

**PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI KATALIS Cr/KARBON AKTIF
DARI TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Kimia**



Oleh :

MUHAMMAD DZULFIKAR A

08111003040

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2015

HALAMAN PERSETUJUAN

PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI KATALIS Cr/KARBON AKTIF DARI TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Kimia

Oleh:

MUHAMMAD DZULFIKAR A

08111003040

Inderalaya, September 2015

Pembimbing I

Pembimbing II

Zainal Fanani, M.Si
NIP. 196708211995121001

Dr. Dedi Rohendi, M.T.
NIP. 1967041919931001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam

Drs. Muhammad Irfan, M.T
NIP. 19640913 199003 1 003

HALAMAN PENGESAHAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi ini dengan judul “Pembuatan dan Karakterisasi Katalis Cr/Karbon Aktif dari Tandan Kosong Kelapa Sawit” Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji dalam sidang sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 17 September 2015 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai masukan yang diberikan.

Indralaya, 17 September 2015

Ketua :

Zainal Fanani, M.Si

NIP. 196708211995121001 ()

Anggota:

Dr. Dedi Rohendi, M.T

NIP. 196704191993031001 ()

Dra. Fatma, M.S

NIP.196207131991022001 ()

Fahma Riyanti, M.Si

NIP. 197204082000032001 ()

Dr. rer. nat. Risfidian Mohadi, M.Si

NIP.197711272005011003 ()

Mengetahui,
Dekan FMIPA

Ketua jurusan,

Drs. Muhammad Irfan, M.T
NIP.196409131990031003

Dr. Dedi Rohendi, M.T
NIP.196704191993031001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama mahasiswa : Muhammad Dzulfikar A
NIM : 08111003040
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Palembang, 17 September 2015

Penulis,

Muhammad Dzulfikar A

NIM. 08111003040

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Muhammad Dzulfikar A

NIM : 08111003040

Fakultas/Jurusan : MIPA/Kimia

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: “Pembuatan dan Karakterisasi Katalis Cr/Karbon Aktif dari Tandan Kosong Kelapa Sawit”. Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih, edit/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Palembang, 17 September 2015

Yang menyatakan,

Muhammad Dzulfikar A

NIM. 08111003040

“... Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain), dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap ”

(Al-Qur'an Surah Al-Insyirah Ayat 6-8)

“Kaki yang akan berjalan lebih jauh, tangan yang akan berbuat lebih banyak, mata yang akan menatap lebih lama, leher yang akan lebih sering melihat ke atas, lapisan tekad yang seribu kali lebih keras dari baja, dan hati yang akan bekerja keras, serta mulut yang akan selalu berdoa'a”

(5cm)

“Terkadang hanya orang yang tak didugalah yang bisa melakukan hal diluar dugaan”

(Muhammad Dzulfikar A)

Alhamdulillahirabbil 'alamiin.. Akfirmya aku sampai pada titik ini, sepercik keberhasilan yang Engkau hadiahkan padaku ya Allah, Tak henti-hentinya aku mengucap syukur padamu ya Allah, serta shalawat dan salam kepada Tauladanku Rasulullah SAW dan para sahabat yang mulia, semoga sebuah karya pikiranku ini menjadi amal shaleh bagiku dan menjadi kebanggan bagi keluargaku tercinta.

Kupersembahkan karya pikiranku ini untuk:

- ❖ Ibunku Tercinta Tersayang*
- ❖ Mbak-Mbakku Tercantik*
- ❖ Uwak Hamim (Alm) dan Bude Khoir*
- ❖ Segenap Keluarga Besarku Tercinta*
- ❖ Masa DepanKu Kesayanganku*
- ❖ Sahabat-sahabatku*
- ❖ Almamaterku*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur hanyalah milik Allah SWT semata, kita memujinya, memohon pertolongan dan ampunan hanya kepada-Nya dan pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul : “Pembuatan dan Karakterisasi Katalis Cr/Karbon Aktif dari Tandan Kosong Kelapa Sawit”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Kimia Universitas Sriwijaya.

Proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai rintangan, mulai dari pengumpulan literatur, pengumpulan data sampai pada pengolahan data maupun dalam tahap penulisan. Namun dengan kesabaran dan ketekunan yang dilandasi dengan rasa tanggung jawab selaku mahasiswa dan juga bantuan dari berbagai pihak, baik material maupun moril selesai sudah penulisan skripsi ini.

