

**PEMBUATAN KARBON AKTIF DARI AMPAS KOPI DENGAN
AKTIVATOR HCl SEBAGAI ADSORPSI FENOL**

SKRIPSI

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



Oleh :

DWI PUTRI NOVARINA

08031281823045

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2022

HALAMAN PENGESAHAN

**PEMBUATAN KARBON AKTIF DARI AMPAS KOPI DENGAN
AKTIVATOR HCl SEBAGAI ADSORPSI FENOL**

SKRIPSI

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

Oleh :

Dwi Putri Novarina

08031281823045

Indralaya, 27 Juni 2022

PEMBIMBING I



Dr. Ady Mara, M.Si.

NIP. 19640430199031003

PEMBIMBING II



Dr. Muhammad Said, M.T.

NIP.197407212001121001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D

NIP. 197111191997021001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi ini dengan judul “Pembuatan Karbon Aktif Dari Ampas Kopi Dengan Aktivator HCl Sebagai Adsorpsi Fenol” telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Sidang Sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada Tanggal 22 Juni 2022 dan telah diperbaiki, diperiksa serta disetujui sesuai masukan yang diberikan.

Indralaya, 23 Juni 2022

Ketua :

1. **Dr. Ady Mara, M.Si**
NIP. 196404301990031003
2. **Dr. Muhammad Said, M.T**
NIP. 197407212001121001

()
()
()
()

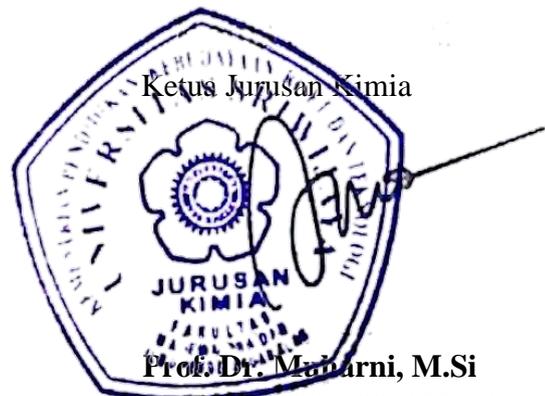
Anggota :

1. **Dr. Nirwan Syarif, M. Si**
NIP. 197010011999031003
2. **Dr. Bambang Yudono, M. Sc**
NIP. 196102071989031004



Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D
NIP. 197111191997021001

Mengetahui,



Prof. Dr. Mubarni, M.Si
NIP. 196903041994122001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Dwi Putri Novarina

Nim : 08031281823045

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.

Indralaya, 23 Juni 2022

Penulis



Dwi Putri Novarina

NIM. 08031281823045

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

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Dwi Putri Novarina

NIM : 08031281823045

Fakultas / Jurusan : MIPA / Kimia

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “Pembuatan Karbon Aktif Dari Ampas Kopi Dengan Aktivator HCl Sebagai Adsorpsi Fenol”. Dengan hak bebas royalti non-eksklusive 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 pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, 23 Juni 2022

Yang menyatakan,



Dwi Putri Novarina
NIM. 08031281823045

HALAMAN PERSEMBAHAN

"Takdir mengungkap hal-hal yang tidak pernah kamu pikirkan" (Ali bin Abi Thalib).

"Apapun yang menjadi takdirmu akan mencari jalannya menemukanmu" (Ali bin Abi Thalib).

"Tuhan tidak pernah membatasi mimpimu tapi Tuhan membatasi langkahmu untuk mundur untuk menaikki derajatnya dengan cepat" (Wildan Alamsyah).

"Hal besar akan datang kepada orang – orang yang bersabar" (Ria Ricis).

Masa lalu itu pengalaman, masa depan itu harapan. Terimakasih masa lalu. Tanpa itu semua, mungkin aku tetaplah bonsai yang kerdil. Tak akan pernah menjadi gaharu yang tinggi menjulang, yang sanggup menahan serbuan badai.

Kupersembahkan karya sederhana ini untuk :

Ibu, ayah, uni dan adik – adikku tercinta yang selalu mendoakan, memberikan support dengan penuh dan penyemangat hidupku

Pembimbing tugas akhir penelitian dan skripsi bapak Dr. Ady Mara, M. Si dan bapak Dr. Muhammad Said, M. T

Seluruh dosen FMIPA Universitas Sriwijaya

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Pembuatan Karbon Aktif Dari Ampas Kopi Dengan Aktivator HCl Sebagai Adsorpsi Fenol”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains (S.Si.) pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Kimia Universitas Sriwijaya.

Dalam penulisan ini penulis banyak menghadapi halangan dan rintangan, namun penulisan Skripsi ini dapat penulis selesaikan berkat doa dan bimbingan dengan penuh keikhlasan dan ketulusan dari beberapa pihak. Maka sudah sepantasnya bagi penulis pada kesempatan ini mengucapkan ribuan rasa terima kasih yang tulus kepada :

1. Allah SWT, sang Maha Kuasa yang telah memberikan segala kemudahan dalam menyelesaikan Skripsi ini.
2. Kedua orang tua (ayah dan ibu) yang telah memberikan kasih sayang, doa dan selalu memberikan semangat dan dukungan materi maupun non materi kepada penulis dalam menyelesaikan Skripsi ini hingga berhasil mencapai gelar sarjana ini.
3. Bapak Hermansyah, Ph.D selaku Dekan FMIPA Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Prof. Dr. Muharni, M.Si selaku Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya
5. Bapak Dr. Ady Mara, M. Si selaku dosen pembimbing akademik dan pembimbing tugas akhir, terimakasih telah banyak membantu, mengajarkan dan membimbing dalam penulisan skripsi dengan rasa sabar yang begitu besar dan terimakasih banyak atas segala yang telah bapak berikan.
6. Bapak Dr. Muhammad Said, M. T selaku dosen pembimbing tugas akhir, terimakasih banyak telah sabar membantu, mengajarkan dan membimbing saya dalam penulisan skripsi.
7. Bapak Dr. Nirwan Syarif, M. Si dan Dr. Bambang Yudono, M. Sc selaku pembahas dan penguji sidang sarjana yang telah memberikan bimbingan dan masukan hingga akhir penulisan ini.

