis pelajari.

Dalam melaksanakan Proposal Skripsi ini penulis banyak menerima masukan, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih atas bantuan dan bimbingannya kepada:

1. Ir. Irawan Rusnadi, M.T., Selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Dr. Yusri, S.Pd, M.Pd., Selaku Wakil Direktur 1 Bidang Akademik Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Tahdid, S.M., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Isnandar Yunanto, S.ST., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Dr. Ir. Lety Trisnaliani S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi DIV Teknik Energi.
6. Prof. Dr. Yohandri Bow, S.T., MS Selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Ida Febriana S.Si., MT., selaku Dosen Pembimbing I yang telah dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis selama proses penelitian Laporan Seminar Proposal.
8. Ir Iriani Reka Septiani S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah dengan sabar membimbing dan mengarahkan penulis selama proses penelitian Laporan Seminar Proposal.
9. Seluruh Dosen dan Staff Jurusan Teknik Kimia yang telah mendidik dan memberikan ilmu selama kuliah.
10. Kedua orang tua, dan keluarga penulis yang telah memberikan dukungan, do'a, dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Seminar

Proposal dengan baik.

11. Teman-teman “Ta elektrokoagulasi” yang senantiasa membantu dan menjadi salah satu alasan penulis tetap semangat dalam kondisi apapun.
12. Teman-teman kelas EGB “Bodacious” angkatan 2022 yang telah memberikan dukungan dan bantuannya dalam menyelesaikan Laporan Seminar Proposal.
13. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan Laporan Seminar Proposal ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca, yang tentunya akan mendorong penulis untuk berkarya lebih baik lagi kedepannya. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Luaran Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Air Baku PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum)	6
2.3 Parameter Kualitas Air	8
2.3.1 Derajat Keasaman (pH).....	8
2.3.2 <i>Total Dissolved Solids</i> (TDS)	9
2.3.3 <i>Turbidity</i> (Kekeruhan)	9
2.3.4 Konduktivitas	9
2.4 Elektrokoagulasi	10
2.4.1 Reaksi Elektrokimia pada Elektrokoagulasi	12
2.4.2 Pengaruh kuat arus terhadap elektrokoagulasi	13
2.4.3 Pengaruh jenis elektroda terhadap elektrokoagulasi	14
2.5 Manajemen Energi	15
2.6 Analisis Penggunaan Energi	15
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	17
3.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan	17
3.2 Alat dan Bahan.....	17
3.2.1 Alat.....	17
3.2.2 Bahan.....	18

3.3 Variabel Penelitian.....	18
3.4 Perlakuan Penelitian.....	20
3.4.1 Alur Penelitian	20
3.4.2 Diagram Alir Penelitian	22
3.5 Prosedur Percobaan.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Hasil Penelitian	26
4.2 Pembahasan.....	27
4.2.1 Pengaruh Variasi Plat Elektroda dan Kuat Arus terhadap Turbiditas Air Baku PDAM	27
4.2.2 Pengaruh Variasi Plat Elektroda dan Kuat Arus terhadap pH Air Baku PDAM	29
4.2.3 Pengaruh Variasi Plat Elektroda dan Kuat Arus terhadap TDS Air Baku PDAM	32
4.2.4 Pengaruh Variasi Plat Elektroda Arus dan Kuat Arus terhadap Konduktivitas	34
4.2.5 Pengaruh Variasi Plat Elektroda dan Kuat Arus terhadap Specific Energy Consumption (SEC)	36
4.2.6 Pengaruh Variasi Plat Elektroda dan Kuat Arus terhadap Biaya operasi (<i>Operation cost</i>)	39
BAB V.....	40
KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.2 Kesimpulan	40
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA.....	42
LAMPIRAN.....	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. 1 Air Baku PDAM Tirta Musi	8
2. 2 Prinsip kerja elektrokoagulasi	10
2. 3 Mekanisme Proses Elektrokoagulasi	12
3. 1 Gambar Blok Diagram Penelitian.....	21
3. 2 Diagram Alir Penelitian	22
4. 1 Variasi Plat Elektroda dan Kuat Arus terhadap Turbiditas Air Baku PDAM.....	28
4. 2 Variasi Plat Elektroda dan Kuat Arus terhadap pH Air Baku PDAM.....	30
4. 3 Variasi Plat Elektroda dan Kuat Arus terhadap TDS Air Baku PDAM	32
4. 4 Variasi Plat Elektroda Arus dan Kuat Arus terhadap Konduktivitas.....	34
4. 5 Grafik Variasi Plat Elektroda dan Kuat Arus terhadap <i>Specific Energy Consumption (SEC)</i>	37

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3. 1. Variabel Penelitian.....	18
3. 2 Parameter yang di uji	19
3. 3 Persamaan Parameter Kuantitatif.....	19
4. 1 Karakteristik Air Baku Sebelum Pengolahan.....	26
4. 2 Karakteristik Air Baku Setelah Pengolahan IPA 3 Ilir	26
4. 3 Data Hasil Penelitian.....	27
4. 4 Hasil Perhitungan Konsumsi Energi	27
4. 5 Karakteristik Air Baku Sebelum Pengolahan	44
4. 6 Karakteristik Air Baku Setelah Pengolahan IPA 3 Ilir	44
4. 7 Hasil Perhitungan Konsumsi Energi	45

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I DATA PENGAMATAN.....	44
LAMPIRAN II PERHITUNGAN.....	46
LAMPIRAN III DOKUMENTASI	49
LAMPIRAN IV SURAT MENYURAT	49