

**PERBANDINGAN LAJU SERAP DAN KARAKTERISASI
MATERIAL KARBON AKTIF KOPI LAMPUNG DAN KULIT
PISANG TERHADAP CAIRAN AMONIA MENGGUNAKAN
SENSOR MQ-135**

TUGAS AKHIR

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Fisika



Diajukan oleh :

Dea Novasari
15620018
STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
PROGRAM STUDI FISIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA

2022



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-280/Un.02/DST/PP.00.9/01/2022

Tugas Akhir dengan judul : PERBANDINGAN LAJU SERAP DAN KARAKTERISASI MATERIAL KARBON AKTIF KOPI LAMPUNG DAN KULIT PISANG TERHADAP CAIRAN AMONIA MENGGUNAKAN SENSOR MQ-135

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : DEA NOVASARI
Nomor Induk Mahasiswa : 15620018
Telah diujikan pada : Senin, 24 Januari 2022
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Dr. Widayanti, S.Si. M.Si.
SIGNED

Valid ID: 61f2593210eb6



Penguji I

Frida Agung Rakhmadi, S.Si., M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 61f0f91caa8b5



Penguji II

Anis Yuniati, S.Si., M.Si., Ph.D.
SIGNED

Valid ID: 61f21f9365682



Yogyakarta, 24 Januari 2022

UIN Sunan Kalijaga

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 61f3188dc9532



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi

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 : Dea Novasari

NIM : 15620018

Judul Skripsi : Perbandingan Laju Serap dan Karakterisasi Material Karbon Aktif Kopi Lampung dan Kulit Pisang Terhadap Gas Amonia Pada Urine Dengan Menggunakan Sensor MQ-135

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu dalam Program Studi Fisika.

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

Wassalamu'alaikum wr. Wb

Yogyakarta, 14 Januari 2022

Pembimbing

Dr. Widayanti, S.Si., M.Si.

NIP. 19760526 200604 2 005

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dea Novasari

NIM : 15620018

Program Studi : Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Perbandingan Laju Serap dan Karakterisasi Material Karbon Aktif Kopi Lampung dan Kulit Pisang Terhadap Cairan Amonia Menggunakan Sensor MQ-135” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar ke sarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 22 September 2021

Penulis



Dea Novasari

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Dipinda dengan CamScanner

PERSEMBAHAN

-Teruntuk bapak, ibu, dan adek tercinta-

Muhammad Suparman, Ninik Saptiani, dan Muhammad Julyanda

-Study Club Fisika Material-

-Almamater Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta-



MOTTO

“Sebarkan pengetahuanmu, tetapi hati-hatilah dengan popularitas”

(Sufyan al-Thawri)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Segala puji serta syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana FISIKA di UIN Sunan Kalijaga dengan judul “ **PERBANDINGA LAJU SERAP DAN KARAKTERISASI MATERIAL KARBON AKTIF KOPI LAMPUNG DAN KULIT PISANG TERHADAP CAIRAN AMONIA MENGGUNAKAN SENSOR MQ-135**” yang berisi tentang salah satu perkembangan teknologi nano material.

Penulis menyadari bahwa dalam melaksanakan penelitian dan melakukan penyusunan skripsi tidak lepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak yang berkaitan. Oleh sebab itu, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. Phil. Al Makin, S.Ag., M.A., selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Dr. Khurul Wardati, M.Si selaku dekan fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Anis Yuniati, S.Si., M.Si., Ph.D selaku Kepala Program Studi Fisika.
4. Bapak Dr. Thaqibul Fikri Niyartama, M.Si selaku dosen pembimbing akademik.

5. Ibu Dr. Widayanti, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing tugas akhir yang selalu membimbing dan memotivasi serta mempermudah dalam meraih gelar sarjana.
6. Seluruh dosen Fisika beserta jajarannya yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan.
7. Bapak, ibu, adik yang selalu mendoakan dan memberikan semangat untuk tetap berjalan ke depan.
8. Seluruh keluarga yang ada di rumah, kakek, nenek, tante, om, dan juga sepupu semuanya yang selalu mendoakan dan memberikan semangat.
9. Terkhusus untuk sahabat Muhammad Mahmuddin Fahmi, Nuri Meita Sari, Kurnia Mufalakhah, Linda Septiana, Suci Setiya Ningsih, Azha Amalia Pusvita Sari sebagai penyemangat dan pendukung selama melakukan penelitian dan penyusunan skripsi.
10. Teman-teman prodi Fisika angkatan 2015 yang telah membantu dan memberikan dukungan.
11. Semua pihak yang telah terlibat, membantu, menyemangati yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan pihak-pihak yang dengan senang hati dan ikhlas mendukung serta membantu dalam proses penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan, jauh dari kata sempurna dalam penulisan tugas akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diharapkan demi perbaikan selanjutnya.