8. Seluruh Dosen FMIPA Kimia Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu, mendidik dan membimbing selama masa kuliah.
9. Staf admin jurusan kimia, kak Iin dan Mbak Novi yang selama ini selalu ramah, baik, memberikan dukungan dan informasi kepada saya.
10. Kepada sahabat saya Dinda Suapaly terimakasih selama ini sudah menjadi pendengar yang baik dan menjadi teman curhatnya teteh, selalu sabar dan selalu memberikan dukungan. Sukses yo buat kedepannyo dinn dan semoga diberikan jodoh yang terbaik, Aamiin.
11. Dzii dan Malinda, maacih yaa guys udah jadi bestie terbaik yang selalu support dan selalu ngasih masukkan ke aku hehe. Untuk dzi semangat ya TA nya semoga dipermudah dan diperlancar dzii.
12. Grup Terselubung (Ariqah, Anin, Tatak, Metak, Iin, Mita, Kak Ifa, Nurul, Restri, Ikki, Apip, Obi, Ghifar) terimakasih guys untuk waktunya selama masa perkuliahan ini, dan terimakasih sudah membantu selama mk wkwk.
13. Grup Tugas Akhir (Amanda, Arif, Arip) terimakasih untuk waktunya selama penelitian guys. Canda tawa, suka duka, akhirnya kita bisa sampai ke tahap ini hehehe.
14. Jijahh, maacihh jijahh udah menjadi teman curhat dan teman terbaik dwi dari maba, makasih dan maafinn dwi yo jah selalu ngerepotin jijah terus hehehe. Semangatt terus ya jahh semoga kita bisa sukses bareng, Aamiin.
15. Ariqah, maacihh yaa udah menjadi teman curhat dan teman terbaik aku hehe. Yang selalu bilang “wi kito bareng” terus yo agek” dan akhirnya kesampean qahh selalu bareng sampai ke tahap ini wkwk. Semangatt terus ya qahh semoga sukses iqahh.
16. Tatak dan Anin, maacihh guys udah selalu sabar ngadepin aku wkwk, maacih udah jadi teman terbaik aku heheh, semangatt terus yo takk, ninn.
17. Mita, maacihh yaa mitt udah menjadi teman terbaik, terngeselin dari maba dan terbucin wkwk. Semoga sukses mitt dan jadilah yo ngebucinnyo wkwk.
18. Manda, maaciih man udah jadi teman terbaik dari maba sampai sekarang, walaupun sering nge gas tapi hatinya baik wkwk. Semoga sukses ya mann, Aamiin.

19. Ikki dan apip, maacih guys sudah menjadi teman terbaik dan teman refresing aku hehe. Makasih udah nemenin kami lembur selama penelitian. Sukses terus ya guys.
20. Refan, makasihh yo wak sudah jadi teman curhat aku walaupun jawabannya terkadang membuat saya nyesek tapi selalu benar wkwk. Makasih udah nemenin aku penelitian di lab wak, pokoknyo sukses terus yoo dan jangan sombong wkwk.
21. Teruntuk diriku sendiri yang selalu ngeluh dan nangis, terimakasih banyak sudah mau kuat sejauh ini, terimakasih untuk selalu sabar dalam segala hal dengan cobaan yang terus berdatangan. Terimakasih banyak untuk selalu rela, ikhlas dan tabah dalam menerima segala hal. Kamu bisa dan kamu mampu.
22. Seluruh pihak yang telah membantu memberikan saran dan masukan baik secara langsung maupun tidak langsungselama ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu namanya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan kesalahan, sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua serta pengembangan ilmu kimia di masa yang akan datang.

Indralaya, 27 Juni 2022
Penulis

SUMMARY

MANUFACTURE OF ACTIVATED CARBON FROM COFFEE GROUNDS WITH HCl ACTIVATOR AS PHENOL ADSORPTION

Dwi Putri Novarina: Supervised by Dr. Ady Mara, M.Si and Dr. Muhammad Said, M.T

Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University
XII + 55 pages + 25 pictures + 5 tables + 4 attachments

The manufacture of activated carbon from coffee grounds has been carried out with hydrochloric acid activator as phenol adsorption. The manufacture of activated carbon from carbonized coffee grounds is carried out using a furnace, with variations in carbonization temperatures of 300°C, 400°C, 500°C, variations carbonization time of 30 minutes, 60 minutes, 90 minutes, 120 minutes and variations in activator concentrations 0,5 M, 1 M, 1,5 M and 2 M. After the carbonization process, the activated carbon is obtained, then crushed and sieved using a 80 mesh sieve. Then testing the characteristics of activated carbon by analyzing water content, ash content, iodine absorption, surface area and phenol adsorption by using tools such as oven, furnace and UV-Vis spectrophotometers. Based on temperature variations obtained the best carbonization temperature at 300°C. Based on the time variations obtained the best carbonization time at 60 minutes and based on the concentration variations obtained the best activator concentration at 1 M. In the analysis of water content obtained 2,5989%, ash content 4,0311%, iodine absorption 219,96 mg/g, surface area 581,1 m²/g and phenol adsorption at concentrations of 1 ppm, 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm and 20 ppm with percent removal and absorption respectively with values (76,7076%, 72,3128%, 71,1769%, 70,8231%, 65,46%) and (38,3538 mg/g, 36,1564 mg/g, 35,5885 mg/g, 35,4115 mg/g, 32,73 mg/g). Based on the activated carbon characterization, the water content, ash content and surface area have met the SNI 06-3730-1995.

