

**PENURUNAN KADAR SULFAT (SO_4^{2-}) PADA LIMBAH CAIR
RUMAH SAKIT MENGGUNAKAN METODE ELEKTROLISIS
DENGAN ELEKTRODA KARBON**

Oleh:

TITIS WINDA YANTI
No. Mahasiswa: 14612062

Telah Dipertahankan di Hadapan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 13 Februari 2018

Dewan Penguji

Tanda Tangan

1. Prof. Riyanto, M.Si., Ph.D.

2. Argo Khoirul Anas, M.Sc.

3. Wiyogo Prio W, M.Si.

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Islam Indonesia



Drs. Allwar, M.Sc., Ph.D.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada semua orang yang selalu mencintai, mendoakan serta mendukung saya untuk terus berusaha dan pantang menyerah. Terkhusus kepada orang-orang yang selalu bertanya kapan WISUDA?. Semoga dengan terselesaikannya skripsi ini dapat menjawab semua doa dan dukungan serta pertanyaan yang ada. Selain itu semoga dengan terselesaikannya skripsi ini dapat menjadi salah satu alasan kebahagiaan bagi ke-2 (dua) orang tua saya.

Tidak ada benda yang mampu untuk membalas semua doa, usaha serta didikan yang telah diberikan oleh ke-2 (dua) orang tua saya. Hanya rasa terimakasih yang mampu saya ucapkan kepada kedua orang tua saya. Terimakasih kepada:

Bapak S. Mulyono

dan

Ibu Dede Triyana

Terimakasih karena telah memberikan saya kesempatan melihat dunia yang luas ini, **TERIMAKASIH** karena telah menjaga serta merawat saya hingga saat ini, terimakasih karena selalu bersedia mendengar keluh kesah saya selama ini, **TERIMAKASIH** karena menjadi orang tersabar didunia ini bagi saya, **TERIMAKASIH** karena selalu menuntun saya dari awal hingga saat ini, **TERIMAKASIH** karena menjadi kedua orang tua saya selama ini dan **TERIMAKASIH** tanpa batas untuk semua yang telah kalian lakukan.

Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik karena banyaknya dukungan yang diberikan. Dukungan-dukungan tersebut datang dari orang-orang terbaik yang selalu ada saat saya dalam kesulitan. Terimakasih kepada semua orang-orang terbaik yang selalu bersedia membantu saya. Skripsi ini merupakan pijakan untuk terus maju dikemudian hari menuju sukses yang saya inginkan.

HALAMAN MOTTO

“Hari disaat kamu menyerah itulah hari saat kamu bangkit”

“Man Jadda Wa Jadda”

Barang siapa yang bersungguh-sungguh akan mendapatkannya

“Visi tanpa eksekusi adalah halusinasi”

(Henry ford)

“Life is like riding a bicycle. To keep your balance, you must keep moving”

(Albert einstein)

“Barang siapa yang keluar dalam menuntut ilmu maka ia adalah seperti berperang di jalan Allah hingga pulang”

(H.R. Tirmidzi)

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Titis Winda Yanti

NIM : 14612062

Program studi : Kimia

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul **Penurunan Kadar Sulfat (SO_4^{2-}) Pada Limbah Cair Rumah Sakit Menggunakan Metode Elektrolisis Dengan Elektroda Karbon** bersifat asli dan tidak berisi material yang telah diterbitkan sebelumnya kecuali referensi yang disebutkan didalam skripsi ini. Apabila terdapat kontribusi dari penulis lain, maka penulis tersebut secara eksplisit telah disebutkan didalam skripsi ini.

Apabila dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan penuh tanggung jawab.

Yogyakarta, 10 Maret 2018

Yang menyatakan,



Titis Winda Yanti

NIM. 14612062

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan kehadiran ALLAH SWT, Tuhan pemilik semesta alam dan sumber segala pengetahuan yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi yang berjudul “Penurunan Kadar Sulfat (SO_4^{2-}) pada Limbah Cair Rumah Sakit Menggunakan Metode Elektrolisis dengan Elektroda Karbon ” dengan maksud untuk memenuhi persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana Sains (S.Si) Program Studi Ilmu Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia.

