

**PEMBUATAN ARANG AKTIF DARI KULIT BIJI KOPI
DAN APLIKASINYA SEBAGAI ADSORBEN ZAT WARNA
METHYLENE BLUE (KATION) DAN *NAPHTHOL YELLOW* (ANION)**

Skripsi
Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Kimia



disusun oleh
Sri Edi Purnomo
04630010

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2010**

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir
Lamp : -

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Di Yogyakarta

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Sri Edi Purnomo

NIM : 04630010

Judul Skripsi : **Pembuatan Arang Aktif Dari Kulit Biji Kopi dan Aplikasinya Sebagai Adsorben Zat Warna *Methylene Blue* (Kation) dan *Naphthol Yellow* (Anion)**

sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi Program Studi Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Kimia.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 18 Februari 2010
Pembimbing



Sri Sudiono, M.Si
NIP. 197 204 021 999 031 002



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/707/2010

Skrripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pembuatan Arang Aktif Dari Kulit Biji Kopi dan Aplikasinya Sebagai Adsorben Zat Warna *Methylene Blue* (kation) dan *Naphthal Yellow* (anion)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Sri Edi Pumomo

NIM : 04630010

Telah dimunaqasyahkan pada : 3 Maret 2010

Nilai Munaqasyah : A / B

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Sri Sudiono, M.Si
NIP. 19720402 199903 1 002

Penguji I

Imelda Fajriati, M.Si
NIP.19750725 200003 2 001

Penguji II

Maya Rahmayanti, M.Si.
NIP. 19810627 200604 2 003

Yogyakarta, 12 Maret 2010

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



Dra. Matzer Said Nahdi, M.Si
NIP. 19550427 198403 2 001

MOTTO

*Sepotong besi tidak akan pernah menjadi pisau belati,
Tanpa merasakan panasnya bara api dan kerasnya palu.*

(Ibnu Syahri al-Basami)

Karya ini kami dedikasikan bagi :

*Almamater kami
Prodi Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri
Sunan Kalijaga
Yogyakarta*

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah, kita memuji, memohon pertolongan, dan ampunan kepada-Nya. Kita berlindung kepada Allah dari keburukan jiwa dan keburukan amal kita. Barangsiapa yang diberi petunjuk oleh Allah, maka tidak ada sesuatupun yang dapat menyesatkannya dan barang siapa yang disesatkan oleh-Nya, maka tidak ada yang dapat memberinya petunjuk. Saya bersaksi bahwa tiada *illah* yang *haq* untuk diibadahi kecuali Allah semata dan tidak ada sekutu bagi-Nya dan saya bersaksi bahwa Muhammad adalah hamba dan utusan-Nya, shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah bagi beliau Nabi akhir zaman.

Dengan pertolongan dan kemudahan yang telah dikaruniakan oleh Allah *Rabbul 'alamin*, *alhamdulillah* skripsi yang berjudul "*Pembuatan Arang Aktif dan Aplikasinya Sebagai Adsorben Zat Warna Methylene Blue (kation) dan Naphthol Yellow (anion)*" ini dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai Gelar Sarjana S-1 Kimia dan semoga dapat menjadi sumbangan ilmiah bagi kemajuan dan perkembangan ilmu pengetahuan terutama dibidang kimia.

Tahap demi tahap penelitian hingga tersusunnya skripsi ini tidak lepas dari arahan dan bimbingan berbagai pihak. Atas semua bantuan tersebut penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya. Penulis menyampaikan terima kasih tersebut secara khusus kepada:

1. Dra. Maizer Said Nahdi, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

2. Khamidinal, M.Si., selaku Ketua Progam Studi Kimia dan dosen Pembimbing Akademik.
3. Sri Sudiono, M.Si., selaku pembimbing skripsi yang dengan tekun dan sabar meluangkan waktunya dalam membimbing, berbagi ilmu, mengarahkan dan memotivasi dalam penyusunan skripsi ini.
4. Seluruh Staf Karyawan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah membantu urusan administrasi dengan baik.
5. Laboran dan staf Laboratorium Terpadu UIN Sunan Kalijaga, Laboran Laboratorium Perpindahan Massa dan Panas PAU UGM Yogyakarta yang telah memberikan pengarahan dan dorongan selama melakukan penelitian.
6. Mahasiswa Program Studi Kimia, khususnya teman-teman “*1st Chemistry Generation*” senyum dan canda kalian adalah warna indah dalam penyusunan tugas akhir ini.
7. Saudara-saudaraku di Wisma Imam Syafi’i Ambarukmo Yogyakarta, kebersamaan dengan kalian telah mengusir penat dikala datang.

