

SKRIPSI

**PENURUNAN KADAR TOTAL DISSOLVED SOLIDS (TDS) PADA LIMBAH
CAIR INDUSTRI MENGGUNAKAN FILTER KERAMIK**



**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pada Program Studi Teknik Kimia**

Oleh:

DENTA RINDAWARI

12.2020.018P

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

2023

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

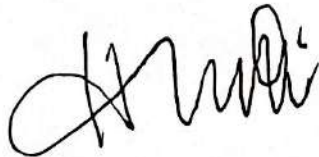
**PENURUNAN KADAR TOTAL DISSOLVED SOLIDS (TDS) PADA
LIMBAH CAIR INDUSTRI MENGGUNAKAN FILTER KERAMIK**

Oleh :

Denta Rindawari (12.2020.018P)

Disetujui Oleh :

Pembimbing I



Netty Herawati S.T., M.T.

NIDN. 0225017601

Pembimbing II



Ir. Umami Kalsum, M.T.

NIDN. 0012076206

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Kimia FT-UMP



Ir. Robiah, M.T.
NIDN. 0008066401

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**PENURUNAN KADAR TOTAL DISSOLVED SOLIDS (TDS) PADA
LIMBAH CAIR INDUSTRI MENGGUNAKAN FILTER KERAMIK**

Oleh :

DENTA RINDAWARI (122020018P)

**Telah diuji dihadapan tim penguji pada tanggal
Di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Tim Penguji

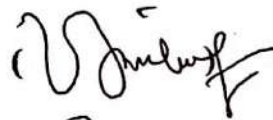
Ketua :

Netty Herawati, S.T., M.T. /NIDN. 0225017601



Anggota :

- 1. Ir. Ummi Kalsum, M.T. / NIDN. 0012076206**
- 2. Ir. Rifdah, M.T. /NIDN. 0029075901**
- 3. Heni Juniar, S.T., M.T. /NIDN. 0202067101**



Menyetujui,

Dekan Fakultas Teknik UMP



Prof. Dr. Ir. Kes. A. Roni, S.T., M.T., IPM., Asean Eng.

NBM/NIDN. 763049/0227077004

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Kimia



NBM/NIDN. 1060755/0008066401



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

Jl. Jendral A. Yani 13 Ulu Palembang 30623, Telp (0711) 518764 Fax (0711) 519408
Terakreditasi B dengan SK No. 396/SK/BAN-PT/Akred/S/X/2014

Nama : Denta Rindawari
NRP : 122020018P
Judul Tugas : Penurunan Kadar Total Dissolved Solids (TDS) Pada Limbah Cair Industri
Menggunakan Filter Keramik.

Telah Mengikuti Ujian Sidang Sarjana Teknik Kimia Pada Tanggal Dua Puluh Tiga Bulan September Tahun
Dua Ribu Dua Puluh Tiga

Dinyatakan Lulus Dengan Nilai: A

Ketua Penguji

Netty Herawati, S.T., M.T.

NIDN: 0225017601

Palembang, Juni 2023

Ketua Panitia Ujian Tugas Akhir

Prodi Teknik Kimia

Ir. Robiah, M.T.

NBM/NIDN: 1060755/0008066401

Menyetujui

Pembimbing I

Netty Herawati, S.T., M.T.

NIDN: 0225017601

Pembimbing II

Ir. Ummi Kalsum, M.T.

NIDN: 0012076206

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik UMP

Prof. Dr. Ir. Kgs. A. Roni, S.T. M.T., IPM., Asean Eng.

NBM/NIDN: 763049/0227077004

Ketua Prodi Teknik Kimia UMP

Ir. Robiah, M.T.

