

**PENGARUH FILTER KERAMIK DARI TANAH LIAT DAN KATALIS
BEKAS PERENKAHAN PADA ANALISA LOGAM DARI AIR LIMBAH
INDUSTRI**



PROPOSAL SKRIPSI

**Disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan
pendidikan S1 Program Studi Teknik Kimia Universitas
Muhammadiyah Palembang**

Oleh :

AMELYA 122019028

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

2023



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 : Amelya
NRP : 122019028

Judul Tugas : **PENGARUH FILTER KERAMIK DARI TANAH
LIAT DAN KATALIS BEKAS PERENKAHAN MINYAK BUMI
PADA ANALISA LOGAM DARI AIR LIMBAH INDUSTRI**

Telah Mengikuti Ujian Sidang Sarjana Teknik Kimia Pada Tanggal 22 Agustus 2023
Dinyatakan Lulus Dengan Nilai : A

Ketua Penguji

Ir. Rifdah, M.T.
NIDN: 0029075901

Palembang, Agustus 2023
Ketua Panitia Ujian Tugas Akhir
Prodi Teknik Kimia

Ir. Robiah, M.T.
NBM/NIDN: 1060755/0008066401

Menyetujui

Pembimbing I

Ir. Rifdah, M.T.
NIDN: 0029075901

Pembimbing II

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

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik UMP

Prof. Dr. Ir. Kgs. A. Roni S.P., MT., I.P.M., ASEAN. Eng.
NBM/NIDN: 763049/0227077004

Ketua Prodi Teknik Kimia UMP

Ir. Robiah, M.T.
NIDN: 0008066401

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH FILTER KERAMIK DARI TANAH LIAT DAN KATALIS
BEKAS PERENKAHAN PADA ANALISA LOGAM DARI AIR LIMBAH
INDUSTRI**

Oleh :

AMELYA (122019028)

Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing I



Ir. Rfidah, M.T

NIDN. 0029075901

Dosen Pembimbing II



Netty Herawati S.T., M.T

NIDN. 0225017601

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Kimia



Ir. Robiah, M. T.

NIDN: 0008066401

LEMBAR PENGUJI

**Pengaruh Filter Keramik Dari Tanah Liat Dan Katalis Bekas
Perengkahan Minyak Bumi Pada Analisa Logam Dari Air Limbah
Industri**

Disusun Oleh :

AMELYA (122019028)

**Telah diuji dihadapan tim penguji pada tanggal 23 Agustus
2023 Di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Tim Penguji :

Ketua : Ir. Rifdah, M.T/0029075901
Anggota : Netty Herawati/0225017601
**Anggota : Prof. Dr. Ir. Kgs. A. Roni,
S.T.,M.T.,IPM.,ASEAN. Eng./0227077004**
Anggota : Heni Juniar, S.T.,M.T/0202067101

(Rifdah)

(Netty)

(Prof. Dr. Ir. Kgs. A. Roni)

**Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik UMP**

**Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Kimia**



Prof. Dr. Ir. Kgs. A. Roni, S.T.,M.T.,IPM.,ASEAN. Eng.
NIDN : 0227077004



Ir. Rafiqah, M.T
NIDN : 0008066401

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Amelya
Tempat/ Tanggal lahir : Palembang, 11 Agustus 2001
NIM : 122019028
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



Amelya

ABSTRAK

PENGARUH FILTER KERAMIK DARI TANAH LIAT DAN KATALIS BEKAS PERENKAHAN PADA ANALISA LOGAM DARI AIR LIMBAH INDUSTRI

(Amelya 2023, 33 Halaman, 6 Tabel, 6 Gambar, 1 Lampiran)

Pertumbuhan industri akan meningkatkan kesejahteraan nasional. Seiring dengan meningkatnya jumlah industri, oleh karena itu tidak dapat dibuang langsung tanpa pengolahan, agar tidak melampaui baku mutu air. Proses-proses utama yang digunakan dalam pengolahan limbah antara lain pengendapan, adsorpsi pada padatan, pertukaran ion dan pemisahan dengan buih. Proses pertukaran ion dan adsorpsi merupakan proses penerapan, yang memungkinkan pemindahan satu atau lebih ion dari fase cair ke fase padat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas dari filter keramik dalam pengolahan air limbah industri minyak bumi dan proses yang digunakan yaitu proses kontinyu dengan standar Baku Mutu Air Terproduksi Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 19 Tahun 2010. Penelitian ini menggunakan variasi waktu (15 menit, 30 menit, 45 menit, dan 60 menit) dan variasi laju alir yaitu (6,7,8 L/menit). Maka hasil yang didapatkan setelah proses adsorpsi menggunakan filter keramik dari tanah liat dan katalis bekas perengkahan minyak bumi dengan metode kontinyu mampu menurunkan kadar besi yang tertinggal pada laju alir 6 l/menit dan di waktu 75 menit. Pengaruh laju alir terhadap proses penyerapan yang lebih efektif dan signifikan pada laju alir 6 l/menit lebih maksimal terhadap proses penyerapan logam besi yang tertinggal dibandingkan dengan laju alir 7 l/menit dan laju alir 8 l/menit. Semakin kecil laju aliran maka akan semakin banyak logam yang terserap antara air limbah dengan filter keramik sehingga proses penyerapan akan semakin efektif.

