PENGOLAHAN AIR SUMUR MENGGUNAKAN METODE ELEKTROKOAGULASI DENGAN VARIASI BAHAN ELEKTRODA

PRISKILA
H1021191043

SKRIPSI

PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2024

PENGOLAHAN AIR SUMUR MENGGUNAKAN METODE ELEKTROKOAGULASI DENGAN VARIASI BAHAN ELEKTRODA

PRISKILA
H1021191043

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Sains pada Program Studi Fisika

PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2024

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	: Pengolahan Air Sumur Menggunakan Metode Elektrokoagulasi dengan Variasi Bahan Elektroda.
Nama Mahasiswa	: Priskila
NIM	: H1021191043
Jurusan/Program Studi	: Fisika/Fisika
Tanggal Lulus	: 16 Januari 2025
SK Pembimbing	: No.252/UN22.8/TD.06/2024 /29 Januari 2024
SK Penguji	: No.4357/UN22.8/TD.06/2024 /31 Desember 2024

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Yuris Sutanto, S.Si, M.Sc.	Dr. Bintoro Siswo Nugroho, S.Si., M.Si.
NIP199008272022031008	NIP198102062006041003

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Asifa Asri, S.Si, M.Si.	Dr. Azrul Azwar, S.Si., M.Si.
NIP199006052022032010	NIP198107302005011002

Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji)
Yuris Sutanto, S.Si, M.Sc.	Dr. Bintoro Siswo Nugroho, S.Si., M.Si.
NIP199008272022031008	NIP198102062006041003

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si.
NIP197108022000031001

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Priskila
NIM	: H1021191043
Program Studi/ Jurusan	: Fisika/Fisika
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyatan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 23 Maret 2024



Priskila
H1021191043

Pengolahan Air Sumur Menggunakan Metode Elektrokoagulasi dengan Variasi Bahan Elektroda.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil uji sampel air sumur sebelum dan sesudah diterapkan metode elektrokoagulasi dengan variasi elektroda. Elektroda yang digunakan adalah alumunium dan besi dengan variasi anoda:katoda, yaitu Al:Al, Al:Fe, Fe:Al, Fe:Fe. Penelitian ini menggunakan tegangan listrik 30 Volt. Analisis kualitas sampel air sumur dilakukan sebelum dan sesudah menggunakan metode elektrokoagulasi. Parameter yang digunakan yaitu, parameter kimia meliputi: *power of hidrogen* (pH) sedangkan parameter fisis meliputi: *total dissolved solids* (TDS) dan kekeruhan. Hasil kualitas air sumur sebelum dilakukan pengolahan elektrokoagulasi dapat dikatakan belum memenuhi baku mutu air. Hasil pengujian menunjukkan nilai kekeruhan sebesar 23,55 NTU, TDS sebesar 165 mg/L dan pH sebesar 8,23. Dari hasil penelitian ini diketahui bahwa jenis plat yang efektif untuk digunakan dalam proses elektrokoagulasi dengan hasil uji variasi elektroda terbaik yaitu plat Al (anoda)-Fe (katoda) dengan nilai pH 7,17, TDS sebesar 59 mg/L dan kekeruhan sebesar 1,18 NTU. Dan hasil uji waktu terbaik di menit ke 90.

Kata Kunci: elektrokoagulasi, elektroda dan tegangan listrik.

Well Water Treatment Using the Electrocoagulation Method with Variations in Electrode Materials

Abstract

This research aims to determine the test results of well water samples before and after applying the electrocoagulation method with a variety of electrodes. The electrodes used are aluminum and iron with anode:cathode variations, namely Al:Al, Al:Fe, Fe:Al, Fe:Fe. This research uses an electrical voltage of 30 Volts. Analysis of the quality of well water samples was carried out before and after using the electrocoagulation method. The parameters used are chemical parameters including: power of hydrogen (pH) while physical parameters include: total dissolved solids (TDS) and turbidity. The results of the well water quality before electrocoagulation treatment can be said to have not met water quality standards. The test results showed a turbidity value of 23.55 NTU, TDS of 165 mg/L and pH of 8.23. From the results of this research of this study, it is known that the type of plate that is effective for use in the electrocoagulation process with the best electrode variation test results is the Al (anode)-Fe (cathode) plate with a pH value of 7.17, TDS of 59 mg/L and turbidity of 1.18 NTU. And the best time test results in the 90th minute.

Keyword*: electrocoagulation, electrodes and electric voltage.*

PRAKATA

Segala puji dan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul "Pengolahan Kualitas Air Sumur Menggunakan Metode Elektrokoagulasi dengan Variasi Bahan Elektroda" sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana pada Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Dalam keberlangsungan penelitian dan penyusunan skripsi ini penulis menerima bimbingan, bantuan, serta dukungan dalam beragam bentuk dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak tersebut.