Akhir kata penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat dan berguna bagi semua pihak dan dapat menjadi sumber referensi untuk riset selanjutnya.

Yogyakarta, 22 September 2021



**PERBANDINGAN LAJU SERAP DAN KARAKTERISASI MATERIAL
KARBON AKTIF KOPI LAMPUNG DAN KULIT PISANG TERHADAP
CAIRAN AMONIA MENGGUNAKAN SENSOR MQ-135**

Dea Novasari
15620018

ABSTRAK

Bau pesing yang ada pada toilet sangat mengganggu bagi lingkungan. Hal itu dikarenakan adanya kandungan amonia dalam urine. Amonia merupakan senyawa yang dapat merusak kesehatan jika terhirup oleh manusia dalam konsentrasi tinggi sehingga perlu adanya penanganan untuk mengendalikan hal tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat karbon aktif dari kopi Lampung dan kulit pisang sebagai bahan adsorban, menganalisis karakterisasi gugus fungsi material adsorban, dan mengetahui laju serap material karbon aktif terhadap amonia dengan menggunakan sensor MQ 135. Adsorpsi merupakan proses yang terjadi ketika fluida, cairan, maupun gas terikat kepada zat penyerap baik padatan atau cairan yang membentuk lapisan tipis pada permukaannya. Dalam pembuatan karbon aktif menggunakan 2 metode aktivasi, yaitu metode kimia dengan memberikan H_2SO_4 sebagai aktivator dan metode fisika dengan cara dipanaskan dalam suhu $200^\circ C$. Sedangkan metode penyerapan yang digunakan adalah metode batch dengan material adsorban, amonia, dan sensor. Hasil pengujian FTIR pada karbon aktif kopi lampung menunjukkan adanya gugus fungsi N-H amina yang merupakan turunan amonia dengan atom hidrogennya. Sedangkan pada karbon aktif kulit pisang setelah mengadsorp amonia ditunjukkan dengan adanya gugus fungsi C-X klorida atau haloalkana. Laju serap yang diperoleh dari pengaplikasian karbon aktif kopi Lampung terhadap amonia sebesar 4×10^{-8} ppm/s. Sedangkan nilai laju serap dari karbon aktif kulit pisang terhadap gas amonia sebesar -1×10^{-3} ppm/s.

Kata kunci : Adsorpsi, amonia, karbon aktif, sensor MQ-135

COMPARISON OF ABSORPTION RATE AND CHARACTERIZATION OF ACTIVE CARBON MATERIALS OF LAMPUNG COFFEE AND BANANA SKIN TO AMONIA LIQUID USING SENSOR MQ-135

Dea Novasari
15620018

ABSTRACT

The smell of urine in the toilet is very disturbing for the environment. This is due to the presence of ammonia in the urine. Ammonia is a compound that can damage health if inhaled by humans in high concentrations, so it needs to be handled to control it. The purpose of this study was to make activated carbon from Lampung coffee and banana peel as adsorbent material, analyze the characterization of the functional group of the adsorbent material, and determine the absorption rate of activated carbon material to ammonia using the MQ 135 sensor. Adsorption is a process that occurs when a fluid, liquid, or gas is bound to an adsorbent, either a solid or a liquid, which forms a thin film on its surface. In the manufacture of activated carbon using 2 activation methods, namely the chemical method by giving H_2SO_4 as an activator and the physical method by heating it at a temperature of $200^\circ C$. While the absorption method used is the batch method with adsorbent material, ammonia, and sensors. The results of the FTIR test on Lampung coffee activated carbon showed the presence of an N-H amine functional group which is an ammonia derivative with a hydrogen atom. Meanwhile, the activated carbon of banana peel after adsorption of ammonia was indicated by the presence of the C-X chloride or haloalkane functional groups. The absorption rate obtained from the application of Lampung coffee activated carbon to ammonia is 4×10^{-8} ppm/s. While the absorption rate of banana peel activated carbon to ammonia gas is -1×10^{-3} ppm/s.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
Keywords : Adsorption, ammonia, carbon active, MQ-135