Kata kunci : *Adsorben, Limbah Industri, Logam*

ABSTRACT

**THE EFFECT OF CERAMIC FILTERS FROM
CLAY AND CRACKING CALALYST ON
ANALYSIS OF METALS FROM INDUSTRIAL**

(Amelya 2023, Page 33, 6 Table, 6 Figures, 1 Appendix)

Industrial growth will increase national welfare. As the number of industries increases, so does the amount of waste generated. Liquid waste containing heavy metals is classified as toxic and hazardous waste, therefore it cannot be disposed of directly without treatment, so as not to exceed water quality standards. The main processes used in wastewater treatment include precipitation, adsorption on solids, ion exchange and separation with foam. Ion exchange and adsorption processes are application processes, which allow the transfer of one or more ions from the liquid phase to the solid phase. This study aims to determine the effectiveness of ceramic filters in the treatment of petroleum industry waste water and the process used is a continuous process with the Standard Quality of Produced Water according to the Regulation of the Minister of Environment Number 19 of 2010. This research used time variations (15 minutes, 30 minutes, 45 minutes, and 60 minutes) and variations in flow rates (6,7,8 L/minute). Then the results obtained after the adsorption process using a ceramic filter from clay and catalyst from cracked petroleum using the continuous method were able to reduce the remaining at a flow rate of 6 l/minute and at 75 minutes. The effect of flow rate on the absorption process is more effective and significant at a flow rate of 6 l/minute, which is maximal for the absorption process of the remaining ferrous metal compared to a flow rate of 7 l/minute and a flow rate of 8 l/minute. The smaller the flow rate, the more metal will be absorbed between the wastewater and the ceramic filter so that the absorption process will be more effective.

Keywords : Adsorbents, Industrial Wastes, Metals

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan Karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyusun Hasil Penelitian Skripsi yang berjudul **“Pengaruh Filter Keramik dari Tanah Liat dan Katalis Bekas Perengkahan pada Analisa Logam dari Air Limbah Industri”** ini dengan baik. Tujuan dari penyusunan Hasil Penelitian Skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Kiagus Ahmad Roni, S.T.,
M.T.,IPM.,ASEAN.EngSebagai Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Ibu Ir. Robiah, M.T., Sebagai Ketua Program Studi Teknik
KimiaUniversitas Muhammadiyah Palembang.
3. Ibu Dr. Mardwita, S.T, M.T., Sebagai Sekretaris Program
Studi TeknikKimia Universitas Muhammadiyah Palembang.
4. Ibu Ir. Rifdah, M.T., Sebagai Pembimbing I.
5. Ibu Netty Herawati S.T., M.T., Sebagai Pembimbing II.
6. Kedua orang tua yang paling berjasa dalam hidup saya, Bapak
Amer Suti dan Ibu Lelianah. Terimakasih atas semangat, cinta,
doa dan kepercayaan yang luar biasa kepada putrinya dalam
menjalankan pendidikan Sarjana nya, yang tidak henti-henti nya
memberi nasihat kepada putrinya untuk selalu melibatkan Allah
SWT dalam setiap proses pendidikan Sarjananya. Dengan
ketulusan hati yang tiada tanding nya memberi semangat untuk
bertahan hingga akhir.
7. Kepada kedua saudara laki-laki saya yang selalu memberikan
dukungan, doa, motivasi kepada saya.

8. Sahabat Miller Since 2019, Olivia, Utami, Rizqina, Adelya yang menemani perjalanan perkuliahan dari mulai masuk kuliah hingga kelulusan. Dan tidak henti-hentinya untuk saling membantu hingga berjuang mendapatkan gelar Sarjana Teknik di tahun 2023 ini.
9. Teman seperjuangan yang selalu senantiasa menemani saya dalam penelitian ini yaitu Utami Agustin . Terimakasih telah membantu, dan setia menemani saya dalam penelitian ini.
10. Teman-teman Mahasiswa/i Angkatan 2019 di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.
11. Staf Pengajar dan Karyawan di Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.

