POLITEKNIK NEGERI CILACAP

TUGAS AKHIR

PEMBUATAN KARBON AKTIF DARI PELEPAH NIPAH (*Nypa fructicans*) TERAKTIVASI H_2SO_4, KOH DAN NaCl SEBAGAI ADSORBEN ZAT KLORIN BEBAS (Cl_2) PADA AIR PDAM KESUGIHAN

PRODUCTION OF ACTIVATED CARBON FROM NIPAH MIDRIB (Nypa fructicans) H_2SO_4, KOH AND NaCl ACTIVATED AS ADSORBENT OF CHLORINE FREE (Cl_2) IN WATER OF PDAM KESUGIHAN

Oleh

IKA PRATIWI

NPM. 190107027

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

PEMBUATAN KARBON AKTIF DARI PELEPAH NIPAH (*Nypa fructicans*) TERAKTIVASI H_2SO_4, KOH DAN NaCl SEBAGAI ADSORBEN ZAT KLORIN BEBAS (Cl_2) PADA AIR PDAM KESUGIHAN

PRODUCTION OF ACTIVATED CARBON FROM NIPAH MIDRIB (Nypa fructicans) H_2SO_4, KOH AND NaCl ACTIVATED AS ADSORBENT OF CHLORINE FREE (Cl_2) IN WATER OF PDAM KESUGIHAN

Oleh

IKA PRATIWI

NPM. 190107027

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

PEMBUATAN KARBON AKTIF DARI PELEPAH NIPAH (*Nypa fructicans*) TERAKTIVASI H_2SO_4, KOH DAN NaCl SEBAGAI ADSORBEN ZAT KLORIN BEBAS (Cl_2) PADA AIR PDAM KESUGIHAN

Telah disusun oleh

IKA PRATIWI

NPM. 190107027

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

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
Ayu Pramita, S.T., M.M., M.Eng	Oto Prasadi, S. Pi., M.Si
NPAK. 08.17.8040	NPAK. 08.16.8020
Dosen Penguji I	Dosen Penguji II
Ilma Fadlilah, S.Si., M.Eng	Kusdiharta, S.T., M.P
NIP. 199201032019032022	NIDK. 8964850022

Mengetahui

Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan	Ketua Jurusan Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian
Theresia Evila P.S.R, S.T., M.Eng	Mohammad Nurhilal S.T., M.Pd., M.T
NIP. 198410252019032010	NIP. 197610152021211005

Dipindai dengan CamScanner

LEMBAR PERSETUJUAN

Laporan Tugas Akhir dengan Judul

"Pembuatan Karbon Aktif Dari Pelepah Nipah (*Nypa fructicans*) Teraktivasi H_2SO_4, KOH dan NaCl Sebagai Adsorben Zat Klorin Bebas (Cl_2) Pada Air PDAM Kesugihan"

yang ditulis oleh Ika Pratiwi NPM. 190107027 ini telah diperiksa dan disetujui, serta layak diujikan di seminar akhir Tugas Akhir

Cilacap, 3 Agustus 2023

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
Ayu Pramita, S.T., M.M., M.Eng	**Oto Prasadi, S.Pi., M.Si**
NPAK. 08.17.8040	**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

Dipindai dengan CamScanner

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, 09 Agustus 2023

Ika Pratiwi

Dipindai dengan CamScanner

SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MEMBERIKAN
HAK BEBAS ROYALTI NONEKSLUSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Ika Pratiwi
NPM	: 190107027
Program Studi	: D4 Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan
Jenis Karya Ilmiah	: Laporan Tugas Akhir

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

"Pembuatan Karbon Aktif Dari Pelepah Nipah (*Nypa fructicans*) Teraktivasi H_2SO_4, KOH dan NaCl Sebagai Adsorben Zat Klorin Bebas (Cl_2) Pada Air PDAM Kesugihan"

Hak Bebas Royalti Nonekslusif 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.

Dalam pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,
Tim Pembimbing

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

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

Cilacap, 9 Agustus 2023
Yang Menyatakan,

Ika Pratiwi
NPM. 190107027

Dipindai dengan CamScanner

SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Ika Pratiwi
NPM	: 190107027
Program Studi	: D4 Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan
Jenis Karya Ilmiah	: Laporan Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan 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.

