APLIKASI KARBON AKTIF DARI AMPAS BUBUK KOPI DENGAN AKTIVATOR Na_2CO_3 PADA ADSORPSI FENOL

SKRIPSI

Oleh :

AMANDA SYAFA ALIYAH

08031381823075

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDRALAYA

2022

HALAMAN PENGESAHAN

APLIKASI KARBON AKTIF DARI AMPAS BUBUK KOPI DENGAN AKTIVATOR Na_2CO_3 PADA ADSORPSI FENOL

SKRIPSI

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

Oleh :

Amanda Syafa Aliyah

08031381823075

Indralaya, 27 Juni 2022

Dosen Pembimbing I	**Dosen Pembimbing II**
Dr. Ady Mara, M. Si.	**Dr. Muhammad Said, M. T.**
NIP. 196404301990031003	NIP. 197407212001121001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Prof. Hermansyah, M. Si., Ph. D

NIP. 197111191997021001

HALAMAN PERSETUJUAN

Makalah Tugas Akhir Amanda Syafa Aliyah/08031381823075 dengan judul "Aplikasi Karbon Aktif dari Ampas Bubuk Kopi dengan Aktivator Na_2CO_3 Pada Adsorpsi Fenol'' telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Sidang Sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 21 Juni 2022 dan telah diperbaiki, diperiksa serta disetujui sesuai masukkan yang diberikan.

Indralaya, 27 Juni 2022

Pembimbing :

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

Penguji :

1. **Dr. Nirwan Syarif, M. Si.** ( )
   NIP. 197010011999031003
2. **Dra. Julinar, M. Si.** ( )
   NIP. 196507251993032002

Dekan FMIPA	**Ketua Jurusan Kimia**
Prof. Hermansyah, M. Si., Ph. D	**Prof. Dr. Muharni, M. Si**
NIP. 197111191997021001	NIP. 196903041994122001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Amanda Syafa Aliyah
NIM : 08031381823075
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, 27 Juni 2022
Penulis

Amanda Syafa Aliyah
NIM. 08031381823075

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama Mahasiswa : Amanda Syafa Aliyah

NIM : 08031381823075

Fakultas/Jurusan : MIPA/Kimia

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya "Aplikasi Karbon Aktif dari Ampas Bubuk Kopi dengan Aktivator Na_2CO_3 Pada Adsorpsi Fenol". Dengan hak bebas royalty non-ekslusive 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, 27 Juni 2022

Yang menyatakan,

Amanda Syafa Aliyah

NIM. 08031381823075

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Apapun yang menjadi takdirmu, akan mencari jalannya untuk menemukanmu” (Ali bin Abi Thalib).

Jangan pernah berkata “tidak mungkin” karena semua bisa terjadi atas izin Allah SWT.

“maa wadda’aka robbuka wa maa qolaa” Sesungguhnya Allah tidak pernah meninggalkanmu dan tidak pernah membencimu (QS. Ad-Duha : 3).

Ketika kamu lelah dan semakin ingin menyerah ketahuilah bahwa sesungguhnya pertolongan Allah SWT hanya berjarak antara kening dan sajadah, maka jangan pernah engkau meninggalkan sholat.

Dan Tuhanmu berfirman, “Berdoalah kepada-Ku niscaya akan aku perkenankan baagimu”. Sesungguhnya orang-orang yang sombong tidak mau menyembah-Ku akan masuk ke Neraka Jahanam dalam keadaan hina dina (QS. Ghafir : 60).

Skripsi ini sebagai tanda syukurku kepada:

- ✓ Allah SWT
- ✓ Nabi Muhammad SAW

Dan kupersembahkan kepada:

- ✓ Alm. papa, mama, ayuk dan adik-adikku tersayang yang selalu mendoakan, memberikan support dengan penuh dan penyemangat hidupku
- ✓ Seluruh keluarga besarku dari mama dan Alm. papa
- ✓ Pembimbing tugas akhir penelitian dan skripsi Bapak Dr. Ady Mara, M. Si dan Bapak Dr. Muhammad Said, M. T
- ✓ Seluruh dosen FMIPA Universitas Sriwijaya
- ✓ Almamaterku (Universitas Sriwijaya)