Lebih khusus lagi bagi keluargaku tercinta, Keluarga besar Syahri Taruna, kalian telah mengajarkan dan mewariskan semangat untuk menjalani setiap proses dalam kehidupan ini. Bapak, Ibu yang telah menunjukkan cinta dengan tulus, mbak Lili (X-JieJie), mbak Ida (Tatoe’x) dan mas Agus beserta keluarga di Purworedjo terima kasih atas segala bentuk dukungan dan perhatiannya. Semoga Allah selalu menjaga dan mengumpulkan kita dalam kebaikan.

Penulis menyadari dalam penyusunan tugas akhir ini banyak terdapat berbagai keterbatasan baik dari segi kemampuan, pengalaman, dan pengetahuan sehingga dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun sangat penulis harapkan, semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Yogyakarta Maret 2010

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
PERSETUJUAN KONSULTAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
ABSTRAK	xvii

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah.....	4
C. Rumusan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian	5

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

A. Tinjauan Pustaka	7
B. Landasan Teori.....	8
1. Biji Kopi	8
2. Arang Aktif.....	10
3. Adsorpsi dan Isoterm Adsorpsi	19
4. Bahan Pewarna (<i>Dyes</i>).....	24
5. Spektrofotometri Sinar Tampak	27
6. Spektroskopi Inframerah	30
C. HIPOTESIS.....	31

BAB III. METODE PENELITIAN

A. Alat dan Bahan.....	32
B. Prosedur Penelitian.....	32
1. Pembuatan arang aktif	32
2. Pengujian kadar air	33
3. Pengujian kadar abu.....	33
4. Tes Iodium.....	34
5. Pengukuran pH optimum.....	36
6. Kapasitas adsorpsi maksimum.....	39
7. pH-pzc	40
8. Spektra IR.....	41

BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Arang aktif dan karakteristiknya	42
1. Uji kadar air	45
2. Uji kadar abu	45
3. Daya serap terhadap iodium	46
B. pH Optimum Sistem Adsorpsi	46
1. pH-pzc	46
2. pH optimum penyerapan zat warna	49
C. Kapasitas adsorpsi	52
D. Spektra IR.....	59

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN..... 63

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Syarat mutu arang aktif	14
Tabel 2.2 Penggunaan arang aktif	18
Tabel 2.3 Nama dan struktur kromofor	25
Tabel 3.1 Komposisi larutan buffer pH 2-8	36
Tabel 4.1 Nilai kapasitas dan energi adsorpsi	55
Tabel 4.2 Nilai parameter persamaan isotherm	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian-bagian biji kopi	9
Gambar 2.2 Arang aktif serbuk	14
Gambar 2.3 Arang aktif butiran	14
Gambar 2.4 Molekul <i>methylene blue</i>	26
Gambar 2.5 Molekul <i>naphthol yellow</i>	26
Gambar 4.1 Visualisasi pembentukan arang aktif.....	43
Gambar 4.2 Grafik pH-pzc arang aktif	47
Gambar 4.3 Grafik pengaruh pH terhadap adsorpsi MB	49
Gambar 4.4 Grafik pengaruh pH terhadap adsorpsi NY	50
Gambar 4.5 Grafik adsorpsi <i>methylene blue</i>	52
Gambar 4.6 Grafik adsorpsi <i>naphthol yellow</i>	52
Gambar 4.7 Grafik isoterm Langmuir MB	54
Gambar 4.8 Grafik isoterm Freundlich MB	54
Gambar 4.9 Grafik isoterm Langmuir NY	56
Gambar 4.10 Grafik isoterm Freundlich NY	56
Gambar 4.11 Ionisasi <i>methylene blue</i>	58
Gambar 4.12 Ionisasi <i>naphthol yellow</i>	58
Gambar 4.13 Spektra IR adsorpsi arang aktif	59

