

SKRIPSI
KARAKTERISTIK LIMBAH PADAT KARBON SEBAGAI ADSORBEN
DALAM PROSES PENYERAPAN LOGAM CU, ZN, MN



**Diajukan Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Strata satu (S1) Program Studi Teknik Kimia
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh :

Diah Ayu Pertiwi (122016026)

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

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

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

Disusun Oleh :

Diah Ayu Pertiwi (122016026)

Disetujui Oleh :

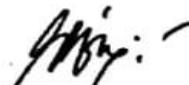
Pembimbing I

Pembimbing II



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

NIDN : 0203016201



Ir. Lepiso, M.Si

NIDN : 0217086803

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Kimia FT-UMP



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

NIDN : 0228076701

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH KARAKTERISTIK LIMBAH PADAT KARBON SEBAGAI
ADSORBEN DALAM PROSES PENYERAPAN LOGAM CU, ZN, MN**

Disusun Oleh:

Diah Ayu Pertiwi 122016026

Telah di Uji dihadapan Tim Pengujian pada Tanggal 29 Agustus 2020
di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang

Tim Pengujian

1. Dr. Ir. H. M. Arief Karim, M.Sc (DRK)
2. Ir. Legiso., M.Si (Legiso)
3. Dr. Mardwita., ST.,MT (Mardwita)
4. Heni Juniar, S.T., MT (Heni Juniar)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik UMP



Menyetujui,

Ketua Prodi Teknik Kimia UMP





UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

Jl. Jendral A. Yani 13 Ulu Palembang 30623, Telp. (0711) 518764, Fax (0711) 519408
Terakrediasi B dengan SK Nomor: 396/SK/BAN-PT/Akred/S/X/2014

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيْمِ

Nama : Diah Ayu Pertwi

NRP : 12.2016.026

Judul Tugas : KARAKTERISTIK LIMBAH PADAT KARBON SEBAGAI
ADSORBEN DALAM PROSES PENYERAPAN LOGAM CU, ZN, MN

Tema : Adsorpsi

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

Palembang, 29 Agustus 2020

Ketua Tim Pengujian

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

Ketua Panitia Ujian Tugas Akhir
Prodi Teknik Kimia

Ir. Erna Yuliwati, M.T.,Ph.D
NIDN : 0228016701

Menyetujui

Pembimbing I

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

Pembimbing II

Jr. Legiso., M.Si
NIDN : 0217086803

Mengetahui



Dekan Fakultas Teknik UMP



Ketua Prodi Teknik Kimia UMP

ABSTRAK

Karakteristik Limbah Padat Karbit Sebagai Adsorben Dalam Proses Penyerapan Logam Cu , Zn , dan Mn

(Diah Ayu Pertiwi, 2020, 39 Halaman, 7 Tabel, 13 Gambar)

Polusi oleh logam berat adalah serius kompleks karena dapat berakumulasi secara biologis ke tingkat yang lebih tinggi dan mengandung racun. Limbah beracun yang dihasilkan industri antara lain dapat berupa logam berat. Logam berat dapat dihilangkan dengan beberapa cara, misalnya presipitasi dan penyerapan oleh berbagai media, dimana pilihan metode tergantung pada jenis dan konsentrasi bahan sorptive dan sorben yang digunakan serta biayanya. Adsorpsi adalah proses yang jauh lebih cepat dari pada presipitasi. Adsorpsi telah terbukti sebagai metode yang berhasil untuk menghilangkan logam berat dari air limbah asam tambang. Dilakukan penelitian ini untuk menentukan kemungkinan potensi yang dimiliki limbah karbit sebagai adsorben baru yang dapat digunakan untuk mengatasi penurunan kualitas lingkungan akibat logam berat. Tujuan dari penelitian ini adalah dapat mengetahui proses pembuatan adsoreben dari limbah karbit dan mengetahui karakterisasi dari limbah padat karbit dalam proses penyerapan logam Cu, Zn, Mn. Adapun alat-alat yang dapat menguji analisa karakteristik adsorben yaitu TEM (Transmission Electron microscopy) yang digunakan untuk menentukan ukuran partikel karena resolusinya yang sangat tinggi, BET (Brunnaeur-Emmet-Teller) berfungsi untuk menentukan luas permukaan material, distribusi pori dari material dan isotherm adsorpsi suatu gas pada suatu bahan, FTIR (Fourier-transform Infrared Spectroscopy) dimanfaatkan untuk mengidentifikasi gugus-gugus fungsional yang terkandung dalam suatu senyawa.

Kata Kunci : Logam Berat, Limbah Karbit, Adsorpsi.