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur hanyalah milik Allah SWT yang memberikan hidayah, iman, islam, kesehatan, dan pertolongan kepada hambanya dalam setiap aktivitas yang dilakukan. Sholawar beserta salam selalu kita kirimkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membuat kita mengenal nikmat islam dan ilmu pengetahuan seperti saat ini. Atas dasar inilah akhirnya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul ”Aplikasi Karbon Aktif dari Ampas Bubuk Kopi dengan Aktivator Na_2CO_3 Pada Adsorpsi Fenol”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains bidang kimia pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengeahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai rintangan, mulai dari pengumpulan literatur, penelitian, pengumpulan data dan 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, akhirnya selesai sudah penulisan skripsi ini. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak **Dr. Ady Mara, M. Si** dan Bapak **Dr. Muhammad Said, M.T** yang telah banyak memberikan bimbingan, bantuan, motivasi, saran dan petunjuk kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan nikmat, rahmat serta keberkahan dan rasa puji syukur yang begitu besar aku panjatkan kepadanya.
2. Bapak Hermansyah, Ph.D selaku Dekan FMIPA Universitas Sriwijaya
3. Ibu Prof. Dr. Muharni, M.Si selaku Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya
4. Bapak Dr. Addy Rachmat, M.Si selaku sekretaris Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya
5. Bapak Dr. Ady Mara, M. Si dan Bapak Dr. Muhammad Said, M.T selaku Dosen 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. Nirwan Syarif, M.Si dan Ibu Dra. Julinar, M. Si selaku Dosen Pembahas dan penguji sidang sarjana.
7. Bapak Prof. Aldes Lesbani, Ph. D selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah banyak memberikan saran dan masukkan dalam menjalani perkuliahan.
8. Seluruh Dosen FMIPA Kimia Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu, mendidik dan membimbing selama masa kuliah.
9. Mama dan Alm Papa, beribu kata aku ucapkan terimakasih banyak berkat usaha, perjuangan, doa, semangat, support yang tiada henti hingga aku bisa mencapai titik ini dan selalu mengkuatkanku agar aku tidak pindah jurusan. Sehat selalu Mama dan untuk Alm. Papa selalu bahagia di surga sana.
10. Ayukku, terima kasih sudah mau mendengarkan keluh kesah diriku yang labil ini. Berkat dirimu aku bisa sampai ke tahap ini, semangat untuk kita mencapai masa depan yang cerah nanti.
11. Adik-adikku, terima kasih atas support, canda tawa kita bersama. Semangat buat kalian selama perkuliahan nanti.
12. Keluarga besar Kombes dan Arpan Balas yang selalu memberikan doa, support dan semangat yang tiada henti, terimakasih banyak untuk segala hal.
13. Dwi Amalia Fitri Rahayu *my old friend from junior high school*, terima kasih banyak atas dukungan dan celotehan kita yang tidak ada artinya. Aku harap kita selalu seperti ini terus yah wikk.
14. Sri Ayu Lestari *my old friend from senior high school*. Terima kasih taruttku sudah selalu menemani diriku selama masa SMA sampai sekarang. Semangat jokku, jangan lupakan diriku.
15. Kak Dini, terima kasih kak sudah mau meminjamkan manda alat lab, mengajarin tentang penelitian manda. Terima kasih juga kak selama kuliah ini selalu memberikan manda info-info. Semangat untuk kita mencari kerja kak.

16. Siti Chodijah, terima kasih banyak co selalu support diriku, selalu memberikan saran-saran yang terbaik. Semangat untuk semhas dan sidang nanti coo.
17. Christy Anggunita, terima kasih sudah mau membantu dan memberikan support plus info-info yang penting sama ada gibahan dikit lah ye. Semangat buat kita mencari kerja.
18. Dwi putri Novarina, temen se TA nih boss. Terima kasih wik sudah mengajak aku se TA dan mau memberikan aku tumpangan kalau lagi lembur.
19. Mita dan Ariqah, terima kasih banyak guys yang tiap kalau mau ke kampus nanya terus plus berdebat terus. Bakalan kangen dengen celotehan kalian.
20. Nurhidayah dan Siti azizah, terima kasih banyak buat kalian partner lembur yang sudah membantu kami memecahkan masalah penelitian kami yang pernah gagal. Tanpa kalian kami tidak tau gimana lagi.
21. Dinda gandossss, lidya dan irene cino, terima kasih banyak temen gibah-gibahku. Membantu diriku selama penelitian, semhas sampai sidang. Melihat diriku menangis h-1 semhas, terima kasih banyak guys selalu dengerin curhatan dan permasalahan diriku selama perkuliahan ini. Semangat buat kalian, aku yakin kalian bisa dalam waktu dekat ini untuk lulus. Jangan menyerah pasti ada jalan semua.
22. Teman-teman satu TA ku arif septiawan dan arip mulia, terima kasih banyak guys bantuan kalian selama penelitian. Ingat symbol kita ye *furnace tumbuk ngayak* hehe.
23. Maria ulfa, cici meiliza dan sri suryani. Terima kasih banyak guys telah membantu penelitian ku, yang tiap kalau mau furnace teriak teriak samping lab hehe dan teruntuk ulfa makasih banyak yah beb pernah mengajarin diriku turunan isoterm adsorpsi tapi kami tidak memakainya beb.
24. KKN Fakultas Kencur. Heru, Ikhsan, Erik, Rifdah, Lala, Ragil dan Tyas, terima kasih banyak buat kalian selalu support dan membantu aku sampai pada titik ini. Sedikit sekali waktu bertemu kalian tapi kenangan