Dalam pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,
Tim Pembimbing

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

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

Cilacap, 9 Agustus 2023
Yang Menyatakan,

Ika Pratiwi
NPM. 190107027

Dipindai dengan CamScanner

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh,

Segala puji dan syukur kita panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat, nikmat dan ridho-Nya. Sholawat dan salam semoga tercurah kepada Rasulullah Shalallahu Allaihi Wassalam, keluarga, sahabat, dan para pengikut-Nya. Aaamin. Atas rahmat Allah SWT, penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir yang berjudul:

"Pembuatan Karbon Aktif Dari Pelepah Nipah (*Nypa fructicans*) Teraktivasi H_2SO_4, KOH dan NaCl Sebagai Adsorben Zat Klorin Bebas (Cl_2) Pada Air PDAM Kesugihan"

Pembuatan dan penyusunan laporan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh strata 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 dijumpai dalam pengerjaannya. Sehingga saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan demi pengembangan yang lebih optimal dan kemajuan yang lebih baik.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Cilacap, 09 Agustus 2023

Ika Pratiwi

Dipindai dengan CamScanner

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadirat Allah SWT yang memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **"Pembuatan Karbon Aktif Dari Pelepah Nipah (*Nypa fructicans*) Teraktivasi H_2SO_4, KOH dan NaCl Sebagai Adsorben Zat Klorin Bebas (Cl_2) Pada Air PDAM Kesugihan"** 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. Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan seluruh rangkaian penelitian dan penyusunan laporan Tugas Akhir dengan baik dan lancar.
2. Bapak Riyadi Purwanto, S.T., M.Eng. selaku Direktur Politeknik Negeri Cilacap.
3. Bapak Bayu Aji Girawan, S.T., M.T. selaku Wakil Direktur Bidang Akademik.
4. Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T. selaku Ketua Jurusan Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian.
5. Ibu Theresia Evila Purwanti Sri Rahayu, S.T., M.Eng selaku Koordinator Program Studi Sarjana Terapan Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan.
6. Ibu Nurlinda Ayu Triwuri, S.T., M.Eng. selaku koordinator pelaksanaan tugas akhir Program Studi Sarjana Terapan Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan.
7. Ibu Ayu Pramita, S.T., M.M., M.Eng. sebagai dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan, masukan, dukungan serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Bapak Oto Prasadi, S.Pi., M.Si. sebagai dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan, masukan, dukungan serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Ibu Ilma Fadlilah, S.Si., M.Eng. sebagai dosen penguji I yang telah memberikan arahan, masukan serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Bapak Kusdiharta, S.T., M.P. sebagai dosen penguji II yang telah memberikan arahan, masukan serta motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Seluruh dosen Program Studi Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan yang telah membantu penulis dalam mengikuti aktivitas perkuliahan.

Dipindai dengan CamScanner

12. Ibu Ema Mulia Chaerani, A.Md selaku teknisi Laboratorium Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan yang telah meluangkan waktu selama pengumpulan data Tugas Akhir.
13. Kedua orang tua tercinta Bapak Wagimin dan Ibu Mardianti yang senantiasa memberikan motivasi, semangat dan dukungan baik spiritual maupun material untuk setiap apa yang menjadi cita-cita dan harapan penulis.
14. Adik tersayang Muhammad Fadlun Shofari yang telah menjadi penyemangat, selalu mendoakan dan mendukung penulis.
15. Ibu Eni Susiyanti, S.Pd beserta keluarga yang telah memberikan do'a, semangat, motivasi dan dukungan baik secara materi maupun moril.
16. Rafif Fathurosyad Malemadha, A.Md yang selalu memberikan inspirasi untuk terus melangkah kedepan, menjadi teman bertukar pikiran, tempat berkeluh kesah dan menjadi *support system* penulis dalam menyelesaikan tugas akhir. Terima kasih untuk seluruh hal baik yang diberikan kepada penulis selama ini.
17. Lulu Indah Kusumaningrum sebagai rekan tugas akhir yang selalu membantu dan membersamai melakukan penelitian serta memberikan dukungan dan semangat dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.
18. Teman-teman TPPL angkatan 2019 yang memberikan dukungan dan semangat dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.
19. Seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini sehingga dapat berjalan dengan lancar.
20. Dan yang terakhir, teruntuk diri saya sendiri. Terima kasih sudah bertahan sampai tahap ini. Saya bangga pada diri saya sendiri. Mari bekerjasama untuk selalu kuat menjalani setiap tahap kehidupan.