Keyword: Activated Carbon, Coffee Grounds, Activated Carbon Characterization

Citations : 56 (1994 – 2021)

RINGKASAN

PEMBUATAN KARBON AKTIF DARI AMPAS KOPI DENGAN AKTIVATOR HCl SEBAGAI ADSORPSI FENOL

Dwi Putri Novarina: Dibimbing oleh Dr. Ady Mara, M.Si dan Dr. Muhammad Said, M.T

Kimia, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya
XII + 55 Halaman + 25 Gambar + 5 Tabel + 4 Lampiran

Telah dilakukan pembuatan karbon aktif dari ampas kopi dengan aktivator asam klorida sebagai adsorpsi fenol. Pembuatan karbon aktif dari ampas kopi yang dikarbonisasi dilakukan menggunakan *furnace*, dengan variasi suhu karbonisasi 300°C, 400°C, 500°C, variasi waktu karbonisasi 30 menit, 60 menit, 90 menit, 120 menit dan variasi konsentrasi aktivator 0,5 M, 1 M, 1,5 M dan 2 M. Setelah proses karbonisasi, karbon aktif diperoleh, kemudian digerus dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh. Kemudian dilakukan pengujian karakteristik karbon aktif dengan menganalisis kadar air, kadar abu, daya serap iodin, luas permukaan dan adsorpsi fenol dengan menggunakan alat seperti oven, *furnace* dan spektrofotometer UV-Vis. Berdasarkan variasi suhu diperoleh suhu karbonisasi terbaik pada 300°C. Berdasarkan variasi waktu diperoleh waktu karbonisasi terbaik pada 60 menit dan berdasarkan variasi konsentrasi diperoleh konsentrasi aktivator terbaik pada 1 M. Pada analisa kadar air diperoleh 2,5989%, kadar abu 4,0311%, daya serap iodin 219,96 mg/g, luas permukaan 581,1 m²/g dan adsorpsi fenol pada konsentrasi 1, 5,10, 15, 20 ppm dengan persen removal dan kapasitas penyerapan berturut – turut dengan nilai (76,7076%, 72,3128%, 71,1769%, 70,8231%, 65,46%) dan (38,3538 mg/g, 36,1564 mg/g, 35,5885 mg/g, 35,4115 mg/g, 32,73 mg/g). Berdasarkan karakterisasi karbon aktif, kadar air, kadar abu dan luas permukaan telah memenuhi SNI 06-3730-1995.

Kata Kunci : Karbon Aktif, Ampas Kopi, Karakterisasi Karbon Aktif

Sitasi : 56 (1994 – 2021)

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
SUMMARY	x
RINGKASAN	xi
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
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 Kopi	4
2.1.1 Ampas Kopi.....	4
2.2 Limbah Fenol.....	5
2.3 Karbon Aktif.....	6
2.4 Karakterisasi Karbon Aktif yang Baik.....	6
2.5 Aktivator Asam Klorida (HCl)	7
2.6 Adsorpsi.....	7
2.7 Jenis - Jenis Adsorpsi.....	9
2.8 Fenol	10
2.9 Spektrofotometer UV-Vis.....	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat.....	13

3.2	Alat dan Bahan	13
3.2.1	Alat	13
3.2.2	Bahan	13
3.3	Prosedur Penelitian	13
3.3.1	Pembuatan Karbon Aktif Ampas Kopi	13
3.3.1.1	Pengaruh temperatur terhadap pembuatan karbon aktif ampas kopi	13
3.3.1.2	Pengaruh waktu terhadap pembuatan karbon aktif ampas kopi	13
3.3.1.3	Pengaruh konsentrasi terhadap pembuatan karbon aktif ampas kopi	14
3.4	Karakterisasi Karbon Aktif	14
3.4.1	Kadar Air	14
3.4.2	Kadar Abu	14
3.4.3	Penentuan Daya Serap Bilangan Iodin	15
3.4.4	Penentuan Luas Permukaan	15
3.5	Adsorpsi Fenol	16
3.6	Analisa Adsorpsi Fenol	16

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Pembuatan Karbon Aktif Ampas Kopi	17
4.2	Analisa Karakteristik Karbon Aktif Ampas Kopi Terhadap Variasi Temperatur Karbonisasi	18
4.2.1	Kadar air karbon aktif ampas kopi sebelum diaktivasi terhadap variasi temperatur karbonisasi 300, 400 dan 500°C	18
4.2.2	Kadar abu karbon aktif ampas kopi sebelum diaktivasi terhadap variasi temperatur karbonisasi 300, 400 dan 500°C	19
4.2.3	Daya serap iodin karbon aktif ampas kopi sebelum diaktivasi terhadap variasi temperatur karbonisasi 300, 400 dan 500°C	20
4.2.4	Luas permukaan karbon aktif ampas kopi sebelum diaktivasi terhadap variasi temperatur 300, 400 dan	