NBM/NIDN: 1060755/0008066401

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Denta Rindawari
Tempat / Tanggal Lahir : Muara Enim, 17 September 1998
NIM : 122020018P
Program Studi : Teknik Kimia
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Palembang

Menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah hasil karya saya dan disusun sendiri dengan sungguh-sungguh serta bukan merupakan penjiplakan karya orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, maka saya sanggup menerima sanksi berupa pembatalan skripsi ini dan segala konsekuensinya.
2. Saya bersedia untuk menanggung segala bentuk tuntutan hukum yang mungkin timbul jika terdapat pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.
3. Memberikan hak kepada Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Palembang untuk menyimpan, alih media, mengelola dan menampilkan/mempublikasikannya di media secara full teks untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, Agustus 2023



ABSTRAK

PENURUNAN KADAR TOTAL DISSOLVED SOLIDS (TDS) PADA LIMBAH CAIR INDUSTRI MENGGUNAKAN FILTER KERAMIK

2023 (Denta Rindawari, 2023, 24 Halaman, 4 Tabel, 4 Gambar)

Limbah-limbah industri menjadi semakin bertambah seiring dengan pesatnya perkembangan industri, baik volume maupun jenisnya. Limbah industri khususnya limbah tambang, tekstil, dan lain-lain, merupakan salah satu penyebab masalah lingkungan akibat galian tambang dan buangan limbah tersebut yang mencemari lingkungan. Akibatnya beban pencemaran lingkungan semakin berat, sedangkan kemampuan alam untuk menerima beban limbah terbatas. Jenis limbah industri banyak macamnya, tergantung bahan baku dan proses yang digunakan masing-masing industri. Salah satu masalah yang paling mengganggu dari limbah industri tersebut adalah kandungan zat warna dan senyawa yang ada di limbah. TDS (*Total Dissolved Solids*) atau padatan terlarut adalah padatan-padatan yang mempunyai ukuran lebih kecil dari padatan tersuspensi jumlah TDS biasanya terdiri atas zat organik, garam organik, dan gas terlarut. Salah satu cara terbaik untuk membantu mengatasi pencemaran ini adalah dengan pemurnian air dibandingkan dengan beberapa proses pemurnian air dari logam berat, proses adsorpsi lebih efisien dan lebih murah dibandingkan dengan teknologi penyerapan logam berat lainnya. Penelitian ini membuat filter keramik dari bahan baku campuran tanah liat dan katalis bekas perengkahan dengan komposisi (70:30) berdasarkan variasi laju alir 7,8, 9 L/menit dan waktu kontak 15, 30, 45, 60 dan 75 menit.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan pengaruh laju alir terhadap proses penyerapan kadar TDS efektif pada laju alir 8 L/menit (persentase penyerapan kadar TDS yang diperoleh sebesar 72,52 - 74,92%) dibandingkan dengan laju alir 7 L/menit (persentase penyerapan kadar TDS yang diperoleh sebesar 71,83 - 70,46 %) dan hasil yang paling rendah adalah pada laju alir 6 L/menit (persentase penyerapan kadar TDS sebesar 61,80 - 70,39%). Pengaruh waktu kontak terhadap proses penyerapan kadar TDS paling efektif menit ke-30 dan ke-45, sedangkan pada menit ke 60 dan ke 70 efektifitas penyerapan adsorben mengalami penurunan karena adsorben mengalami fase jenuh.

Kata kunci : Filter Keramik, Adsorpsi, Tanah Liat, Limbah Industri.

ABSTRACT

REDUCTION OF TOTAL DISSOLVED SOLIDS (TDS) LEVELS IN INDUSTRIAL LIQUID WASTE USING CERAMIC FILTERS

2023 (Denta Rindawari, 2023, 24 Pages, 4 Tables, 4 Figures)

Industrial waste is increasing in line with the rapid development of industry, both in volume and type. Industrial waste, especially mining waste, textiles, etc., is one of the causes of environmental problems due to mining excavations and waste disposal which pollute the environment. As a result, the burden of environmental pollution is increasingly heavy, while nature's ability to accept the burden of waste is limited. There are many types of industrial waste, depending on the raw materials and processes used by each industry. One of the most disturbing problems with industrial waste is the content of dyes and compounds in the waste. TDS (Total Dissolved Solids) or dissolved solids are solids that are smaller than suspended solids. The amount of TDS usually consists of organic substances, organic salts and dissolved gas. One of the best ways to help overcome this pollution is by purifying water. Compared to several water purification processes from heavy metals, the adsorption process is more efficient and cheaper than other heavy metal absorption technologies. This research makes ceramic filters from a mixture of clay and used cracking catalyst with a composition of (70:30) based on varying flow rates of 7.8, 9 L/minute and contact times of 15, 30, 45, 60 and 75 minutes.