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	i
PERSEMBAHAN.....	iv
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK.....	x
ABSTRACT.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Batasan Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Studi Pustaka.....	7
2.2 Dasar Teori.....	9
2.2.1 Karbon Aktif	9
2.2.2 Karbon aktif kopi	11
2.2.3 Karbon aktif kulit pisang.....	14
2.2.4 Cairan amonia	16
2.2.5 Laju Serap	17
2.2.6 Kinetika Adsorpsi	20
2.2.7 Konversi Tegangan Menjadi Ppm.....	22

2.2.8	Karakterisasi Material	23
2.2.9	Sensor MQ - 135	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		27
3.1	Waktu dan Tempat	27
3.2	Alat dan Bahan	27
3.3	Prosedur Penelitian	28
3.2.1	Pembuatan Karbon Aktif	29
3.2.2	Uji Serap (Adsorbansi) Karbon Aktif Kopi Lampung dan Kulit Pisang terhadap Amonia	30
3.2.3	Uji Karakterisasi Gugus Fungsi	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		36
4.1	Hasil Penelitian	36
4.1.1	Hasil Uji Gugus Fungsi Karbon Aktif Kopi Lampung	36
4.1.2	Hasil Uji Gugus Fungsi Karbon Aktif Kulit Pisang	38
4.1.3	Hasil Laju Serap Karbon Aktif Kopi Lampung dan Kulit Pisang Sebagai Adsorban Cairan Amonia	40
4.2	Pembahasan	41
4.2.1	Uji Gugus Fungsi Karbon Aktif Kopi Lampung	41
4.2.2	Uji Gugus Fungsi Karbon Aktif Kulit Pisang	43
4.2.3	Perbandingan Laju Serap Karbon Aktif Sebagai Adsorban Cairan Amonia	44
4.2.4	Integrasi Interkoneksi	46
BAB V PENUTUP		49
5.1	Kesimpulan	49
5.2	Saran	50
DAFTAR PUSTAKA		51
LAMPIRAN		55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema Alat FTIR	24
Gambar 4. 1 Serbuk Karbon Aktif Kopi Lampung.....	36
Gambar 4. 2 Grafik Uji Gugus Fungsi Karbon Aktif Kopi Lampung Sebelum Menyerap Amonia.....	37
Gambar 4. 3 Grafik Uji Gugus Fungsi Karbon Aktif Kopi Lampung Setelah Menyerap Amonia.....	37
Gambar 4. 4 Serbuk Karbon Aktif Kulit Pisang	38
Gambar 4. 5 Grafik Uji Gugus Fungsi Karbon Aktif Kulit Pisang Sebelum Menyerap Amonia.....	38
Gambar 4. 6 Grafik Uji Gugus Fungsi Karbon Aktif Kulit Pisang Setelah Menyerap Amonia.....	39
Gambar 4. 7 Grafik Hasil Rekam Data Sensing Karbon Aktif	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Relevansi penelitian	9
Tabel 2. 2 Kandungan Kimia dalam Kulit Pisang (Prastika, 2008)	15
Tabel 3. 1 Daftar alat yang digunakan dalam penelitian.....	27
Tabel 3. 2 Daftar alat yang digunakan	28
Tabel 4. 1 Perbandingan Gugus Fungsi Karbon Aktif Kopi Lampung.....	27
Tabel 4. 2 Perbandingan Gugus Fungsi Karbon Aktif Kulit Pisang	39
Tabel 4. 3 Model Kinetika Adsorpsi.....	40
Tabel 4. 4 Laju Serap Material Adsorban	41