500°C	21
4.2.5 Adsorpsi fenol pada karbon aktif ampas kopi sebelum diaktivasi terhadap variasi temperatur 300, 400 dan 500°C	22
4.3 Analisa Karakteristik Karbon Aktif Ampas Kopi Terhadap Variasi Waktu Karbonisasi	24
4.3.1 Kadar air karbon aktif ampas kopi sebelum diaktivasi terhadap variasi waktu karbonisasi 30, 60, 90 dan 120 menit	24
4.3.2 Kadar abu karbon aktif ampas kopi sebelum diaktivasi terhadap variasi waktu karbonisasi 30, 60, 90 dan 120 menit	25
4.3.3 Daya serap bilangan iodin karbon aktif ampas kopi sebelum diaktivasi terhadap variasi waktu karbonisasi 30, 60, 90 dan 120 menit	26
4.3.4 Luas permukaan karbon aktif ampas kopi sebelum diaktivasi terhadap variasi waktu karbonisasi 30, 60, 90 dan 120 menit	27
4.3.5 Adsorpsi fenol pada karbon aktif ampas kopi sebelum diaktivasi terhadap variasi waktu karbonisasi 30, 60, 90 dan 120 menit	28
4.4 Analisa Karakteristik Karbon Aktif Ampas Kopi Terhadap Konsentrasi Aktivator	29
4.4.1 Kadar air karbon aktif ampas kopi setelah diaktivasi Dengan menggunakan variasi konsentrasi aktivator 0,5, 1, 1,5 dan 2 M.....	29
4.4.2 Kadar abu karbon aktif ampas kopi setelah diaktivasi dengan menggunakan variasi konsentrasi aktivator 0,5, 1, 1,5 dan 2 M.....	30
4.4.3 Daya serap bilangan iodin karbon aktif ampas kopi setelah diaktivasi dengan menggunakan variasi konsentrasi aktivator 0,5, 1, 1,5 dan 2 M	31

4.4.4 Luas permukaan karbon aktif ampas kopi setelah diaktivasi dengan menggunakan variasi konsentrasi aktivator 0,5, 1, 1,5 dan 2 M	32
4.4.5 Adsorpsi fenol pada karbon aktif ampas kopi setelah diaktivasi dengan menggunakan variasi konsentrasi aktivator 0,5, 1,1,5 dan 2 M	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Kopi	4
Gambar 2.	Ampas Kopi.....	5
Gambar 3.	Senyawa Fenol.....	10
Gambar 4.	Diagram alat spektrometer UV-Vis (<i>single beam</i>).....	12
Gambar 5.	Skema spektrofotometer UV-VIS (<i>Double beam</i>)	12
Gambar 6.	Tahap Karbonisasi	17
Gambar 7.	Tahap Aktivasi.....	17
Gambar 8.	Grafik kadar air karbon aktif ampas kopi dengan variasi temperatur 300, 400 dan 500°C pada waktu 60 menit	18
Gambar 9.	Grafik kadar abu karbon aktif ampas kopi dengan variasi temperatur 300, 400 dan 500°C pada waktu 60 menit	19
Gambar 10.	Grafik daya serap iodine yang terkandung dalam karbon aktif ampas kopi dengan variasi temperatur 300, 400 dan 500°C pada waktu 60 menit.....	20
Gambar 11.	Grafik luas permukaan karbon aktif ampas kopi dengan variasi temperatur 300, 400 dan 500°C pada waktu 60 menit	22
Gambar 12.	Grafik efisiensi penyerapan fenol terhadap karbon aktif ampas kopi dengan variasi temperatur 300, 400 dan 500°C pada waktu 60 menit.....	23
Gambar 13.	Grafik kapasitas penyerapan fenol menggunakan karbon aktif ampas kopi dengan variasi temperatur 300, 400 dan 500°C pada waktu 60 menit.....	23
Gambar 14.	Grafik kadar air karbon aktif ampas kopi dengan variasi waktu 30, 60, 90 dan 120 menit pada temperatur 300°C waktu 60 menit	24
Gambar 15.	Grafik kadar abu karbon aktif ampas kopi dengan variasi waktu 30, 60, 90 dan 120 menit pada temperatur 300°C waktu 60 menit	25
Gambar 16.	Grafik daya serap bilangan iodine karbon aktif ampas kopi dengan variasi waktu 30, 60, 90 dan 120 menit pada	

	temperatur 300°C waktu 60 menit.....	26
Gambar 17.	Grafik luas permukaan karbon aktif ampas kopi dengan variasi waktu 30, 60, 90 dan 120 menit pada temperatur 300°C waktu 60 menit.....	27
Gambar 18.	Grafik efisiensi penyerapan fenol terhadap karbon aktif ampas kopi dengan variasi waktu 30, 60, 90 dan 120 menit pada temperatur 300°C waktu 60 menit	28
Gambar 19.	Grafik kapasitas penyerapan fenol terhadap karbon aktif ampas kopi dengan variasi waktu 30, 60, 90 dan 120 menit pada temperatur 300°C waktu 60 menit	28
Gambar 20.	Grafik kadar air karbon aktif ampas kopi dengan variasi konsentrasi 0,5, 1, 1,5 dan 2 M pada temperatur 300°C waktu 60 menit	29
Gambar 21.	Grafik kadar abu karbon aktif ampas kopi dengan variasi konsentrasi 0,5, 1, 1,5 dan 2 M pada temperatur 300°C waktu 60 menit	30
Gambar 22.	Grafik daya serap iodin karbon aktif ampas kopi terhadap variasi konsentrasi 0,5, 1, 1,5 dan 2 M pada temperatur 300°C waktu 60 menit.....	31
Gambar 23.	Grafik luas permukaan karbon aktif ampas kopi terhadap variasi konsentrasi 0,5, 1, 1,5 dan 2 M pada temperatur 300°C waktu 60 menit	33
Gambar 24.	Grafik efisiensi penyerapan fenol terhadap karbon aktif ampas kopi terhadap variasi konsentrasi 0,5, 1, 1,5 dan 2 M pada temperatur 300°C waktu 60 menit.....	34
Gambar 25.	Grafik kapasitas penyerapan fenol terhadap karbon aktif ampas kopi terhadap variasi konsentrasi 0,5, 1, 1,5 dan 2 M pada temperatur 300°C waktu 60 menit.....	34
Gambar 26.	Kurva larutan standar metilen biru	51
Gambar 27.	Kurva larutan standar fenol	52