Penulisan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan yang perlu disempurnakan lagi dengan saran dan kritikan dari semua pihak. Semoga Allah SWT melimpahkan berkah dan taufik-Nya pada kita semua dan tugas akhir ini bermanfaat bukan hanya bagi penulis tetapi juga untuk seluruh pembaca.

Cilacap, 09 Agustus 2023

Ika Pratiwi

Dipindai dengan CamScanner

MOTTO

"Life is a learning process, then make a progress"

"Don't feel discouraged just because you are slighty behind. Life isn't hundred-meters race againt your friends, but a longlife marathon againts yourself"

"Do not grieve; Indeed Allah is with us"
(Q.S At-Taubah : 40)

ABSTRAK

Salah satu jenis tanaman yang banyak dijumpai di daerap Cilacap adalah tanaman nipah (*Nypa fructicans*). Sebagian besar limbah yang dihasilkan dari sektor pertanian seperti pohon nipah banyak mengandung kadar selulosa yang tinggi. Limbah yang dihasilkan dari tanaman nipah biasanya hanya akan dibakar di tempat sampah setelah proses penebangan. Melihat potensi dari pelepah nipah yang dapat diolah menjadi karbon aktif, hal ini menjadi peluang untuk memberikan nilai tambah dari limbah tersebut. Pelepah nipah yang merupakan bagian dari tanaman nipah memiliki kandungan selulosa yang tinggi sebesar 42,22% yang dapat dimanfaatkan menjadi karbon aktif. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui variasi jenis aktivator terbaik antara H_2SO_4, KOH dan NaCl berdasarkan karakteristik sesuai SNI 06-3730-1995 dan berdasarkan karakteristik morfologi serta kandungan unsur karbon aktif. Selain itu, penelitan juga bertujuan untuk mengetahui efektivitas karbon aktif dalam menurunkan kadar klorin bebas (Cl_2) dan kadar bau air PDAM Kesugihan. Proses pembuatan karbon aktif dimulai dengan proses pirolisis 300℃ selama 2 jam. Pirolisis merupakan teknik yang mengubah biomassa menjadi karbon. Hasil pirolisis kemudian dihaluskan dan diayak dengan ukuran 100 mesh dan diaktivasi menggunakan Asam Sulfat (H_2SO_4) 5%, Kalium Hidroksida (KOH) 5% dan Natrium Klorida (NaCl) 5%. Analisis karakteristik karbon aktif sesuai SNI 06-3730-1995 tentang syarat mutu arang aktif teknis. Selain itu, karakterisasi dilakukan adengan analisis morfologi permukaan karbon aktif dan kandungan unsur didalamnya menggunakan *Scanning Electron Microscope-Eenergy Dispersive X-Ray* (SEM-EDX). Selanjutnya karbon aktif diaplikasian dalam proses adsorpsi zat klorin bebas (Cl_2) dan pengaruhnya terhadap kadar kebauan pada air PDAM. Hasil penelitian diketahui bahwa aktivator yang paling optimal adalah aktivator H_2SO_4 5%. Hal ini dapat dilihat dari nilai karakteristik beberapa parameter syarat mutu untuk karbon aktif yaitu kadar air 2%, kadar abu 2,75% dan daya serap iodin 1180,17 mg/g. Hasil morfologi permukaan karbon aktif menunjukan bahwa ukuran pori yang dihasilkan dari ketiga variasi aktivator, karbon aktif pelepah nipah yang dihasilkan termasuk jenis mikropori dengan ukuran pori terpanjang diperoleh oleh karbon aktif teraktivasi H_2SO_4 5% yaitu rata-rata 4,557μm ± 0,4204 dan termasuk jenis mikropori. Hasil pengujian kandungan unsur terbaik didapatkan oleh H_2SO_4 5% dengan kandungan unsur karbon (C) sebesar 89,74% dan kandungan unsur oksigen (O) sebesar 10,26%. Hasil pengaplikasian karbon aktif sebagai adsorben zat klorin bebas (Cl_2) terbaik pada variasi aktivator H_2SO_4 5% dengan variasi massa 2 gram dan waktu kontak selama 90 menit dengan nilai efektivitas 98,37%. Hasil pengaplikasian karbon aktif sebagai adsorben bau pada semua jenis variasi diperoleh nilai efektivitas sebesar 100%.