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Perhitungan penyerapan iodium	67
Lampiran 2: Pengukuran panjang gelombang maksimum zat warna <i>methylene blue (MB)</i>	69
Lampiran 3: Pengukuran panjang gelombang maksimum zat warna <i>naphthol yellow (NY)</i>	70
Lampiran 4: Kurva standar MB	71
Lampiran 5: Kurva standar NY	72
Lampiran 6: Pengukuran adsorbansi MB dengan variasi pH.....	73
Lampiran 7: Pengukuran adsorbansi NY dengan variasi pH.....	74
Lampiran 8: Adsorpsi MB	75
Lampiran 9: Adsorpsi NY	76
Lampiran 10: Isoterm adsorpsi MB	77
Lampiran 11: Isoterm adsorpsi NY	78
Lampiran 12: Perhitungan kapasitas dan energi adsorpsi MB	79
Lampiran 13: Perhitungan kapasitas dan energi adsorpsi NY	80
Lampiran 14: Spektra IR adsorpsi arang sebelum penyerapan	82
Lampiran 15: Spektra IR adsorpsi MB	83
Lampiran 16: Spektra IR adsorpsi NY	84

ABSTRAK

PEMBUATAN ARANG AKTIF DARI KULIT BIJI KOPI DAN APLIKASINYA SEBAGAI ADSORBEN ZAT WARNA *METHYLENE BLUE* (KATION) DAN *NAPHTHOL YELLOW* (ANION)

oleh :

Sri Edi Purnomo

04630010

Dosen Pembimbing : Sri Sudiono, M. Si

Arang aktif dibuat dengan bahan dasar kulit biji kopi dan diaktivasi dengan $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 2% b/v. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik arang aktif dari bahan dasar tersebut serta mempelajari adsorpsinya terhadap zat warna yang memiliki muatan ion berbeda yaitu *methylene blue* (kation) dan *naphthol yellow* (anion).

Arang aktif yang dihasilkan memiliki karakteristik sebagai berikut: kadar air 3,26%, kadar abu 9,28% dan daya serap terhadap iodium sebesar 25%. Nilai ini telah memenuhi standar industri Indonesia untuk arang aktif teknis (SII No. 0258-79) kecuali untuk kadar abu. Adsorpsi dilakukan dengan memvariasikan pH sistem yaitu pada pH 2-7 dan didapatkan bahwa penyerapan terbaik dimana zat warna paling banyak teradsorpsi yaitu pada pH 6 untuk *methylene blue* dan untuk *naphthol yellow* terbaik pada pH 2.

Dengan pH optimum tersebut dilakukan adsorpsi dengan variasi konsentrasi awal sehingga didapatkan grafik penyerapan yang dapat dikaji dengan persamaan isoterm. Persamaan isoterm Langmuir dan Freundlich digunakan untuk menelaah adsorpsi yang terjadi dengan membuat grafik regresi linier dan didapatkan bahwa kedua zat warna dapat teradsorpsi mengikuti pola persamaan Langmuir maupun Freundlich, tetapi karena nilai R^2 dari grafik Langmuir lebih besar atau lebih mendekati 1, maka adsorpsi kedua zat warna cenderung lebih disukai untuk mengikuti pola isoterm Langmuir. Dari persamaan Langmuir didapatkan kapasitas adsorpsi untuk *methylene blue* sebesar 0,33 mg/gram dengan energi ikat 33,87 kJ/mol dan untuk *naphthol yellow* memiliki kapasitas adsorpsi sebesar 7,81 mg/gram dengan energi ikat sebesar 2,26 kJ/mol.