Based on research that has been carried out, it was found that the effect of flow rate on the absorption process of effective TDS levels was at a flow rate of 8 L/minute (the percentage of absorption of TDS levels obtained was 72.52 - 74.92%) compared to a flow rate of 7 L/minute (percentage The absorption of TDS levels obtained was 71.83 – 70.46%) and the lowest results were at a flow rate of 6 L/minute (percentage of absorption of TDS levels was 61.80 – 70.39%). The effect of contact time on the absorption process of TDS levels was most effective in the 30th and 45th minutes, while in the 60th and 70th minutes the effectiveness of adsorbent absorption decreased because the adsorbent experienced a saturation phase.

Keywords: Ceramic Filter, Adsorption, Clay, Industrial Waste.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr Wb.

Pertama-tama saya panjatkan puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, karena telah melimpahkan rahmat-Nya berupa kesempatan dan pengetahuan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian yang berjudul **“Penurunan Kadar Total Dissolved Solids (TDS) pada Limbah Cair Industri Menggunakan Filter Keramik”**. Tujuan dari penyusunan penelitian ini adalah sebagai bahan acuan yang akan dilaksanakan nanti yang merupakan salah satu persyaratan akademik untuk menyelesaikan pendidikan Stara I Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.

Pada pelaksanaan Penelitian kali ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan dan kesalahan, karena itu segala kritik dan saran yang membangun akan menyempurnakan penulisan skripsi ini serta bermanfaat bagi penulis dan para pembaca. Pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Kedua orang tua yang selalu memberi dukungan penuh untuk anaknya;
2. Bapak Dr. Ir. Kgs. A. Roni, M.T. sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang;
3. Ibu Ir. Robiah, M.T. selaku Ketua Prodi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang;
4. Ibu Dr. Mardwita S.T., M.T. sebagai Sekretaris Prodi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang;
5. Ibu Netty Herawati S.T., M.T. sebagai Pembimbing I;
6. Ibu Ir. Ummi Kalsum, M.T. sebagai Pembimbing II;
7. Staff Dosen dan Karyawan di Prodi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang;
8. Semua pihak yang terlibat dan turut membantu dalam penyusunan tugas Penelitian ini.

Palembang, Juli 2023

Penulis

viii

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN KUNING	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR NOTASI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Filter keramik	4
2.2 Identifikasi Limbah Berdasarkan Karakteristik	4
2.3 Adsorpsi	6
2.3.1 Pengertian Adsorpsi.....	6
2.3.2 Mekanisme Adsorpsi	6
2.3.3 Jenis Adsorpsi	7
2.3.4 Faktor Yang Mempengaruhi Proses Adsorpsi	8
2.3.5 Metode Adsorpsi	10
2.3.6 Isotherm Adsorpsi	10
2.3.7 Aktivasi Adsorben.....	10
BAB III METODE PENELITIAN.....	13
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	14
3.2 Alat dan Bahan.....	14
3.2.1 Alat yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian.....	14
3.2.2 Bahan yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian	14

3.3	Variabel penelitian	15
3.3.1	Variabel Bebas	14
3.3.2	Variabel Tetap.....	14
3.4	Prosedur Penelitian.....	14
3.4.1	Pembuatan Filter Keramik.....	14
3.4.2	Proses Adsorpsi	15
3.5	Diagram Alir Penelitian.....	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		17
4.1	Analisa Sampel Awal	17
4.2	Hasil Penelitian	18
4.3	Pembahasan Penelitian	19
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		21
5.1	Kesimpulan	21
5.2	Saran	21
DAFTAR PUSTAKA		24

DAFTAR NOTASI

NA = Kadar TDS awal limbah cair

NB = Kadar TDS limbah cair setelah di adsorpsi menggunakan filter keramik

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Baku Mutu Limbah Industri	5
Tabel 2. 2 Jenis Adsorpsi	7
Tabel 4.1 Hasil Analisa Awal Kadar TDS Limbah Cair Industri Pengeboran Minyak Bumi	17
Tabel 4.2 Hasil Analisa Limbah Cair dengan Adsorben Filter Keramik (diameter 10mm, tebal 10mm) Komposisi Campuran 70:30	19