Kata kunci : Aktivator; Karbon; Klorin; Pelepah Nipah; Pirolisis

ABSTRACT

One type of plant that is commonly found in the Cilacap area is the nipah plant (Nypa fructicans). Most of the waste generated from the agricultural sector such as nipah trees contains high levels of cellulose. The waste produced from nipah trees is usually only burned in the trash after the logging process. Seeing the potential of nipah fronds that can be processed into activated carbon, this is an opportunity to provide added value from the waste. Nipah fronds which are part of the nipah plant have a high cellulose content of 42.22% which can be utilized into activated carbon. The purpose of this study was to determine the best activator type variation between H_2SO_4, KOH and NaCl based on characteristics according to SNI 06-3730-1995 and based on morphological characteristics and elemental content of activated carbon. In addition, the research also aims to determine the effectiveness of activated carbon in reducing free chlorine (Cl_2) and odor levels of Kesugihan PDAM water.The process of making activated carbon starts with a pyrolysis process of 300℃ for 2 hours. Pyrolysis is a technique that converts biomass into carbon. The pyrolysis results were then pulverized and sieved with a size of 100 mesh and activated using Sulfuric Acid (H_2SO_4) 5%, Potassium Hydroxide (KOH) 5% and Sodium Chloride (NaCl) 5%. Analysis of activated carbon characteristics according to SNI 06-3730-1995 on the quality requirements of technical activated charcoal. In addition, characterization is done by analyzing the surface morphology of activated carbon and the elemental content therein using Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive X-Ray (SEM-EDX). Furthermore, activated carbon was applied in the process of adsorption of free chlorine (Cl_2) and its effect on odor levels in PDAM water. The results showed that the most optimal activator was 5% H_2SO_4 activator. This can be seen from the characteristic values of several quality requirement parameters for activated carbon, namely moisture content of 2%, ash content of 2.75% and iodine absorption capacity of 1180.17 mg/g. The results of activated carbon surface morphology show that the pore size generated from the three activator variations, nipah frond activated carbon produced including micropore type with the longest pore size obtained by activated carbon H_2SO_4 5% is an average of $4.557\mu m \pm 0.4204$ and including micropore type. The best elemental content test results were obtained by 5% H_2SO_4 with a carbon (C) elemental content of 89.74% and oxygen (O) elemental content of 10.26%. The results of the application of activated carbon as the best free chlorine (Cl_2) adsorbent in the 5% H_2SO_4 activator variation with a mass variation of 2 grams and a contact time of 90 minutes with an effectiveness value of 98.37%. The results of the application of activated carbon as an odor adsorbent in all types of variations obtained an effectiveness value of 100%.

Keywords: *Activator; Carbon; Chlorine; Nipah Fronds; Pyrolysis*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN....ii
PERNYATAAN....iv
SURAT PERNYATAAN HAK BEBAS ROYALTI NONEKSKLUSIF....v
SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN PUBLIKASI ILMIAH....vi
KATA PENGANTAR....vii
UCAPAN TERIMAKASIH....viii
MOTTO....x
ABSTRAK....xi
ABSTRACT....xii
DAFTAR ISI....xiii
DAFTAR TABEL....xvi
DAFTAR GAMBAR....xvii
DAFTAR SIMBOL....xviii
DAFTAR ISTILAH....xix
DAFTAR LAMPIRAN....xxi
BAB I PENDAHULUAN....1
1.1 Latar Belakang....1
1.2 Rumusan Masalah....4
1.3 Tujuan Penelitian....5
1.4 Manfaat Penelitian....5
1.5 Batasan Masalah....5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA....7
2.1 Penelitian Terdahulu....7
2.2 Teori-Teori yang Relevan....13
2.2.1 Pelepah Nipah (*Nypa Fructicans*)....13
2.2.2 Pirolisis....15
2.2.3 Karbon Aktif....15
2.2.5 Aktivasi....19
2.2.6 Adsorpsi....22