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Proses Pembakaran Bahan Karbon Aktif	55
Lampiran 2 Proses Aktivasi Karbon Aktif.....	55
Lampiran 3 Penimbangan Karbon Aktif.....	55
Lampiran 4 Grafik Hasil FTIR Karbon Aktif Kopi Lampung Sebelum Menyerap Amonia	56
Lampiran 5 Grafik Hasil FTIR Karbon Aktif Kopi Lampung Setelah Menyerap Amonia	56
Lampiran 6 Grafik Hasil FTIR Karbon Aktif Kulit Pisang Sebelum Menyerap Amonia	57
Lampiran 7 Grafik Hasil FTIR Karbon Aktif Kulit Pisang Setelah Menyerap Amonia...	57
Lampiran 8 Sketch Pemrograman Arduino Uno.....	58
Lampiran 9 Perhitungan Pemodelan Kinetika Adsorpsi	59
Lampiran 10 Nilai Pemodelan Grafik Kinetika Adsorpsi Karbon Aktif Kulit Pisang.....	61
Lampiran 11 Nilai Pemodelan Grafik Kinetika Adsorpsi Karbon Aktif Kopi Lampung .	61
Lampiran 12 Gambar Grafik Orde Nol, Orde 1, Orde 2, Orde 3 Pada Karbon Aktif Kulit Pisang.....	63
Lampiran 13 Gambar Grafik Orde Nol, Orde 1, Orde 2, Orde 3 Pada Karbon Aktif Kopi Lampung	65
Lampiran 14 Tabel Korelasi Gugus Fungsi (Hardjono Sastrohamidjojo, UGM Press 2018)	66
Lampiran 15 Data Hasil Sensing Karbon Aktif Kopi Lampung.....	73

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Di Indonesia, tepatnya di ibu kota Jakarta, saat ini terdapat moda transportasi baru yaitu MRT (Moda Raya Terpadu). Adanya MRT ini sangat membantu warga ibu kota dalam melakukan aktivitas sehari-hari mereka. MRT mulai beroperasi pada tanggal 1 April 2019. Akan tetapi, banyak sekali keluhan para penumpang MRT yang terdengar. Salah satu keluhannya adalah adanya bau pesing disekitaran MRT. Salah satu penumpang MRT menyatakan bahwa toilet yang ada disetiap stasiun telah tersedia dengan fasilitas yang lengkap, akan tetapi masih banyak orang yang buang air kecil ditempat yang tidak tepat dan tidak layak (Liputan 6, 2019).

Bau pesing yang ditimbulkan dikarenakan terdapat kandungan *amonia* di dalam urea yang merupakan salah satu kandungan urine. Selain mengandung urea, urine juga mengandung zat lain, yaitu asam ureat, garam, dan hormon yang diproduksi oleh tubuh. Penyebab urine berbau juga dikarenakan faktor kesehatan, pola makan, infeksi saluran kencing, dan lain-lain. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan digunakan karbon aktif kopi lampung dan kulit pisang sebagai adsorben gas amonia dalam urine untuk mengurangi bau yang tidak sedap.

Kopi merupakan salah satu tanaman paling 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. Berdasarkan data FAO, Indonesia menduduki urutan ke-empat sebagai negara penghasil kopi terbanyak di dunia. Perkebunan kopi di Indonesia sebagian besar masih ditangani oleh para petani kecil. Hasil penjualan biji kopi merupakan pendapatan utama para petani kopi.

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 ditempat penggilingan kopi. Dalam penelitian ini, akan memanfaatkan biji kopi sebagai bahan dasar pembuatan karbon aktif dengan memanfaatkan kandungan hidrokarbon dalam biji kopi yang cukup tinggi yaitu 19,9%. Kandungan hidrokarbon yang cukup tinggi dapat menghasilkan karbon ketika biji kopi disangrai atau dipanaskan (Prasetyo, 2014).

Selain kopi, karbon aktif dapat dibuat pula dari bahan dasar kulit pisang karena mengingat bahwa jumlah produksi pohon pisang di Indonesia sangat melimpah namun dalam pengolahan kulitnya belum banyak dikembangkan. Pisang merupakan salah satu tanaman berkeping satu dengan nama latin *miscacea*. Indonesia merupakan salah satu negara di Asia Tenggara dengan jumlah produksi tanaman pisangnya cukup tinggi. Pada tahun 2017 Indonesia menghasilkan buah pisang sebanyak 7.162.685 ton buah (FAO, 2017). Sehingga dengan banyaknya pisang yang diproduksi tersebut dapat menghasilkan limbah kulit pisang pula dan sebanding dengan kebutuhan penggunaan karbon aktif yang dapat dibuat

dengan bahan dasar kulit pisang tersebut. Jumlah dari kulit pisang cukup banyak sekitar 1/3 dari buah pisang dan sekitar 41,37% kandungan karbon yang dimiliki (Mopung, 2008). Kulit pisang dapat dijadikan karbon aktif dan hasil dari karbonisasinya mencapai 96,56% (Mirsa, 2013).