Palembang, Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--|------------|
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| DAFTAR ISI | iv |
| DAFTAR GAMBAR | vi |
| DAFTAR TABEL | vii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1 Air Terproduksi | 4 |
| 2.1.1 Karakteristik Air Terproduksi..... | 5 |
| 2.2 Filter Keramik | 6 |
| 2.2.1 Keramik | 6 |
| 2.2.2 Keunggulan dan Kelebihan Filter Keramik..... | 7 |
| 2.2.3 Pembuatan Filter | 7 |
| 2.2.4 Tanah Liat | 9 |
| 2.3 Katalis Bekas Perengkahan | 10 |
| 2.4 Metode Filtrasi | 10 |
| 2.4.1 Proses Kontinyu..... | 10 |
| 2.4.2 Prose Batch | 10 |
| 2.5 Mekanisme Proses Filtrasi | 11 |

| | |
|--|-----------|
| 2.6 Adsorpsi | 12 |
| 2.6.1 Jenis-jenis Adsorpsi | 12 |
| 2.7 Faktor yang Mempengaruhi Proses Adsorpsi | 13 |
| 2.8 Mekanisme Adsorpsi..... | 15 |
| 2.9 Logam Barium | 15 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 18 |
| 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian | 18 |
| 3.2 Bahan dan Alat Penelitian..... | 18 |
| 3.3 Rancangan Penelitian | 18 |
| 3.3.1 Prosedur Pembuatan Filter Keramik..... | 18 |
| 3.3.2 Prosedur Pengolahan Air Limbah | 20 |
| DAFTAR PUSTAKA | 23 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|-----------|
| Gambar 2.1 Katalis Bekas Perengkahan | 4 |
| Gambar 2.2 Tanah Liat | 7 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Proses Pengolahan Limbah..... | 20 |
| Gambar 3.2 Diagram Alir Proses Pembuatan Filter Keramik | 21 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan industri akan meningkatkan kesejahteraan nasional. Seiring dengan meningkatnya jumlah industri, meningkat pula jumlah limbah yang dihasilkan. Limbah cair dengan kandungan logam berat termasuk sebagai limbah beracun dan berbahaya, oleh karena itu tidak dapat dibuang langsung tanpa pengolahan, agar tidak melampaui baku mutu air. Proses-proses utama yang digunakan dalam pengolahan limbah antara lain pengendapan, adsorpsi pada padatan, pertukaran ion dan pemisahan dengan buih. Proses pertukaran ion dan adsorpsi merupakan proses penerapan, yang memungkinkan pemindahan satu atau lebih ion dari fase cair ke fase padat (Yustina, dkk., 2019)

Minyak dan gas bumi merupakan sumber energi yang menjadi pilihan utama pada berbagai kegiatan disektor industri transportasi dan rumah tangga. Dengan demikian, kita selalu dihadapkan pada dilema antara peningkatan produksi bahan bakar fosil dengan pengendalian limbah industri dan pelestarian sumber daya alam. Tidak dapat dipungkiri bahwa perkembangan industri minyak dan gas merupakan salah satu sumber pencemaran lingkungan. Pada setiap aktivitas perminyakan mulai dari eksplorasi hingga pengilangan minyak, dapat menghasilkan limbah cair termasuk limbah berupa lumpur minyak bumi (oil sludge) yang mengandung unsur-unsur logam berbahaya. (S.L. Burks. 1982)

Pencemaran yang disebabkan oleh logam berat merupakan pencemaran lingkungan yang cukup menyita perhatian publik. Dalam konsentrasi yang kecil saja, logam berat dapat menghasilkan daya racun yang tinggi pada makhluk hidup. Selain itu logam berat juga dapat terakumulasi dalam rantai makanan. Seringkali tanpa sengaja tubuh kita terpapar limbah logam berat dalam kegiatan kita sehari-hari, baik yang berasal dari makanan, minuman, maupun dari udara yang kita hisap. Disamping itu, air limbah yang dihasilkan industri juga dapat menjadi penyumbang limbah yang berbahaya (Agustina, dkk., 2018).