Penyelesaian dalam pembuatan laporan ini tidak lepas dari berbagai pihak yang telah memberikan bantuan dan juga bimbingan selama ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat, nikmat, petunjuk dan karunia-Nya serta memberikan perlindungan, kemudahan serta kesabaran dalam setiap pekerjaan sehingga dapat menyelesaikan penelitian skripsi ini dengan sebaik-baiknya.
2. Kedua orangtua yang senantiasa dan tanpa henti mendoakan dan memberi dukungan baik material maupun moril.
3. Bapak Drs. Allwar, M.Sc., Ph.D selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
4. Ibu Dr. Is Fatimah, M.Si selaku Ketua Jurusan Kimia Universitas Islam Indonesia.
5. Bapak Prof. Riyanto, S.Pd.,M.Si.,Ph.D selaku Dosen Pembimbing Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
6. Kakak tersayang Galih Wanda Tama yang selalu mendukung dan memberi masukan hingga dapat tersusunnya skripsi ini.

7. Teman-teman terbaik Rizki Nur Azizah, Nindia Windiasri, Dan Yuni Trias fatimah yang selalu mendukung dan membantu segala keperluan baik tenaga maupun pikiran.
8. Teman satu perjuangan Ayunda, Putri, Jeni, Dian, Neta, Ria, Aarum, Afra, Prabu, dan Diandra yang selalu mendukung dan memberikan masukan hingga dapat terselesaikannya skripsi ini.
9. Seluruh pegawai dan staff Universitas Islam Indonesia Yogyakarta yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu, membimbing serta menmembantu penulis dengan baik.

Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini belumlah sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun dari rekan-rekan sangat dibutuhkan untuk penyempurnaan laporan skripsi ini.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, Februari 2018

Titis Winda Yanti

NIM: 14612062

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
INTISARI	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
BAB III DASAR TEORI	9
3.1. Rumah Sakit	9
3.1.1. Definisi Rumah Sakit	9
3.1.2. Klasifikasi Rumah Sakit	9
3.2. Limbah Rumah Sakit	10
3.2.1. Definisi Limbah Rumah Sakit	10
3.2.2. Karakteristik Air Limbah	11
3.2.3. Pengelolaan Limbah Rumah Sakit	13
3.2.4. Baku Mutu Air Bersih	14
3.3. Sulfat (SO_4^{2-})	16
3.4. Elektrolisis	17

3.5. Karbon	20
3.6. Spektrofotometr Uv-Vis (<i>Ultra Violet -Visibel</i>).....	20
3.7. SEM-EDS (<i>Scanning Electron Microscope-Electron Dispersive Spectrometer</i>)	22
BAB IV METODE PENELITIAN	25
4.1. Alat-alat yang Digunakan.....	25
4.2. Bahan-bahan yang Digunakan	25
4.3. Pengambilan Sampel	26
4.4. Cara Kerja	26
4.4.1. Pengolahan Limbah Rumah Sakit dengan Proses Elektrolisis	26
4.4.1.1. Preperasi elektroda	26
4.4.1.2. Elektrolisis dengan Variasi Potensial	26
4.4.1.3. Elektrolisis dengan Variasi Waku	26
4.4.1.4. Elektrolisis dengan Variasi Elektrolit	27
4.4.2. Analisis Kadar Sulfat Limbah Cair Rumah Sakit Menggunakan Spektrofotometer <i>UV-Vis Double Beam</i>	27
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	29
5.1. Penentuan struktur morfologi dan kandungan unsur karbon pada elektroda karbon	29
5.2. Pengamatan Fisik Elektroda Karbon	31
5.3. Elektrolisis Limbah Cair Rumah Sakit	32
5.4. Penentuan Kurva Standar Sulfat	35
5.5. Analisis Hasil Elektrolisis Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis	36
5.6. Penentuan Potensial Terbaik Elektrolisis Terhadap Penurunan Konsentrasi Sulfat	37
5.7. Penentuan Waktu Terbaik Elektrolisis Terhadap Penurunan Konsentrasi Sulfat	39
5.8. Penentuan Elektrolit Terbaik Pada Proses Elektrolisis Terhadap Penurunan Konsentrasi Sulfat	41
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	45
6.1. Kesimpulan	45