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alir Proses Pengolahan Limbah Cair Industri	15
Gambar 3. 2 Diagram Alir Pembuatan Adsorben	16
Gambar 3.3 Diagram Alir Proses Adsorpsi Limbah Cair.....	16
Gambar 4.1 Pengaruh Laju Alir dan Waktu Operasi Terhadap Persentase Penurunan Kadar TDS	19

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pencemaran ini dapat diatasi dengan berbagai macam cara, salah satunya dengan menggunakan proses adsorpsi, di mana para ahli menyatakan bahwa Karbon aktif dapat mengadsorpsi ion-ion logam di dalam larutannya, namun untuk membuat karbon aktif tersebut membutuhkan biaya mahal dalam proses pembuatannya (Sukardjo, 1990).

Limbah-limbah industri menjadi semakin bertambah seiring dengan pesatnya perkembangan industri, baik volume maupun jenisnya. Limbah industri khususnya limbah tambang, tekstil, dan lain lain, merupakan salah satu penyebab masalah lingkungan akibat galian tambang dan buangan limbah tersebut yang mencemari lingkungan. Akibatnya beban pencemaran lingkungan semakin berat, sedangkan kemampuan alam untuk menerima beban limbah terbatas. Jenis limbah industri banyak macamnya, tergantung bahan baku dan proses yang digunakan masing masing industri. Salah satu masalah yang paling mengganggu dari limbah industri tersebut adalah kandungan zat warna dan senyawa yang ada di dalam limbah (Pratiwi, 2010).

TDS (*Total Dissolved Solid*) atau padatan terlarut adalah padatan-padatan yang mempunyai ukuran lebih kecil dari padatan tersuspensi jumlah TDS biasanya terdiri atas zat organik, garam organik dan gas terlarut. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menurunkan kadar TDS (*Total Dissolved Solid*) dalam limbah laundry adalah dengan adsorpsi menggunakan arang aktif. Metode pengukuran TDS adalah dengan menggunakan metode gravimetri. studi penurunan TDS (*Total Dissolved Solid*) Giono (2016).

Adsorben yang baik harus memiliki kapasitas dan selektifitas adsorpsi terhadap molekul adsorbat. Maka dari itu adsorben yang digunakan adalah katalis

bekas perengkahan. Katalis bekas proses perengkahan merupakan limbah proses perengkahan minyak bumi. Katalis bekas proses perengkahan mempunyai komponen utama silika dan alumina oksida, selain itu juga memiliki kandungan sodium, kalsium, magnesium dan sedikit lanthanum serta cerium (Roni, dkk., 2020).

Salah satu cara terbaik untuk membantu mengatasi pencemaran ini adalah dengan pemurnian air dibandingkan dengan beberapa proses pemurnian air dari logam berat, proses adsorpsi lebih efisien dan lebih murah dibandingkan teknologi penjerapan logam berat lainnya (Haryanto, dkk., 2019).

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian untuk menentukan kemungkinan Pengaruh Filter Terhadap Penurunan kadar TDS Pada Limbah Industri sebagai adsorben baru yang dapat digunakan untuk mengatasi penurunan TDS Pada Limbah Industri.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka rumusan masalah penelitian :

1. Bagaimana pengaruh variasi laju alir Filter Keramik terhadap penurunankadar TDS ?
2. Bagaimana pengaruh variasi waktu kontak Filter keramik terhadap penurunan kadar TDS ?
3. Berapa persentase optimum penurunan kadar TDS terhadap limbah cair industri ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka tujuan penelitian :