1. Kedua orang tua penulis, Bapak Alex Sius dan Ibu Marta, serta keluarga yang telah memberi bantuan dan dukungan, baik secara moral maupun secara material.
2. Bapak, Yuris Sutanto, S.Si., M.Sc. selaku Pembimbing I yang selalu memberikan bimbingan dan arahan semenjak kermantau sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Bintoro Siswo Nugroho, S.Si., M.Si., selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas MIPA dan sebagai Pembimbing II yang terus memberi motivasi dalam banyak kesempatan serta kritik dan saran yang membangun dalam penulisan skripsi ini.
4. Ibu Asifa Asri, S.Si., M.Si., selaku Penguji I yang selalu memberi koreksi yang detail sehingga dapat meminimalisir kesalahan yang sulit dilihat dalam penulisan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Azrul Azwar., S.Si.,M.Si., selaku Penguji II yang senantiasa bersikap kritis dan objektif dalam mengoreksi penulisan skripsi ini.
6. Bapak Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Seluruh dosen Jurusan Fisika beserta staf yang telah banyak membantu dan memberikan ilmu yang bermanfaat bagi penulis.
7. Suandi, S.Si selaku admin jurusan fisika yang selalu membantu setiap administrasi dalam urusan skripsi.

8. Teman-teman Rophy9teens yang telah memberikan dukungan dari awal perkuliahan hingga penulisan skripsi ini, baik yang bertahan hingga yang telah pergi menuju jalan yang lebih baik.
9. Teman-teman di Imam Bonjol yang telah memberikan dukungan dalam mengerjakan penelitian ini.
10. Sunni Ibadurrahman, S.Si dan Risky Saputra yang telah berkontribusi dalam hal sekecil apapun mengenai penyusunan skripsi ini.
11. Serta terima kasih kepada diri sendiri, priskila, yang telah berjuang dalam menghadapi setiap kesulitan dalam keadaan suka maupun duka sehingga dapat tersusunnya skripsi ini.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini terdapat kekurangan dalam berbagai aspek. Oleh karena itu, penulis senantiasa terbuka menerima kritik dan saran yang membangun tanpa memandang siapa yang memberi keduanya. Semoga skripsi ini dapat memberi manfaat bagi banyak hal.

Pontianak, 23 Maret 2024

Penulis

DAFTAR ISI

PRAKATA vi
DAFTAR TABEL x
DAFTAR LAMPIRAN xi
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.3 Batasan Masalah 2
1.4 Tujuan Penelitian 2
1.5 Manfaat Penelitian 2
2.1 Kualitas Air 3
2.2 Elektrokoagulasi 5
2.3 Deret Volta 8
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian 10
3.2 Alat dan Bahan 10
3.3 Prosedur Kerja 10
3.4 Diagram Alir Penelitian 13
4.4 Hasil kekeruhan air sumur. 21
5.1 Kesimpulan 27
5.2 Saran 27
DAFTAR PUSTAKA 28
LAMPIRAN 30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses elektrokagulasi. 6
Gambar 2.2 Plat besi. 7
Gambar 2.3 Plat aluminium. 8
Gambar 3.1 Kondisi sampel air sumur.....10
Gambar 3.2 Rangkaian alat elektrokoagulasi.....11
Gambar 3.4 Diagram alir elektrokoagulasi 13
Gambar 4.1 Kondisi awal sampel air sumur.....14
Gambar 4.2 Grafik hasil uji nilai pH untuk masing-masing elektroda. 16
Gambar 4.3 Grafik hasil uji nilai TDS untuk masing-masing elektroda 18
Gambar 4.4 Grafik hasil uji nilai kekeruhan untuk masing-masing elektroda 22
Gambar 4.5 Tampilan air yang dielektrokoagulasi menggunakan elektroda Al-Al. 23
Gambar 4.6 Tampilan air yang dielektrokoagulasi menggunakan elektroda Al-Fe. 24
Gambar 4.7 Tampilan air yang dielektrokoagulasi menggunakan elektroda Fe-Al. 25
Gambar 4.8 Tampilan air yang dielektrokoagulasi menggunakan elektroda Fe-Fe. 26

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Parameter fisis air.....4
Tabel 2.2 Parameter kimia air.....5
Tabel 4.1 Pengujian sampel air sumur sebelum di elektrokoagulasi 14
Tabel 4.2 Kualitas air setelah di elektrokoagulasi pada pH menit ke 30, 60, dan 90. 15
Tabel 4.3 Kualitas air setelah di elektrokoagulasi pada TDS di menit ke 30, 60, dan 90. .....**Error! Bookmark not defined.**
Tabel 4.4 Kualitas air setelah di elektrokoagulasi pada kekeruhan pada menit ke 30, 60, dan 90. 21

