

**“ADSORBEN KARBON AKTIF DARI LIMBAH SERABUT DAN TEMPURUNG
NIPAH TERAKTIVASI KALIUM PERMANGANAT (KMnO_4) SEBAGAI
PENJERAP GAS ETILEN (C_2H_4) UNTUK MEMPERPANJANG MASA SIMPAN
PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca L*)”**

**“ACTIVATED CARBON ADSORBENT FROM FIBER WASTE AND NIPAH
SHELL ACTIVATED POTASSIUM PERMANGANATE (KMnO_4) AS ETHYLENE
GAS TRAP (C_2H_4) TO EXTEND THE SHELF LIFE OF KEPOK BANANAS (*Musa
paradisiaca L*)”**

Oleh :

SHAFSA SALSABILA

NPM 19.03.07.066

DOSEN PEMBIMBING :

THERESIA EVILA PURWANTI SRI RAHAYU ., S.T, M.Eng

NIP 198410252019032010

DODI SATRIAWAN, S.T, M.Eng

NIP 198805072019031009

JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNIK PENGENDALIAN PENCEMARAN LINGKUNGAN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP

CILACAP

2023

**“ADSORBEN KARBON AKTIF DARI LIMBAH SERABUT DAN TEMPURUNG
NIPAH TERAKTIVASI KALIUM PERMANGANAT (KMnO_4) SEBAGAI
PENJERAP GAS ETILEN (C_2H_4) UNTUK MEMPERPANJANG MASA SIMPAN
PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca L*)”**

**“ACTIVATED CARBON ADSORBENT FROM FIBER WASTE AND NIPAH
SHELL ACTIVATED POTASSIUM PERMANGANATE (KMnO_4) AS ETHYLENE
GAS TRAP (C_2H_4) TO EXTEND THE SHELF LIFE OF KEPOK BANANAS (*Musa
paradisiaca L*)”**

Oleh :

SHAFSA SALSABILA

NPM 19.03.07.066

DOSEN PEMBIMBING :

THERESIA EVILA PURWANTI SRI RAHAYU, S.T, M.Eng

NIP. 198410252019032010

DODI SATRIAWAN, S.T, M.Eng

NIP. 198805072019031009

JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNIK PENGENDALIAN PENCEMARAN LINGKUNGAN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
CILACAP

2023

HALAMAN PENGESAHAN

**ADSORBEN KARBON AKTIF DARI LIMBAH SERABUT DAN TEMPURUNG
NIPAH TERAKTIVASI KALIUM PERMANGANAT (KMnO₄) SEBAGAI
PENJERAP GAS ETILEN (C₂H₄) UNTUK MEMPERPANJANG MASA SIMPAN
PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca L*)**

Telah disusun oleh :
SHAF A SALSABILA
NPM. 190307066

Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh Gelar Sarjana Terapan di
Politeknik Negeri Cilacap

Dosen Pembimbing I



Theresia Evila Purwanti Sri Rahayu, ST., M.Eng.
NIP. 198410252019032010

Dosen Pembimbing II



Dodi Satriawan, S.T., M.Eng.
NIP. 198805072019031009

Dosen Penguji I



Nurlinda Ayu Triwuri, S.T., M.Eng.
NPAK. 04.17.8032

Dosen Penguji II



Oto Prasadi, S. Pi., M.Si.
NPAK. 08.16.8020

Mengetahui,

**Koordinator Program Studi Sarjana Terapan
Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan**



Theresia Evila Purwanti Sri Rahayu, ST., M.Eng.
NIP. 198410252019032010

**Ketua Jurusan Rekayasa Mesin dan
Industri Pertanian**



Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T.
NIP. 197610152021211005

LEMBAR PERSETUJUAN

Laporan Tugas Akhir dengan judul

**ADSORBEN KARBON AKTIF DARI LIMBAH SERABUT DAN TEMPURUNG
NIPAH TERAKTIVASI KALIUM PERMANGANAT ($KMnO_4$) SEBAGAI
PENJERAP GAS ETILEN (C_2H_4) UNTUK MEMPERPANJANG MASA SIMPAN
PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca L*)**

Yang ditulis oleh Shafa Salsabila NPM. 190307066 ini telah diperiksa dan disetujui,
serta layak diujikan diseminar akhir TA.

