

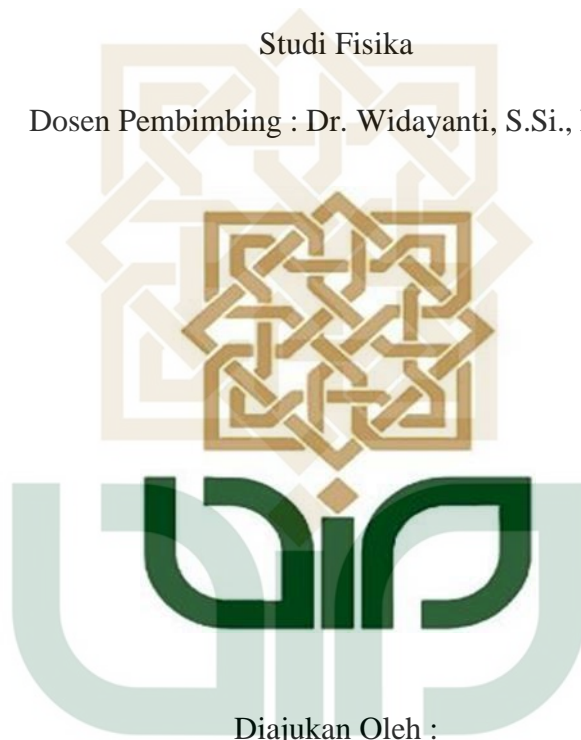
**PERBANDINGAN LAJU SERAP DAN KARAKTERISASI MATERIAL
KARBON AKTIF KOPI LAMPUNG DAN KULIT PISANG TERHADAP
GAS BENZENA DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR MQ-135**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1 Program

Studi Fisika

Dosen Pembimbing : Dr. Widayanti, S.Si., M.Si



Diajukan Oleh :

Linda Septiana

15620005

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
PROGRAM STUDI FISIKA FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA

2022



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1777/Un.02/DST/PP.00.9/08/2022

Tugas Akhir dengan judul : Perbandingan Laju Serap dan Karakterisasi Material Karbon Aktif Kopi Lampung dan Kulit Pisang Terhadap Gas Benzena Dengan Menggunakan Sensor MQ-135

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : LINDA SEPTIANA
Nomor Induk Mahasiswa : 15620005
Telah diujikan pada : Jumat, 12 Agustus 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: 62b4b6c4-5fb



Penguji I

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

Valid ID: 62b9b2039024



Penguji II

Nia Maharani Raharja, M.Eng.
SIGNED

Valid ID: 62b9b2035402



Yogyakarta, 12 Agustus 2022
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

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

Valid ID: 62fe591934305

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Linda Septiana

NIM : 15620005

Program Studi : Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "Perbandingan Laju Serap Karbon Aktif Kopi Lampung dan Kulit Pisang Terhadap Cairan Benzena Dengan Menggunakan Sensor MQ-135" merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan 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, 8 Agustus 2022

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : 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 : LINDA SEPTIANA
NIM : 15620005
Judul Skripsi : PERBANDINGAN LAJU SERAP KARBON AKTIF KOPI LAMPUNG DAN KULIT PISANG TERHADAP CAIRAN BENZENA DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR MQ-135

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

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

Yogyakarta, 8 Agustus 2022

Pembimbing



Dr. Widayanti, S.Si., M.Si
NIP. 19760526 200604 2 005

**PERBANDINGAN LAJU SERAP DAN KARAKTERISASI MATERIAL
KARBON AKTIF KOPI LAMPUNG DAN KULIT PISANG TERHADAP GAS
BENZENA DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR MQ-135**