Oleh karena itu dalam kesempatan ini izinkanlah penulis mengucapkan Jazakumullahu Khairan katsiran kepada yang terhormat:

1. Ibuku tercinta tersayang, Muniah Umar yang telah mencurahkan seluruh cinta, kasih sayang, cucuran keringat dan air mata, untaian do'a serta pengorbanan tiada henti, hingga kapanpun penulis takkan bisa membalasnya. Maafkan jika adik sering menyusahkan, merepotkan, serta melukai perasaan ibu. Keselamatan dunia akhirat semoga selalu untukmu. Semoga Allah selalu menyapamu dengan Cinta-Nya.
2. Seluruh Keluarga besarku, Lek Annas, Lek Habib, Uwak Hamim, Budhe Khoir yang senantiasa memberikan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan study yang telah mencurahkan kasih sayang, dorongan moril dan materi serta mbak-mbakku tercantik, Mira Maratussholihah dan Mike Miatin, S.Si, yang selalu memberi nasihat dan memotivasi kepada penulis. Semoga kalian menjadi orang yang dibanggakan.

3. Bapak Zainal Fanani, M.Si selaku Pembimbing Utama Tugas Akhir yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing penulis demi selesainya penyusunan skripsi.
4. Bapak Dedi Rohendi, M.T. selaku Ketua Jurusan Kimia serta Pembimbing Pembantu Tugas Akhir yang selalu memberikan motivasi dan nasihat demi selesainya penyusunan skripsi.
5. Ibu Dr. Muharni, M.Si, sebagai dosen Pembimbing Akademik.
6. Bapak Dr. rer. nat. Risfidian Mohadi, M.Si, Ibu Dra. Fatma, M.S dan Fahma Riyanti, M.Si selaku penguji sidang sarjana.
7. Kesayanganku cintaku masa depanku, Fauzia Iriani yang memberi semangat dan menjadi motivasi dalam penulisan skripsi ini serta menjadi orang yang selalu memberikan kebahagiaan dalam hari-hariku selama ini.
8. Sahabat terbaik “MUSANG KURE-KURE NINJA” : Fadly, Rendi, Novian, yang selalu ada dalam hari-hari selama kehidupan kampus ini, persahabatan kita terus berlanjut diluar sana.
9. “VISIBLE” Team : Fauzia, Riski, Wiwin, Asri yang telah menjadi partner terbaik dalam penelitian ini.
10. Staf Dosen, Staff Analis dan Staff Administrasi Jurusan Kimia yang telah memberikan Ilmu yang bermanfaat serta membantu menyelesaikan perkuliahan bagi penulis.
11. Teman- teman seperjuangan angkatan 2011 : (rudi, fadly, novian, rendi, ridho, kaspar, wendi, ghajali, ikhsan, gitsu, ahmad, adi, jondra, ronal, fikar, mulyadi, fauzia, riski, wiwin, euis, diah, annur, asri, nurika, winda, fatma, erisa, evvi, tiara, puji, mela, yunita, teresia, chistiani, roza, ara, cahyati, nyimas indah, dianti, anggung, menik, veronika, hartatik, noprita, alputri, monica, maria, gusti, fitra, yurina dwi, nyimas desti, ayu pasmah, ayu diba, yurina gerhana, wiwik, putu, eriza, yelli, ranti, tiara) semangat dan sukses untuk kita semua.
12. Senior Kimia 2008, 2009 dan 2010 yang telah membagi ilmu kepada penulis.
13. Junior KIMIA 2012, 2013 dan 2014 segera menyusul sarjana.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan untuk itu penulis mengharapkan saran dan masukan yang membangun dari para pembaca. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Inderalaya, 17 September 2015

Penulis

SUMMARY

PREPARATION AND CHARACTERIZATION OF Cr/ACTIVATED CARBON CATALYST FROM PALM EMPTY FRUIT BUNCH

Muhammad Dzulfikar A : supervised by Zainal Fanani, M.Si dan Dr. Dedi Rohendi, M.T