Besi adalah satu dari lebih unsur-unsur penting dalam air permukaan dan air tanah. Perairan yang mengandung besi sangat tidak diinginkan untuk keperluan rumah tangga, karena dapat menyebabkan bekas karat pada pakaian, porselin dan alat-alat lainnya serta menimbulkan rasa yang tidak enak pada air minum pada konsentrasi diatas kurang lebih 0,3 mg/L. Sifat kimia perairan dari besi adalah sifat redoks, pembentukan kompleks,

metabolisme oleh mikroorganisme, dan pertukaran dari besi antara fase padat dan fase cair pada besi karbonat, hidroksida, dan sulfida (Achmad, R. 2004).

Keberadaan besi dalam air bersifat terlarut, menyebabkan air menjadi merah kekuning-kuningan, menimbulkan bau amis, dan membentuk lapisan seperti minyak. Besi merupakan logam yang menghambat proses desinfeksi.

Besi dalam tubuh dibutuhkan untuk pembentukan hemoglobin namun dalam dosis berlebihan dapat merusak dinding usus.

Barium merupakan suatu unsur kimia dalam tabel periodik yang memiliki lambang Ba dan nomor atom 56. Barium mempunyai sifat sangat gampang bereaksi dengan air atau alcohol dan sanggup teroksidasi dengan mudah. Barium digunakan dalam pengeboran sumur minyak dan gas, hampir semua senyawa barium beracun.

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).

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).

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian untuk menentukan kemungkinan potensi yang dimiliki katalis bekas perengkahan sebagai adsorben baru yang dapat digunakan untuk mengatasi penurunan kualitas lingkungan akibat logam berat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana karakteristik awal air limbah pengeboran minyak bumi dari katalis bekas perengkahan?
2. Bagaimana efektivitas filter keramik dalam pengolahan air limbah pengeboran minyak bumi?

3. Bagaimana pengaruh filter keramik pada proses filtrasi terhadap karakteristik akhir air limbah pengeboran minyak bumi?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut terdapat tujuan dari proposal penelitian, sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui karakteristik awal air limbah pengeboran minyak bumi dari katalis bekas perengkahan
2. Untuk mengetahui efektivitas filter keramik dalam pengolahan air limbah pengeboran minyak bumi
3. Untuk mengetahui pengaruh filter keramik pada proses filtrasi terhadap karakteristik akhir air limbah pengeboran minyak bumi

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi tentang manfaatnya filter keramik dalam pengembangan keilmuan dibidang teknologi proses pemisahan
2. Penelitian ini diharapkan dapat membantu masyarakat untuk memanfaatkan filter keramik sebagai alternative proses filtrasi.
3. Membantu mewujudkan program pemerintah dalam menuju Indonesia bersih dari pencemaran lingkungan.
4. Mengembangkan keilmuan di bidang teknologi pengolahan air limbah bekas pengeboran dengan katalis bekas perengkahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, R. 2004. *Kimia Lingkungan Edisi 1*. Yogyakarta: Andi Offset hlm. 15-16
- Agustina, T. E., Faizal, M., Aprianti, T., Teguh, D., Rif'at, A. M., Putra, I. G., et al.
- Ciawi, Y., Salain, I. M. A. K., & Tubuh, I. K. D. K. (2016). *Pembuatan Filter Keramik Untuk Air Bersih dari Tanah Liat dan Sekam Padi*.
- Ermawati, R., N. B., Rumondang, I., Oktarina, E., & Naimah, S. (2016). Pengaruh Residue Catalytic Cracking (RCC) dan Zeolit Terhadap Kualitas Crude Oil Hasil Pirolisis Limbah Plastik Polietilena. *Jurnal Kimia Kemasan*, 38(1), 47-54.
- Haryanto, B., Sinaga, W. K., & Saragih, F. T. (2019). Kajian Model Interaksi Pada Adsorpsi Logam Berat Kadmium (Cd^{2+}) Dengan Menggunakan Adsorben dari Pasir Hitam. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 8(2), 79-84.
- Junior, D. H. M. (2014). Efektifitas terhadap penurunan jumlah *Escherichia coli* pada air bersih menggunakan media saring lempung. *Efektifitas Terhadap Penurunan Jumlah Escherichia Coli Pada Air Bersih Menggunakan Media Saring Lempung*, 3(2), 1-46.
- Karim, M. A., Juniar, H., & Ambarsari, M. P. (2017). Adsorpsi Ion Logam Fe Dalam Limbah Tekstil Sintesis dengan Menggunakan Metode Batch. *Distilasi*, 2(2), 68-81.
- 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.
- Roni, K. A. A., Rifdah, & Susanto, T. (2020). Improvement of Bioethanol Levels From Pineapple Skin With Used Pertamina RU III Chemical Activated Cracking. *Publikasi Penelitian Terapan Dan Kebijakan*, 3(1), 21-25.