2.2.7 Air PDAM.....24
2.2.8 Klorin.....25
2.3 Hipotesis.....30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....31
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....31
3.2 Bahan dan Alat.....32
3.2.1 Bahan.....32
3.2.2 Alat.....32
3.3 Prosedur Penelitian.....33
3.3.1 Prosedur Pembuatan Karbon Aktif.....34
3.4 Metode Analisa Data.....36
3.4.1 Karakteristik Karbon Aktif Sesuai SNI 06-3730-1995.....36
3.4.2 Uji Morfologi Permukaan dan Kandungan Unsur Karbon Aktif.....38
3.4.3 Efektivitas Karbon Aktif Terhadap Kadar Klorin Bebas (Cl_2).....38
3.5 Pengujian Bau Pada Hasil Pengaplikasian.....43
3.6 Data yang Dibutuhkan.....44
3.7 Variabel Penelitian.....44
3.7.1 Variabel Kontrol.....44
3.7.2 Variabel Bebas.....44
3.7.3 Variabel Terikat.....45
3.7 Jadwal Penelitian.....46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....48
4.1 Pembuatan Karbon Aktif.....48
4.2 Hasil Uji Karakteristik Karbon Aktif Berdasarkan SNI 06-3730-1995.....50
4.2.1 Hasil Uji Kadar Air.....51
4.2.2 Hasil Uji Kadar Abu.....53
4.2.3 Hasil Uji Daya Serap Iodin.....54
4.3 Hasil Uji Morfologi Permukaan dan Kandungan Unsur Karbon Aktif.....55
4.4 Hasil Adsorpsi Zat Klorin Bebas (Cl_2) pada Air PDAM Kesugihan.....58
4.4.1 Hasil Penentuan Kapasitas Adsorpsi Maksimum dan Model Isoterm Adsorpsi.....60

4.4.2 Kinetika Adsorpsi 65
4.5 Hasil Uji Kebauan 68
BAB V PENUTUP.....71
PENUTUP.....71
5.1 Kesimpulan.....71
5.2 Saran.....72
DAFTAR PUSTAKA 73

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ringkasan Penelitian Terdahulu.....9
Tabel 2.2 Syarat Mutu Arang Aktif Teknik 17
Tabel 2.3 Sifat Fisika dan Kimia KOH 20
Tabel 2.4 Sifat-Sifat Natrium Klorida.....21
Tabel 2.5 Baku Mutu Air Danau dan Sejenisnya.....26
Tabel 3.1 Variasi Jenis Aktivator.....35
Tabel 3.2 Variasi Massa Karbon Aktif dan Waktu Kontak Adsorpsi.....39
Tabel 3.3 Jadwal Penelitian.....46
Tabel 4.1 Hasil Uji Karakteristik Karbon Aktif.....51
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kandungan Unsur di dalam Karbon Aktif Pelepah Nipah.....57
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Kadar Klorin Bebas (Cl_2) pada Sampel Pengaplikasian Karbon Aktif Pelepah Nipah terhadap Air PDAM 58
Tabel 4.4 Nilai Parameter Isoterm Adsorpsi Zat Klorin Bebas (Cl_2) dengan Karbon Aktif Pelepah Nipah.....61
Tabel 4.5 Nilai Parameter Model Kinetika Adsorpsi Zat Klorin Bebas (Cl_2) dengan Karbon Aktif Pelepah Nipah 64
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Kadar Kebauan pada Sampel Pengaplikasian Menggunakan Alat Hendhled Odor Meter.....68
Tabel 4.7 Skala Subjektivitas Untuk Kebauan.....69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pelepah Nipah 14
Gambar 2.2 Karbon Aktif 16
Gambar 3.1 (a) Lokasi Pengambilan Bahan Baku ; (b) Lokasi Pengambilan Air PDAM 31
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian 33
Gambar 3.3 Diagram Alir Pembuatan Karbon Aktif 34
Gambar 3.4 Alat *Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive X-Ray* 38
Gambar 3.5 Alat *Handheld Odor Meter* 44
Gambar 4.1 (a) Pelepah Nipah Awal ; (b) Hasil Dehidrasi Pelepah Nipah ±7 Hari 48
Gambar 4.2 Hasil Karbonisasi Pelepah Nipah. 49
Gambar 4.3 (a) Aktivasi dengan Larutan H_2SO_4 5% ; (b) Aktivasi dengan Larutan KOH 5% ; (c) Aktivasi dengan Larutan NaCl 5%. 50
Gambar 4.4 Grafik Hubungan antara Variasi Jenis Aktivator terhadap Kadar Air 52
Gambar 4.5 Grafik Hubungan antara Variasi Jenis Aktivator terhadap Kadar Abu 53
Gambar 4.6 Grafik Hubungan antara Variasi Jenis Aktivator terhadap Daya Serap Iodin 54
Gambar 4.7 Hasil Uji Morfologi Permukaan Karbon Aktif (a) Teraktivasi H_2SO_4 5% ; (b) Teraktivasi KOH 5% ; (c) Teraktivasi NaCl 5% 56
Gambar 4.8 Grafik Hubungan Antara Variasi Berat dan Waktu Kontak Terhadap Kadar Klorin Bebas (Cl_2) 59
Gambar 4.9 (a,b,c,d,e,f) Grafik Isoterm Adsorpsi Langmuir dan (g,h,i,j,k,l) Grafik Isoterm Adsorpsi Freundlich 61
Gambar 4.10 (a,b,c,d,e,f) Kinetika Adsorpsi Klorin Bebas (Cl_2) Untuk Model orde satu dan (g,h,i,j,k,l) Kinetika Adsorpsi Klorin Bebas (Cl_2) Untuk Model orde dua 65