Pembuatan dan Karakterisasi Katalis Cr/Karbon Aktif dari Tandan Kosong Kelapa Sawit

xv + 41 pages, 2 tables, 8 figures, 6 attachments

The research about preparation and characterization of Cr/activated carbon catalyst from palm empty fruit bunch using reflux method had been done. The research were to determine the effect of carbonization temperature towards adsorption of ammonia, iodine number, metilen blue number, and porosity of activated carbon and Cr/activated carbon catalyst. The determination of porosity include surface area, micropore volume and total pore volume. The results showed the best carbonization temperature activated carbon and Cr/activated carbon catalyst at 700°C. The adsorption ammonia of activated carbon and Cr/activated carbon catalyst as 6.379 mmol/g and 8.1624 mmol/g. The iodine number of activated carbon and Cr/activated carbon catalyst as 1520.16 mg/g and 1535.67 mg/g. The metilen blue number of activated carbon and Cr/activated carbon catalyst as 281.71 mg/g and 319.18 mg/g. The surface area of activated carbon and Cr/activated carbon catalyst as 1527.80 m²/g and 1652.58 m²/g. The micropore volume of activated carbon and Cr/activated carbon catalyst as 0.7460 cm³/g and 0.8670 cm³/g. The total pore volume of activated carbon and Cr/activated carbon catalyst as 0.8243 cm³/g and 0.8970 cm³/g.

Keywords : activated carbon, palm empty fruit bunch, porosity

Citation 46 (1970 – 2014)

RINGKASAN

PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI KATALIS Cr/KARBON AKTIF DARI TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT

Muhammad Dzulfikar A : dibimbing oleh Zainal Fanani, M.Si dan Dr. Dedi Rohendi, M.T

Preparation and Characterization of Cr/Activated Carbon Catalyst from Palm Empty Fruit Bunch

xv + 41 halaman, 2 tabel, 8 gambar, 6 lampiran

Telah dilakukan penelitian pembuatan dan karakterisasi katalis Cr/karbon aktif dari tandan kosong kelapa sawit menggunakan metode refluks. Pada penelitian ini ditentukan pengaruh temperatur karbonisasi terhadap daya serap amonia, bilangan iodin, bilangan metilen biru, dan porositas karbon aktif dan katalis Cr/karbon aktif. Penentuan porositas meliputi luas permukaan, volum mikropori dan total volum pori. Hasil penelitian menunjukkan temperatur karbonisasi terbaik berada pada 700°C. Daya serap amonia karbon aktif dan katalis Cr/karbon aktif sebesar 6,379 mmol/g dan 8,1624 mmol/g. Bilangan iodin karbon aktif dan katalis Cr/karbon aktif sebesar 1520,16 mg/g dan 1535,67 mg/g. Bilangan metilen biru karbon aktif dan katalis Cr/karbon aktif sebesar 281,71 mg/g dan 319,18 mg/g. Luas permukaan karbon aktif dan katalis Cr/karbon aktif sebesar 1527,80 m²/g dan 1652,58 m²/g. Volum mikropori karbon aktif dan katalis Cr/karbon aktif sebesar 0,7460 cm³/g dan 0,8670 cm³/g. Total volum pori karbon aktif dan katalis Cr/karbon aktif sebesar 0,8243 cm³/g dan 0,8970 cm³/g.

Kata kunci : karbon aktif, tandan kosong kelapa sawit, porositas

Kepustakaan 46 (1970 – 2014)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
SUMMARY	ix
RINGKASAN	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Tandan Kosong Kelapa Sawit.....	4
2.2. Karbon Aktif	5
2.3. Katalis	7
2.4. Logam Cr	8
2.5. Metode Karakterisasi Karbon Aktif	8
2.5.1. Bilangan Metilen Biru	
2.5.2. Bilangan Iodin.....	10

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat	11
3.2. Alat dan Bahan	11
3.3. Prosedur Penelitian	11
3.3.1. Persiapan TKKS	11
3.3.2. Pembuatan Karbon Aktif.....	11
3.3.3. Karakterisasi Karbon Aktif.....	11
3.3.3.1. Daya Serap Amonia	11
3.3.3.2. Penentuan Bilangan Iodin	12
3.3.3.3. Penentuan Bilangan Metilen Biru	12
3.3.4. Pembuatan Katalis Cr/Karbon Aktif	12
3.3.5. Karakterisasi Karbon Aktif	12
3.3.5.1. Daya Serap Amonia	12
3.3.5.2. Penentuan Bilangan Iodin	12
3.3.5.3. Penentuan Bilangan Metilen Biru	12
3.3.6. Analisis Data	13