Kata kunci: *arang aktif, kulit biji kopi, ammonium karbonat, isoterm, kapasitas adsorpsi.*

ABSTRACT

PRODUCTION OF ACTIVATED CARBON FROM COFFEE BERRY SKIN AND ITS APPLICATION AS ADSORBENT FOR DYES METHYLENE BLUE (CATION) AND NAPHTHOL YELLOW (ANION)

Activated carbon made by coffee berry skin as raw material and at activation with $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 2% b/v. This research was investigated to be know the activated carbon characteristics of that raw product and studies its adsorption to dyes that has to tranship different ion which is *methylene blue* (cation) and *naphthol yellow* (anion).

Activated carbon product have characteristic as follows: 3,26% moisture content, 9,28% ash content, and adsorptive capacity of iodium is 25%. This values have accomplished the Industrial Standard of Indonesia 0258-79. Except for ash content. The adsorption made at with variation of pH system which is on pH 2-7 and is gotten that best absorption where dyes at most adsorbate which is on pH 6 for *methylene blue* and for *naphthol yello* best on pH 2.

With that optimum pH adsorption, does variation concentrates startup of dyes so gotten by absorption graph that can be assessed by isotherm equation. Langmuir's isotherm equation and Freundlich's isotherm equation is utilized to study happening adsorption with make linear regression graph and is gotten that both of dyes gets adsorbate follows Langmuir's equation pattern and also Freundlich, but since point R^2 of Langmuir's graph is even greater or more approach 1, therefore adsorption both of pigment tends more preferred to follow Langmuir's isotherm pattern. From Langmuir's equation gotten by adsorption capacity for *methylene blue* as big as 0,33 mg/grams with binding energy 33,87 kJ/moles and for *naphthol yellow* having adsorption capacity as big as 7.81 mg/grams with binding energy as big as 2,26 kJ / moles.

Key word : *activated carbon, coffee berry skin, ammonium carbonate, isotherm, adsorption capacity*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kopi merupakan salah satu tanaman yang penting di dunia baik secara ekonomi maupun sosial. Tanaman ini merupakan komoditi ekspor utama negara-negara penghasil kopi. Indonesia sebagai negara tropis, merupakan salah satu negara penghasil kopi. Hingga akhir tahun 2008, Indonesia menempati urutan ke-empat sebagai negara penghasil kopi terbanyak di dunia¹. Perkebunan kopi di Indonesia sebagian besar masih ditangani oleh para petani kecil (perkebunan rakyat).² Hasil penjualan biji kopi merupakan pendapatan utama para petani kopi, sedangkan hasil sampingan yaitu kulit biji kopi belum dimanfaatkan secara optimal.

Pada tahap-tahap pengolahan buah kopi, biji kopi yang telah kering digiling kasar menggunakan mesin. Pada tahap ini akan terkelupas dan terpisah antara kulit cangkang dan biji kopi. Proses ini biasanya terjadi di tempat penggilingan, sehingga kulit biji kopi yang tidak dimanfaatkan tersebut menumpuk sebagai hasil sampingan penggilingan kopi. Biasanya, kulit ini sebagian hanya ditebarkan kembali pada lahan perkebunan, hal ini dimaksudkan agar menjadi pupuk, tetapi sebagian besar hanya dibuang atau dibakar.

¹ FAO (<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>)

² AAK, *Budidaya Tanaman Kopi*, (Yogyakarta : Kanisiun, 1988), Halaman 21-22

Secara umum, bentuk kulit biji kopi hasil penggilingan berupa serpihan-serpihan kecil. Seperti halnya cangkang kulit tumbuhan biji pada umumnya, kulit biji kopi terdiri dari selulosa dan senyawa organik lainnya di mana terdapat kandungan karbon. Bahan baku yang berasal dari hewan, tumbuhan, limbah ataupun mineral yang mengandung karbon dapat dibuat menjadi arang aktif.³ Berdasarkan hal ini, kulit biji kopi dapat diupayakan untuk menjadi arang aktif, sehingga diharapkan memiliki nilai lebih daripada hanya sekedar limbah hasil produksi kopi.