**Linda Septiana
15620005**

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara dengan iklim tropis dimana tanaman kopi dan pisang dapat tumbuh dan berkembang dengan sangat baik. Tanaman kopi dan pisang tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan adsorban atau penyerap gas yang mengganggu lingkungan salah satunya adalah pencemaran bau bensin. Bensin merupakan turunan dari senyawa benzena. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat karbon aktif dari kopi Lampung dan kulit pisang sebagai bahan adsorban benzena, menganalisis karakteristik gugus fungsi material adsorban, dan mengetahui laju serap material karbon aktif terhadap benzena. Dalam pembuatan karbon aktif menggunakan dua metode aktivasi, yaitu metode kimia dengan memberikan HCl sebagai aktivator dan metode fisika yaitu dengan cara dipanaskan pada suhu 200⁰C. Sedangkan metode penyerapan yang digunakan adalah metode batch menggunakan sensor MQ-135 dengan material adsorban benzena. Hasil pengujian FTIR pada karbon aktif kopi Lampung menunjukkan adanya gugus fungsi C-O yang menunjukkan bahwa karbon aktif tersebut bersifat polar yang menunjukkan adanya penyerapan benzena. Sedangkan pada karbon aktif kulit pisang terjadi pergeseran gugus fungsi yang terbentuk yaitu gugus fungsi C-H, O-H dan C=C. Laju serap yang diperoleh dari penggunaan karbon aktif kopi Lampung terhadap benzena sebesar 1×10^{-6} ppm/s. Sedangkan nilai laju serap dari karbon aktif kulit pisang terhadap benzena sebesar 3×10^{-8} ppm/s.

Kata kunci : Benzena, kopi Lampung, kulit pisang, sensor MQ-135.

COMPARISON OF ABSORPTION RATE AND MATERIAL CHARACTERIZATION OF ACTIVE CARBON OF LAMPUNG COFFEE AND BANANA SKIN TO BENZENE GASES USING SENSOR MQ-135

Linda Septiana
15620005

ABSTRACT

Indonesia is a country with a tropical climate where coffee and banana plants can grow and develop very well. The coffee and banana plants can be used as adsorbent or gas absorbers that interfere with environment, one of which is the smell of gasoline. Gasoline is a derivative of benzene compound. The purpose of this study was to make activated carbon from Lampung Coffee and banana skin as a benzene adsorbent, to analyze the characteristics of the functional groups of the adsorbent material and to determine the absorption rate of the activated carbon material against benzene. In the manufacture of activated carbon using two activation methods, namely chemical activation by giving 1 M HCl as an activator and physical method by heating at 200°C. While the absorption method used is the batch method using the MQ-135 sensor with benzene adsorbent. The result of the FTIR test on Lampung coffee activated carbon showed the C-O functional group which indicated that activated carbon was polar, which means that there was an absorption of benzene. While on banana skin activated carbon there is a shift in functional groups formed, namely the C-H, O-H and C=C functional groups. The absorption rate obtained from the use of Lampung coffee activated carbon against benzene is 1×10^{-6} ppm/s while the value of the absorption of banana skin is 3×10^{-8} ppm/s.

Keywords : Benzene, Lampung coffee, banana skin, sensor MQ-135.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO

Waktumu terbatas, jadi jangan sia-siakan dengan menjalani hidup orang lain. Jangan terjebak oleh dogma – yaitu hidup dengan hasil pemikiran orang lain.

(Steve Jobs)



PERSEMBAHAN

-Teruntuk bapak, ibu, kakak dan adek tercinta-

Kusmanto, Lasirah, Agung Misgianto, dan Anggita Febriana

-Study Club Fisiks Material-

-Almamater Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta-



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur dipanjatkan kepada Allah SWT karena atas limpahan rahmat serta karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Fisika di UIN Sunan Kalijaga dengan judul **“PERBANDINGAN LAJU SERAP DAN KARAKTERISASI MATERIAL KARBON AKTIF KOPI LAMPUNG DAN KULIT PISANG TERHADAP GAS BENZENA DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR MQ-135”** yang berisi tentang salah satu perkembangan teknologi material.

Penulis menyadari bahwa dalam melaksanakan penelitian dan penyusunan skripsi tidak lepas dari 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.Ag selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
2. Ibu Dr. Khurul Wardani, M.Si selaku dekan fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Anis Yuniati, S.Si., M.Si selaku Kepala Program Studi Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
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 sabar dalam membimbing dan memotivasi serta mempermudah dalam penyusunan tugas akhir.
6. Seluruh dosen Fisika beserta jajarannya yang telah memberikan ilmu dan

pengetahuan.

7. Bapak, ibu, kakak dan adik yang selalu mendoakan dan memberikan semangat untuk tetap menyelesaikan tanggung jawab dengan baik.
8. Terkhusus sahabat tercinta Amang fatqurozi dan Dea Novasari yang senantiasa memotivasi diri untuk selalu melangkah kedepan.
9. Teman-teman Fisika angkatan 2015 yang telah memberikan dukungan.
10. Semua pihak yang terlibat dalam membantu, memberikan semangat yang tidak dapat didebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan pihak-pihak yang dengan sabar, senang hati dan ikhlas mendukung serta membantu dalam proses penyusunan tugas akhir. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan kesalahan dalam penulisan tugas akhir ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun demi perbaikan selanjutnya.