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Katalis Cr/Karbon Aktif	15
4.2. Pengaruh Temperatur Karbonisasi Terhadap Daya Serap Amonia oleh Karbon Aktif dan Katalis Cr/Karbon Aktif	16
4.3. Pengaruh Temperatur Karbonisasi Terhadap Bilangan Iodin Karbon Aktif dan Katalis Cr/Karbon Aktif	17
4.4. Pengaruh Temperatur Karbonisasi Terhadap Bilangan Metilen Biru Amonia oleh Karbon Aktif dan Katalis Cr/Karbon Aktif ...	19
4.5. Pengaruh Temperatur Karbonisasi Terhadap Porositas Karbon Aktif dan Katalis Cr/Karbon Aktif	20
4.6. Kualitas Karbon Aktif dan Katalis Cr/Karbon Aktif.....	24

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	25
5.2. Saran	25

DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	30

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Komposisi Kimiawi Tandan Kosong Kelapa Sawit.....	5
Tabel 2. Hasil Analisis Karbon Aktif.....	24

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Struktur Pori Karbon Aktif.....	5
Gambar 2. Diagram reaksi Tanpa dan dengan Katalis.....	7
Gambar 3. Pengaruh Temperatur Karbonisasi Terhadap Daya Serap Amonia Karbon Aktif dan Katalis Cr/Karbon Aktif.....	16
Gambar 4. Pengaruh Temperatur Karbonisasi Terhadap Bilangan Iodin Karbon Aktif dan Katalis Cr/Karbon Aktif.....	17
Gambar 5. Pengaruh Temperatur Karbonisasi Terhadap Bilangan Metilen Biru Karbon Aktif dan Katalis Cr/Karbon Aktif.....	19
Gambar 6. Pengaruh Temperatur Karbonisasi Terhadap Luas Permukaan Karbon Aktif dan Katalis Cr/Karbon Aktif.....	21
Gambar 7. Pengaruh Temperatur Karbonisasi Terhadap Volum Mikropori Karbon Aktif dan Katalis Cr/Karbon Aktif.....	22
Gambar 8. Pengaruh Temperatur Karbonisasi Terhadap Total Volum Pori Karbon Aktif dan Katalis Cr/Karbon Aktif.....	23

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Syarat Mutu Karbon Aktif Menurut SNI No. 01-3730-1995	30
Lampiran 2. Perhitungan Daya Serap Terhadap Amonia.....	31
Lampiran 3. Perhitungan Bilangan Iodin	32
Lampiran 4. Perhitungan Bilangan Metilen Biru	33
Lampiran 5. Perhitungan Porositas	38
Lampiran 6. Gambar Alat, Karbon Aktif dan Katalis Cr/Karbon Aktif	41

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Katalis merupakan suatu zat yang dapat meningkatkan perubahan laju reaksi tanpa merubah entalpi produk (Rufiati, 2011). Katalis telah digunakan secara luas terutama dalam industri kimia, salah satunya katalis digunakan untuk menangani masalah polusi udara seperti mengurangi emisi gas karbon monoksida pada kendaraan bermotor dan juga proses hydrocracking dalam biodiesel. Reaksi dalam Hydrocracking dilakukan pada suhu tinggi dan melibatkan katalis. Katalis yang dibutuhkan bersifat asam (Gates *et al.*, 1979). Sibarani (2012) melaporkan total keasamaan katalis meningkat dengan semakin besarnya kandungan total logam. Saat ini peneliti banyak menggunakan logam transisi sebagai katalis seperti logam Cu, Ni, Pb, dan Cr (Irawan, 2006).

Logam Kromium (Cr) merupakan logam transisi periode ketiga yang dapat membentuk senyawa kompleks dan mudah mengalami reaksi oksidasi. Logam Cr memiliki aktivitas katalitik dalam keadaan logam murni maupun teroksidasi. Kemampuan katalitik logam Cr dapat membentuk dan memutuskan ikatan rangkap atau mengatomkan molekul diatomik seperti H₂. Reaksi hidrokarbon logam Cr berperan sebagai proses dehidrogenasi dan dapat meningkatkan hasil perengkahan karena mekanisme dehidrogenasi memungkinkan terjadinya pemutusan pada ikatan C-C (Sibarani, 2012), namun katalis logam mempunyai kelemahan dimana stabilitas thermal yang dihasilkan rendah dan luas permukaannya yang menurun. Efisiensi katalis logam dapat ditingkatkan dengan mengimpregnasi atau menambahkan zat pendukung maupun pengemban. Zat yang dapat digunakan sebagai pengemban diantaranya silikia, alumina, zeolit (Dewi, 2014). Beberapa peneliti telah menggunakan logam Cr untuk memodifikasi katalis seperti Kadarwati *et al.*, (2010) mengkonversi minyak jelantah menjadi bahan bakar cair dengan memodifikasi katalis zeolit-logam Cr menghasilkan konversi maksimal sebesar 75,22%. Jiangyin *et al.*, (2008) menggunakan katalis Cr/HZSM-5 untuk reaksi perengkahan pada isobutana. Katalis Ni-Cr/Zeolit untuk proses perengkahan mengolah limbah plastik menjadi

