

SKRIPSI

Karakterisasi Limbah Karbit Sebagai Adsorben Dalam Proses Adsorpsi Logam Cu , Zn , dan Fe



**Dibuat Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan Pendidikan Strata I
Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah**

Oleh:

**Sri Utami Sastika
122016016**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2020**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**Karakteristik Limbah Karbit Sebagai Adsorben Dalam Proses
Adsorpsi Logam Cu , Zn , dan Fe**

Disusun Oleh :

Sri Utami Sastika (122016016)

Disetujui Oleh :

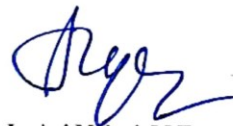
Pembimbing I



Dr. Ir. H. M. Arief Karim, M.Sc

NIDN : 0203016201

Pembimbing II



Ir. Ani Melani, M.T

NIDN : 0021056308

Mengetahui,

† Ketua Program Studi Teknik Kimia FT-UMP



Ir. Egra Yuliwati, M.T., Ph.D

NIDN : 0228076701

LEMBAR PENGESAHAN



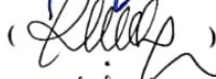
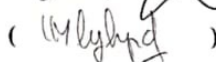
**KARAKTERISTIK LIMBAH KARBIT SEBAGAI ADSORBEN
DALAM PROSES ADSORPSI LOGAM Cu, Zn, dan Fe**

Disusun Oleh:

Sri Utami Sastika 122016016

**Telah di Uji dihadapan Tim Penguji pada Tanggal 31 Agustus 2020
di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Tim Penguji

1. **Dr. Ir. M. Arief Karim, M.Sc** ()
2. **Ir. Ani Melani, M.T** ()
3. **Ir. Robiah, M.T** ()
4. **Dr. Mardwita, M.T** ()

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik UMP


Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, MT
NIDN: 022707004

Menyetujui,

Ketua Prodi Teknik Kimia UMP


Ir. Erna Yuliwati, M.T., Ph.D
NIDN: 0228076701



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 Nomor: 396/SK/BAN-PT/Akred/S/X/2014

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

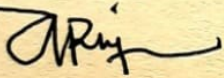
Nama : Sri Utami Sastika
NRP : 12.2016.016
Judul Tugas : **Karakteristik Limbah Karbit Sebagai Adsorben Dalam
Proses Adsorpsi Logam Cu, Zn, dan Fe.**

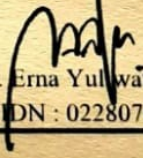
Telah Mengikuti Ujian Sidang Sarjana Teknik Kimia Pada Tanggal Tiga Puluh
Satu Bulan Agustus Dua Ribu Dua Puluh.
Dinyatakan Lulus Dengan Nilai : A

Palembang, 31 Agustus 2020

Ketua Tim Penguji

Ketua Panitia Ujian Tugas Akhir
Prodi Teknik Kimia

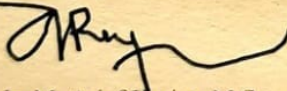

Dr. Ir. M. Arief Karim, M.Sc
NIDN : 0203016201


Ir. Erna Yulwati, M.T., Ph.D.
NIDN : 0228076701

Menyetujui

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Ir. M. Arief Karim, M.Sc
NIDN : 0203016201



Ir. Ani Melani, M.T.
NIDN : 0021056308

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik UMP

Ketua Prodi Teknik Kimia UMP


Dr. Ir. M. Arief Karim, M.T.
NIDN : 0227077004


Ir. Erna Yulwati, M.T., Ph.D.
NIDN : 0228076701



ABSTRAK

Karakterisasi Limbah Karbit Sebagai Adsorben Dalam Proses Adsorpsi Logam Cu , Zn , dan Fe

Muhammad Arief Karim, Ani Melani, Sri Utami Sastika

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah

Palembang, Indonesia.

e-mail sastikasriutami@gmail.com

Adsorpsi adalah suatu proses yang terjadi ketika suatu [fluida](#), [cairan](#) maupun [gas](#), terikat kepada suatu [padatan](#) atau [cairan](#) (zat penyerap, adsorben) dan akhirnya membentuk suatu lapisan tipis atau film (zat terserap, adsorbat) pada permukaannya. Pada penelitian ini, telah dilakukan analisa karakterisasi terhadap adsorben limbah karbit. Adsorpsi dilakukan dengan proses batch dengan mengalirkan limbah sintesis ke dalam beaker. Hasil analisa mengenai karakterisasi adsorben menggunakan uji TEM terlihat bentuk molekul berwarna hitam disebabkan telah terjadinya kontak antara adsorben dan adsorbat. Pada Uji analisa BET diketahui luas permukaan adsorben sebesar 6,884 m²/g dan pada uji analisa FTIR pada adsorben terdapat gugus fungsi alkana, karbonil, aromatik dan alkena.