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Kadar Air Karbon Aktif Ampas Kopi Terhadap Temperatur.....	49
Tabel 2.	Kadar Abu Karbon Aktif Ampas Kopi Terhadap Temperatur	50
Tabel 3.	Daya Serap Iodin Karbon Aktif Ampas Kopi Terhadap Temperatur.....	51
Tabel 4.	Luas Permukaan Karbon Aktif Ampas Kopi Terhadap Temperatur.....	52
Tabel 5.	Adsorpsi Fenol Karbon Aktif Ampas Kopi Terhadap Temperatur.....	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Kerja Pembuatan Arang Aktif Ampas Kopi.....	44
Lampiran 2. Skema Kerja Karakterisasi Karbon Aktif Ampas Kopi.....	45
Lampiran 3. Perhitungan Karakterisasi Arang Aktif Ampas Kopi Terhadap Temperatur.....	49
Lampiran 4. Gambar proses pembuatan karbon aktif ampas kopi.....	54

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri tekstil termasuk ke dalam industri yang mempunyai peran penting dalam perekonomian negara Indonesia, dimana Indonesia termasuk ke dalam negara pengekspor tekstil terbesar ke-7 didunia (Sudradjat, 2002). Penambahan warna fenol pada industri tekstil bisa menyebabkan pencemaran limbah yang berbahaya untuk kesehatan serta bisa mengganggu kelestarian lingkungan (Meriyani dkk., 2019). Fenol termasuk ke dalam komponen organik berbahaya yang mempunyai sifat racun, bisa menimbulkan bau yang tidak sedap serta bisa menyebabkan matinya organisme di perairan yang telah disebutkan sebelumnya (Ariesmayana, 2018). Kadar fenol di dalam air sangatlah berdampak besar dalam penentuan kualitas air. Salah satu metode dalam penurunan limbah fenol dari industri tekstil ialah dengan adsorpsi mempergunakan karbon aktif (Pambayun dkk., 2013).

Karbon aktif ialah jenis adsorben yang paling berpotensi dalam proses adsorpsinya dikarenakan prosesnya mudah serta murah (Nafi'ah, 2016). Salah satu material yang bisa dipertimbangkan menjadi adsorben ialah ampas kopi (Huda dkk., 2015). Kandungan ampas kopi terdiri dari total karbon yang bearannya yakni 47,8 - 58,9%, total nitrogen yang bearannya yakni 1,9 - 2,3 %, abu yang bearannya yakni 0,43 - 1,6 % serta selulosa 8,6% (Baryatik P, 2016). Ampas kopi juga mempunyai kandungan organik yang tinggi misalnya protein, karbohidrat, kafein, serat, tanin, polifenol, serta pectin.

Kopi termasuk ke dalam komoditas unggulan bagi Indonesia (Limantara, 2019). Secara umum, kopi mengandung air, lemak, selulosa, kafein serta abu (Oktadina dkk., 2013). Palembang termasuk ke dalam daerah yang mempunyai banyak warung kopi. Limbah yang dihasilkan dari warung kopi yang telah disebutkan sebelumnya berupa ampas kopi yang dibuang begitu saja ditempat sampah, padahal ampas kopi bisa dimanfaatkan lebih lanjut yang mana pada akhirnya bisa menaikkan nilai tambah dari bubuk kopi yang telah disebutkan sebelumnya (Rasdiansyah dkk., 2014). Dampak sederhana yang ditimbulkan dari

banyaknya limbah kopi yaitu pada saat hujan maka limbah kopi akan berbau tidak sedap apabila tidak ditangani dengan baik, yang mana pada akhirnya menyebabkan pencemaran lingkungan. Ampas kopi tergolong ke dalam bahan organik yang bisa dibuatkan jadi karbon aktif untuk dipergunakan menjadi adsorben (Irmanto serta Suyata, 2009). Selain itu, ampas kopi juga bisa dibuat sebagai biobriket.

Pemilihan jenis aktivator akan berdampak terhadap kualitas karbon aktif. Pada penelitian-penelitian sebelumnya aktivator kimia yang dipergunakan berupa asam, basa serta garam atau KOH, H₃PO₄ serta ZnCl₂ (Rasdiansyah dkk., 2014). Wirani, dkk. Melaporkan bahwasanya “aktivator HCl mempunyai kemampuan serap ion yang lebih baik jika dilakukan perbandingan dengan aktivator lainnya, seperti H₂SO₄ serta HNO₃ dikarenakan aktivator HCl bisa melarutkan pengotor lebih besar yang mana pada akhirnya bisa membentuk pori – pori yang lebih banyak serta proses penyerapan menjadi lebih maksimal (Huda dkk., 2020). Karbon aktif yang diaktivasi dengan asam klorida (HCl) mempunyai daya serap iodium lebih tinggi karena aktivator asam klorida (HCl) dengan mineral-mineral yang ada akan membentuk senyawa yang menghasilkan garam. Garam yang telah disebutkan sebelumnya bisa berfungsi sebagai dehydrating agent serta membantu menghilangkan endapan hidrokarbon yang dihasilkan pada proses karbonisasi (Oko dkk., 2021). Dengan demikian aktivator yang dipergunakan pada penelitian ini berupa aktivator HCl.