fraksi bensin sebesar 86,91% (Sibarani, 2012). Selain Zeolit dan HZSM-5, masih banyak zat pendukung yang dapat di konversikan sebagai katalis salah satunya karbon aktif.

Menurut Septiani (2012) karbon aktif merupakan material yang cocok untuk adsorben sebagai pendukung dalam proses adsorpsi-katalitik karena dapat meningkatkan porositas dan luas permukaan yang tinggi, sehingga memiliki daya adsorpsi yang baik. Beberapa penelitian yang menambahkan karbon aktif dari tempurung kelapa dalam pembuatan katalis logam, Septiawati (1999) menambahkan karbon aktif dalam katalis logam Ni untuk meningkatkan konversi benzena menjadi sikloheksana sebesar 25,36%. Pembuatan katalis Cu dan karbon aktif dari tempurung kelapa dalam mengkonversi isopropanol menjadi 1,1 Diisopropoksietana sebesar 32,59% (Rianto, 2014). Pembuatan dan karakterisasi katalis ZnO/karbon aktif dengan metode solid state dimana karbon aktif membantu meningkatkan peran ZnO dalam mendegradasi rhodamin B pada uji aktifitas katalitiknya (Septiani, 2012). Pada penelitian ini akan dilakukan pembuatan katalis dengan menggunakan logam Cr dan karbon aktif dari tandan kosong kelapa sawit sebagai pendukung. Tandan kosong kelapa sawit merupakan sisa-sisa hasil tanaman kelapa sawit yang tidak termasuk dalam produk utama atau merupakan hasil ikutan dari proses pengolahan kelapa sawit (Fauzi, 2004).

Pada penelitian ini pembuatan katalis Cr/karbon aktif akan dilakukan uji aktivitas katalis serta karakterisasi diantaranya daya serap amonia, penentuan bilangan iodin, penentuan bilangan metilen biru, penentuan porositas yang meliputi luas permukaan, volum mikropori, dan total volum pori.

1.2 Rumusan Masalah

Pemanfaatan limbah kelapa sawit semakin berkembang, salah satunya pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit untuk dijadikan karbon aktif serta akan dilakukan pembuatan katalis Cr/karbon aktif. Uji aktivitas katalis serta karakterisasi diantaranya daya serap amonia, penentuan bilangan iodin, penentuan bilangan metilen biru, penentuan porositas yang meliputi luas permukaan, volum mikropori, dan total volum pori.