ABSTRACT

Characteristics of Solid Carbide Waste as Adsorbent in the Absorption Process of Cu, Zn, and Mn Metals

(Diah Ayu Pertiwi, 2020, 39 Page, 7 Table, 13 Figure)

Pollution by heavy metals is seriously complex because it can accumulate biologically to higher levels and is toxic. Toxic wastes produced by industries include heavy metals. Heavy metals can be removed in several ways, for example precipitation and absorption by various media, where the choice of method depends on the type and concentration of sorbents used and the cost. Adsorption is a much faster process than precipitation. Adsorption has been shown to be a successful method for removing heavy metals from acid mine wastewater. This research was conducted to determine the potential of carbide waste as a new adsorbent that can be used to overcome environmental degradation due to heavy metals. The purpose of this research is to know the process of making adsorbents from carbide waste and to know the characterization of solid waste carbide in the absorption process of Cu, Zn, Mn metals. As for the tools that can test the analysis of adsorbent characteristics, namely TEM (Transmission Electron microscopy) which is used to determine particle size because of its very high resolution, BET (Brunnaeur-Emmet-Teller) functions to determine the surface area of the material, the pore distribution of the material and the isotherm. adsorption of a gas on a material, FTIR (Fourier-transform Infrared Spectroscopy) is used to identify the functional groups contained in a compound.

Keywords: Heavy Metals, Carbide Waste, Adsorption.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT karena berkat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “*Karakteristik Limbah Padat Karbit Sebagai Adsorben dalam Proses Penyerapan Logam Cu, Zn, dan Mn*” 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. Bapak Dr. Ir. M. Arief Karim, M.Sc, Selaku pembimbing utama.
5. Bapak Ir. Legiso, M.Si Selaku pembimbing kedua.
6. Seluruh staff pengajar, asistan 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.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Karbit	4
2.2. Adsorpsi	5
2.3. Logam Berat.....	14
2.4. Karakterisasi.....	16
2.5. Penelitian Sebelumnya.....	19
BAB III METODE PENELITIAN.....	20
3.1. Waktu dan Tempat	20
3.2. Bahan dan Alat Penelitian.....	20
3.3. Rancangan Penelitian	20
3.4. Proses Adsorpsi Ion Cu , Zn , dan Mn dengan Metode Batch	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Hasil Analisis Uji BET	23
4.1.1 Pembahasan Karakterisasi Analisis Uji BET	24
4.2 Hasil Analisis Uji SEM EDX.....	25
4.3 Hasil Analisis uji FTIR	27
4.3.1 Pembahasan karakterisasi uji FTIR	29
4.4 Hasil analisis Uji TEM	30
4.4.1 Pembahasan Karakterisasi Uji TEM.....	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	32
5.1. Kesimpulan	32
5.2 Saran	33

DAFTAR PUSTAKA..... 31

LAMPIRAN..... 33

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Limbah Karbit.....	5
Gambar 2.2. Skema Mekanisme Adsorben Molekul Menggunakan Adsorben Mikropori.....	10
Gambar 2.3. Representasi Skematis Dari Berbagai Jenis Pori	11
Gambar 2.4. Representasi Skematis Dari Permukaan Adsorben Eksternal Dan Internal.....	11
Gambar 2.5. Alat TEM.....	17
Gambar 2.6. Alat BET	18
Gambar 2.7. Alat FTIR	19
Gambar 3.1. Rangkaian Alat Adsorben Dengan Proses Betch.....	21
Gambar 3.2. Diagram Alir Adsorpsi Dengan Adsorben Limbah Karbit.....	22
Gambar 4.1. Grafik Point Multi BET.....	24
Gambar 4.2. Hasil Analisis Uji Sem Karbit Murni.....	25
Gambar 4.3. Hasil Analisa Tem Serbut Karbit Setelah Penyerapan Logam.....	28
Gambar 4.4 Hasil Uji Ftir Sesudah Di Kontakkan	30

DAFTAR TABEL

	Halaman
Gambar 2.1. Klasifikasi IUPAC Untuk Ukuran Pori	10
Gambar 4.1. Bet Summary.....	23
Gambar 4.2. Multi Point BET	23
Gambar 4.3. Komposisi Adsorben Kalsium Karbid Sebelum Proses Adsorbsi	26
Gambar 4.4. Hasil Analisa Nanopatikel Cu, Zn, Mn.....	27
Gambar 4.5. Peak Table	30
Gambar 4.6. Daerah Gugus Fungsi Pada IR.....	30

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut Saurdana (2014) yang mengutip dari buku Imamkhasani (2007) perkembangan dunia industry banyak memberikan dampak terhadap kehidupan manusia, baik dampak positif maupun negatif. Dampak negatif nya adalah dihasilkannya bahan-bahan pencemar yang mengganggu lingkungan. Bahan pencemar yang sering terjadi menjadi perhatian adalah ion-ion logam berat. Hal ini di sebabkan ion-ion ini bersifat toksik meskipun pada konsentrasi (ppm) yang rendah dan umumnya sebagai polutan utama bagi lingkungan.