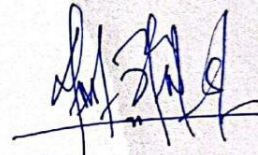
Cilacap, 09 Agustus 2023

Dosen Pembimbing I



Theresia Evila Purwanti Sri Rahayu, S.T., M.Eng.
NIP. 198410252019032010

Dosen Pembimbing II



Dodi Satriawan, S.T., M.Eng
NIP. 198805072019031009

Mengetahui,

**Koordinator Program Studi Sarjana Terapan
Teknik pengendalian pencemaran Lingkungan**



Theresia Evila Purwanti Sri Rahayu, S.T., M.Eng.
NIP. 198410252019032010

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Cilacap, 24 Agustus 2023



Shafa Salsabil



**SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MEMBERIKAN
HAK BEBAS ROYALTI NONEKSKLUSIF**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Shafa Salsabila
NIM : 190307066
Prodi : Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan
Jurusan : Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian
Jenis Karya Ilmiah : Laporan Tugas Akhir

Dengan pengembangan ilmu pengetahuan menyetujui ntuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**“ADSORBEN KARBON AKTIF DARI LIMBAH SERABUT DAN
TEMPURUNG NIPAH TERAKTIVASI KALIUM PERMANGANAT (KMnO₄)
SEBAGAI PENJERAP GAS ETILEN (C₂H₄) UNTUK MEMPERPANJANG
MASA SIMPAN PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca L*)”**

Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, alih media/format, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

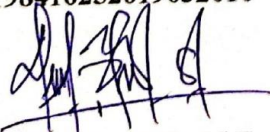
Mengetahui

Tim pembimbing



Theresia Evila P.S.R., S.T., M.Eng

NIP. 198410252019032010



Dodi Satriawan, S.T., M.E.ng

NIP. 198805072019031009

Cilacap, 09 Agustus 2023

Yang menyatakan,



Shafa Salsabila

NPM. 190307066

SURAT PENYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Shafa Salsabila
NIM : 190307066
Prodi : Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan
Jurusan : Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian
Jenis Karya Ilmiah : Laporan Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk melaksanakan kegiatan publikasi karya ilmiah sebagai luaran tugas akhir/skripsi ke dalam bentuk jurnal Nasional/Internasional maupun Paten/Paten sederhana maksimal sebelum pendaftaran wisuda. Apabila dalam waktu yang ditentukan, saya belum menghasilkan luaran minimal dalam status submit, maka sebagai konsekuensinya saya tidak berhak mendapat nilai dari hasil tugas akhir saya.

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui

Tim pembimbing



Theresia Evila P.S.R., S.T., M.Eng

NIP. 198410252019032010



Dodi Satriawan, S.T., M.E.ng

NIP. 198805072019031009

Cilacap, 09 Agustus 2023

Yang menyatakan,



Shafa Salsabila

NPM. 190307066

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MEMBERIKAN	v
HAK BEBAS ROYALTI NONESKLUSIF	v
SURAT PENYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI ILMIAH	vi
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR ISTILAH	xv
KATA PENGANTAR	xvi
UCAPAN TERIMAKASIH.....	xvii
MOTTO.....	xix
ABSTRAK	xx
<i>ABSTRACT</i>	xxi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5

2.2 Teori-Teori Yang Relevan.....	14
2.2.1 Pisang	14
2.2.2 Tahap Pematangan Pisang.....	16
2.2.3 Produksi Gas Etilen (C ₂ H ₄) pada Pematangan Pisang	18
2.2.4 Nipah (<i>Nypa fruticans</i>).....	19
2.2.5 Pirolisis	21
2.2.6 Karbon Aktif.....	21
2.2.7 Aktivator KMnO ₄	24
2.2.8 Gugus Fungsi pada Karbon Aktif.....	26
2.2.9 Morfologi dan Struktur Permukaan Pori Karbon Aktif.....	27
2.2.10 Adsorpsi.....	27
2.2.11 Proses Penjerapan Gas Etilen (C ₂ H ₄)	28
2.2.12 Proses Oksidasi Gas etilen (C ₂ H ₄) dengan Adsorben Karbon Aktif Teraktivasi Kalium Permanganat (KMnO ₄).....	28
2.3 Hipotesis.....	29
BAB III METODE PENELITIAN.....	31
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	31
3.2 Alat dan Bahan	31
3.2.1 Bahan untuk Preparasi Karbon	31
3.2.2 Bahan untuk Aktivasi Karbon	31
3.2.3 Bahan untuk Uji Karakterisasi Karbon Aktif	32
3.2.4 Bahan untuk Aplikasi Adsorben Karbon Aktif terhadap Pisang Kepok	32
3.2.5 Alat untuk Preparasi Karbon	32
3.2.6 Alat untuk Aktivasi Karbon Aktif	32