bersama kalian cukup membekas dan merasa bahagia selalu. Semangat buat kalian yang akan menuju semhas dan sidang, semoga kalian dilancarkan dan dipermudahkan oleh Allah swt.

25. Terima kasih kepada mba novi dan kak iin telah membantu dan mempermudah manda selama mengurus berkas dari awal masuk kuliah sampai tahap ini.
26. Teruntuk diriku sendiri yang selalu 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. Orang lain mengecilkanmu tapi Allah mengangkat derajatmu setinggi mungkin. *Love yourself as you are*!.
27. Dan terakhir, terimakasih untuk seluruh angkatan 2018 yang telah memberikan warna selama perkuliahan ini. Senang bertemu kalian, semangat buat kita untuk mencapai dunia sesungguhnya.

Semoga bimbingan, ilmu, bantuan, dan masukan yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal shaleh dan pahala yang setimpal dari Allah SWT. Semoga bantuan kalian menjadi kemudahan dalam menjalankan kehidupan yang dirahmati allah SWT. Dengan kerendahan hati, 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 skirpsi ini dapat bermanfaat bagi semua serta pengembangan ilmu kimia di masa yang akan datang.

Indralaya,27 Juni 2022

Penulis

SUMMARY

APPLICATION OF ACTIVE CARBON FROM COFFEE GROUNDS WITH Na_2CO_3 ACTIVATOR ON PHENOL ADSORPTION

Amanda Syafa Aliyah : guided by Dr. Ady Mara, M. Si and Dr. Muhammad Said, M.T

Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Science, Sriwijaya University

XVII + 43 Pages, 4 Figures, 14 Tables, 3 Attachments

Activated carbon is a porous solid containing 85-89 % carbon produced from materials containing carbon by heating at high temperatures using gas, water vapor and chemicals. This study aims to determine the effect of variations in carbonization temperature, carbonization time and Na_2CO_3 concentration, on the characterization of coffee grounds activated carbon and its absorption of phenol. This study was initiated by the carbonization of dried coffee grounds in a furnace with various carbonization temperatures of 300, 400 and 500°C for 60 minutes. After the carbonization process, it was sieved using an 80 mesh sieve. Then, it was continued with variations in carbonization time of 30, 60, 90 and 120 minutes at the best temperature and chemically activated using various concentrations of Na_2CO_3 1, 1.5, 2 and 3 M with the best temperature and time carbonization. Then analyzed the characterization test of coffee grounds activated carbon in the form of moisture content, ash content, iodine absorption and surface area of methylene blue as well as its adsorption of phenol. Based on temperature variations, the best temperature is 300°C, the best time for carbonization is 60 minutes and the best concentration for Na_2CO_3 is 3 M with 5.32% of water content, 7.54% of ash content, 731.79 mg/g of iodine absorption and 701,62 m^2/g of surface area. The highest phenol absorption efficiency on activated carbon was 66.67 % and phenol absorption capacity was 33.33 mg/g. Based on the coffee grounds characterization test, it was found that the activated carbon had complied with SNI 06-3730-1995.

Keywords : Active Carbon, Coffee Grounds, Phenol Adsorption

Citation : 42 (2003 – 2021)

RINGKASAN

APLIKASI KARBON AKTIF DARI AMPAS BUBUK KOPI DENGAN AKTIVATOR Na_2CO_3 PADA ADSORPSI FENOL

Amanda Syafa Aliyah : dibimbing oleh Dr. Ady Mara, M. Si dan Dr. Muhammad Said, M.T
Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya
XVII+ 43 Halaman, 4 Gambar, 14 Tabel, 3 Lampiran