6.2. Saran	45
DAFTAR PUSTAKA.....	46
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Spektrum spektrofotometer UV-Vis	21
Gambar 3.2	Skema alatan <i>Scanning Electron Microscope</i>	23
Gambar 5.1	Struktur Morfologi Karbon (a) Perbesaran 100 Kali dan (b) Perbesaran 5000 Kali.....	30
Gambar 5.2	Spektrum <i>Electron Dispersive Spectrometer</i> Karbon.....	31
Gambar 5.3	elektroda karbon	32
Gambar 5.4	Proses Elektrolisis	33
Gambar 5.5	Hasil Elektrolisis Limbah Cair Rumah Dengan Variasi (a) Potensial (b) Waktu dan (c) Elektrolit	34
Gambar 5.6	Kurva Kalibrasi Larutan Standar	35
Gambar 5.7	Hasil Elektrolisis Limbah Cair Rumah Sakit Setelah direaksikan Dengan Larutan Baffer A dan Barium Klorida Dengan Variasi (A) Potensial (B) Waktu Dan (C) Elektrolit	37
Gambar 5.8	Diagram Hubungan antara Potensial dengan Konsentrasi Sulfat...38	
Gambar 5.9	Diagram Hubungan antara Persen Penurunan Konsentrasi dengan Potensial	39
Gambar 5.10	Diagram Hubungan antara Waktu dengan Konsentrasi Sulfat	40
Gambar 5.11	Diagram Hubungan antara Persen Penurunan Konsentrasi dengan dengan Waktu.....	41
Gambar 5.12	Diagram Hubungan antara elektrolit dengan Konsentrasi Sulfat ..42	
Gambar 5.13	Diagram Hubungan antara Persen Penurunan Konsentrasi dengan dengan Elektrolit	43

GAMBAR TABEL

Tabel 3.1	Sumber Limbah Berdasarkan Jenisnya	11
Tabel 3.2	Kriteria Mutu Air Berdasarkan Kelas.....	15
Tabel 5.1	Kandungan Unsur pada Elektroda Karbon	31
Tabel 5.2	Hasil Serapan Larutan Standar Sulfat	35
Tabel 5.3	Hasil Spektrofotometer UV-Vis Sulfat Variasi Potensial	38
Tabel 5.4	Hasil Spektrofotometer UV-Vis Sulfat Variasi Waktu.....	40
Tabel 5.5	Hasil Spektrofotometer UV-Vis Sulfat Variasi Elektrolit	42

PENURUNAN KADAR SULFAT (SO_4^{2-}) PADA LIMBAH CAIR RUMAH SAKIT MENGGUNAKAN METODE ELEKTROLISIS DENGAN ELEKTRODA KARBON

INTISARI

**TITIS WINDA YANTI
14612062**

Telah dilakukan penelitian tentang pengolahan limbah cair rumah sakit menggunakan metode elektrolisis dengan elektroda karbon. Penelitian ini bertujuan untuk menurunkan kadar sulfat (SO_4^{2-}) yang terkandung di dalam limbah cair rumah sakit. Pengaruh perlakuan pada proses elektrolisis terhadap konsentrasi sulfat dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Limbah awal rumah sakit mengandung kadar sulfat sebesar 6,1547 mg/L. Penurunan kadar sulfat diteliti dengan melakukan elektrolisis dengan variasi potensial, waktu dan jenis elektrolit. Hasil penelitian menunjukkan penurunan kadar sulfat terbaik terjadi pada potensial 3 V, waktu 60 menit dan elektrolit HCl 0,1 N. Pada potensial 3 V terjadi penurunan kadar sulfat sebesar 20,72%, sedangkan pada waktu 60 menit terjadi penurunan kadar sulfat sebesar 16,49% dan pada penambahan elektrolit HCl 0,1 N terjadi penurunan kadar sulfat sebesar 41,27%. Metode elektrolisis menggunakan elektroda karbon efektif karena mampu menurunkan konsentrasi sulfat dalam limbah cair rumah sakit.

Kata kunci: limbah cair rumah sakit, sulfat (SO_4^{2-}), elektrolisis, karbon.

DECREASE OF SULPHATE (SO₄²⁻) CONCENTRATION IN HOSPITAL LIQUID WASTE USING ELECTROLYSIS METHOD WITH CARBON ELECTRODE

ABSTRACT

**TITIS WINDA YANTI
14612062**

The research has been conducted on the effluent treatment of hospital waste water using electrolysis method with carbon electrode. This research is aimed to decrease the sulfate content (SO₄²⁻) contained in the hospital liquid waste. The effect of treatment on the electrolysis process on sulfate concentration was analyzed using UV-Vis spectrophotometer. The hospital's wastewater contains 6.1547 mg/L of sulfate. Decreased sulfate levels were investigated by electrolysis on potential, time and electrolytes. The results showed the best decrease of sulfate concentration occurred at 3 V potential, 60 minutes time and 0.1 N HCl electrolyte. At 3 V potential there was a decrease of sulfate content by 20.72%, while at 60 minutes there was a decrease of sulfate level by 16, 49% and in addition of 0.1 N HCl electrolyte there was a decrease in sulfate content by 41.27%. Electrolysis method using carbon electrode is effective because it can decrease sulfate concentration in hospital liquid waste.

Keywords: hospital liquid waste, sulphate, electrolysis, carbon.