Penelitian tentang pembuatan karbon aktif dari ampas kopi telah dilaksanakan oleh (Anita Imawati, 2015) dengan proses karbonisasi mempergunakan furnace pada suhu 600°C selama ± 4 jam serta memvariasikan jenis aktivator HCl serta H₃PO₄ dengan konsentrasi masing – masing 0,1 M. Diperolehkan hasil terbaik analisa daya serap iodin pada jenis aktivator HCl serta H₃PO₄ yaitu 302,13 mg/g serta 344,21 mg/g. Dari penelitian yang telah disebutkan sebelumnya belum melakukan pemenuhan terhadap standar SNI (06-3730-1995) untuk daya serap iodnya. Dengan demikian dilaksanakanlah penelitian pembaharuan dengan mempergunakan variasi konsentrasi aktivator HCl 0,5 M, 1 M, 1,5 M serta 2 M, temperatur karbonisasi 300°C, 400°C serta 500°C serta waktu aktivasi 30 menit, 60 menit, 90 menit serta 120 menit untuk

penurunan kadar fenol. Yang mana pada akhirnya dengan adanya kebaharuan variasi diharapkan hasil karbon aktif mempunyai kualitas yang sesuai standar SNI (06-3730-1995).

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana temperatur bisa mempengaruhi kualitas karbon aktif?
2. Bagaimana waktu bisa mempengaruhi kualitas karbon aktif?
3. Bagaimana pengaruh konsentrasi bisa mempengaruhi kualitas dari karbon aktif?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan kajian ini ialah:

1. Menetapkan temperatur optimum pada kualitas karbon aktif .
2. Menentukan waktu terbaik pada kualitas karbon aktif.
3. Menentukan konsentrasi aktivator terbaik pada penentuan kualitas karbon aktif .

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilaksanakan ialah agar bisa mengurangi limbah ampas kopi serta menjadikannya sebagai karbon aktif untuk pengurangan kadar fenol dalam air limbah.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, D. H., Winarti, C. dan Warsiyah. 2018. Kualitas Pupuk Organik Limbah Ampas Kelapa Dan Kopi Terhadap Pertumbuhan Tanaman. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*. 18(2): 1-17.
- Agustina, T. E., dan Amir, M. 2012. Pengaruh temperatur dan waktu pada pengolahan pewarna sintesis procion menggunakan reagen fenton. *Jurnal Teknik Kimia*. 18(3): 54–61.
- Ambarwati, Y., Syarifah, N. P. dan Widodo, L. U. 2019. Pemanfaatan Limbah Batang Ubi Kayu Sebagai Arang Aktif Serta Pengaruh Aktivator HCl dan Waktu Aktivasi Terhadap Mutu Arang Aktif. *Tekmapro: Journal of Industrial Engineering and Management*. 14(2): 68-81.
- Apriani, R., Faryuni, I. D. dan Dwiria, W. 2013. Pengaruh Konsentrasi Aktivator Kalium Hidroksida (KOH) terhadap Kualitas Karbon Aktif Kulit Durian sebagai Adsorben Logam Fe pada Air Gambut. *Prisma Fisika*. 1(2): 83.
- Ariesmayana, A. 2018. Pengaruh pH Terhadap Adsorpsi Kadar Fenol Dari Limbah Industri Tinsplate Dari Tempurung Kelapa. *Jurnal Intent*. 1(1): 107- 113.
- Astuti, W., Handayani, A. D. dan Wulandari, D. A. 2018. Adsorpsi Methyl Violet oleh Karbon Aktif dari Limbah Tempurung Kelapa dengan Aktivator $ZnCl_2$ Menggunakan Pemanasan Gelombang Mikro. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*. 13(2): 189-200.
- Atmaji, P., Purwanto, W. dan Pramono, E. P. 1999. Daur Ulang Limbah Hasil Pewarnaan Industri Tekstil. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*. 1(4): 9- 15.
- Baryatik P, Pujiati R S, dan Ellyke. 2016. Pemanfaatan Arang Aktif Ampas Kopi sebagai Adsorben Logam Kromium (Cr) pada Limbah Cair Batik. *Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa 2016*.
- Dahlan, M. H., Siregar, H. P. dan Yusra, M. 2013. Penggunaan Karbon Aktif Dari Biji Kelor Dapat Memurnikan Minyak Jelantah. *Jurnal Teknik Kimia*. 19(3):44-53.