DAFTAR SIMBOL

μm	:	Mikrometer
$CaCl_2$	:	Kalsium Klorida
$Ca(OCl)_2$	:	Kalsium Hipoklorit
Cl_2	:	Klorin
CO_2	:	Karbon Dioksida
Da	:	Dalton (Satuan massa atom)
Ha	:	Hektar
H_2SO_4	:	Asam Sulfat
HClO	:	Asam Hipoklorit
I_2	:	Iodin
KI	:	Kalium Iodida
KOH	:	Kalium Hidroksida
N	:	Normalitas
Na_2CO_3	:	Natrium Karbonat
$Na_2S_2O_3$	:	Natrium Tiosulfat
NaCl	:	Natrium Klorida
NaOCl	:	Natrium Hipoklorit
ou/m^3	:	Odor unit/meter kubik udara
pH	:	Potential Hydrogen
R^2	:	Koefisien determinasi
$ZnCl_2$	:	Seng Klorida

DAFTAR ISTILAH

Activating agent	:	Zat pengaktif.
Adsorbat	:	Zat yang terjerap pada permukaan zat lain.
Adsorben	:	Zat padat yang dapat menyerap komponen tertentu dari suatu fluida.
Biomassa	:	Bahan organik yang dihasilkan melalui proses fotosintesis.
Determinasi	:	Menetapkan, menentukan.
Difusi	:	Kondisi dimana pergerakan partikel zat secara acak dari bagian berkonsentrasi tinggi ke bagian yang lebih rendah melalui suatu membran.
Higroskopis	:	Kemampuan suatu zat untuk menyerap molekul air dari lingkungannya baik melalui absorpsi maupun adsorpsi.
Intercept	:	Suatu titik perpotongan antara suatu garis dengan sumbu Y pada diagram/sumbu kartesius saat nilai X=0
Isotermal	:	Proses termodinamika yang menyatakan bahwa suhu sistem konstan.
Konstanta	:	Bilangan tunggal yang nilainya tetap dan tidak berubah-ubah.
Korosi	:	Kerusakan material khususnya logam secara umum akibat reaksi dengan lingkungan sekitarnya.
Mesh	:	Ukuran dari jumlah lubang suatu jaring/kasa pada luasan 1 inchi persegi jaring/kasa yang bisa dilalui oleh material padat.
Oksidasi	:	Kehilangan satu atau lebih elektron yang dialami oleh suatu atom, molekul atau ion.
PDAM	:	Perusahaan Daerah Air Minum.
pH	:	Derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki suatu larutan.

Rendemen	:	Perbandingan produk akhir yang diperoleh terhadap bahan baku yang digunakan.
Slope	:	Ukuran kemiringan dari suatu garis.

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. PERHITUNGAN DATA PENELITIAN.....77
LAMPIRAN 2. HASIL PENGUJIAN KANDUNGAN UNSUR DENGAN *ENERGY DISPERSIVE X-RAY* (EDX).....103
LAMPIRAN 3. DOKUMENTASI PENELITIAN.....105