Karbon aktif merupakan suatu padatan berpori yang mengandung 85-89 % karbon dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon dengan pemanasan pada suhu tinggi menggunakan gas, uap air dan bahan-bahan kimia. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh variasi temperatur, waktu karbonisasi dan konsentrasi Na_2CO_3 terhadap karakterisasi karbon aktif ampas kopi serta penyerapannya terhadap fenol. Penelitian diawali dengan ampas kopi yang telah dikeringkan dikarbonisasi dalam *furnace* dengan variasi suhu karbonisasi 300, 400 dan 500^oC selama 60 menit. Setelah proses karbonisasi diayak menggunakan ayakan 80 mesh. Lalu, dilanjutkan dengan variasi waktu karbonisasi 30, 60, 90 dan 120 menit pada temperatur terbaik dan diaktivasi kimia menggunakan variasi konsentrasi Na_2CO_3 1, 1,5, 2 dan 3 M dengan temperatur dan waktu karbonisasi terbaik. Kemudian dianalisis pengujian karakterisasi karbon aktif ampas kopi berupa kadar air, kadar abu, daya serap iodin dan luas permukaan metilen biru serta penyerapannya terhadap fenol. Berdasarkan variasi temperatur didapatkan temperatur terbaik 300^oC, variasi waktu karbonisasi didapatkan waktu terbaik pada waktu 60 menit dan variasi konsentrasi Na_2CO_3 diperoleh konsentrasi terbaik 3 M dengan kadar air 5,32 %, kadar abu 7,54 %, daya serap iodin 731,79 mg/g dan luas permukaan 701,62 m^2/g. Efisiensi penyerapan fenol tertinggi pada karbon aktif sebesar 66,67 % dan kapasitas penyerapan fenol sebesar 33,33 mg/g. Berdasarkan pengujian karakterisasi ampas kopi didapatkan bahwa karbon aktif telah memenuhi SNI 06-3730-1995.
Kata kunci : Karbon aktif, Ampas kopi, Adsorpsi Fenol
Sitasi : 42 (2003 – 2021)

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN ..... **ii**
HALAMAN PERSETUJUAN ..... **iii**
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH ..... **iv**
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ..... **v**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **vi**
KATA PENGANTAR ..... **vii**
SUMMARY ..... **xi**
RINGKASAN ..... **xii**
DAFTAR ISI ..... **xiii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xv**
DAFTAR TABEL ..... **xvi**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xvii**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Manfaat Penelitian 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **4**
2.1 Kopi 4
2.2 Ampas Kopi 4
2.3 Karbon Aktif 5
2.4 Karakterisasi Kualitas Karbon Aktif 6
2.4.1. Kadar Air 6
2.4.2. Kadar Abu 7
2.4.3. Daya Serap Iodin 7
2.4.4 Luas Permukaan Adsorben dengan Metode Metilen Biru 7
2.5 Standar Mutu Karbon Aktif 8
2.6 Senyawa Fenol 8
2.7 Adsorpsi 9
2.8 Jenis-Jenis Adsorpsi 10
2.9 Aktivator Natrium Karbonat 11

2.10 Spektrofotometer UV-VIS 12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 14
3.1 Waktu dan Tempat 14
3.2.1 Alat 14
3.2.2 Bahan 14
3.3 Prosedur Penelitian.....14
3.3.1 Pembuatan Arang Aktif Ampas Kopi 14
3.3.1.1 Pengaruh temperatur terhadap karbon aktif ampas kopi 14
3.3.1.2 Pengaruh waktu terhadap karbon aktif ampas kopi 14
3.3.1.3 Pengaruh konsentrasi terhadap karbon aktif ampas kopi 15
3.3.2 Pengujian Karakteristik 15
3.3.2.1 Kadar Air.....15
3.3.2.2 Kadar Abu 15
3.3.2.3 Daya Serap Iodin.....15
3.3.2.4 Luas Permukaan 16
3.3.4 Uji Adsorpsi Terhadap Fenol 17
3.3.5 Analisa Efisiensi dan Kapasitas Penyerapan Terhadap Fenol 17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 19
4.1. Karakterisasi arang aktif ampas kopi 19
4.2 Hasil Analisa Kadar Air.....19
4.3 Hasil Analisa Kadar Abu 21
4.4 Hasil Analisa Daya Serap Iodin.....22
4.5 Hasil Analisa Luas Permukaan 23
4.6 Hasil Analisa Adsorpsi Terhadap Fenol 24
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN.....27
5.1 Kesimpulan 27
5.2 Saran.....27
DAFTAR PUSTAKA.....28
LAMPIRAN.....32
DAFTAR RIWAYAT HIDUP 43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bubuk kopi 4
Gambar 2. Struktur Fenol.....8
Gambar 3. Grafik kurva larutan standar metilen biru 36
Gambar 4. Grafik kurva larutan standar fenol 37