Karbon aktif adalah suatu bahan karbon amorf yang aktif serta memiliki permukaan dalam (*internal surface*), sehingga memiliki daya serap yang tinggi. Dengan luas permukaan yang besar, karbon aktif dapat mengadsorpsi gas dan senyawa-senyawa kimia tertentu atau sifat adsorpsinya selektif. Sifat adsorpsi ini tergantung pada besar kecilnya volume pori-pori dan luas permukaan karbon aktif tersebut. Karbon aktif dapat digunakan sebagai adsorben karena karbon aktif bersifat sangat aktif terhadap partikel-partikel yang kontak dengan karbon aktif tersebut.

Allah SWT menciptakan unsur karbon di bumi sangat melimpah. Salah satu ayat Al-Qur'an yang membahas mengenai karbon dari hasil pembakaran kayu adalah Q.S Yasin ayat 80, yang berbunyi :

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
الَّذِي جَعَلَ لَكُمْ مِنَ الشَّجَرِ الْأَخْضَرِ نَارًا فَإِذَا أَنْتُمْ مِنْهُ تُوقِدُونَ

Artinya: “Yaitu (Allah) yang menjadikan api untukmu dari kayu yang hijau, maka seketika itu kamu nyalakan (api) dari kayu itu.”

Ayat di atas menjelaskan mengenai (*pohon kayu*) tumbuhan hijau yang melakukan proses pembakaran yang menghasilkan gas oksigen dan unsur karbon. Kedua unsur ini (karbon dan oksigen) merupakan unsur

penting untuk menghasilkan karbon (*api*) dengan proses pembakaran sempurna. Melalui sinar matahari, pepohonan menyerap bahan yang bisa menjadi bahan bakar, jadi tumbuhan hijau dapat menghasilkan energi (Prof. M. Quraish Shihab).

Pada proses pembuatannya, beberapa faktor akan mempengaruhi kualitas arang aktif yang dihasilkan. Salah satu faktor adalah kandungan pengotor yang terkandung dalam sebuah bahan dasar. Beberapa bahan yang telah digunakan untuk pembuatan karbon aktif dan aplikasinya, diantaranya adalah karbon aktif dari tempurung kelapa untuk penjernihan minyak kelapa, karbon aktif sekam padi untuk penurunan angka peroksida minyak kelapa, karbon aktif batang pisang untuk penyerapan logam timbal (Halim, 2010). Melalui proses pengaplikasiannya dapat dilihat tingkat kemampuan arang aktif untuk menyerap suatu zat (Wrigleg, 1998). Karbon aktif dapat menyerap beberapa gas, antara lain gas amonia yang terdapat pada urine dikarenakan sifat karbon aktif yang bagus untuk adsorban.

1.2.Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara membuat karbon aktif berbahan dasar kopi Lampung dan kulit pisang?
2. Bagaimana hasil karakterisasi FTIR (*Fourier Transform Infra Red*) karbon aktif kopi Lampung dan kulit pisang sebelum dan sesudah menyerap cairan amonia?

3. Bagaimana laju serap karbon aktif terhadap cairan amonia?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat karbon aktif kopi Lampung dan karbon aktif kulit pisang.
2. Mengkaji hasil karakterisasi FTIR (*Fourier Transform Infra Red*) karbon aktif kopi Lampung dan kulit pisang sebelum dan sesudah menyerap cairan amonia.
3. Mengkaji laju serap material karbon aktif kopi lampung dan kulit pisang dengan menggunakan sensor MQ-135.