3.2.7	Alat untuk Uji Karakterisasi Karbon Aktif	32
3.2.8	Alat untuk Aplikasi Adsorben Karbon Aktif terhadap Pisang Kepok	33
3.3	Prosedur Penelitian.....	34
3.3.1	Diagram Alir Penelitian.....	34
3.3.2	Prosedur Pembuatan Adsorben Karbon Aktif	35
3.3.3	Uji Adsorben Karbon Aktif sebagai Penjerap Gas Etilen (C ₂ H ₄) pada Pisang Kepok (<i>Musa paradisiaca L</i>)	37
3.4	Metode Analisis Data	39
3.4.1	Karakterisasi Adsorben Karbon Aktif	39
3.4.2	Aplikasi Adsorben Karbon Aktif terhadap Buah Pisang Kepok (<i>Musa Paradisiaca L</i>).....	42
3.5	Variabel Penelitian	43
3.6	Jadwal Penelitian.....	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		45
4.1	Karakteristik Karbon Aktif Ukuran 100 Mesh yang tidak Teraktivasi dan Teraktivasi KMnO ₄ 5% dan 10%.....	45
4.1.1	Uji Kadar Air	45
4.1.2	Uji Kadar Abu	46
4.1.3	Uji Daya Serap Iodin	48
4.2	Karakteristik Karbon Aktif Ukuran 200 Mesh yang tidak Teraktivasi dan Teraktivasi KMnO ₄ 5% dan 10%.....	50
4.2.1	Uji Kadar Air	50
4.2.2	Uji Kadar Abu	51
4.2.3	Uji Daya Serap Iodin	53

4.3 Karakteristik Gugus Fungsi, Morfologi, Struktur Pori, dan Unsur Penyusun Karbon Aktif	55
4.3.1 Analisis Gugus Fungsi	55
4.3.2 Analisis Morfologi dan Struktur Permukaan Pori	57
4.3.3 Analisis Unsur Penyusun	59
4.4 Pengaruh 2 gram Adsorben Karbon Aktif Terhadap Lama Masa Simpan Pisang Kepok (<i>Musa paradisiaca L</i>)	60
4.4.1 Uji Adsorben Karbon Aktif Sebagai Penjerap Gas Etilen (C ₂ H ₄) pada Pisang Kepok (<i>Musa paradisiaca L</i>)	60
4.4.2 Uji Lama Masa Simpan Pisang	61
4.4.2.1 Uji Susut Bobot	64
4.4.2.2 Uji Perubahan Warna Kulit	67
4.5 Pengaruh 3 gram Adsorben Karbon Aktif Terhadap Lama Masa Simpan Pisang Kepok (<i>Musa paradisiaca L</i>)	70
4.5.1 Uji Adsorben Karbon Aktif Sebagai Penjerap Gas Etilen (C ₂ H ₄) pada Pisang Kepok (<i>Musa paradisiaca L</i>)	70
4.5.2 Uji Lama Masa Simpan	71
4.5.2.1 Uji Susut Bobot	74
4.5.2.2 Uji Perubahan Warna Kulit	76
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	79
5.1 Kesimpulan	79
5.2 Saran	80
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN 1 DOKUMENTASI PENELITIAN	86
LAMPIRAN 2 PERHITUNGAN PEMBUATAN LARUTAN AKTIVATOR ...	89
LAMPIRAN 3 PERHITUNGAN UJI KARAKTERISTIK KARBON AKTIF ...	90

LAMPIRAN 4 ANALISIS GUGUS FUNGSI FTIR.....	98
LAMPIRAN 5 PERHITUNGAN UJI ADSORBEN KARBON AKTIF	101
LAMPIRAN 5 PUBLIKASI JURNAL.....	103