Arang aktif adalah suatu bahan yang mengandung karbon amorf serta memiliki permukaan dalam (*internal surface*), sehingga memiliki daya serap yang tinggi. Dengan luas permukaan yang besar, arang aktif dapat mengadsorpsi gas dan senyawa-senyawa kimia tertentu atau sifat adsorpsinya selektif. Sifat adsorpsi ini tergantung pada besar atau volume pori-pori dan luas permukaan arang aktif tersebut.

Pada proses pembuatannya, beberapa faktor akan memengaruhi kualitas arang aktif yang dihasilkan. Salah satu faktor tersebut adalah bahan dasar yang digunakan, yaitu dipengaruhi oleh perbedaan pengotor-pengotor yang terkandung dalam suatu bahan dasar tersebut. Beberapa bahan yang telah digunakan untuk pembuatan arang aktif dan aplikasinya, di antaranya adalah arang aktif dari tempurung kelapa untuk penjernihan VCO (*Virgin Coconut*

³ M.T Sembiring dan T Sarma Sinaga, *Jurnal Kimia Digitized by USU digital library: Arang Aktif Pengenalan dan Proses Pembuatannya*, (Sumatra Utara: FT Universitas Sumatra Utara, 2003) hal 2

Oil)⁴, arang sekam padi untuk penurunan angka peroksida minyak kelapa⁵, arang aktif dari limbah kayu mahoni sebagai penjernih air⁶, arang aktif dari batang pisang untuk penyerapan logam timbal⁷. Pembuatan arang aktif dari bahan-bahan tersebut menghasilkan arang yang berbeda karakteristiknya, baik dari segi kadar air, kadar abu dan daya serap terhadap iodium. Melalui proses pengaplikasiannya dapat dilihat tingkat kemampuan arang aktif untuk menyerap suatu zat hingga studi kinetiknya.

Pada penelitian ini akan dilakukan pembuatan arang aktif dari kulit biji kopi, suatu bahan dasar yang berbeda dari bahan-bahan sebelumnya. Dari bahan ini dimungkinkan akan memberikan arang aktif dengan karakteristik yang berbeda pula. Pengaplikasiannya terhadap zat warna dengan muatan yang berbeda yaitu zat warna yang bersifat kationik (*methylen blue*) dan zat warna yang bersifat anionik (*naphthol yellow*) akan memberikan informasi tentang karakter adsorpsi dari arang aktif itu sendiri. Dari penelitian ini diharapkan akan diperoleh informasi tentang proses pembuatan dan karakteristik arang aktif yang dibuat dari kulit biji kopi. Selain itu, akan didapat informasi tentang studi adsorpsi zat warna menggunakan arang aktif

⁴ Indah Subadra, Bambang Setiadji, Iqmal Tahir, *Prosiding Seminar Nasional DIES ke 50 FMIPA UGM: Activated Carbon Production From Coconut Shell With (NH₄)HCO₃ Activator As an Adsorbent in Virgin Coconut Oil Purification*, (Yogyakarta: FMIPA UGM, 2005) page 5

⁵ Sri Wahjuni dan Betty Kostradiyanti, *jurnal kimia: Penurunan Angka Peroksida Minyak Kelapa Tradisional Dengan Adsorben Arang Sekam Padi IR 64 yang Diaktifkan Dengan Kalium Hidroksi*, (FMIPA Universitas Udayana : 2008)

⁶ Rini Pujiarti dan J.P. Gentur Sutapa, *Jurnal Ilmu & Teknologi Kayu Tropis Vol.3 No. 2: Mutu Arang Aktif dari Limbah Kayu Mahoni (*Swietenia macrophylla King*) sebagai Bahan Penjernih Air*, (Yogyakarta: Jurusan Teknologi Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan UGM, 2005)

⁷ Husni Husin dan Cut Meurah Rosnelly, *Jurnal kimia DIKTI: Studi Kinetika Adsorpsi Larutan Logam Timbal (pB) Menggunakan Karbon Aktif Dari Batang Pisang*, (Banda Aceh: Teknik Kimia Universitas Syiah Kuala)

yang telah dihasilkan. Informasi-informasi ini akan menambah khasanah ilmu pengetahuan tentang pengolahan limbah dalam hal ini limbah kulit biji kopi dan pengetahuan tentang arang aktif pada umumnya.

B. Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak meluas dalam pembahasannya, maka diambil pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Kulit biji kopi yang digunakan adalah dari kopi jenis Robusta yang didapatkan dari perkebunan rakyat di daerah Pagaram, Sumatra Selatan.
2. Arang aktif dibuat dengan aktivator ammonium karbonat $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ dengan konsentrasi 2% (b/v).
3. Karakterisasi arang aktif meliputi: kadar air, kadar abu, dan daya serap terhadap larutan iodium.
4. Pengamatan adsorpsi dengan variasi pH yaitu pada pH 2-7 dan variasi konsentrasi zat warna.
5. Zat warna yang digunakan adalah *metylene blue* (kation) dan *naphthol yellow* (anion).

C. Rumusan Masalah

Dari uraian di atas, untuk mempermudah pembahasan, maka dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah karakterisasi arang aktif kulit biji kopi yang dibuat dengan cara pirolisis menggunakan aktivator ammonium karbonat?

2. Berapakah pH optimum larutan dimana terjadi penyerapan maksimum oleh arang aktif?
3. Berapa konsentrasi maksimum zat warna yang dapat diserap oleh arang aktif ?

D. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui karakterisasi karbon aktif yang dibuat dari kulit biji kopi.
2. Mempelajari aplikasi karbon aktif untuk menyerap zat warna dari segi pengaruh pH dan konsentrasi maksimum yang dapat teradsorp.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini dan hasil-hasilnya, diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

1. **Bagi pribadi**, menerapkan teori yang diperoleh di bangku kuliah dalam bentuk aplikasi penelitian dan tugas akhir berupa karya tulis ilmiah sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Kimia di UIN Sunan Kalijaga.
2. **Bagi mahasiswa**, penelitian ini diharapkan dapat memberi wawasan keilmuan tentang ilmu kimia, khususnya dalam pembuatan karbon aktif dan aplikasinya.
3. **Bagi akademik**, semoga dapat menjadi dorongan pengembangan penelitian lebih lanjut. Di samping itu, dapat memberikan kontribusi kepustakaan dalam bidang kimia khususnya adsorpsi.

4. **Bagi masyarakat**, memberikan data dan informasi yang relevan tentang pemanfaatan kulit biji kopi sebagai bahan baku karbon aktif. Dari hal ini diharapkan masyarakat memiliki nilai tambah dari produksi kopi.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Arang aktif yang dibuat dari kulit biji kopi dengan aktivator $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 2% memiliki karakteristik yaitu kadar air 3,26%, kadar abu 9,28%, daya serap terhadap iodium 25%. Nilai-nilai ini, kecuali kadar abu, telah memenuhi Standar Industri Indonesia (SII- No. 0258-79).
2. Zat warna *methylene blue* lebih disukai untuk teradsorp pada pH netral-basa atau di atas pH-pzc, yaitu optimum pada pH 6. Zat warna *naphthol yellow* lebih disukai teradsorp pada pH asam atau di bawah pH-pzc, optimum pada pH 2.
3. Kedua zat warna dapat teradsorp mengikuti pola isoterm Langmuir maupun Freundlich. Tetapi, lebih cenderung disukai untuk teradsorp mengikuti pola persamaan Langmuir.
4. *Methylene blue* pada permukaan arang aktif memiliki kapasitas adsorpsi (b) sebesar 0,33 mg/gram dengan energi ikat sebesar 33,87 kJ/mol dan *naphthol yellow* memiliki kapasitas adsorpsi sebesar 7,81 mg/gram dengan energi ikat sebesar 2,26 kJ/mol.

5. Kedua zat warna diperkirakan teradsorp dengan mekanisme pertukaran ion.

B. SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan informasi yang lebih akurat tentang mekanisme dan gugus fungsi yang berperan dalam proses adsorpsi.