Kata Kunci : adsorpsi, limbah karbit, limbah intesis, proses batch, TEM, BET, FTIR.

ABSTRAK

Characterization of Carbide Waste as Adsorbent in the Adsorption Process of Cu, Zn, and Fe Metals

Muhammad Arief Karim, Ani Melani, Sri Utami Sastika

Chemical Engineering Study Program, Faculty of Engineering,

Muhammadiyah Palembang University, Indonesia.

e-mail sastikasriutami@gmail.com

Adsorption is a process that occurs when a fluid, liquid or gas is bound to a solid or liquid (adsorbent, adsorbent) and finally forms a thin layer or film (adsorbed substance, adsorbate) on its surface. In this study, a characterization analysis of carbide waste adsorbent has been carried out. Adsorption is carried out by batch process by flowing the synthetic waste into a beaker. The results of the analysis regarding the characterization of the adsorbent using the TEM test showed that the shape of the molecules was black due to the contact between the adsorbent and the adsorbate. In the BET analysis test, it was known that the adsorbent surface area was 775.624 mg² / g in the FTIR analysis test on the adsorbent there were alkane, carbonyl, aromatic and alkene functional groups.

Keywords: adsorption, carbide waste, waste synthesis, batch processing, TEM, BET, FTIR.

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Sri Utami Sastika
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 14 September 1998
NIM : 122016016
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 saya tidak benar, maka saya sanggup menerima sanksi berupa pembatalan skripsi ini dan segala kosenkuensinya.
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 fulltext untuk kepentingan akademis tanpa perlu mendapat 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 ada paksaan dari pihak manapun.

Palembang, 5 Oktober 2020



Sri Utami Sastika

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT karena berkat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “*Karakteristik Limbah Karbit Sebagai Adsorben dalam Proses Adsorpsi Logam Cu, Zn, dan Fe*” dengan baik. Adapun tujuan penulisan skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Strata I Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Dalam penulisan skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan, saran dan bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Kgs.A.Roni, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
2. Ir. Erna Yuliwati, M.T.,Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
3. Dr. Mardwita, M.T, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik.
4. Dr. Ir. M. Arief Karim, M.Sc, Selaku pembimbing utama.
5. Ir. Ani Melani, M.T, Selaku pembimbing kedua.
6. Seluruh staff pengajar, asisten lab, dan staff administrasi Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang
7. Kedua orang tua dan saudara-saudaraku yang telah memberikan motivasi dan kasih sayang yang begitu besar.
8. Sahabat-sahabatku yang telah berjuang bersama.

Dalam penulisan skripsi ini, penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan kiranya dapat dimaklumi dan dimaafkan. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Palembang, Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Adsorpsi	4
2.2. Limbah Karbit	11
2.3. Logam Berat.....	12
2.4. Uji Analisa Karakteristik Adsorben.....	12
2.5. Limbah Sintesis	15
2.6. Penelitian Sebelumnya	15
BAB III METODE PENELITIAN	16
3.1. Waktu dan Tempat	16
3.2. Bahan dan Alat Penelitian.....	16
3.3. Rancangan Penelitian	16
3.4. Proses Adsorpsi Ion Cu , Zn , dan Fe dengan Metode Batch.....	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1. Analisa SEM EDX	19
4.2. Analisa TEM.....	21
4.3. Analisa BET.....	24
4.3. Analisa FTIR.....	25
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	28
5.1. Kesimpulan.....	28

5.2. Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN.....	31

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Mekanisme Adsorpsi	7
Gambar 2.2. Arang Aktif	8
Gambar 2.3. Representasi Skematis Dari Permukaan Adsorben Eksternal dan Internal.....	8
Gambar 2.4. Arang Aktif.....	9
Gambar 2.5. Gel Silika.....	9
Gambar 2.6. Alumina Aktif	12
Gambar 2.7. Limbah Karbit	13
Gambar 2.8. Alat TEM	13
Gambar 2.9. Alat BET	14
Gambar 2.10. Alat FTIR	15
Gambar 3.1. Rangkaian Alat Adsorpsi dengan Proses Batch.....	17
Gambar 3.2. Proses Adsorpsi Kadar Logam Cu , Zn , dan Fe Pada Adsorben Limbah Karbit	18
Gambar 4.1. Hasil Analisa SEM Awal Karbit (Perbesaran 20 nm)	19
Gambar 4.2. Hasil Analisa TEM setelah (Perbesaran 500 nm)	22
Gambar 4.3. Struktur Molekul Logam Fe	22
Gambar 4.4. Struktur Molekul Logam Zn	23
Gambar 4.5. Struktur Molekul Logam Cu	23
Gambar 4.6. Hasil Uji FTIR Setelah Dikontakkan	26