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1. Alat penelitian..... 30
Lampiran 1.2 Dokumentasi penelitian 31
Lampiran 1.3 Proses elektrokoagulasi. 32
Lampiran 1.4 Pengujian awal sampel air masing-masing parameter. 33
Lampiran 1.5 Hasil variasi waktu dari masing-masing parameter elektroda.....
Al-Al. 34
Lampiran 1.6 Hasil variasi waktu dari masing-masing parameterelektroda.....
Al-Fe. 35
Lampiran 1.7 Hasil variasi waktu dari masing-masing parameterelektroda.....
Fe-Al. 36
Lampiran 1.8 Hasil variasi waktu dari masing-masing parameterelektroda.....
Fe-Fe. 37
Lampiran 1.9 Proses sebelum dan sesudah di elektrokoagulasi 38

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air sumur merupakan air tanah permukaan yang masih banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari (Pratiwi, 2023). Oleh karena itu, sangat penting untuk memperhatikan kualitas air tanah yang berasal dari sumur agar memenuhi standar kesehatan (Sari and Huljana, 2019). Seiring bertambahnya jumlah penduduk, kebutuhan akan air bersih juga meningkat. Air yang dianggap bersih harus memenuhi baku mutu air yang ditetapkan berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan (Permenkes) Nomor 3 Tahun 2023. Menurut Syari (2023), warga yang tinggal di sekitar daerah yang tanahnya berjenis gambut khususnya di wilayah Desa Rasau Jaya Kabupaten Kubu Raya, yang tinggal di sekitar area bertanah gambut memanfaatkan lahan tersebut untuk pemukiman, perkebunan, dan pertanian**.** Air yang berada di lahan gambut memiliki ciri keruh dan pH nya rendah. Kekeruhan ini disebabkan oleh proses pengendapan di lahan gambut akibat sisa-sisa materi.

Pada daerah yang memiliki lahan gambut, kekeruhan menjadi salah satu parameter fisis dalam pengujian kualitas air yang tidak memenuhi standar. Salah satu solusi yang dapat dilakukan dalam mengatasi permasalahan kekeruhan yaitu penjernihan air dengan menggunakan metode elektrokoagulasi. Elektrokoagulasi menjadi solusi bagi masyarakat yang memanfaatkan air permukaan sebagai air sumber baku. Air permukaan banyak mengandung besi dan zat organik yang tinggi serta bersifat asam yang dapat direduksi menggunakan metode elektrokoagulasi (Cundari *et al.*, 2022). Metode elektrokogulasi mampu menghasilkan flok yang sama dengan koagulasi pada umumnya dan memungkinkan reduksi kandungan koloid/partikel terkecil lebih cepat. Proses elektrokoagulasi ini menghasilkan gelembung-gelembung gas yang mampu mengangkat polutan ke permukaan air, sehingga memudahkan pemisahannya. Selain itu, proses ini efisien dalam berbagai kondisi karena tidak memerlukan pengaturan pH, tidak terpengaruh oleh suhu, dan dapat berjalan tanpa tambahan

bahan kimia (Vatra and Arifin, 2023). Penelitian ini dilakukan dengan menerapkan metode elektrokoagulasi dengan variasi elektroda anoda-katoda yaitu Al-Al, Al-Fe, Fe-Al, Fe-Fe. Pada penelitian Jumriadi *et al.*, (2023), tingkat kesadahan air berhasil diturunkan menggunakan metode elektrokoagulasi dengan variasi elektroda Al-Al, Cu-Cu, dan Fe-Fe. Menurut Setiawan *et al.*, (2022) tegangan yang paling bagus digunakan adalah 30 V dalam mereduksi polutan-polutan pada air.

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh variasi elektrokoagulasi terhadap parameter *power of hidrogen* (pH), *total dissolve solid* (TDS) dan kekeruhan pada air sumur Kecamatan Rasau Jaya, dengan memvariasikan bahan elektroda. Waktu pengujian divariasikan untuk melihat perubahan kualitas air.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana hasil uji kualitas air sumur setelah diterapkan metode elektrokoagulasi dengan variasi elektroda dan variasi waktu.

1.3 Batasan Masalah

1. Variasi elektroda menggunakan dua jenis logam yaitu aluminium dan besi.
2. Peningkatan kualitas air sumur dilihat berdasarkan pH, TDS dan kekeruhan.
3. Variasi waktu ke 30, 60, dan 90 menit.
4. Tegangan yang digunakan konstan yaitu 30 volt.
5. Sampel air sumur yang di ambil salah satu lokasi yang berada di Kecamatan Rasau Jaya.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis hasil uji kualitas terbaik air sumur setelah diterapkan metode elektrokoagulasi berdasarkan variasi waktu dan variasi bahan elektroda.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat berupa informasi tentang pengaruh penggunaan metode elektrokoagulasi dengan variasi elektroda dan dapat melihat perubahan kualitas air dalam rentang waktu tertentu.