Polusi oleh logam berat adalah serius kompleks karena mereka dapat berakumulasi secara biologis ke tingkat yang lebih tinggi dan mengandung racun. Air limbah yang mengandung kontaminan logam berat memerlukan system pengolahan yang dapat menghilangkan kontaminan ini secara efektif. Air limbah yang berasal dari industri sangat bervariasi tergantung dari jenis industrinya. Industri tersebut selain menghasilkan produk yang bermanfaat, juga menghasilkan produk samping berupa limbah yang berbahaya dan beracun (Ayari et al., 2013).

Limbah beracun yang dihasilkan industri antara lain dapat berupa logam berat. Jenis limbah ini dapat berasal dari proses pelapisan listrik dan limbah penambangan. Logam berat dapat dihilangkan dengan beberapa cara, misalnya presipitasi dan penyerapan oleh berbagai media, dimana pilihan metode tergantung pada jenis dan konsentrasi bahan sorpive dan sorben yang digunakan serta biayanya (Ayari et al., 2013). Reaksi logam pada antarmuka solusi padat memainkan peran penting dalam menentukan pengobatan mereka dengan proses adsorpsi, serta nasib mereka di lingkungan. Ini reaksi sering disebut serapan, yang meliputi adsorpsi, presipitasi dan polimerisasi. Adsorpsi adalah proses yang jauh lebih cepat daripada presipitasi (Ayari et al., 2013).

Adsorpsi logam pada antarmuka air mineral sering awalnya cepat diikuti oleh penurunan tingkat adsorpsi. Adsorpsi telah terbukti sebagai metode yang berhasil untuk menghilangkan logam berat dari air limbah. Adsorpsi adalah proses pemisahan yang konvesional namun penting. Ini telah digunakan secara luas dalam bidang kimia, biologi, analitik, dan lingkungan. Dalam kebanyakan kasus,

adsorben memiliki diameter dalam kisaran sub-mikron ke micron dan memiliki porositas internal yang besar untuk memastikan luas permukaan yang memadai untuk adsorpsi. Adsorben paling banyak digunakan saat ini adalah adsorben yang berupa karbon aktif yang dapat dibuat dari bahan alam dan merupakan limbah, seperti tempurung kelapa, batang tanaman gumitir, kulit durian, kulit salak, dan kulit singkong (Khuluk, 2016). Namun, keterbatasan difusi dalam partikel menyebabkan penurunan tingkat adsorpsi dan kapasitas yang tersedia, terutama untuk makromolekul seperti protein dan DNA. Jadi, ini menarik dan ada insentif untuk mengembangkan adsorben baru dengan luas permukaan yang besar untuk adsorpsi, resistensi difusi kecil, dan kapasitas tinggi untuk zat terlarut besar.

Ukuran, struktur, dan sifat magnetic dari nanopartikel magnetic yang dihasilkan dan adsorben nano dikarakterisasi dengan mikroskop electron transmisi (TEM). Beberapa sistem pengujian telah dikembangkan untuk menentukan luas permukaan. Salah satunya adalah pengujian luas permukaan dengan adsorpsi gas dari molekul isotermis Langmuir (1918) atau BET (1938) (Perwitasari, 2013).

Dilakukan penelitian untuk menentukan kemungkinan potensi yang dimiliki limbah karbit sebagai adsorben baru yang dapat digunakan untuk mengatasi penurunan kualitas lingkungan akibat logam berat. Pemanfaatan limbah Karbit sebagai adsorben ini diharapkan mampu mengurangi limbah karbit yang terus meningkat dan mampu mengurangi kandungan logam pada buangan limbah cair yang bersifat karsinogenik.

1.2 Rumusan Masalah

- a. Bagaimana proses pembuatan adsorben dari limbah karbit?
- b. Bagaimana karakteristik dari limbah padat karbit dalam proses penyerapan logam Cu, Zn, Mn ?

1.3 Tujuan Penelitian

- a. Mengetahui proses pembuatan adsorben dari limbah karbit
- b. Mengetahui karakteristik dari Limbah padat karbit dalam proses penyerapan logam Cu, Zn, Mn.