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	5
Tabel 2. 2 Klasifikasi Ukuran Pisang Kepok	15
Tabel 2. 3 Persyaratan Mutu Pisang Kepok Kuning Segar	16
Tabel 2. 4 Standart “ <i>Commercial standard colour chart</i> ”	17
Tabel 2. 5 Komposisi Tanaman Nipah.....	20
Tabel 2. 6 Persyaratan Arang Aktif Teknis Berdasarkan SNI 06-3730-1995	23
Tabel 2. 7 Identifikasi Kalium Permanganat (KMnO ₄).....	25
Tabel 2. 8 Informasi Toksikologi Kalium Permanganat (KMnO ₄).....	26
Tabel 3. 1 Variasi Uji Karakteristik Karbon Aktif	36
Tabel 3. 2 Variasi Uji Adsorben Karbon Aktif Pada Pisang Kepok	38
Tabel 3. 3 Jadwal Penelitian.....	44
Tabel 4. 1 Kadar Air Karbon Aktif Ukuran100 Mesh.....	46
Tabel 4. 2 Kadar Abu Karbon Aktif Ukuran 100 Mesh	47
Tabel 4. 3 Daya Serap Iodin Karbon Aktif Ukuran 100 Mesh.....	48
Tabel 4. 4 Kadar Air Karbon Aktif Ukuran 200 Mesh.....	50
Tabel 4. 5 Kadar Abu Karbon Aktif Ukuran 200 Mesh	52
Tabel 4. 6 Daya Serap Iodin Karbon Aktif Ukuran 200 Mesh.....	53
Tabel 4. 7 Hasil Analisis Gugus Fungsional FTIR pada Adsorben Karbon Aktif 56	
Tabel 4. 8 Hasil Analisis Unsur Penyusun pada Sampel K ₂₀₀ A ₀	59
Tabel 4. 9 Hasil Analisis Unsur Penyusun pada Sampel K ₂₀₀ A ₅	59
Tabel 4. 10 Data Hasil Uji Lama Masa Simpan Pisang Kepok Variasi berat Adsorben Karbon Aktif 2 gr.....	62
Tabel 4. 11 Data Hasil Uji Lama Masa Simpan Pisang Kepok Variasi berat Adsorben Karbon Aktif 3 gr.....	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Pisang kepok (<i>Musa paradisiaca L</i>).....	15
Gambar 2. 2	Tahap Pematangan Buah Pisang.....	17
Gambar 2. 3	Struktur kimia gas etilen (C_2H_4)	18
Gambar 2. 4	Tanaman Nipah (<i>Nypa fruticans</i>)	19
Gambar 3. 1	Peta Lokasi Penelitian.....	31
Gambar 3. 2	Diagram Alir Penelitian.....	34
Gambar 4. 1	Diagram Batang Kadar Air Karbon Aktif ukuran 100 mesh.....	46
Gambar 4. 2	Diagram Batang Kadar Abu Karbon Aktif Ukuran 100 Mesh	47
Gambar 4. 3	Diagram Batang Daya Serap Iodin Karbon Aktif Ukuran 100 Mesh.....	49
Gambar 4. 4	Diagram Batang Kadar Air Karbon Aktif Ukuran 200 Mesh.....	51
Gambar 4. 5	Diagram Batang Kadar Abu Karbon Aktif Ukuran 200 Mesh	52
Gambar 4. 6	Diagram Batang Daya Serap Iodin Karbon Aktif Ukuran 200 Mesh.....	54
Gambar 4. 7	Hasil uji gugus fungsional (a) $K_{100}A_0$ (b) $K_{100}A_5$ (c) $K_{100}A_{10}$ (d) $K_{200}A_0$ (e) $K_{200}A_5$ (f) $K_{200}A_{10}$	56
Gambar 4. 8	Hasil uji morfologi dan sturktur permukaan pori pada adsorben karbon aktif (a) $K_{200}A_0$ (b) $K_{200}A_5$	58
Gambar 4. 9	Pengujian Adsorben Penjerap Gas Etilen(C_2H_4) terhadap Pisang Kepok (<i>Musa paradisiaca L</i>)	61
Gambar 4. 10	Grafik Uji Bobot Susut (%) Variasi Berat Adsorben 2gr (a) $K_0M_0A_0C_1$ dan $K_0M_0A_0C_2$ (b) $K_{100}M_2A_0$ dan $K_{200}M_2A_0$ (c) $K_{100}M_2A_5$ dan $K_{200}M_2A_5$ (d) $K_{100}M_2A_{10}$ dan $K_{200}M_2A_{10}$	65
Gambar 4. 11	Uji Perubahan Warna Kulit Pisang Kepok (a) $K_0M_0A_0C_1$ (b) $K_0M_0A_0C_2$ (c) $K_{200}M_2A_0$ (d) $K_{100}M_2A_0$ (e) $K_{200}M_2A_5$ (f) $K_{100}M_2A_5$ (g) $K_{200}M_2A_{10}$ (h) $K_{100}M_2A_{10}$	68
Gambar 4. 12	Pengujian Adsorben Penjerap Gas Etilen(C_2H_4) terhadap Pisang Kepok (<i>Musa paradisiaca L</i>)	71

- Gambar 4. 13** Grafik Uji Bobot Susut (%) Variasi Berat Adsorben 3gr (a) $K_0M_0A_0C_1$ dan $K_0M_0A_0C_2$ (b) $K_{100}M_3A_0$ dan $K_{200}M_3A_0$ (c) $K_{100}M_3A_5$ dan $K_{200}M_3A_5$ (d) $K_{100}M_3A_{10}$ dan $K_{200}M_3A_{10}$ 74
- Gambar 4. 14** Uji Perubahan Warna Kulit Pisang Kepok (a) $K_0M_0A_0C_1$ (b) $K_0M_0A_0C_2$ (c) $K_{200}M_3A_0$ (d) $K_{100}M_3A_0$ (e) $K_{200}M_3A_5$ (f) $K_{100}M_3A_5$ (g) $K_{200}M_3A_{10}$ (h) $K_{100}M_3A_{10}$ 77

DAFTAR ISTILAH

FTIR	: <i>Fourier Transform Infra Red</i>
SEM	: <i>Scanning Electron Microscopy</i>
EDX	: <i>Energi Dispersive X-ray</i>
Rpm	: Angka yang menunjukkan putaran mesin pengadukan
Titration	: Metode kimia untuk menentukan konsentrasi larutan
Pengoksidasi	: Zat yang mengoksidasi zat lain, atau zat yang mengalami reduksi saat bereaksi
<i>Mesh</i>	: Ukuran lubang ayakan
Gugus	: Atom-atom yang lewat melalui deretan reaksi tanpa terpisah
Morfologi	: Menyelidiki seluk-beluk struktur internal
Merek	: Suatu tanda atau simbol yang memberikan identitas suatu barang
Konstan	: Tetap dan tidak berubah-ubah

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji syukur senantiasa kita panjatkan atas kehadiran Alloh SWT atas limpahan rahmat, barokah, dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini dengan judul “**Adsorben Karbon Aktif dari Limbah Serabut dan Tempurung Nipah Teraktivasi Kalium Permanganat (KMnO₄) Sebagai Penjerap Gas Etilen (C₂H₄) untuk Memperpanjang Masa Simpan Pisang Kepok (*Musa paradisiaca L*)**”, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Sarjana Terapan (D4) Jurusan Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan demi pengembangan yang lebih optimal dan kemajuan yang lebih baik.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir dengan judul “**Adsorben Karbon Aktif dari Limbah Serabut dan Tempurung Nipah Teraktivasi Kalium Permanganat (KMnO₄) Sebagai Penjerap Gas Etilen (C₂H₄) untuk Memperpanjang Masa Simpan Pisang Kepok (*Musa paradisiaca L*)**”, ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan Tugas Akhir ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Orang tua penulis, bapak Taufik dan ibu Basiroh yang selalu memberikan kasih sayang, do'a dan nasehat, serta dukungan secara moral maupun material disetiap perjalanan hidup penulis.
2. Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T selaku Ketua Jurusan Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian.
3. Ibu Theresia Evila Purwanti Sri Rahayu, S.T, M.Eng selaku Koordinator Program Studi Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan sekaligus pembimbing I, yang telah memberikan dukungan dari awal perkuliahan hingga penyusunan laporan Tugas Akhir dan telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membantu penyusunan laporan Tugas Akhir
4. Bapak Dodi Satriawan, S.T, M.Eng, selaku pembimbing II, yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membantu penyusunan laporan Tugas Akhir.
5. Ibu Nurlinda Ayu Triwuri, S.T, M.Eng, dan Bapak Oto Prasadi S. Pi., M.Si, selaku penguji I dan II, yang telah meluangkan waktu dalam proses persidangan Tugas Akhir.
6. Kakak penulis, Yuni Rachmiyati, Suherman, dan Abid Mustofa yang selalu memberikan kasih sayang, do'a, dan nasehat, serta dukungan secara moral maupun material disetiap perjalanan hidup penulis.
7. Kedua keponakan penulis, Nuansa Aulia Heryunda dan Cendikia Hanuma Heryunda, yang selalu memberikan kebahagiaan dan semangat dalam proses penulisan Tugas Akhir Ini.

8. Candra Ariwijaya sebagai orang terdekat penulis yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam proses penulisan Tugas Akhir ini.
9. Sahabat penulis Hasty Anggarani Murti Dewani, Ica Friskia, Inge Dwi Rahmah, Elmana Kasifya M, Nadia Rahma Nessa, dan Ayu Nur Sabila yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam proses penulisan Tugas Akhir ini.
10. Motor beat R 6515 GF yang setia menemani dan mengantarkan setiap perjalanan penulis selama proses perkuliahan hingga penulisan Tugas Akhir ini.
Akhir kata semoga Alloh SWT dapat membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat pada setiap orang yang membacanya.

MOTTO

“SESUNGGUHNYA BERSAMA KESULITAN ITU ADA KEMUDAHAN”

ABSTRAK

Penyimpanan buah pisang kepok yang tidak tepat di pasar tradisional menimbulkan pisang kepok lebih cepat kehilangan kualitas fisik dan akan berpotensi untuk dibuang begitu saja. Pisang kepok termasuk ke dalam kelompok buah klimakterik yang memiliki sifat buah yang mudah rusak dan busuk salah satunya disebabkan oleh meningkatnya gas etilen (C_2H_4). Adsorben karbon aktif diperlukan untuk menjerap gas etilen. Karbon aktif dari limbah serabut dan tempurung nipah merupakan salah satu pemanfaatan limbah tidak terpakai. Proses pembuatan adsorben karbon aktif teraktivasi $KMnO_4$ sebagai penjerap gas etilen melalui beberapa tahap. Tahap pertama pembuatan karbon aktif dari limbah serabut dan tempurung nipah dengan cara pirolisis pada suhu $250^\circ C$ selama 3 jam yang dilanjutkan dengan penghalusan dan pengayakan dengan ukuran 100 dan 200 mesh. Selanjutnya dilakukan aktivasi menggunakan aktivator $KMnO_4$ 5% dan 10%. Tahap kedua karbon aktif dilakukan uji karakteristik meliputi uji kadar air, uji kadar abu, uji daya serap iodin, analisis gugus fungsional, analisis morfologi struktur pori, dan analisis unsur penyusun karbon. Tahap ketiga analisis terhadap pisang kepok meliputi uji masa simpan, uji susut bobot, dan uji perubahan warna. Hasil uji karakteristik karbon aktif dengan nilai terbaik kadar air sebesar 1,5% sampel $K_{200}A_0$, nilai kadar abu sebesar 2,25% sampel $K_{100}A_0$, dan nilai daya serap iodin sebesar 799,47 mg/g sampel $K_{200}A_5$, dimana seluruh sampel uji karakteristik memenuhi standar SNI 06-3730-1995. Kemudian hasil analisis gugus fungsi menunjukkan adanya gugus karbonil $C=O$ pada puncak (*peek*) dengan rentang bilangan $1540-1650\text{ cm}^{-1}$ dengan puncak karakteristik dianggap berasal dari gelombang Mn-O. Hasil analisis morfologi dan struktur pori karbon aktif tanpa aktivasi memiliki struktur pori mikropori dan karbon aktif teraktivasi $KMnO_4$ 5% memiliki struktur pori mesopori. Unsur penyusun C karbon meningkat menjadi 76,65% pada karbon aktif yang teraktivasi $KMnO_4$ 5%. Hasil analisis adsorben karbon aktif terhadap pisang kepok, adsorben karbon aktif dapat memperpanjang masa simpan pisang dengan menjerap gas etilen (C_2H_4) dengan hasil uji lama masa simpan pisang kepok lebih lama 4 hari pada sampel $K_{100}M_2A_5$ dan $K_{200}M_2A_5$ dibandingkan sampel $K_0M_0A_0C_1$. Uji susut bobot pisang yang tidak melebihi standar SNI 01-4481-1998 dengan nilai susut bobot sampel $K_0M_0A_0C_1$ sebesar 32,5% pada hari ke-6, dan nilai susut bobot sampel $K_{100}M_2A_5$ dan $K_{200}M_2A_5$ sebesar 4,65% dan 4,76% pada hari ke-10. Uji perubahan warna kulit perubahan warna kulit pisang kepok yang tidak signifikan pada sampel $K_{100}M_2A_5$ dan $K_{200}M_2A_5$ dengan timbul bercak coklat kehitaman baru timbul pada hari ke-8 dibandingkan dengan sampel $K_0M_0A_0C_1$ yang bercak coklat kehitaman timbul pada hari ke-2.

Kata kunci: Pisang Kepok, Gas Etilen (C_2H_4), Karbon Aktif, Serabut Nipah, Tempurung Nipah

ABSTRACT

Improper storage of kepok bananas in traditional markets causes kepok bananas to lose their physical quality more quickly and have the potential to be thrown away. Kepok banana is included in the climacteric fruit group which has fruit properties that are easily damaged and rotten, one of which is caused by increased ethylene gas (C₂H₄). Activated carbon adsorbent is needed to adsorb ethylene gas. Activated carbon from fiber and nipa shell waste is one of the uses of unused waste. The process of making activated carbon adsorbents activated by KMnO₄ as an adsorbent for ethylene gas through several stages. The first step is to make activated carbon from nipa palm fiber and shell waste by pyrolysis at 250°C for 3 hours, followed by grinding and sifting with a size of 100 and 200 mesh. Next, activation was carried out using 5% and 10% KMnO₄ activators. The second stage of activated carbon was carried out characteristic tests including water content test, ash content test, iodine absorption test, functional group analysis, pore structure morphology analysis, and analysis of carbon constituent elements. The third stage of the analysis of kepok bananas includes the shelf life test, weight loss test, and color change test. The test results for the characteristics of activated carbon with the best value for water content were 1.5% for sample K₂A₀, an ash content value for 2.25% for sample K₁A₀, and an iodine absorption capacity of 799.47 mg/g for sample K₂A₅, where all the characteristic test samples met SNI standard 06-3730-1995. Then the results of functional group analysis showed the presence of a carbonyl group C=O at the peak with a number range of 1540-1650 cm⁻¹ with a characteristic peak ascribed to the Mn-O wave. The results of the analysis of morphology and pore structure of activated carbon without activation had a microporous pore structure and 5% KMnO₄ activated carbon had a mesoporous pore structure. The constituent element C carbon increases to 76.65% in 5% KMnO₄ activated carbon. The results of the analysis of activated carbon adsorbents on kepok bananas, activated carbon adsorbents can extend the shelf life of bananas by adsorbing ethylene gas (C₂H₄) with the test results that the shelf life of kepok bananas is 4 days longer in samples K₁₀₀M₂A₅ and K₂₀₀M₂A₅ compared to samples K₀M₀A₀C₁. The weight loss test of bananas did not exceed the SNI 01-4481-1998 standard with the K₀M₀A₀C₁ sample weight loss values of 32.5% on the 6th day, and the K₁₀₀M₂A₅ and K₂₀₀M₂A₅ sample weight loss values of 4.65% and 4.76% on 10th day. Test for skin discoloration The change in color of kepok banana peels was not significant in samples K₁₀₀M₂A₅ and K₂₀₀M₂A₅ with blackish brown spots appearing only on the 8th day compared to the K₀M₀A₀C₁ sample which had blackish brown spots appearing on the 2nd day.

Keywords: Pisang Kepok, Ethylene Gas (C₂H₄), Activated Carbon, Nipah Fiber and Shells