- Dewilda, Y., Afrianita, R. dan Iman, F. F. 2012. Degradasi Senyawa Fenol Oleh Mikroorganisme Laut. *Jurnal Teknik Lingkungan UNAND*. 9(1): 59-73.
- Farhaty, N. dan Muchtaridi. 2014. Tinjauan Kimia Dan Aspek Farmakologi Senyawa Asam Klorogenat Pada Biji Kopi : Review. *Farmaka Suplemen*. 14(1): 214-227.
- Ferniati, D. 2013. Analisis Kemampuan Adsorpsi Karbon Aktif Ampas Kopi Bubuk Yang Sudah Diseduh. *Berkala Teknik*. 3(2): 563-572.
- Fessenden dan Fessenden, 1992. *Kimia Organik Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Gani, R. A. A., Sokoy, Y. D., Samolo, D. L. dan Togibasa, O. 2021. Pembuatan Karbon Aktif dari Ampas Sagu Menggunakan Aktivator $ZnCl_2$. *Jurnal Fisika Flux: Jurnal Ilmiah Fisika FMIPA Universitas Lambung Mangkurat*. 18(1): 50-54.
- Gumulya, D. dan Helmi, I. S. 2017. Kajian Budaya Minum Kopi Indonesia. *Dimensi*. 13(2): 153-172.
- Huda, H., Ardi, Z., dan Johansyah, A. A. 2015. Studi Kinetika Adsorpsi Nilai Besi Pada Air Sumur Menggunakan Karbon Aktif Dari Ampas Kopi. *Jurnal Iptek*. 19(2): 49-58.
- Huda, S., Ratnani, R. D. dan Laeli, K. 2020. Analisis Karbon Aktif Dari Bambu Ori (*Bambusa Arundinacea*) Yang Di Aktivasi Menggunakan Asam Klorida (HCl). *Inovasi Teknik Kimia*. 5(1): 22-27.
- Husin, A. dan Hasibuan, A. 2020. Studi Pengaruh Variasi Konsentrasi Asam Posfat (H_3PO_4) dan Waktu Perendaman Karbon terhadap Karakteristik Karbon Aktif dari Kulit Durian. *Jurnal Teknik Kimia USU*. 9(2): 81.
- Irmanto dan Suyanta. 2009. Penurunan Kadar Amonia, Nitrit, Dan Nitrat Limbah Cair Industri Tahu Menggunakan Arang Aktif Dari Ampas Kopi. *Molekul*. 4(2) : 105-114.
- Junary, E., Pane, J. P. dan Herlina, N. 2015. Pengaruh Suhu Dan Waktu Karbonisasi Terhadap Nilai Kalor Dan Karakteristik Pada Pembuatan Bioarang Berbahan Baku Pelepah Aren (*Arenga Pinnata*). *Jurnal Teknik Kimia USU*. 4(2): 46-51.

- Karim, M. A. Juniar, H. dan Ambarsari, M. F. P. 2017. Adsorpsi Ion Logam Fe Dalam Limbah Tekstil Sintesis Dengan Menggunakan Metode Batch. *Distilasi*. 2(2): 68-81.
- Laos, L. E. dan Selan, A. 2016. Pemanfaatan Kulit Singkong Sebagai Bahan Baku Karbon Aktif. *Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika*. 1(1): 32-36.
- Limantara, J. 2019. Penggunaan Ampas Kopi Sebagai Material Alternatif pada Produk Interior. *Jurnal INTRA*. 7(2): 846-849.
- Meisrilestari, Y., Khomaini, R. dan Wijayanti, H. 2013. Pembuatan Arang Aktif Dari Cangkang Kelapa Sawit Dengan Aktivasi Secara Fisika, Kimia Dan Fisika-Kimia. *Konversi*. 2(1): 45-50.
- Meriyati, Salim, A. dan Sahroni, A. 2019. Minat Pembelian Kain Jumputan Terhadap Kain Songket Khas Palembang (Studi Kasus: Masyarakat Kota Palembang). *I-Economics: A Research Journal on Islamic Economics*. 5(1): 77-89.
- Meriyani, D., Zulkifli, H. dan Faizal, M. 2019. Analisis Determinan Persepsi Masyarakat Mengenai Kesehatan Lingkungan di Sentra Industri Jumputan Tuan Kentang Kertapati Palembang. *Jurnal Kesehatan*. 10(2): 163-168.
- Mulja, M dan Suharman. 1995. *Analisis Instrumental*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Mulyati, T. A. dan Fery, E. P. 2017. Preparasi Dan Karakterisasi Karbon Aktif Dari Limbah Ampas Tebu Menggunakan Aktivator KOH. *Indonesian Chemistry And Application Journal*. 1(2): 2.
- Nafi'ah R. 2016. Kinetika Adsorpsi Pb (II) Dengan Adsorben Arang Aktif Dari Sabut Siwalan Kinetics Adsorption Of Pb (II) By Siwalan Fiber. *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*. 1(2): 28-37.
- Nurhayati. 2016. Melestarikan Budaya Seni Kain Jumputan Palembang. *Jurnal Sejarah dan Pembelajaran Sejarah*. 2(1): 10-14.
- Nurhayati, I., Sutrisno, J., Pungut, dan Sembodo, B. P. 2015. Arang Aktif Ampas Tebu Sebagai Media Adsorpsi Untuk Meningkatkan Kualitas Air Sumur Gali. *Jurnal Teknik Waktu*. 13(2): 9-18.
- Nurulkharomah, F. 2016. Stabilitas Antioksidan Ekstrak Ampas Kopi

Terenkapsulasi Selama Penyimpanan. *Skripsi*.