1.4 Manfaat Penelitian

- a. Di bidang ilmu pengetahuan, penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi tentang manfaat karbit menjadi adsorben.
- b. Di Masyarakat, penelitian ini diharapkan dapat membantu masyarakat untuk memanfaatkan limbah karbit sebagai adsorben untuk mengurangi kandungan logam berat yang ada pada limbah perairan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Mikrajuddin dan Khairurrijal. 2015. *Karakterisasi Nanomaterial*. Jurnal Nanosains & Nanoteknologi. Laboratorium Sintesis dan Fungsional Nanomaterial Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, ITB.
- 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.
- 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.
- Ayari, F., Srasra. E., Trabelsi-Ayadi, M. 2005. *Karakterisasi Lempung Bentonit dan Penggunaanya Sebagai Adsorben*. UR de Physico-Chimie mine'ral, Fakultas sains de Biserte, Zarzouna, Bizerta, Tunisia. Laboratorium des proce'de's Chimiques, National de la recherche Scientifique et Technique, BP 95-2050.
- Connell, R. W. 2013. *Masculinities*. Cambridge: Polity Press.
- Deviyanti, Side, S. dan Herawati, N. 2014. *Kapasitas Adsorpsi Arang Aktif Kulit Singkong terhadap Ion Logam Timbal*. *Jurnal chemical*. 15(2): 58-65.
- Do, Doung. 1998. *Adsorption Analysis : Equilibrium and Kinetic*. Series Chemical Engineering Vol 2. Queensland.
- Imamkhasani, S. 2007. *Material safety data sheet (MSDS). Volume III*. Pusat Penelitian Kimia Lembaga Pengetahuan Indonesia. Jakarta
- Khuluk, R.H. 2016. *Pembuatan Karakterisasi Karbon Aktif Dari Tempurung Kelapa Sebagai Adsorben Zat Warna Metilen Biru*. (Skripsi). Jurusan Kimia Fakultas matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Lampung. Lampung.
- Kroschwitz, J. T. 2015. *Polimer Characterization and Analysis*. John Wiley & Sons, Inc. New York
- Margonaf. 2013. *Potensi Limbah Udang Sebagai Penyerap Logam Berat (Timbal, Cadmium, Dan Tembaga) Di Perairan*. Makalah Pribadi Pengantar Ke Falsafah Sains Institut Pertanian Bogor.

- Mc. Cabe, W.L., Smith, J., 1999. *Operasi Teknik Kimia*. Penerbit Erlangga, Jakarta, jilid 2, edii 4, pp. 299-236.
- Melanta, L., A Karim, AM., Atikah.2016. *Pemanfaatan Limbah Karbit Sebagai Adsorben Untuk Mengurangi Kandungan Fenol Pada Limbah Cair Kain Jumputan Menggunakan Proses Continue*. Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Othman, I, 2016. *Fungal Spoilage Of Starch-Based Food In Relation To Its Water Activity*. Journal Of Stored Products Research. Vol 36(1): 47-54.
- Perwitasari, Ayu Adi. 2013. *Penentuan Luas Permukaan Zeolit Menggunakan Metode Adsorpsi Isotermis Superkritis CO₂ Dengan Model Ono- Kondo*, Depok: Departemen Teknik Kimia FT-UI.
- Reynolds, J.E.F., 1982. Martindale The Extra Pharmacopoeia. Ed 28. London : The Pharmaceutical Press. Halaman 234, 257.
- Rittner, D. dan bailey, R. A. 2014. *Encylopedia of Chemistry*. Facts on file, United States Of America.
- Rodriguez-Reinoso,F & A. Linares-Solano, 2006. *Understanding Chemical Reactions Between Carbons And NaOH*. Carbon,41, 267-275.
- Sarwono, R., Tursiloadi, Silvester., Sembiring, Kiky C. 2015. *Morfologi Dan Aktifita Katalis Logam CU Dengan Penyangga Mono-Dan Bimetalik Oksida Untuk Konversi Gliserol Menjadi Propandiol*, Jurnal Sains Materi Indonesia vol.16, No. 2, hal 76-82.
- Sasongko, L. A. 2015. *Konstribusi Air Limbah Domestik Penduduk di Sekitar Sungai TUK terhadap Kualitas Air Sungai Kaligarang serta Upaya Penanganannya*. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Suardana, I Nyoman. 2014. *Optimalisasi Daya Adsorpsi Zeolit Terhadap Ion Kromium (III)*. JPPSH Lembaga Penelitian

- Undiksha. Vol 1, Hal 17-33.
- Suhas & Carrot, 2007. *Adsorption, Ion Exchange and Catalysis (Design of Operations and environmental applications)*. Elsevier.
- Vogel, A. I. (Terjemahan Pudjaatmaka, A.H), 2000. Buku teks analisis anorganik kualitatif makro dan semi mikro, PT. Kalman Media Pusaka, Jakarta, 61-64.
- Zhang, C. C. 2007. *Fundamentals of Environmental Sampling and Analysis*. John wiley & sons, Inc. New Jersey.