1.4. Batasan Penelitian

Batasan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Aktivasi karbon dilakukam pada suhu 500°C , dan diberi $5\text{M H}_2\text{SO}_4$ atau $5\text{M CH}_3\text{COOH}$.
2. Karakterisasi karbon aktif kopi lampung dan kulit pisang menggunakan uji *Fourier Transform Infra Red* (FTIR) untuk mengetahui gugus fungsi karbon aktif kopi Lampung dan kulit pisang.
3. Digunakan modul sistem sensor MQ-135 untuk mendapatkan hasil rekam data adsorpsi.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk peneliti, mengetahui cara membuat karbon aktif kopi Lampung dan kulit pisang, serta aplikasinya sebagai adsorben gas amonia dan karakterisasi karbon aktif sebelum dan sesudah menyerap gas amonia.

2. Untuk akademisi, penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber informasi dan referensi tentang perbandingan laju serap serta karakterisasi karbon aktif kopi Lampung dan kulit pisang terhadap gas amonia sebelum dan sesudah mengabsorbansi amonia.
3. Untuk institusi, penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu penelitian lanjutan tentang pembuatan karbon aktif, aplikasi karbon aktif sebagai adsorben gas amonia, dan karakterisasinya menggunakan FTIR.



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Karbon aktif kopi Lampung dan kulit pisang dibuat dengan menggunakan aktivasi kimia berupa H_2SO_4 selama 48 jam, kemudian dinetralkan dengan aquadest, lalu dioven dengan suhu $200^{\circ}C$ dan diperoleh karbon aktif kopi Lampung dan kulit pisang yang berwarna hitam pekat dan padat.
2. Karbon aktif kopi Lampung dapat dijadikan sebagai bahan adsorban dengan pembuktian hasil uji FTIR bahwa karbon aktif telah menyerap amonia ditunjukkan dengan adanya perubahan kandungan gugus fungsi O-H, C=C, dan C-H. Sedangkan setelah menyerap amonia, kandungan gugus fungsi berubah dengan adanya gugus fungsi N-H amina yang menunjukkan bahwa amonia telah terserap adsorban. Karbon aktif kulit pisang dapat digunakan sebagai adsorban berdasarkan uji FTIR dengan hasil kandungan gugus fungsi sebelum menyerap yaitu O-H, C-H, C=C. Setelah menyerap amonia, terdapat kandungan gugus fungsi C-X klorida pada bilangan gelombang 607 cm^{-1} .

3. Nilai laju serap yang diperoleh berdasarkan percobaan adalah sebagai berikut karbon aktif kopi lampung sebesar 4×10^{-8} ppm/s sedangkan karbon aktif kulit pisang sebesar -1×10^{-3} ppm/s.

5.2 Saran

Beberapa saran yang bisa diajukan untuk penelitian ini agar lebih baik adalah sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan karakterisasi yang lainnya, seperti *Scanning Electron Microscopy* (SEM) untuk mengetahui karakteristik morfologi, *Surface Area Analyzer* (SAA) untuk mengetahui distribusi pori.
2. Perlu dilakukan penambahan variasi sensor gas yang digunakan.
3. Perlu dilakukan pengembangan penelitian, misalnya dengan cari mengganti bahan adsorban.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR PUSTAKA

- Atkins,P. 1997. *Kimia Fisika* (Alih Bahasa: Dra. Irma I.K). Erlangga: Jakarta.
- Bansal R. C, M. Goyal. 2005. *Activated Carbon Adsorption*. Boca Raton: CRS Press.
- Ferniati, Dewi. 2013. Analisis Kemampuan Adsorpsi Karbon Aktif dari Ampas Kopi Bubuk yang Sudah Diseduh. *Jurnal Berkala Teknik ISSN 2088-0804*, **Vol.3 No.2 September 2013**: 563-572.
- Giwangkara SEG. 2006. *Aplikasi Logika Syaraf Fuzzy pada Analisis Sidik Jari Minyak Bumi Menggunakan Spetrofotometer Infra Merah-Transformasi Fourier (FTIR)*. (Skripsi), Cepu (ID): Sekolah Tinggi Energi dan Mineral.
- Hadist Riwayat Ibnu Majah, Shahih Ibnu Majah. Kitab Ibnu Majah. *Bab Menjaga Kebersihan* No. 343. Lidwa Pustaka i-software.
- Halim, Azhar Abdul. 2010. Comparison Study of Amonia and COD Adsorption on Zeolite, Activated Carbon and Composite Materials in Landfill Leachate Treatment. *Jurnal Scholar, Desinalation 262 (1-3)*, 31-35. Diakses dari <https://scholar.google.co.id> pada 17 Maret 2021 pukul 09.30 WIB.
- <https://m.liputan6.com/news/read/3933228/penumpang-mrt-keluhkan-bau-pesing-di-dalam-kereta/> diakses melalui google.com pada tanggal 9 Maret 2019 pukul 13.17 WIB.
- <https://epublikasi.setjen.pertanian.go.id/jumla-produksi-pisang-setiap-tahun-berdasarkan-FAO/> diakses melalui google.com pada tanggal 9 Maret 2019 pukul 15.10 WIB.