- Oktadina, F. D., Argo, B. D. dan Hermanto, M. B. 2013. Pemanfaatan Nanas (Ananas Comosus L. Merr) untuk Penurunan Kadar Kafein dan Perbaikan Citarasa Kopi (Coffea Sp) dalam Pembuatan Kopi Bubuk. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*. 1(3): 265-273.
- Oko, S., Mustafa, Kurniawan, A. dan Palulun, E. S. B. 2021. Pengaruh Suhu dan Konsentrasi Aktivator HCl terhadap Karakteristik Karbon Aktif dari Ampas Kopi. *Metana: Media Komunikasi Rekayasa Proses dan Teknologi Tepat Guna*. 17(1): 15-21.
- Pambayun, G. S., Yulianto, Y. E., Rachimoellah, M., dan Putri, E. M. M. 2013. Pembuatan Karbon Aktif Dari Arang Tempurung Kelapa Dengan Aktivator $ZnCl_2$ Dan Na_2CO_3 Sebagai Adsorben Untuk Mengurangi Kadar Fenol Dalam Air Limbah. *Jurnal Teknik Pomits*. 2(1): 116-120.
- Prasetyo, Y. dan Nasrudin, H. 2013. Penentuan Konsentrasi $ZnCl_2$ Pada Proses Pembuatan Karbon Aktif Tongkol Jagung Dan Penurunan Konsentrasi Surfaktan Linier Alkyl Benzene Sulphonate (LAS). *UNESA Journal of Chemistry*. 2(3): 231-235.
- Rahmalia, W., Yulistira, F., Ningrum, J., Qurbaniah, M., & Ismadi, M. 2015. *Pemanfaatan potensi tandan kosong kelapa sawit (Elais guineensis Jacq) sebagai bahan dasar c-aktif untuk adsorpsi logam perak dalam larutan (pp. 1-9)*. PKMP-3-13-1.
- Rasdiansyah., Darmadi., dan Supardan, M. D. 2014. Optimalisasi Proses Pembuatan Karbon Aktif Dari Ampas Bubuk Kopi Menggunakan Aktivator $ZnCl_2$. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*. 06 (03): 54-58.
- Rengganis, A. P., Yulianto, A. dan Yulianti, I. 2017. Pengaruh Variasi Konsentrasi Arang Ampas Kopi terhadap Sifat Fisika Tinta Spidol Whiteboard. *Jurnal MIPA*. 40(2): 92-96.\
- Rohmah, P. M., dan Redjeki, A. S. 2014. Pengaruh Waktu Karbonisasi Pada Pembuatan Karbon Aktif Berbahan Baku Sekam Padi Dengan Aktivator KOH. *Konversi*. 3(1): 19-25.
- Rusdianasari, Hajar, I., Ariyanti, A. dan Bow, Y. 2020. Pengembangan Desain

- Kain Jumputan Palembang Untuk Meningkatkan Industri Kreatif. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 3(2): 14-18.
- Sari, K., Erlanda, F. dan Bambang, Y. 2019. Perbedaan Variasi Ketebalan Media Adsorben Karbon Aktif Dalam Menurunkan Kadar Fenol Pada Limbah Cair PT. X. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*. 11(1): 202-206.
- Setyaningtyas, T., Riyani, K., Dwiasi, D. W. dan Rahayu, E. B. 2018. Degradasi Fenol pada Limbah Cair Batik Menggunakan Reagen Fenton Dengan Sinar UV. *Jurnal Kimia Valensi*. 4(1): 26-33.
- Siahaan, S., Hutapea, M. dan Hasibuan, R. 2013. Penentuan Kondisi Optimum Suhu Dan Waktu Karbonisasi Pada Pembuatan Arang Dari Sekam Padi. *Jurnal Teknik Kimia USU*. 2(1): 26-29.
- Skoog, D. A., Donald, M. W., and Holler, F. J. 1994. *Analytical Chemistry: An Introduction Sixth Edition*. USA: Sounder College Publishing.
- Suantara, D., Oktaviani, E. dan Siregar, Y. 2017. Eksplorasi Teknik Shibori Dalam Pengembangan Desain Motif Tradisional Indonesia Pada Permukaan Kain Sandang. *Arena Tekstil*. 22(2): 67-76.
- Sucahya, T. N., Permatasari, N. dan Nandiyanto, A. B. D. 2016. Review: Fotokatalis Untuk Pengolahan Limbah Cair. *Jurnal Integrasi Proses*. 6(1): 1-15.
- Sudibandriyo, M. dan Lydia. 2011. Karakteristik Luas Permukaan Karbon Aktif Dari Ampas Tebu Dengan Aktivasi Kimia. *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*. 10(3): 149-156.
- Sudradjat, A. 2002. Peran Industri dan Produk Tekstil Pada Kelestarian Sumber Daya Lingkungan Perairan Das Citarum. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 3(2): 92-97.
- Sukandar, D., Prihadi, T. H., dan Hayati, A. F. 2009. Identifikasi dan Penentuan Kadar Senyawa Fenol. *Jurnal Valensi*. 1(1): 163–170.
- Suryani, I., Permana, M. Y. dan Dahlan, M. H. 2012. Pembuatan Briket Arang Dari Campuran Buah Bintaro Dan Tempurung Kelapa Mengguakan Perekat Amilum. *Jurnal Teknik Kimia*. 18(1): 24-29.
- Susmanto, P., Yandriani, Dila, A. P. dan Pratiwi, D. R. 2020. Pengolahan Zat

Warna Direk Limbah Cair Industri Jemputan Menggunakan Karbon Aktif Limbah Tempurung Kelapa pada Kolom Adsorpsi. *Jurnal Riset Sains dan Teknologi*. 4(2): 77-87.

Syauqiah, I., Amalia, M. dan Kartini, H. A. 2011. Analisis Variasi Waktu Dan Kecepatan Pengaduk Pada Proses Adsorpsi Limbah Logam Berat Dengan Arang Aktif. *INFO TEKNIK*. 12(1): 11-20.

Underwood dan Day, R. A. 2002. *Analisis Kimia Kuantitatif*. Jakarta: Erlangga.

Winarni, E., Ratnani, R., dan Riwayati, I. 2013. Pengaruh Jenis Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kopi. *Jurnal Momentum UNWAHAS*. 9(1): 35-39.

Yulianto, M., Sitorus, S. dan Gunawan, R. 2020. Penurunan Konsentrasi Fenol Pada Air Laut Balikpapan Yang Tercemar Minyak Menggunakan Metode Adsorpsi. *Jurnal Atomik*. 05(1): 6-10.