1. Mengetahui pengaruh variasi laju alir keramik terhadap penurunan kadar TDS
2. Mengetahui pengaruh variasi waktu kontak Filter keramik terhadap penurunan kadar TDS.
3. Mengetahui persentase optimum penurunan kadar TDS terhadap limbah cair industri.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian dilakukan sebagai bentuk implementasi dari bidang ilmu yang didapat di kampus sehingga dapat menambah wawasan serta berguna sebagai salah satu cara mengatasi pencemaran lingkungan dengan mengolah limbah yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alcafi, M., Yusuf, M., & Prabu, U. (2019). Penggunaan Zeolit Dalam Menurunkan Konsentrasi Lemak dan Minyak pada Air Terproduksi Migas. *Jurnal Pertambangan*, 3(4), 23-27.
- Callister Jr, W.D., & Rethwisch, D.G., 2009. *Material Science and Engineering an Introduction 8th*, John Wiley & Sons Inc.
- D.A. Anggraini, H. Effendi, & M. Krisanti. (2019). Uji Toksisitas Akut (LC50) Limbah Pengeboran Minyak Bumi Terhadap *Daphnia Magna*. *Jurnal Pengelola Lingkungan Berkelanjutan*, 3(1), 272-284.
- Donohue, M.D., & Aranovich, G.L., 1998. Classification of Gibbs Adsorption Isotherms, *Advances in Colloid and Interface Science*, Vol 76-77, pp137- 152.
- Febrian, Abdullah. 2005. *Solidifikasi Limbah Katalis RCC-15 Sebagai Campuran Bahan Pembuat Keramik*. Skripsi Jurusan Teknik Lingkungan. UII. Yogyakarta.
- Industries Al-Technology Institute. 2016. *The Catalytic Activity of Modified Zeolite Lanthanum on the Catalytic Cracking of Al-Duara Atmospheric Distillation Residue*. Middle Technical University.
- Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (JPPIPA). 2018. *The Effect Of Temperature On The Performance Of Activated Carbon Over Catalytic Cracking Of Crude Palm* Jurnal Penelitian Balai Besar Kimia dan Kemasan. Chemical Engineering Department, University of Jambi.
- KemenLH. 2014. *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Tentang Baku Mutu Air Limbah*. Berita Negara Republik Indonesia KemenLH. Jakarta.
- Mahidin, Mariana, & Pontas, K. (2017). *Adsorpsi Ion Logam Berat Dalam Air Tambang Menggunakan Nano Zeolit Teraktifasi*.
- Mawarni, H. (2018). Studi Pembuatan Membran Keramik Berbahan Tanah Liat dan Sekam Padi untuk Menurunkan Kekeruhan dan Total Coliform Air Sungai Deli. *Studi Pembuatan Membran Keramik Berbahan Tanah Liat Dan Sekam Padi Untuk Menurunkan Kekeruhan Dan Total Coliform Air Sungai Deli*, 1– 215.

- Qaniah,I.,dkk.2015.*Direct Synthesis of Mesoporous Aluminosilicates from Indonesian Kaolin Clay without Calcination*.*applied Clay Science*,118,pp.290-294.
- Rahyani Ermawati, Bumiarto N, Irma Rumondang, Eva Oktarina, dan Siti Naimah.2016.*Pyrolysis of Polyethylene Waste: Effect of Residue Catalytic Cracking (RCC) and Zeolit Catalyst on Crude Oil Quality*.Balai Besar Kimia dan Kemasan Jakarta Timur.
- Roni, K. A., Handono, M. T., & Mufrodi, Z. (2020). pirolisis Limbah Ban Bekas Menggunakan Katalis Bekas Perengkahan Minyak Bumi Pertamina RU III. *Jurnal Teknik Kimia* , 7(1), 71-76.
- Roni, k. A., Rifdah, & Susanto, T. (2020). Peningkatan Kadar Bioetanol Dari Kulit Nanas Dengan Bekas Crecking Pertamina RU III Teraktivasi Secara Kimia. *Publikasi Penelitian Terapan Dan Kebijakan* , 3(1), 21-25.
- Roni, K. A., Susanto, T., Pratama, I., & Herawati, N. (2020). Peningkatan Kadar Bioetanol Dari Kulit Nanas Dengan Adsorben Dari Limbah Katalis Bekas Cracking Pertamina RU III Plaju yang Teraktivasi Secara Fisika. *Majalah Teknologi Agro Industri*, 12(1), 29-33.
- SNI 6989.4:2009. (2009). Air dan Air Limbah - Cara Uji besi (Fe) Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) - Nyala. *Badan Standarisasi Nasional*,1-9.
- Soemargono. (2001). *Kinetika Reaksi Karbonatasi Suspensi Serbuk Batuan Marmer Dalam Reaktor Kolom Gelembung Bersekat Miring* (Vol. 5, pp. 84- 89).
- Tandy, E. 2012. Materi Adsorbsi , (Online), ([http: Repository.usu.ac.id /bistream](http://Repository.usu.ac.id/bistream)