DAFTAR PUSTAKA

- AAK, 1988, *Budidaya Tanaman Kopi*, Yogyakarta: Kanisius.
- Alan K Brisdon, 1998, *Inorganic Spectroscopic Methods*, New York: Oxford University.
- Atkins PW alih bahasa oleh Kartohadiprodjo, 1997, *Kimia Fisika*, jilid II, Jakarta: Erlangga.
- Cahyo Nugroho, 2008, *Skripsi: Penurunan Konsentrasi Total Suspended Solid (TSS) Pada Limbah Minyak Pelumas Yang Berasal Dari Bengkel Dengan Menggunakan Reaktor Pemisah Minyak Dan Arang Aktif Serta Zeolit Sebagai Adsorben*, Yogyakarta: Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan UII.
- Dwiyitno dan Rudi Riyanto, 2006, *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi dan Perikanan vol. 1 no. 2: Studi Penggunaan Asap Cair untuk Pengawetan Ikan Kembung (Rastrelliger neglectus) Segar*, Balai Besar Riset Pengolahan Produk Bioteknologi Kelautan dan Perikanan.
- Erdawati, 2008, *Jurnal kimia Seminar Nasional Sains dan Teknologi-II: Kapasitas Adsorpsi Kitosan dan Nanomagnetik Terhadap Ion Ni(II)*, Jakarta: FMIPA UNJ.
- Fessenden, Fessenden alih bahasa oleh Pudjatmaka, *Kimia Organik*, jilid II, Jakarta: Erlangga.
- Frilla R.T.S. dkk, 2008, *Jurnal Kimia Seminar Nasional Sains dan Teknologi-II: Pengaruh Temperatur Terhadap Pembentukan Pori Pada Arang Bambu*, Jakarta: FMIPA UNJ.
- Harjono Sastrohamidjojo, 2001, *Spektroskopi*, Yogyakarta: Liberty.
- Harjono Sastrohamidjojo, 1992, *Spektroskopi Inframerah*. Yogyakarta: Liberty.
- Indah Subadra, Bambang Setiaji, Iqmal Tahir, 2005, *Prosiding Seminar Nasional DIES ke 50 FMIPA UGM: Activated Carbon Production From Coconut Shell With (NH₄)HCO₃ Activator As an Adsorbent in Virgin Coconut Oil Purification*, Yogyakarta: FMIPA UGM
- Joan E S, S. Lowell, 1984, *Powder Surface Area and Porosity*, New York: Chapman and Hall.

- M.T Sembiring dan T Sarma Sinaga, 2003, *Jurnal Kimia: Arang Aktif Pengenalan dan Proses Pembuatannya*, Sumatra Utara: FT Universitas Sumatra Utara.
- Nuke Muninghar, 2004, *Skripsi: Pengaruh Perlakuan $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ dan Variasi Temperatur Pada Pembuatan Arang Aktif Dari Tempurung Kelapa*, Yogyakarta: FMIPA UGM.
- Rahmi, 2007, *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan Vol. 6, No 1: Adsorpsi Fenol pada Membran Komposit Khitosan Berikatan Silang*, Banda Aceh: FMIPA Universitas Syiah Kuala.
- Renita Manurung. Rosdanelli Hasibuan. Irvan. 2004, *Jurnal kimia: Perombakan Zat Warna Azo Reaktif Secara Anaerob – Aerob*, Sumatra Utara: FT USU.
- Slamet Sudarmadji. Bambang Haryono. Suhardi, 2003, *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*, Yogyakarta: Liberty.
- S.M Khopkar alih bahasa A. Saptorahardjo, 2003, *Konsep dasar Kimia Analitik*. Jakarta: UI-press.
- Teresa J. Badosz (ed). 2006, *Interface Science And Technology–Vol 7: Activated Carbon Surfaces in Environmental Remediation*, New York: Elsevier.
- <http://www.coffeeresearch.org> (8 Februari 2010)
- <http://www.ico.org> (8 Februari 2010)
- <http://xamplified.com> (9 Februari 2010)
- <http://stainsfile.info> (Win Httrack compile)