Akhir kata penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan dapat dijadikan sumber referensi penelitian selanjutnya.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 8 Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	iv
PERSEMBAHAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
ABSTACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Batasan Penelitian	6
1.5 Manfaat Peneliian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Studi Pustaka.....	8
2.2 Dasar Teori.....	12
2.2.1 Benzena.....	12
2.2.2 Karbon aktif kopi	14
2.2.3 Karbon aktif kulit pisang	17
2.2.4 Aktivasi karbon aktif	20
2.2.5 Adsorpsi	21
2.2.6 Sistem deteksi	24
2.2.7 Fourier Transform Infra-red (FTIR)	30
2.2.8 Kesetaraan Antara Tegangan dan Ppm	32

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	33
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	33
3.3 Prosedur Penelitian	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	40
4.1.1 Hasil Uji Gugus Fungsi Karbon Aktif Kopi Lampung	40
4.1.2 Hasil Uji Gugus Fungsi Kulit Pisang	42
4.1.3 Hasil Laju Serap karbon Aktif Kopi Lampung dan Kulit Pisang Sebagai Adsorban Cairan Benzena.....	44
4.2 Pembahasan	
4.2.1 Uji Gugus Fungsi karbon Aktif Kopi Lampung	45
4.2.2 Uji Gugus Fungsi Kulit Pisang	47
4.2.3 Laju Serap karbon Aktif Kopi Lampung dan Kulit Pisang Sebagai Adsorban Cairan Benzena	48
4.2.4 Integrasi-Interkoneksi	50
BAB V PENUTUP	52
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk fisik benzena pada laboratorium.....	13
Gambar 2.2 Struktur kimia benzena	13
Gambar 2.3 Serbuk karbon aktif kopi.....	18
Gambar 2.4 Karbon aktif kulit pisang.....	20
Gambar 2.5 Sensor MQ-135	24
Gambar 2.6 Grafik orde 0	27
Gambar 2.7 Grafik orde 1	27
Gambar 2.8 Grafik orde 2	28
Gambar 2.9 Tampilan PLX-DAQ.....	31
Gambar 2.10 Arduino Uno	33
Gambar 2.11 Diagram skematik arduino uno	33
Gambar 2.12 Skema alat spektroskopi FTIR.....	36
Gambar 3.1 Diagram alir pengolahan karbon aktif	39
Gambar 3.2 Simulasi metode batch	41
Gambar 3.3 Diagram alir uji karakteristik FTIR	42
Gambar 4.1 Serbuk karbon aktif kopi Lampung	44
Gambar 4.2 Grafik uji gugus fungsi karbon aktif kopi lampung sebelum menyerap benzena	45
Gambar 4.3 Grafik uji gugus fungsi karbon aktif kopi lampung setelah menyerap benzena	45
Gambar 4.4 Serbuk karbon aktif kulit pisang	47
Gambar 4.5 Grafik uji gugus fungsi karbon aktif kulit pisang sebelum menyerap benzena	48
Gambar 4.6 Grafik uji gugus fungsi karbon aktif kopi lampung setelah menyerap benzena	48
Gambar 4.7 Grafik hasil rekam data sensing karbon aktif	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel perbedaan penelitian yang sudah dan akan dilakukan.....	11
Tabel 2.2 Komposisi kimia kopi robusta kering.....	17
Tabel 2.3 kandungan senyawa dalam kulit pisang.....	21
Tabel 3.1 Alat-alat penelitian.....	38
Tabel 3.2 Bahan-bahan penelitian.....	38
Tabel 4.1 Perbandingan gugus fungsi karbon aktif kopi Lampung.....	46
Tabel 4.2 Perbandingan gugus fungsi karbon aktif kulit pisang.....	48
Tabel 4.3 Model Kinetika adsorpsi.....	49
Tabel 4.4 laju serap material adsorban	50