- Kementrian Agama RI. 2014. *Mushaf Al-Qur'an Tajwid dan Terjemah*. Penerbit Abyan. Solo.
- Keratiraawee. 2015. Coffee Residue-Based Adsorben for Ammonia Removal from Aqueous Solution. *Jurnal International of Convergence on Advances in Agricultural, Biological & Enviromental Science*. IICBE C071597.
- Kusmiyati, Puspita Adi, Kunthi Pratiwi. 2012. Pemanfaatan Karbon Aktif Arang Batu Bara (KAAB) untuk Menurunkan Kadar Ion Logam Berat Cu^{2+} dan Ag^+ pada Limbah Cair Industri. *Jurnal Reaktor*. **Vol. 14 No.1 April 2012**: 51-60.
- Mopoung, S. 2008. Surface Image of Charcoal and Activated Charcoal From Banana Peel. *Jurnal of Microscopy Society of Thailand*, 15-19.
- Parallax Inc. 2019. *PLX-DAQ*. Diakses dari <https://www.parallax.com/download/plx-daq> pada tanggal 21 Oktober 2020 pukul 14.00 WIB.
- Prasetyo, Subandrio. 2014. Produksi Karbon Aktif dari Limbah Kulit Kopi Menggunakan Aktivasi Kimia Kalium Karbonat. *Jurnal Universitas Indonesia*.
- Prastika. 2008. *Pemanfaatan Kulit Pisang Kepok Sebagai Adsorben Untuk Menyisihkan Logam Cu*. Surabaya. Universitas Pembangunan Nasional "Veteran".
- Puspitasari. 2017. Kajian Kapasitas Adsorpsi Arang Kulit Kopi Robusta Teraktivasi ZnCl Terhadap Ion Pb (ii). *KOVALEN*, 3(2): 134-141.

- Rohmatin, Amin. 2019. *Laju Serap dan Karakterisasi Material Adsorbansi Karbon Aktif Kopi dan CNT Kulit Pisang Untuk Menyerap Amonia pada Bau Urin*. Prodi Fisika, Fakultas Sain dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga: Yogyakarta.
- Sabrina. 2018. Hallo Sehat.com. *Penyebab Air Kencing Berbau Amonia*. Diakses melalui <https://helohehat.com/hidup-sehat/fakta-unik/penyebab-air-kencing-bau-amonia/> pada tanggal 7 Mei 2019.
- Sanjaya, Ari Susandy, Rizcy Paramita. 2015. Studi Kinetika Adsorpsi Pb Menggunakan Arang Aktif dari Kulit Pisang. *Jurnal Konversi*. **Vol.4 No.1 April 2015**: 17-24.
- Sembiring, M.T. dan Sinaga. 2003. *Arang Aktif (Pengenalan dan Proses Pembuatannya)*. USU Press, Medan.
- Sastrohamidjojo, Hardjono. 2018. *Dasar-Dasar Spektroskopi*. Yogyakarta. UGM Press.
- Tony, Bird. 1987. *Kimia Fisika Untuk Universitas*. PT.Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Triono, A. 2006. Karakteristik Briket Arang dari Campuran Serbuk Gergajian Kayu Afrika dan Sengon dengan Penambahan Tempurung Kelapa. *Skripsi*. Universitas Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wrigley, G. 1988. *Coffee*. Longman Scientific and Technologi Copublished in The United State with John Wiley and Sons, Inc. New York.

Yusuf. 2014. Sensitivity Improvement of Amonia Gas Sensor Based on Poly (3,4-ethilenedioxythiophene): Poly (styrenesulfonate) by Employing Doping of Bromocresol Green. *Hindawi Publishing Corporation Journal of Nanothechnology*. **Vol.7 ID 864274**.





STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA