



**POLITEKNIK NEGERI
CILACAP**

TUGAS AKHIR

EFEKTIVITAS KARBON AKTIF DARI LIMBAH KULIT DURIAN (*Durio zibethinus*) TERAKTIVASI KOH, NaCl, DAN H₃PO₄ SEBAGAI ADSORBEN FERRO (Fe) AIR BAKU PDAM KESUGIHAN

EFFECTIVENESS CARBON ACTIVE FROM DURIAN SKIN (*Durio zibethinus*) ACTIVATED KOH, NaCl, AND H₃PO₄ AS ADSORBENT OF FERRO (Fe) RAW WATER PDAM KESUGIHAN

Oleh

LULU INDAH KUSUMANINGRUM

19.01.07.023

DOSEN PEMBIMBING :

AYU PRAMITA, S.T., M.M., M.Eng

NPAK 08.17.8040

OTO PRASADI, S.Pi., M.Si

NPAK 08.16.8020

JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN

TEKNIK PENGENDALIAN PENCEMARAN LINGKUNGAN

POLITEKNIK NEGERI CILACAP

CILACAP

2023



**POLITEKNIK NEGERI
CILACAP**

TUGAS AKHIR

**EFEKTIVITAS KARBON AKTIF DARI LIMBAH KULIT DURIAN (*Durio
zibethinus*) TERAKTIVASI KOH, NaCl, DAN H₃PO₄ SEBAGAI
ADSORBEN FERRO (Fe) AIR BAKU PDAM KESUGIHAN**

***EFFECTIVENESS CARBON ACTIVE FROM DURIAN SKIN (*Durio
zibethinus*) ACTIVATED KOH, NaCl, AND H₃PO₄ AS ADSORBENT OF
FERRO (Fe) RAW WATER PDAM KESUGIHAN***

Oleh

LULU INDAH KUSUMANINGRUM

19.01.07.023

DOSEN PEMBIMBING :

AYU PRAMITA, S.T., M.M., M.Eng

NPAK 08.17.8040

OTO PRASADI, S.Pi., M.Si

NPAK 08.16.8020

JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN

PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN

TEKNIK PENGENDALIAN PENCEMARAN LINGKUNGAN

POLITEKNIK NEGERI CILACAP

CILACAP

2023

HALAMAN PENGESAHAN

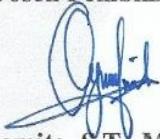
EFEKTIVITAS KARBON AKTIF DARI LIMBAH KULIT DURIAN
(*Durio zibethinus*) TERAKTIVASI KOH, NaCl, DAN H₃PO₄
SEBAGAI ADSORBEN FERRO (Fe) AIR BAKU PDAM KESUGIHAN

Telah disusun oleh:

LULU INDAH KUSUMANINGRUM
NPM. 190107023

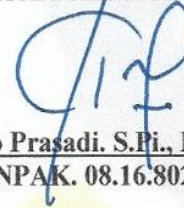
Tugas Akhir Ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Teknik (S.Tr)
di Politeknik Negeri Cilacap

Dosen Pembimbing I



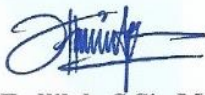
Ayu Pramita, S.T., M.M., M.Eng.
NPAK. 08.17.8040

Dosen Pembimbing II



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

Dosen Penguji I



Ilma Fadlilah, S.Si., M.Eng.
NIP. 199201032019032022

Dosen Penguji II



Kusdiharta, S.T., M.P.
NIDK. 8964850022

Mengetahui

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan
Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan



Theresia Evila Purwanti Sri R., S.T., 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
“EFEKTIVITAS KARBON AKTIF DARI LIMBAH KULIT DURIAN
(*Durio Zibethinus*) TERAKTIVASI KOH, NaCl, DAN H₃PO₄
SEBAGAI ADSORBEN FERRO (Fe) AIR BAKU PDAM KESUGIHAN”

yang ditulis oleh Lulu Indah Kusumaningrum NPM. 190107023 ini telah
diperiksa dan disetujui, serta layak diajukan diseminar akhir TA.

Cilacap, 08 Agustus 2023

Dosen Pembimbing I



Ayu Pramita, S.T., M.M., M.Eng
NPAK 08.17.8040

Dosen Pembimbing 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, S.T., M.Eng
NIP. 198410252019032010

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, 08 Agustus 2023



Lulu Indah Kusumaningrum

19.01.07.023

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

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Lulu Indah Kusumaningrum
NPM : 19.01.07.023
Program Studi : DIV Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan
Jenis Karya Ilmiah : Laporan Tugas Akhir

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

**“EFEKTIVITAS KARBON AKTIF DARI LIMBAH KULIT DURIAN
(*DURIO ZIBETHINUS*) TERAKTIVASI KOH, NaCl, DAN H_3PO_4
SEBAGAI ADSORBEN FERRO (Fe) AIR BAKU PDAM KESUGIHAN”**

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,

Cilacap, 08 Agustus 2023

Tim Pembimbing

Yang Menyatakan,


1. Ayu Pramita, S.T., M.M., M.Eng
NPAK 08.17.8040


Lulu Indah Kusumaningrum
19.01.07.023


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

SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Lulu Indah Kusumaningrum
NPM : 19.01.07.023
Program Studi : DIV Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan
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 konsekuensi saya tidak berhak mendapatkan nilai dari hasil tugas akhir saya.

Demikian pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,

Cilacap, 08 Agustus 2023

Tim Pembimbing

Yang Menyatakan,



1. Ayu Pramita, S.T., M.M., M.Eng
NPAK 08.17.8040



Lulu Indah Kusumaningrum
19.01.07.023



2. Oto Prasad, S.Pi., M.Si
NPAK 08.16.8020

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh,

Puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah Subhannahu Wata'ala atas rahmat, nikmat, dan ridho-Nya. Sholawat serta salam semoga tercurah kepada Rasulullah Shalallahu Alaihi Wassalam Sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir yang berjudul:

**“EFEKTIVITAS KARBON AKTIF DARI LIMBAH KULIT DURIAN
(*Durio Zibethinus*) TERAKTIVASI KOH, NaCl, DAN H₃PO₄ SEBAGAI
ADSORBEN FERRO (Fe) AIR BAKU PDAM KESUGIHAN”**

Pembuatan dan penyusunan proposal tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh starta Sarjana Terapan (S.Tr) Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan di Politeknik Negeri Cilacap

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan dan hambatan yang di jumpai dalam pengerjaannya. Sehingga saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan demi pengembangan yang lebih optimal dan kemajuan yang lebih baik.

Wassalamu'alaikum Warrhmatullahi Wabarakatuh.

Cilacap, 08 Agustus 2023



Lulu Indah Kusumaningrum

19.01.07.023

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik di Politeknik Negeri Cilacap Program Studi Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan.

Pada kesempatan ini disampaikan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan yang ditujukan kepada:

1. Bapak Riyadi Purwanto, S.T., M.Eng selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap.
2. Ibu Theresia Evila Purwanti Sri Rahayu, S.T., M.Eng selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan Politeknik Negeri Cilacap.
3. Ibu Nurlinda Ayu Triwuri, S.T., M.Eng selaku koordinator tugas akhir mahasiswa angkatan 2019.
4. Ibu Ayu Pramita, S.T., M.M., M.Eng selaku dosen pembimbing I yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.
5. Bapak Oto Prasadi, S.Pi., M.Si selaku dosen pembimbing II, yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.
6. Ibu Ilma Fadlilah, S.Si., M.Eng. sebagai dosen penguji I yang telah memberikan banyak masukan serta arahan sehingga penulis dapat menyempurnakan tugas akhir ini.
7. Bapak Kusdiharta, S.T., M.P sebagai dosen penguji II yang telah memberikan banyak masukan serta arahan sehingga penulis dapat menyempurnakan tugas akhir ini.
8. Ibu Ema Mulia Chaerani, A.Md selaku laboran Politeknik Negeri Cilacap.

9. Kedua orang tua tercinta Bapak Sutarno dan Ibu Sri Saptini Mugiati yang senantiasa memberikan do'a dan dukungan baik secara materi maupun moril.
10. Bapak Yayan Riyanto dan Ibu Catur Nur Indah Sari yang telah memberikan do'a serta dukungan.
11. Saudara kandung yang paling saya sayangi mba Maulina Kartika dan adek Habib Maulana Yusuf yang selalu memberikan semangat, do'a, materi serta moril selama ini.
12. Mas Purnama Aji yang telah memberikan semangat serta do'a untuk saya selama ini.
13. Sahabat tercinta dari bangku smp mba Izaaz Ayundha yang selalu dengan sabar mengajari dan memberi semangat kepada adiknya.
14. Mas Kristanto Dodi selaku pegawai PDAM Kesugihan yang telah membantu dalam tugas akhir ini.
15. Seluruh dosen Program Studi Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan yang telah membantu penulis dalam mengikuti aktivitas perkuliahan.
16. Ika Pratiwi rekan tugas akhir yang senantiasa membantu dan kebersamai melakukan penelitian serta memberi dukungan serta semangat dalam menyusun tugas akhir dan kepada seluruh teman-teman TPPL 4C angkatan 2019 yang tidak dapat saya sebut satu persatu.

Akhir kata, semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga makalah ini dapat memberikan manfaat kepada pembaca.

Cilacap, 08 Agustus 2023



Lulu Indah Kusumaningrum

19.01.07.023

MOTTO

“Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan (Q.S Al-Insyirah, 94:5-6)”

“ Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya
(Q.S Al-Baqarah: 286)”

ABSTRAK

Akibat dari pencemaran lingkungan karakteristik air sungai Serayu semakin memburuk karena limbah industri mengandung logam berat. Dari penelitian sebelumnya ditemukan tingginya kandungan logam berat Cd, Fe, dan Pb. Dari ketiga jenis logam tersebut logam Fe sudah melebihi baku mutu, angka Fe sungai Serayu cukup tinggi dan berdasarkan survey pendahuluan angka Fe pada air sungai Serayu sebagai air baku antara 0,5-1 mg/L, berdasarkan angka tersebut dapat dilihat kandungan Fe sangat tinggi. Menurut peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 angka ambang batas besi (Fe) adalah 0,3 mg/L. Sehingga perlu dilakukan pengolahan untuk menurunkan kadar Fe, proses pengelolaan air yang umum digunakan saat ini adalah teknologi adsorpsi menggunakan karbon aktif limbah kulit durian, karena tingginya kandungan selulosa yang terdapat didalam kulit durian yaitu sebesar 60,45%. Penelitian ini berfokus pada pembuatan produk adsorben penjerap Fe dengan bahan baku limbah kulit durian yang diolah menjadi karbon aktif teraktivasi menggunakan tiga jenis aktivator KOH, NaCl, dan H₃PO₄ kemudian di uji karakteristiknya sesuai metode SNI arang aktif teknis, pengujian morfologi serta kandungan karbon aktif menggunakan *Scanning Electronic Microscope* (SEM), dan pengujian luas permukaan menggunakan BET. Dari hasil pengujian karakteristik, didapatkan hasil terbaik setiap parameter adalah sampel yang teraktivasi H₃PO₄ dengan hasil kadar air sebesar 0,39%, kadar abu sebesar 1,65%, daya serap iodin sebesar 1199,2 mg/g. Hasil morfologi ukuran pori H₃PO₄ rata-rata sebesar 17,12 µm dan memiliki kandungan karbon tertinggi sebesar 85,06% dan kandungan oksigen terendah 14,94%. Hasil luas permukaan sebesar 20.772 m²/g. Nilai efektivitas terbaik sebesar 98,57% dengan variasi waktu 90 menit dan massa 2 gram.

Kata Kunci : Adsorben; Efektivitas; Karbon aktif; Kulit Durian; Logam Fe

ABSTRACT

As a result of environmental pollution, the water characteristics of the Serayu River are getting worse because industrial waste contains heavy metals. Previous research found high levels of heavy metals Cd, Fe and Pb. Of the three types of metal, Fe metal has exceeded the quality standard, the Fe value of the Serayu river is quite high and based on a preliminary survey the Fe number in Serayu river water as raw water is between 0.5-1 mg/L, based on this figure it can be seen that the Fe content is very high . According to the regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia Number 492/Menkes/Per/IV/2010 the threshold for iron (Fe) is 0.3 mg/L. So it is necessary to do treatment to reduce Fe levels, the water management process that is commonly used today is adsorption technology using activated carbon from durian skin waste, due to the high cellulose content contained in the durian skin, which is 60.45%. This research focuses on the manufacture of Fe-absorbing adsorbent products with durian peel waste as raw material which is processed into activated activated carbon using three types of activators KOH, NaCl, and H₃PO₄ and then its characteristics are tested according to the SNI method for technical activated charcoal, morphological testing and active carbon content using Scanning. Electronic Microscope (SEM), and surface area testing using BET. From the results of the characteristic test, the best results for each parameter were H₃PO₄ activated samples with a moisture content of 0.39%, ash content of 1.65%, iodine absorption capacity of 1199.2 mg/g. The morphological results of the average H₃PO₄ pore size were 17.12 μm and had the highest carbon content of 85.06% and the lowest oxygen content of 14.94%. The resulting surface area is 20,772 m²/g. The best effectiveness value is 98.57% with a variation of 90 minutes and a mass of 2 grams.

Keywords: *Adsorbents; Effectiveness; activated carbon; Durian peel; Fe metal*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
PERNYATAAN	v
SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MEMBERIKAN HAK BEBAS ROYALTI NONEKSLUSIF	vi
SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI ILMIAH	vii
KATA PENGANTAR	viii
UCAPAN TERIMAKASIH	ix
MOTTO	xi
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR SIMBOL	xix
DAFTAR ISTILAH	xx
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian terdahulu	6
2.2 Teori – teori yang relevan	10
2.2.1 Kulit Durian	10
2.2.2 Karbon Aktif	10
2.2.3 Aktivator	13

2.2.4	Karakteristik Karbon Aktif	13
2.2.5	<i>Scanning Electronic Microscope</i> (SEM)	15
2.2.6	<i>Braunnear, Emmelt, dan Teller</i> (BET)	16
2.2.7	Adsorpsi	16
2.2.8	Air Baku PDAM Kesugihan Cilacap.....	17
2.2.9	Besi (Fe).....	20
2.3	Hipotesis	21
BAB III METODE PENELITIAN		22
3.1	Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian	22
3.2	Bahan dan Alat.....	22
3.2.1	Bahan untuk Pembuatan Karbon Aktif.....	22
3.2.2	Bahan Aktifasi Karbon Aktif Kulit Durian (<i>Durio ziberthinus</i>)	22
3.2.3	Bahan untuk Karakterisasi Karbon Aktif.....	22
3.2.4	Alat untuk Preparasi Pembuatan Karbon Aktif	23
3.2.5	Alat untuk Analisa	23
3.3	Diagram Alir Penelitian	24
3.4	Diagram Alir Pembuatan Karbon Aktif Dari Limbah Kulit Durian	25
3.5	Prosedur Penelitian	26
3.5.1	Pembuatan Karbon dari Limbah Kulit Durian.....	26
3.5.2	Aktivasi Karbon Dari Limbah Kulit Durian	26
3.6	Analisis Karakteristik Karbon Aktif	26
3.6.1	Kadar Air	27
3.6.2	Kadar Abu.....	27
3.6.3	Daya serap iodin	27
3.7	Uji Morfologi Ukuran Pori dan Kandungan Unsur dalam Karbon Aktif	28
3.8	Uji Luas Permukaan Kabon Aktif.....	29
3.9	Proses Adsorpsi Fe pada Air Baku PDAM Kesugihan.....	30
3.10	Metode Pengukuran Parameter Air Baku PDAM.....	34
3.10.1	Besi (Fe)	34
3.10.2	Bau.....	34
3.11	Data Yang Dibutuhkan	35

3.12	Variabel Penelitian.....	35
3.12.1	Variabel Tetap	36
3.12.2	Variabel Bebas	36
3.12.3	Variabel Terikat.....	36
3.13	Jadwal Penelitian	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		39
4.1	Hasil Pembuatan Karbon Aktif.....	39
4.2	Hasil Uji Karakteristik Karbon Aktif.....	41
4.2.1	Hasil Uji Kadar Air.....	41
4.2.2	Hasil Uji Kadar Abu	43
4.2.3	Hasil Uji Daya Serap Iodin.....	44
4.3	Hasil Uji Morfologi Ukuran Pori dan Kandungan Unsur Karbon Aktif Limbah Kulit Durian.....	45
4.4	Hasil Luas Permukaan Karbon Aktif Limbah Kulit Durian	48
4.5	Hasil Proses Adsorpsi Fe Air Baku PDAM Kesugihan.....	49
4.6	Hasil Proses Adsorpsi Bau pada Air Baku PDAM.....	55
BAB V PENUTUP.....		58
5.1	Kesimpulan	58
5.2	Saran	58
DAFTAR PUSTAKA.....		59

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
Tabel 2.2 Sifat Fisik dan Kimia.....	13
Tabel 2.3 Standar Kualitas Karbon Aktif	14
Tabel 2.4 Baku Mutu Air Baku PDAM.....	18
Tabel 3.1 Variasi Jenis Aktivasi.....	26
Tabel 3.2 Variasi waktu kontak dan massa karbon	30
Tabel 3.3 Jadwal Penelitian	37
Tabel 4.1 Hasil Uji Karakteristik Karbon Aktif	41
Tabel 4.2 Hasil Kandungan Unsur Karbon Aktif Limbah Kulit Durian	47
Tabel 4.3 Hasil Uji Luas Permukaan Karbon Aktif Limbah Kulit Durian	48
Tabel 4.4 Hasil Efektivitas Proses Adsorpsi Fe Air Baku PDAM Kesugihan.....	49
Tabel 4.5 Hasil Kinetika Adsorpsi	52
Tabel 4.6 Hasil Parameter Bau Pada Air Baku PDAM.....	55
Tabel 4.7 Skala Subjektivitas	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kulit Durian.....	10
Gambar 3.1 (a) Lokasi Pengambilan Bahan Baku dan (b) Lokasi Pengambilan Sampel Air Baku.....	22
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian.....	24
Gambar 3.3 Diagram Alir Pembuatan Karbon Aktif Dari Limbah Kulit Durian	25
Gambar 3.4 Instrumen <i>Scanning Electronic Microscope</i>	29
Gambar 3.5 Instrument <i>Braunanear, Emmelt dan Teller</i>	30
Gambar 3.6 Spektrometer Uv-Vis.....	34
Gambar 3.7 Alat Odormeter.....	35
Gambar 4.1 (a) Limbah Kulit Durian Awal; (b) Hasil Pengeringan Selama 10 Hari ; (c) Hasil Proses Karbonisasi ; (d) Proses Aktivasi.....	41
Gambar 4.2 Grafik Hubungan antara Jenis Aktivator terhadap Kadar Air.....	42
Gambar 4.3 Grafik Hubungan antara Jenis Aktivator terhadap Kadar Abu.....	43
Gambar 4.4 Grafik Hubungan antara Jenis Aktivator terhadap Daya Serap Iodin.....	44
Gambar 4.5 (a) Luas Pori Karbon Aktif Teraktivasi KOH; (b) Luas Pori Karbon Aktif Teraktivasi NaCl; (c) Luas Pori Karbon Aktif Teraktivasi H ₃ PO ₄	46
Gambar 4.6 Hasil Variasi Massa dan Waktu Kontak terhadap Efektivitas Karbon Aktif.....	51
Gambar 4.7 Kurva Orde 1 (a) Aktivator KOH 1 gram, (b) Aktivator KOH 2 gram, (c) Aktivator NaCl 1 gram, (d) Aktivator NaCl 2 gram, (e) Aktivator H ₃ PO ₄ 1 gram, dan (f) Aktivator H ₃ PO ₄ 2 gram.....	53
Gambar 4.8 Kurva Orde 2 (a) Aktivator KOH 1 gram, (b) Aktivator KOH 2 gram, (c) Aktivator NaCl 1 gram, (d) Aktivator NaCl 2 gram, (e) Aktivator H ₃ PO ₄ 1 gram, dan (f) Aktivator H ₃ PO ₄ 2 gram.....	54

DAFTAR SIMBOL

- Fe : logam besi
H₃PO₄ : asam fosfat
KOH : kalium hidroksida
NaCl : natrium klorida
ppm : part per million
mg/L : milligram per liter
mg/g : milligram per gram
m²/g : meter persegi per gram
µm : mikrometer

DAFTAR ISTILAH

- Adsorbat : Zat yang terjerap pada permukaan zat lain.
- Adsorben : Zat padat yang dapat menjerap komponen tertentu dari suatu padatan atau cairan.
- Adsorpsi : Suatu proses yang terjadi ketika suatu zat cairan maupun gas, terikat kepada suatu padatan (zat penjerap, adsorben) dan akhirnya membentuk suatu lapisan tipis (zat terjerap, adsorbat) pada permukaannya.
- Aktivator : Zat atau senyawa kimia yang berfungsi sebagai reagen pengaktif dan zat ini akan mengaktifkan atom-atom karbon sehingga daya serapnya menjadi lebih baik.
- Higroskopis : Kemampuan suatu zat untuk menyerap molekul air dari lingkungannya.
- Mesh* : Ukuran partikel
- Oksidasi : Kehilangan satu atau lebih electron yang dialami oleh suatu atom, molekul atau ion
- Rendemen : Menunjukkan seberapa besar presentase dari hasil arang aktif yang dihasilkan dari bahan baku karbon.
- Selulosa : Zat penyusun tanaman yang jumlahnya banyak, sebagai material struktur dinding sel semua tanaman.
- Tar* : Merupakan pengotor hasil sisa pembakaran dari proses karbonisasi yang menutupi pori-pori karbon aktif

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Data Penelitian	64
Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian	85
Lampiran 3. Hasil Uji Luas Permukaan Karbon Aktif.....	90
Lampiran 4. Hasil Pengujian Kadar Fe	96