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Proses pembakaran karbon aktif.....	64
Lampiran 2 Proses aktivasi menggunakan HCl 1 M.....	64
Lampiran 3 Proses Penetralkan Karbon Aktif Menggunakan Aquadest	65
Lampiran 4 Grafik Hasil FTIR karbon aktif kopi Lampung sebelum menyerap benzena ...	65
Lampiran 5 Grafik Hasil FTIR karbon aktif kulit pisang sebelum menyerap benzena	66
Lampiran 6 Grafik Hasil FTIR karbon aktif kopi Lampung setelah menyerap benzena	66
Lampiran 7 Grafik Hasil FTIR karbon aktif kulit pisang setelahmenyerap benzena	67
Lampiran 8 Tabel korelasi gugus fungsi.....	68
Lampiran 9 Sketch pemrograman arduino uno.....	68
Lampiran 10 Perhitungan pemodelan kinetika adsorpsi	69
Lampiran 11 Nilai pemodelan grafik kinetika adsorpsi karbon aktif kopi Lampung	71
Lampiran 12 Nilai pemodelan grafik kinetika adsorpsi karbon aktif kulit pisang	71
Lampiran 13 Gambar grafi orde 0, orde 1, orde 2 dan orde 3 karbon aktif kopi Lampung..	74
Lampiran 14 Gambar grafi orde 0, orde 1, orde 2 dan orde 3 karbon aktif kulit pisang	75



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman kopi merupakan salah satu tanaman yang dapat dengan mudah kita jumpai di Indonesia. Kopi itu sendiri merupakan salah satu jenis hasil perkebunan di Indonesia yang memiliki harga jual yang tinggi baik dalam negeri maupun luar negeri. Berkaitan dengan komoditi-komoditi agrikultur, kopi adalah penghasil devisa terbesar keempat untuk Indonesia setelah minyak sawit, karet dan kakao (*International Coffee Organization*, 2017). Kopi dapat tumbuh dengan baik pada negara-negara yang memiliki iklim tropis dan sub-tropis salah satunya adalah Indonesia. Oleh karena iklim tropis yang dimiliki oleh Indonesia maka berbagai jenis tanaman kopi dapat dengan mudah dikembangbiakkan dan diproduksi di Indonesia. Kopi memiliki banyak jenis yang beragam, salah satunya adalah kopi jenis lampung yang jumlah produksinya tergolong tinggi di Indonesia yaitu sebanyak 104.716 ton pada tahun 2017 (Ardiansyah, 2018).

Tanaman kopi memiliki manfaat yang tidak sedikit bagi kesehatan tubuh manusia apabila dikonsumsi dengan baik dan benar sesuai kebutuhan antara lain adalah dapat menurunkan resiko diabetes, membuat ingatan lebih tajam, dapat mengurangi resiko kanker hati dan masih banyak lagi manfaat lainnya (Hendi, 2017). Selain itu kopi yang telah dijadikan bubuk (bubuk kopi) dapat digunakan sebagai adsorben atau penyerap bau-bau yang tidak

sedap seperti bau bensin dalam mobil dan kendaraan roda 4 lainnya apabila telah diolah sesuai prosedur (Pratama, 2018). Kopi juga dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan karbon aktif yang memiliki banyak manfaat mengingat bahwa kopi merupakan salah satu sumber daya alam yang dapat diperbarui sehingga berbanding lurus dengan jumlah karbon aktif yang dibutuhkan oleh masyarakat luas (Adi, 2014). Dari penelitian yang telah ada, kopi yang diambil cangkangnya apabila dijadikan karbon aktif mengandung komposisi Karbon sebesar 31,14% (Redha, 2018).

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 kulit buahnya masih belum banyak dikembangkan. Dari penelitian yang dilakukan sebelumnya, pisang yang dijadikan karbon aktif akan menghasilkan Karbon sebesar 96,56% (Mirsa, 2013). Pisang merupakan salah satu tanaman berkeping satudengan 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 menurut FAO pada tahun 2017. Sehingga dengan banyaknya pisang yang diproduksi tersebut dapat menghasilkan limbah kulit pisang pula dan sebanding dengankebutuhan penggunaan karbon aktif yang dapat dibuat dengan bahan dasar kulit pisang tersebut.

Karbon aktif merupakan suatu karbon yang mempunyai kemampuan daya serap yang baik terhadap anion , kation , dan molekul dalam bentuk senyawa organik dan anorganik, baik berupa larutan maupun gas. Beberapa bahan yang mengandung banyak karbon dan terutama yang memiliki pori dapat digunakan untuk membuat arang aktif. Karbon aktif dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang seperti industri, kesehatan serta lingkungan yaitu sebagai adsorben atau penyerap gas-gas dan logam-logam yang dapat mengganggu kelestarian lingkungan (Lempang, 2014).

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 :

الَّذِي جَعَلَ لَكُم مِّنَ الشَّجَرِ الْأَخْضَرِ نَارًا فَإِذَا أَنْتُمْ مِنْهُ
تُوقَدُونَ

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 *ألر* (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 tumbuhan.

Salah satu kegunaan dari karbon aktif adalah sebagai adsorben atau penyerap gas-gas serta logam-logam yang dapat mengganggu kelestarian

lingkungan, sebagai contohnya yaitu untuk menyerap polusi udara atau untuk menyerap gas-gas buangan kendaraan bermotor misal gas bensin. Produksi kendaraan bermotor di Indonesia dari tahun ke tahun semakin tinggi. Hal tersebut dibuktikan dengan data penjualan kendaraan bermotor di Indonesia pada 2017 yang disebutkan oleh Asosiasi Industri Sepeda Motor Indonesia (AIS) yaitu mencapai angka 5.886.103 unit (CNN Indonesia, 2018). Fakta tersebut setidaknya pasti akan menimbulkan masalah-masalah terutama terkait dengan lingkungan. Karena tidak dapat dipungkiri kendaraan bermotor yang beroperasi setiap hari akan menimbulkan polusi dari hasil pembakarannya serta sedikitnya terjadi masalah kebocoran gas-gas nya seperti gas bensin sebagai bahan bakar utama kendaraan bermotor.

Selain masalah-masalah tersebut yang menjadi sorotan adalah masalah kesehatan. Bagi penghirup gas bensin yang pada dasarnya mengandung Benzena dan Metana sangatlah berbahaya. Dampak atau bahaya dari menghirup gas bensin yang bocor diantaranya adalah menyebabkan pusing dan mual, kanker, kerusakan sistem saraf hingga dapat mengakibatkan kematian mendadak (Riska, 2016).

Berdasarkan uraian-uraian tersebut diatas maka akan dikembangkan bubuk kopi dan kulit pisang untuk bahan dasar karbon aktif untuk pengembangan material adsorban sehingga bisa menjadi ilmu pengetahuan dan merupakan salah satu solusi efektif yang akan menjadi kemaslahatan

umum. Pengembangan adsorbansi bubuk kopi dan kulit pisang menjadi titik fokus pada penyerapan benzena.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengaplikasikan karbonaktif kopi dan kulit pisang sebagai adsorban terhadap gas benzena dengan menggunakan metode batch serta dengan menggunakan bantuan sensor MQ-135. Metode batch merupakan suatu metode adsorpsi yang digunakan dengan memasukkan sampel kedalam wadah dengan suhu yang terisolasi. Adsorpsi secara batch memberikan gambaran kemampuan dari adsorban dengan cara mencampurkannya dengan adsorbat atau reaktan yang tetap jumlahnya pada selang waktu tertentu. Sedangkan sensor MQ-135 digunakan untuk mendeteksi gas yang ada didalam wadah. Sensor MQ-135 digunakan karena sensor tersebut dapat digunakan untuk mendeteksi gas amonia, benzena, alkohol dan beberapa jenis gas lainnya.

Penggunaan dua bahan adsorban karbon aktif kopi Lampung dan kulit pisang untuk memunculkan perbandingan laju serap antara keduanya yang dapat diperoleh melalui uji FTIR (*Fourier Transform Infra-red*) dalam menyerap gas benzena.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang muncul dari latar belakang tersebut diatas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara membuat karbon aktif berbahan dasar kopi Lampung dan kulit pisang sebagai bahan adsorban terhadap gas benzena?
2. Bagaimana hasil karakterisasi *Fourier Transform Infra Red* (FTIR) karbon aktif kopi Lampung dan kulit pisang sebelum dan setelah menyerap gas benzena?
3. Bagaimana laju serap material karbon aktif kulit kopi lampung dan kulit pisang sebelum dan setelah menyerap gas benzena menggunakan sensor MQ-135?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat karbon aktif berbahan dasar kopi Lampung dan kulit pisang sebagai bahan adsorban terhadap gas benzena.
2. Mengkaji hasil uji karakterisasi FTIR (*Fourier Transform Infra Red*) karbon aktif berbahan dasar kopi Lampung dan kulit pisang sebelum dan setelah menyerap gas benzena.
3. Mengkaji laju serap material karbon aktif kopi Lampung dan kulit pisang sebelum dan setelah menyerap gas benzena menggunakan sensor MQ-135?

1.4 Batasan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan dibatasi oleh hal-hal berikut:

1. Membuat karbon aktif dengan bahan dasar kopi lampung dan kulit

pisang menggunakan aktivasi kimia dengan aktivator HCl 1 M.

2. Untuk menghitung laju serap yang terjadi dengan menggunakan persamaan kinetika adsorpsi.

1.5 Manfaat Penelitian

Jika karbon aktif dengan bahan dasar opilampung dan kulit pisang berhasil dibuat maka dapat digunakan sebagai bahan adsorban alternatif untuk menyerap benzena pada buangan bengkel motor. Jika bau benzena dapat dikurangi maka dapat meningkatkan higienitas dan kebersihan dari bengkel motor serta dapat mengurangi pencemaran udara pada umumnya.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

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

1. Karbon aktif kopi Lampung dan kulit pisang telah berhasil dibuat dengan menggunakan aktivasi kimia dengan aktivator berupa HCl 1 M selama 48 jam, lalu dinetralkan dengan aquadest kemudian dioven dengan suhu 200°C dan dihasilkan karbon aktif kopi Lampung dan kulit pisang berupa serbuk berwarna hitam pekat dan padat.
2. Hasil uji FTIR karbon aktif kopi Lampung bahwa karbon aktif sebelum menyerap benzena ditunjukkan adanya gugus fungsi O-H, C-H, dan C=C. Seangkan setelah menyerap benzena terbentuk gugus fungsi baru yaitu C-O dimana gugus tersebut menunjukkan bahwa karbon aktif yang terbentuk bersifat polar yang berarti karbon aktif telah menyerap benzena. Uji FTIR karbon aktif kulit pisang menunjukkan bahwa terjadi pergeseran panjang gelombang pada gugus fungsi yang terbentuk yaitu gugus fungsi O-H, C-H dan C=C.
3. Nilai laju serap yang diperoleh berdasarkan penelitian ialah karbon aktif kopi Lampung sebesar 1×10^{-6} ppm/s sedangkan karbon aktif kulit pisang sebesar 3×10^{-8} ppm/s.

5.2 Saran

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

1. Perlu dilakukan karakterisasi yang lain seperti XRF (X-Ray Fluorescence) agar dapat diketahui komposisi kimia serta konsentrasi unsur-unsur yang terdapat pada karbon aktif yang telah dibuat.
2. Perlu dilakukan variasi sensor gas serta bahan yang digunakan.
3. Perlu dilakukan pengembangan penelitian yaitu misalnya mengganti bahan adsorban yang digunakan.



DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah. 2018. Antara News : *Produksi Kopi Robusta Lampung Turun*. Diakses Pada 25 April 2019 melalui <https://lampung.antaranews.com/berita/307961/produksi-kopi-robusta-lampung-turun>
- Danarto. 2008. Pengaruh Aktivasi Karbon dari Sekam Padipada Proses Adsorpsi Logam Cr (IV), *Ekuilbrium*, 7(1), 13-16
- FAO. 2019. *Kamus Data : Daftar 20 Negara Penghasil Buah Pisang Terbesar di Tahun 2017*. Diakses Pada 25 April 2019 melalui <https://www.kamusdata.com/daftar-20-negara-penghasil-buah-pisang-terbesar-di-dunia-tahun-2017>
- Fauziah. 2009. *Pembuatan arang aktif secara langsung dari kulit acacia mangium wild dengan aktivasi fisika dan aplikasinya sebagai adsorben*. Skripsi. Departemen Hasil Hutan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. http://repository.ipb.ac.id/handle/12345_6789/13071
- 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.
- Grant. 1998. *X-Ray Diffraction : A Partical Approach*. New York: Plenum Press.
- Hadist riwayat Tirmizi. Kitab Ibnu Majah. *Bab Menjaga Kebersihan* No. 343.

Lidwa Pustaka i-software.

[https://epublikasi.setjen.pertanian.go.id/jumla-produksi-pisang-setiap-tahun-](https://epublikasi.setjen.pertanian.go.id/jumla-produksi-pisang-setiap-tahun-berdasarkan-FAO/)

[berdasarkan-FAO/](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.