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Menentukan pengaruh temperatur terhadap daya serap amonia dan porositas karbon aktif.
2. Membuat katalis Cr/karbon aktif dan menentukan pengaruh temperatur terhadap daya serap amonia serta porositas katalis Cr/karbon aktif.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah meningkatkan nilai ekonomis dari limbah tandan kosong kelapa sawit.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmadpour, A dan Do, D.D. (1995). The Preparation of Active Carbon from Coal by Chemical and Physical Activation. *Carbon*. 471-473, 476-478.
- Augustine, R.L. (1996). *Heterogeneous Catalysis for the Synthetic Chemist*. Marcel Dekker Inc. New York.
- Badan Standardisasi Nasional. (1995). Arang Aktif Teknis. BSN; (SNI 06-3730-1995). Jakarta.
- Cameron Carbon Incorporated. (2006). *Activated Carbon : Manufacture, Structure and Properties*. Activated Carbon and Related Technology. USA.
- Campbell, J.S., Craven, P dan Young. (1970). *Catalys Handbook*. Imperial Chemical Industries. New York
- Chermisinisaff, P. N., Ellerbusch, F. (1993). *Carbon Adsorption Handbook*. Ann Arbor Science Publisher. Michigan.
- Dewi, Ria Karnina M. (2014). Isomerisasi 1-Oktena Menggunakan Katalis Ni/Karbon Aktif. *Skripsi Jurusan Kimia*. Universitas Gadjah Mada.
- Diao, Y., W.P. Walawender, dan L.T. Fan. (2002). *Bioresource Techmol*. 81 : 45.
- Eliza dan Desnelli. (2001). Pemanfaatan Pohon Gelam (*Melaleuca leucadendron Linn*) dalam Pembuatan Arang Aktif untuk Pengolahan Air Rawa. *Laporan Penelitian*. Indaralaya : FMIPA Universitas Sriwijaya
- Fauzi, Y. (2004). *Kelapa Sawit*. Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta
- Foo P.Y.L dan Lee L.Y. (2010). Preparation of Activated Carbon from *Parkia Speciosa* Pod by Chemical Activation. 2 : 2078-0958.
- Gates, B.C., Katzer, J.R. dan Schuit, G.C. (1979). *Chemistry of Catalytic Processes*. McGraw- Hill. New York.
- Harahap H. (2008). *Optimasi Transesterifikasi Refinery Bleached Deodorized Palm Oil Menjadi Metil Ester Menggunakan Katalis Lithium Hidroksida*. Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Hegedus, L.L., Aris, R., Bell, A.T., Boudart, M., Chen, N.Y., Gates B.C., Haag, W.O., Somorjai, G.A., and Wei, J. (1987). *Catalyst Design Progress and Prospective*. John wiley & Son: New York.
- Hernandez. Joan Rollog, Sergio C Capareda, dan Froilan L. Aquino. (2007). Activated Carbon Production From Pyrolysis And Steam Activation Of Cotton Gin Trash. *Beltwide Cotton Conferences*. New Orleans.

- Irawan, R.M. Bagus. (2006). Pengaruh Katalis Tembaga dan Krom terhadap Emisi Gas Carbon Monoksida dan Hidrocarbon pada Kendaraan Motor Bensin. *Jurnal Unimus*. 4(1): 34.
- Jankowska, H. (1991). *Active Carbon*. Ellis Warwood. Polland
- Jiangyin, Lu., Yuebing, Xu., Mei, Zhong., Jide, Wang. (2008). Catalytic Application of ZSM-5 Molecular Sieve for Light Alkanes Dehydrogenation. *Progress in Chemistry*. 20(05): 650-656.
- Kadarwati, S.; Susatyo, E.B. dan Ekowati, D. (2010). *Aktivitas Katalis Cr/Zeolit Alam Pada Reaksi Konversi Minyak Jelantah Menjadi Bahan Bakar Cair*. Program studi Kimia FMIPA. Universitas Negeri Semarang.
- Khor, K. H., Lim, K. O., dan Zainal, Z. A. (2009). Characterization of bio-oil: a by-product from slow pyrolysis of oil palm empty fruit bunches. *American Journal of Applied Sciences*. 6(9): 1647-1652.
- Kittikun, A.H. Prasertsan, P., dan Srisuwan, G. Krause. (2000). *Environmental Management for Palm Oil mill*. Conference on Material Flow Analysis of Integrated Bio-System.
- Kurniati, Elly. (2008). Pemanfaatan cangkang kelapa sawit sebagai arang aktif. *Jurnal penelitian ilmu teknik*. 2(8) : 96-103. Surabaya: UPN veteran
- Ledford, J.S., dan Park, P.W. (1998). Characterization and CO Oxidation Activity of Cu/Cr/Al₂O₃ Catalysts. *Journal of Industrial Engineering Chemistry*. 37 : 887-893.
- Lillo-Rodenas, M.A.; Cazorla-Amoros, D.; Linares-Solano, A. (2004). *Understanding Chemical Reaction between carbon and NaOH and KOH*. *Carbon*. 41 : 267-275.
- Linares-Solano, A.,D. Lozano-Castello, M.A.Lillo-Rodenas dan D,Cazorla-Amoros. (2008). Controlling Porosity to Improve Activated Carbon Applications. *Recent Advances in Adsorption Processes for Environmental Protection and Security* : 97-106.
- Manocha, S.M. (2003). Porous Carbons. *Sadhana*. 28 : 335-348.
- Mustafa, Bin, Shafarul. (2011). *Synthesis of Activated Carbon from Waste Raw Material Using "Buluh Lemang" Schizostachyum Brachycladum*. Thesis. Faculty of Mechanical Engineering. University Teknikal Malaysia.
- Nunes, C.A., dan Guerreiro, M. (2011). Estimation of Surface Area and Pore Volume of Activated Carbons by Methylene Blue and Iodine Numbers. *Quim Nova*. 34(3)472-476
- Pardamean, M. (2008). *Panduan Lengkap Pengelolaan Kebun dan Pabrik Kelapa Sawit*. Agromedia Pustaka. Jakarta.

- Prasagi, Miswar. (2014). Pengembangan Elektroda Karbon Kulit Batang Kayu Gelam (*Melaleucacajuputi Powell*) untuk Aplikasi Kapasitor Lapis Ganda Elektrokimia. Skripsi FMIPA Jurusan Kimia. Universitas Sriwijaya
- Prasetyo, A., Yudi, A., dan Astuti, RN. (2011). Adsorpsi Metilen Biru pada Karbon Aktif dari Ban Bekas dengan Variasi Konsentrasi NaCl pada Suhu Pengaktifan 600°C dan 650°C. *Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi*. UIN Maulana Malik Ibrahim
- Pratiwi. (1987). Laporan Teknis Balai Penelitian Selulosa. Bandung.
- Pudjaatmaka, H.A. (1994). *Kimia Organik edisi ke-3*. Erlangga. Jakarta
- Rianto, Agus. (2014). Konversi Isopropanol Menjadi Senyawa 1,1-Dispropoksietana Dengan Katalis Cu/Karbon Aktif. *Skripsi*. Universitas Gadjah Mada.
- Rufiati, Etna. (2011). Katalis. http://skp.unair.ac.id/repository/GuruIndonesia/Katalis_EtnaRufiati_10880.pdf. Diakses 20 April 2015
- Rumidatul, A. (2006). Efektifitas Arang Aktif sebagai Adsorben pada Pengolahan Air Limbah. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Septiani, Upita (2012). Pembuatan dan Karakterisasi Katalis ZnO/Karbon Aktif dengan metode Solid State dan Uji Aktivitas katalitiknya pada Degradasi Rhodamin B. Universitas Andalas.
- Septiawati. (1999). Pembuatan katalis Ni/karbon aktif dan pemanfaatannya untuk hidrogenasi benzene. Tesis Kimia. Universitas Gadjah Mada.
- Sevilla, M., C. Sanchis, T. Valdes-Sollis, E. Morallon dan A.B. Fuertes. (2007). Synthesis of Graphitic Nanostructures from Sawdust and Their Application as Electrocatalyst Supports. *The Journal of Physical Chemistry C*. 111 (27): 9749-9756.
- Sibarani, Kezia Landia. (2012). Preparasi Karakterisasi, Dan Uji Aktivitas Katalis Ni-Cr/Zeolit Alam Pada Proses Perengakahan Limbah Plastik menjadi Fraksi Bensin. *Skripsi*. Universitas Indonesia
- Srisa-Ard Samarn. (2014). Preparation Of Activated Carbon From Sindora Siamensis Seed And Canarium Sublatum Guillaumin Fruit For Methylene Blue Adsorption. *International Transaction Journal Of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies*. 4(5).
- Sukardjo. (1985). *Kimia Fisika*. Bina Aksara. Yogyakarta.
- Taryana, Meilita. (2002). Arang Aktif (Pengenalan dan Proses Pembuatannya). *Skripsi Jurusan Teknik Industri*. Universitas Sumatera Utara.
- Utomo, Pranjoto dan Endang W.L.. (2007). *Tinjauan Umum Tentang Deaktivasi Katalis pada Reaksi Katalisis Heterogen*. UNY. Yogyakarta.

- Wang, Jun, Fu-An, Meng Wang, Ning Oiu, Yao Liang, Shui-Qiu Fang, dan Xing Jiang. (2010). Preparation Of Activated Carbon From A Renewable Agricultural Residu Of Pruning Mulberry Shoot. *African Journal Of Biotechnology*. 19(9).
- Widiastuti, H. dan Tri Panji. (2007). Pemanfaatan Tandan Kosong Kelapa Sawit Sisa Jamur Merang (*Volvariella Volvacea*) (TKSJ) sebagai Pupuk Organik pada Pembibitan Kelapa Sawit. *Jurnal Menara Perkebunan*. 75(2): 70-79.