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Standar mutu arang aktif 8
Tabel 2. Hasil pengujian terbaik karakterisasi ampas kopi 19
Tabel 3. Hasil pengujian kadar air.....20
Tabel 4. Hasil pengujian kadar abu 21
Tabel 5. Hasil pengujian daya serap iodin 22
Tabel 6. Hasil pengujian luas permukaan adsorben dengan metode metilen biru 24
Tabel 7. Hasil pengujian efisiensi dan kapasitas penyerapan terhadap fenol ...25
Tabel 8. Perhitungan kadar air terhadap temperatur karbonisasi 34
Tabel 9. Perhitungan kadar abu terhadap temperatur karbonisasi.....35
Tabel 10. Perhitungan daya serap iodin terhadap temperatur karbonisasi 36
Tabel 11. Perhitungan luas permukaan terhadap metilen biru pada temperatur karbonisasi.....37
Tabel 12. Perhitungan efisiensi penyerapan fenol dan kapasitas penyerapan fenol terhadap temperatur karbonisasi 38
Tabel 13. Perhitungan efisiensi penyerapan fenol dan kapasitas penyerapan fenol terhadap variasi waktu karbonisasi 39
Tabel 14. Perhitungan efisiensi penyerapan fenol dan kapasitas penyerapan fenol terhadap konsentrasi Na_2CO_3.....40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema kerja penelitian 33
Lampiran 2. Perhitungan karakterisasi arang ampas kopi 34
Lampiran 3. Gambar 41

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia termasuk ke dalam salah satu negara penghasil tekstil. Industri tekstil menggunakan sejumlah bahan zat kimia dengan jumlah yang sangat banyak (Nugroho serta Mahmud, 2018). Sebagian dari zat kimia terbuang menjadi limbah dan limbah tersebut akan mengakibatkan pencemaran pada lingkungan perairan (Ariesmayana, 2018). Salah satu kandungan yang terdapat dalam limbah industri tekstil adalah fenol. Fenol didalam industri tekstil banyak dimanfaatkan sebagai pelarut zat warna. Keberadaannya dalam limbah cair sangat berbahaya apabila mencemari lingkungan. Limbah ini bisa menyebabkan bau tidak sedap dan pada nilai konsentrasi tertentu dapat mengakibatkan kematian organisme di perairan tersebut. Salah satu penanganan yang tepat terhadap fenol dalam air limbah adalah dengan metode adsorpsi menggunakan adsorben karbon aktif (Irma dkk, 2015).

Karbon aktif termasuk ke dalam sebuah padatan yang memiliki pori-pori serta memiliki kandungan 85-89 % karbon dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon dengan pemanasan pada suhu yang tinggi dengan mempergunakan gas, uap air serta berbagai bahan kimia. Pada dasarnya karbon aktif bisa dibuat dari semua bahan yang mengandung karbon salah satunya ampas kopi (Manocha, 2003). Kandungan ampas kopi terdiri dari berbagai material diantaranya hemiselulosa (39,1 %), selulosa (12,4%), protein (17,44 %), nitrogen (2,79 %), lemak (2,29%) serta abu (1,3%). Sementara itu komposisi karbon yang besarannya 69,11 % (Dijalani *et al.*, 2012).

Menurut data yang diambil secara konvensional dari berbagai kedai serta warung kopi yang berada di Kota Palembang, rata-rata kopi bubuk dikonsumsi sebanyak kurang lebih 0,75 kg/hari untuk pelanggan. Sementara konsumsi kopi di indonesia hampir mencapai 4.800 ataupun 288 ribu kg/tahun (Irmanto serta Suyata, 2010). Tingginya konsumsi minuman kopi akan menyebabkan banyaknya ampas kopi yang biasanya dicampur dengan sampah rumah tangga, yang mana pada akhirnya akan menyebabkan pencemaran pada lingkungan. Oleh sebab itu ampas kopi tersebut akan diolah lebih lanjut untuk menghasilkan berbagai macam produk yang bermanfaat. Salah satu pemanfaatan limbah ampas bubuk kopi yaitu

sebagai adsorben (Fauzi, 2020). Kajian pembuatan karbon aktif dari ampas kopi sudah pernah dilaksanakan. Ernawati dkk (2021) telah melaksanakan kajian adsorpsi metilen biru mempergunakan arang aktif ampas kopi dengan aktivator H_2SO_4 pada temperatur karbonisasi 450°C.

Pemilihan jenis aktivator akan berpengaruh terhadap kualitas karbon aktif. Berbagai aktivator kimia yang telah dimanfaatkan dalam pembuatan karbon aktif diantaranya $ZnCl_2$, KOH, serta H_2SO_4, $CaCl_2$ serta Na_2CO_3. Meilianti (2020) telah melaksanakan kajian tentang Pembuatan Karbon Aktif dari Arang Tongkol Jagung dengan Variasi Konsentrasi Na_2CO_3 yang mana mempergunakan suhu karbonisasi 550°C didapatkan bahwa karbon aktif dari arang tongkol jagung yang dihasilkan telah memenuhi SNI 06-3730-1995. Namun peneliti belum menemukan temperatur optimum yang mana pada akhirnya perlu dilaksanakan variasi temperatur karbonisasi. Aktivator Na_2CO_3 dipilih karena lebih murah serta dijual secara bebas serta larut sempurna dalam air serta memiliki alkalinitas yang tinggi. Penggunaan Na_2CO_3 sebagai aktivator bertujuan untuk menghilangkan zat-zat pengotor yang ada pada karbon sehingga aktivator ini mampu membuka pori-pori karbon aktif secara maksimal serta dapat meningkatkan daya serap pada saat proses adsorpsi (Maulina *et al*., 2020).

Sejauh ini belum ditemukan informasi mengenai pembuatan karbon aktif dari ampas kopi mempergunakan aktivator Na_2CO_3. Dengan demikian berdasarkan uraian yang telah disebutkan sebelumnya maka kajian ini difokuskan pada proses pembuatan karbon aktif dari ampas bubuk kopi yang diaktivasi secara kimia mempergunakan Na_2CO_3 untuk penurunan kadar fenol dengan variasi waktu, temperatur aktivasi serta konsentrasi aktivator.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang terdapat pada penelitian ini antara lain :

1. Bagaimana temperatur dan waktu karbonisasi dapat mempengaruhi karakteristik karbon ?
2. Bagaimana konsentrasi Na_2CO_3 dapat mempengaruhi karakteristik karbon aktif ?

3. Bagaimanakah pengaruh karbon aktif terhadap efisiensi penyerapan dan kapasitas penyerapan fenol ?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Menentukan temperatur dan waktu karbonisasi terbaik terhadap karakteristik karbon
2. Menentukan konsentrasi Na_2CO_3 terbaik terhadap karakteristik karbon aktif
3. Menentukan pengaruh karbon aktif terhadap efisiensi penyerapan dan kapasitas penyerapan fenol

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang dilaksanakan yaitu bisa mempelajari pembuatan karbon aktif dari ampas bubuk kopi dengan aktivator Na_2CO_3 serta juga melakukan peningkatan terhadap nilai ekonomis dari ampas bubuk kopi juga menjadi sarana untuk penurunan kadar fenol.

DAFTAR PUSTAKA.

Ariesmayana, A. 2018. Pengaruh pH Terhadap Adsorpsi Kadar Fenol dari Limbah Industri Tinplate dari Tempurung Kelapa. *Jurnal InTent*. 1(1) : 107–113.

Aziz, A. R. R., Asmah, I. dan Muhammad, U. 2018. Pemanfaatan Beberapa Jenis Arang Aktif Sebagai Bahan Absorben Logam Berat Cadmium (Cd) Pada Tanah Sedimen Drainase Kota Medan Sebagai Media Tanam. *Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian.* 1(1) : 42-54.

Baryatik, P., Moelyaningrum.A.D., Asihta, U., Nurcahyaningsih, W., Baroroh, A. dan Riskianto, H. 2019. Pemanfaatan Arang Aktif Ampas Kopi Sebagai Adsorben Kadmium Pada Air Sumur. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*. 2(1) : 11-19.

Chandra, D., Ismono, R dan Kasyimir, E. 2013. Prospek Perdagangan Kopi Robusta Indonesia di Pasar Internasional. *Jiia*. 1(1) : 11–15.

Cundari, L., Wijaya, C. K dan Sucia, A. 2014. Pengaruh Penggunaan Solvent Natrium Karbonat (Na_2CO_3) Terhadap Absorpsi CO_2 Pada Biogas Kotoran Sapi dalam Spray Column. *Jurnal Teknik Kimia*. *20*(4) : 52–58.

Dewi, R., Azhari dan Indra, N. 2020. Aktivasi Karbon Aktif Dari Kulit Pinang dengan Menggunakan Aktivator Kimia KOH. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*. 2020. 9(2) : 12-22.

Dijalani, C., Zaghdoudi, R., Modaressi, A., Rogalski, M., Djazi, F and Lallam, A. 2012. Elimination of Organic Micropollutants by Adsorption on Activated Carbon Prepared From Agricultural Waste. *Chemical Engineering Journal*. 189(190) : 203-212.

Ernawati., Iftah, M., Irin, U., Priscilla, N. P., Wahyu, N dan Sri, L. 2021. Adsorpsi Metilen Biru dengan Menggunakan Arang Aktif Ampas Kopi. *Jurnal Kimia*. 1(1) : 173-179.

Fauzi, A. 2020. Penurunan Kadar Amonia dengan Menggunakan Arang Aktif Ampas Kopi. *Chemtag*. 1(2) : 22–26.

Gandhimathi, R., Vijayaraj, S and Jyothirmaie, M. P. 2012. Analytical Process of Drugs by Ultraviolet (UV) Spectroscopy - A Review. *International Journal of Pharmaceutical Research& Analysis*. 2(2) : 72–78.

Hadanu, R. 2019. *Kimia Organik Jilid I*. Makassar : Leisyah.

Hanif, M dan Herti Utami. 2019. Variasi Waktu dan Massa Ampas Kopi Pada Leaching Minyak dari Residu Kopi Instan Variation in Time and Mass of Spent Coffee Ground on Leaching of Oil Content From Instant-Coffee Pulp. *Jurnal Kelitbangan*. 7(1) : 49–60.

Hasanah, M. 2019. Pengaruh Suhu Pemanasan Terhadap Karakteristik dan Mikrostruktur Karbon Aktif Kulit Kakao. *Jurnal Laminar*. 1(1) : 22-27.

Hendrawan, Y., Sandra, M.S. dan Rizka, K. Y. R. 2017. Pengaruh Variasi Suhu Karbonisasi dan Konsentrasi Aktivator Terhadap Karakteristik Karbon Aktif dari Ampas Tebu (*Bagasse*) Menggunakan *Activating Agent* Nacl. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis Dan Biosistem.* 5(3) : 200-207.

Himmah, F., Nurmawati, D., Saputri, R.A dan Hikamah, S.R. 2019. Ampas Kopi dan Seresah Daun Pisang Untuk Meningkatkan Produktivitas Pertumbuhan Jamur Merang. *Jurnal Bioshell*. 8(1) : 14-19.

Hutomo, H. D., Fronthea, S dan Laras, R. 2015. Pengaruh Konsentrasi Asap Cair Terhadap Kualitas dan Kadar Kolesterol Belut (Monopterus Albus) Asap. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 4(1) : 7-14.

Irma, K. N., Wahyuni, N dan Zahara, T. A. (2015). Adsorpsi Fenol Menggunakan Adsorben Karbon Aktif dengan Metode Kolom. *Jkk*. 4(1) : 24–28.

Irmanto, I dan Suyata, S. 2010. Optimasi Penurunan Nilai Bod, Cod dan Tss Limbah Cair Industri Tapioka Menggunakan Arang Aktif dari Ampas Kopi. *Molekul*. 5(1) : 22.

Manocha, S.M. 2003. *Porous Carbon*. Department of Material Science. Standar Patel University, India. Sadhana. 28 (1-2) : 335-348.

Masruhin, M., Rasyid, R dan Yani, S. 2018. Penjerapan Logam Berat Timbal (Pb) dengan Menggunakan Lignin Hasil Isolasi Jerami Padi. *Journal Of Chemical Process Engineering*. 3(1) : 6.

Maulina, S., Handika, G., Irvan dan Iswanto, A. H. 2020. Quality comparison of activated carbon produced from oil palm fronds by chemical activation using sodium carbonate versus sodium chloride. *Journal of the Korean Wood Science and Technology*. 48(4) : 503–512.

Maulinda, L., Nasrul, Z.A dan Sari, D. N., 2015. Pemanfaatan Kulit Singkong sebagai Bahan Baku Karbon Aktif. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*. 4(2) : 11–19.

Meilianti. 2020. Pembuatan Karbon Aktif Dari Arang Tongkol Jagung dengan Variasi Konsentrasi Aktivator Natrium Karbonat (Na_2CO_3). *Distilasi*. 5(1) : 14-20.

Nitsae, M., Hartini, R. L. Solle., Serliani, M. M dan Imanuel, J. E. 2021. Studi Adsorpsi Metilen Biru Menggunakan Arang Aktif Tempurung Lontar (*Borassus Flabeliffer L.*,) Asal Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Kimia Riset*. 6(1) : 46-57.

Nugroho, R dan Mahmud, I. 2018. Pengolahan Air Limbah Berwarna Industri Tekstil dengan Proses Aops. *Jurnal Air Indonesia*. 1(2) : 163–172.

Pambayun, G. S., Yulianto, R. Y. E., Rachimoellah, M dan Putri, E. M. M. 2013. Pembuatan Karbon Aktif dari Tempurung Kelapa dengan Aktivator Na_2CO_3 dan $ZnCl_2$ Sebagai Adsorben untuk Mengurangi Kadar Fenol dalam Air Limbah. *Jurnal Teknik Pomits*. 2(1) : 116-120.

Prasiddha, I. J., Laeliocattleya, R. A., Estiasih, T dan Maligan, J. M. 2016. The Potency of Bioactive Compounds from Corn Silk (*Zea mays L.*) for the Use as a Natural Sunscreen : A Review. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 4(1) : 40–45.

Permatasari, R. R. A. P., Amanah, N.P dan Anang, T. 2019. Studi Awal Pengaruh Kombinasi Waktu Perendaman $ZnCl_2$ dan Koh dalam Proses Aktivasi Karbon dari Kayu Halaban. *Jurnal Teknologi Separasi*. 5(2) : 98-104.

Pramitasari, N., Yeny, D., Yuliana, S dan Audiananti, M. K. 2021. Analisis Pengaruh Adsorben Limbah Kulit Kopi Pertanian Jember Pada Proses Adsorpsi Logam Tembaga (Cu). *Jukung Jurnal Teknik Lingkungan*. 7(1) : 66-73.

Ramdja, A. F., Halim, M dan Handi, J. 2008. Pembuatan Karbon Aktif Dari Pelepah Kelapa (*Cocus Nucifera*). *Jurnal Teknik Kimia*. 15(2) : 1–8.

Sahara, E., Wahyu, D. S dan Mahardika, I. P. A. S. 2017. Pembuatan dan Karakterisasi Arang Aktif dari Batang Tanaman Gumitir (*Tagetes Erecta*) yang Diaktivasi Dengan H_3PO_4. *Jurnal Kimia*. 11(1) : 1-9.

Shah, R. S., Shah, R. R., Pawar, R. B dan Gayakar, P. P. 2015. UV-Visible Spectroscopy - A Review. *International Journal of Institutional Pharmacy and Life Sciences*. 5(5) : 490–505.

Solihat, I dan Agustina, D. S. Penggunaan Limbah Kulit Singkong Pada Filter Air Sederhana Skala Rumah Tangga. 2021. *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia*. 5(1) : 61-70.

Sriatun, S., Shabrina, H and Icha, A. 2020. Effect Of Activator Type on Activated Carbon Characters from Teak Wood and Bleaching Test for Waste Cooking Oil. *Journal Of Chemical Engineering And Environment*. 15(2) : 79-89.

Suhartati, T. 2017. *Dasar-Dasar Spektrofotometri UV-VIS dan Spektrofotometri Massa Untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik*. Bandar Lampung : Aura.

Suhendrawati, L., Bambang, S dan Liliya, D. S. 2013. Pengaruh Konsentrasi Larutan Kalium Hidroksida Pada Abu Dasar Ampas Tebu Teraktivasi. *Jurnal Sumber Daya Alam dan Lingkungan.* 1(1) : 19-25.

Surest, A. H., Indra, P dan Rio, G. W. 2010. Pembuatan Karbon Aktif dari Cangkang Biji Ketapang. *Jurnal Teknik Kimia*. 1(1) : 1-11.

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.

Widayatno, T., Yuliawati, T dan Sudilo, A.A. 2017. Adsorpsi Logam Berat (Pb) dari Limbah Cair dengan Adsorben Arang Bambu Aktif. *Jurnal Teknologi Bahan Alam*. 1(1) : 17-23.

Widyawati, Y., Reviana, I. D. S., Wahyu, M. H dan Muhammad, A. B. 2020. Metode Regresi Linier dan Non Linier Untuk Model Kinetika Adsorpsi Logam Fe, Cu Dan Zn Menggunakan Karbon Aktif Tempurung Kelapa. *Jurnal Teknologi*. 8(1) : 1-10.

Wijayanti, I.E dan Kurniawati, E.A. 2019. Studi Kinetika Adsorpsi Isoterm Persamaan Langmuir dan Freundlich Pada Abu Gosok Sebagai Adsorben. *Jurnal Kimia dan Pendidikan*. 4(2) : 175-184.

Yulianto, M., Saibun, S dan Rahmat, G. 2020. Penurunan Konsentrasi Fenol Pada Air Laut Balikpapan yang Tercemar Minyak Menggunakan Metode Adsorpsi. *Jurnal Atomik*. 5(1) : 6-10.