Hikmawati. 2018. *Adsorpsi Gas Buang Benzena Dengan Menggunakan Karbon Aktif Dari Biomassa Limbah Tempurung Kemiri*. Makassar : Universitas Hassanudin

Ikhsan, M.2018. *CNN Indonesia : Penjualan Sepeda Motor 2017Capai Target Setelah Revisi*. Diakses Pada 25 April 2019 melalui <https://www.cnnindonesia.com/teknologi/20180110102952-384-267821/penjualan-sepeda-motor-2017-capai-target-setelah-revisi>

Kementrian Agama RI. 2014. *Mushaf Al-Qur'an Tajwid dan Terjemah*. Penerbit Abyan. Solo.

Keratiraawee . 2015. Coffee Residue-Based Adsorbent for Ammonia Removal from Aqueous Solution. *Jurnal International of Conference on Advances in Agricultural, Biological & Environmental Sciences*. IICBE.C0715097Mardikar, S. (2015).. Detection of Ammonia in Exhaled Human Breath. *Jurnal of Innovation in engineering science and technology*, 119-128.

Kolmetz. 2007. *Gentry Guidelines for BTX Revamps AICHE*. Spring Conference

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.

- Mirsa, R.A. 2013. *Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Sebagai Karbon Aktif*. Skripsi. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri. Universitas Pembangunan Nasional. Surabaya.
- Mopoung, S. 2008. Surface Image of Charcoal and Activated Charcoal From Banana Peel. *Jurnal of Microscopy Society of Thailand*, 15-19.
- Najiyati, Sri dan Danarti, 1999. *Kopi Budidaya Dan Penanganan Lepas Panen*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Parallax Inc. 2019. *PLX-DAQ*. Diakses dari <https://www.parallax.com/download/plx-daq> pada tanggal 21 Oktober 2020 pukul 14.00 WIB.
- Prastika. 2008. *Pemanfaatan Kulit Pisang Kepok Sebagai Adsorben Untuk Menyisihkan Logam Cu*. Surabaya. Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”.
- Prasetyo, A. 2014. Produksi Karbon Aktif dari Limbah KulitKopi Menggunakan Aktivasi Kimia Kalium Karbonat. *Jurnal UniversitasIndonesia*
- Pratama, R. 2018. *Detik Otomotif : Cara Murah Hilangkan BauBensin Dalam Mobil*. Diakses Pada 21 Mei 2019 melalui https://oto.detik.com/tips-and-tricks-mobil/d-4311779/cara-murah-hilangkan-bau-bensin-di-dalam-mobil?_ga=2.174014564.632493899.1558415889-1122269693.1556369022
- Purwanto. 2016. *Pembuatan Arang Aktif Dari Kulit Pisang Dengan Aktiator KOH Dan Aplikasinya Terhadap Logam Fe*. Jurnal Universitas Muhammadiyah Jakarta

- Redha, F., Junaidy, R., & Hasmita, I. 2018. Penyerapan Emisi CO dan Nox Pada Gas Buang Kendaraan Menggunakan Karbon Aktif dari Kulit Cangkang Biji Kopi. *Jurnal of Baristand Industri Banda Ace*, 37-48.
- Riska, M. 2016. *Halo Sehat : 5 Bahaya Menghirup Bensin Paling Mematikan*. Diakses Pada 21 Mei 2019 melalui <https://halosehat.com/gaya-hidup/aktivitas-berbahaya/bahaya-menghirup-bensin>
- Sofi'i, Imam. 2005. *Pemutuan Biji Kopi dengan Pengolahan Citra Digital dan Artificial Neural Network*. Tesis. Departemen Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Sukowati, A. 2013. *Produksi Biotenol dari Kulit Pisang Melalui Hidrolisis Asam Sulfat*. Tesis. Lampung : Magister Teknologi Industri Pertanian Universitas Lampung
- Widyawati, N. 2012. *Analisa Pengaruh Heating Rate terhadap tingkat Kristal dan Ukuran Butir Lapisan BZT yang Ditumbuhkan dengan Metode Sol Gel*. Tesis. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Yudi. 2011. *Scanning Electron Microscope (SEM) dan Optical Emission Spectroscopy (OES)*. Journal Material Longue.
- Zhu J et al. PLoS One. 2013 Aug 5. *Journal Phone*.