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Tabel Perbandingan Bentuk Molekul Adsorben.....	21
Tabel 4.2. Karakteristik Pori-Pori Sampel.....	25
Tabel 4.3. Pita Adsorpsi Infra Merah Menentukan Gugus Fungsi dari FTIR	25
Tabel. 4.4. Tabel Peak.....	26

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1	31
Lampiran 2	32

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Adsorben merupakan zat padat yang dapat menyerap komponen tertentu dari suatu fase fluida (Saragih, 2008). Kebanyakan adsorben adalah bahan-bahan yang sangat berpori dan adsorpsi berlangsung terutama pada dinding pori-pori atau pada letak-letak tertentu di dalam partikel itu. Oleh karena pori-pori biasanya sangat kecil maka luas permukaan dalam menjadi beberapa orde besaran lebih besar daripada permukaan luar dan bisa mencapai 2000 m/g. Pemisahan terjadi karena perbedaan bobot molekul atau karena perbedaan polaritas yang menyebabkan sebagian molekul melekat pada permukaan tersebut lebih erat daripada molekul lainnya.

Beberapa jenis adsorben yang dapat digunakan yaitu karbon aktif, Gel silika, dan Alumina. Dimana biasa adsorben yang digunakan itu seperti Arang aktif/Karbon aktif yang memiliki modal yang cukup besar karena harganya yang mahal, butuh aktivasi baik senyawa dari asam maupun basa, dan menggunakan pemanasan yang tinggi pada proses pembuatannya. Maka dari itu dibuatlah adsorben dari limbah karbit yang tidak memakai modal yang cukup besar dan menggunakan proses yang sederhana. Limbah Karbit adalah sebuah senyawa kimia yang digunakan untuk mempercepat pematangan buah dengan rumus kimia CaC_2 . Limbah karbit juga merupakan pembuangan sisa-sisa dari proses penyambungan logam dengan logam (pengelasan) yang menggunakan gas karbit (gas aseteline = C_2H_2) sebagai bahan bakar. Limbah karbit mengandung sekitar 80-85% unsur kalsium. Komposisi kimia limbah karbit antara lain yaitu 1,48 % SiO_2 , 59,98 % CaO , 0,09% Fe_2O_3 , 9,07 % Al_2O_3 , 0,67 % MgO dan 28,71% unsur lain.

Ketersediaan limbah karbit untuk digunakan sebagai adsorben sangat melimpah dengan di survey lokasi Pasar Cinde dikarenakan banyaknya bengkel las karbit dengan menghasilkan limbahnya sebanyak 45 ton/ tahun. Dalam hal ini perlu dilakukan pengolahan limbah karbit karena manfaatnya sebagai adsorben dalam pengolahan limbah cair sintesis. Maka dari itu menjadi motivasi baru

pembuatan adsorben dari limbah karbit karena tidak memakan modal yang cukup besar, tidak butuh di aktivasi, dan tidak menggunakan pemanasan dengan suhu yang tinggi seperti halnya adsorben dari karbon aktif.

Pencemaran logam adalah masuknya zat logam ke dalam tempat yang tidak semestinya dan sangat berbahaya, baik bagi tubuh ataupun lingkungan. Sebagian besar berasal dari proses industri dan pertambangan, ternyata pencemaran logam berat yang berasal dari alami pun bisa terjadi. Misalnya logam yang dibebaskan dari proses kimiawi dan aktifitas gunung berapi, logam yang ditransportasi oleh ikan dari atmosfer berupa partikel debu, serta dari abrasi pantai.

Beberapa jenis logam berat antara lain sebagai berikut : Al (aluminium), Hg (merkuri), Pb (plumbum / timbal), Zn (zinc / seng), Cr. (chromium), Cu (cuprum / tembaga), Cd (cadmium), Co (cobalt), Fe (besi), dan lain sebagainya. Beberapa dari logam berat berdampak negatif terhadap tubuh manusia misalnya timbulnya beberapa penyakit berbahaya (Ulfa.dkk, 2017)

Logam berat akan lebih berbahaya apabila telah tercemar kelingkungan, misalnya pencemaran logam berat terhadap air. Jenis logam berat yang bisa mencemari air itu salah satunya Fe (besi), Cu (cuprum / tembaga), dan Zn (zinc / seng) tercemar dalam air akibat dari proses pertambangan, buangan industri, dan pengelasan logam. Air menjadi tidak layak dikonsumsi lagi karena sudah tercemar oleh logam berat, apabila dikonsumsi akan berakibat fatal terhadap tubuh misalnya timbul tekanan darah tinggi, kerusakan jaringan ginjal testibuler, dan kerusakan sel-sel darah merah. Sedangkan untuk kerusakan lingkungan akan berdampak terhadap kehidupan air.

Limbah sintesis merupakan limbah yang dibuat dari hasil pengenceran senyawa logam berat dengan menggunakan Aquadest. Dimana hal ini senyawa yang digunakan yaitu senyawa ion tunggal Fe, Cu, Zn atau senyawa ion logam berat yang lainnya. (Sayuti, K.. dan Yenrina, R. 2015) Ion logam Fe, Cu, Zn ini merupakan senyawa logam yang sering dijumpai dilingkungan sekitar, baik itu disungai atau air tanah.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian dengan metode batch untuk menentukan potensi yang dimiliki limbah karbit sebagai adsorben yang

dapat digunakan untuk mengatasi penurunan kualitas limbah sintesis akibat logam berat serta perlu pengolahan sebelum dibuang ke badan air atau sungai.

1.2. Rumusan Masalah

- 1.2.1. Bagaimana proses preparasi adsorben dengan proses sederhana tanpa pemanasan yang tinggi, aktivasi, dan harga yang terjangkau ?
- 1.2.2. Bagaimana karakteristik dari adsorben limbah karbit setelah proses adsorpsi terhadap limbah sintesis logam Cu, Zn, dan Fe.

1.3. Tujuan Masalah

- 1.3.1. Untuk proses preparasi adsorben dengan proses sederhana tanpa pemanasan yang tinggi, aktivasi, dan harga yang terjangkau.
- 1.3.2. Mengetahui karakteristik dari adsorben limbah karbit setelah proses adsorpsi terhadap limbah sintesis logam Cu, Zn, dan Fe.

1.4. Manfaat

- 1.4.1. Diharapkan dapat membantu masyarakat untuk memanfaatkan limbah karbit sebagai adsorben untuk mengurangi kandungan logam berat pada limbah.
- 1.4.2. Dapat meningkatkan kemampuan karbit sebagai adsorben pada proses adsorpsi limbah sintesis.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarsari, PF., Karim, AM., Juniar, H. 2018. *Adsorpsi Ion Logam Fe dalam Limbah Tekstil Sintesis dengan Menggunakan Metode Batch*. Palembang. Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.
- American Geological Institute, 1976. *Dictionary of Geological Terms Revised Edition*. New York : Anchor Books.
- Anisa, B., Karim, AM., Atikah. 2019. *Adsorpsi Cod Dan Bod Dalam Limbah Tekstil Kain Jumputan Dengan Metode Kontinyu*. Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Banat, F.,Pal.,Jwaied, N. And Al Rabadi, A..2015. *Extraction of Olive Oil from Olive Cake Using Soxhlet Apparatus*. American Journal of Oil and Chemical Technology, Vol.1.I, Issue 4, ISSN:2326-6589.
- Dey S, and Islam A. 2015. *A Review on Textile Wastewater Characterization in Bangladesh. Resources and Environment*. 5: 15-44.
- Isna, S., Mayang, A., Hetty, AK. 2016. *Analisa Variasi Waktu dan Kecepatan Pengadukan pada Proses Adsorpsi Limbah Logam Berat dengan Arang Aktif*. Jakarta.
- Mizwar, Andy. 2016. *Penyisihan Warna Pada Limbah Cair Sasirangan Dengan Adsorpsi Zeolit Dalam Fixed-Bed Column*. Banjarmasin. Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Lambung Mangkurat.
- Reynolds, J.E.F., 1982. Martindale The Extra Pharmacopoeia. Ed 28. London : The Pharmaceutical Press. Halaman 234, 257.
- Sayuti, K.. dan Yenrina, R. 2015. *Antioksidan, Alami dan Sintetik*. Padang. Universitas Adalas.
- Tri, W., Teti, Y., Agung, AS. 2017. *Adsorpsi Logam Berat (Pb) dari Limbah Cair Dengan Adsorben Arang Bambu Aktif*. Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Ulfa, H., Fachrul, R., Hesti, M. 2017. *Karakterisasi Adsorben Dari Kulit Manggis Dan Kinerjanya Pada Adsorpsi Logam Pb(Li) Dan Cr(Vi)*. Program

Studi Magister Teknik Kimia Prog Pascasarjana Universitas Syiah
Kuala..