

POTENSI KARBON AKTIF DARI PELEPAH POHON SALAK (*Salacca zalacca*) SEBAGAI ADSORBEN ION LOGAM KROMIUM (VI)

FAERUZ NURUL RAMADHIANI



**PROGRAM STUDI ANALISIS KIMIA
SEKOLAH VOKASI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK TUGAS AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Proyek Tugas Akhir dengan judul “Potensi Karbon Aktif dari Pelepah Pohon Salak (*Salacca zalacca*) sebagai Adsorben Ion Logam Kromium (VI)” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka pada bagian akhir laporan proyek akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2024

Faeruz Nurul Ramadhiani
J0312201189

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

FAERUZ NURUL RAMADHIANI. Potensi Karbon Aktif dari Pelepah Pohon Salak (*Salacca zalacca*) sebagai Adsorben Ion Logam Kromium (VI). Dibimbing oleh SRI MULIJANI dan AJI MAHMUD SOLIH.

Pelepah pohon salak menjadi salah satu bagian yang belum banyak dimanfaatkan yang dapat digunakan sebagai bahan pembuat karbon aktif untuk menyerap ion logam Cr(VI). Karakterisasi kualitas karbon aktif dilakukan berdasarkan (SNI) 06-3730-1995. *Batch study experiments* dilakukan untuk mengetahui pengaruh pH, massa adsorben, waktu kontak dan konsentrasi larutan ion logam. Karakterisasi karbon aktif yang dilakukan memberikan hasil kadar air sebesar 4,78%, kadar abu 6,40%, kadar zat terbang 13,39%, kadar karbon terikat 80,22%, daya jerap iod sebesar 1024,88 mg/g. Adsorpsi ion logam Cr(VI) oleh karbon aktif pelepah pohon salak menunjukkan kapasitas adsorpsi sebesar 0,0323 mg/g dengan efisiensi adsorpsi 95,54% dengan kondisi optimum pada pH 2, massa adsorben 1,5 gram dan waktu kontak selama 45 menit. Proses adsorpsi ion logam Cr(VI) oleh adsorben karbon aktif dari pelepah pohon salak cenderung mengikuti model Isoterm Freundlich.

Kata kunci: adsorpsi, ion kromium, karbon aktif, logam berat, pelepah pohon salak

ABSTRACT

FAERUZ NURUL RAMADHIANI. Potential of Activated Carbon from Salak (*Salacca zalacca*) Tree Frond as Chromium (VI) Metal Ion Adsorbent. Supervised by SRI MULIJANI and AJI MAHMUD SOLIH.

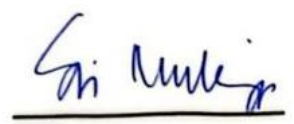
Salak tree fronds are one of the underutilized parts that can be used as a material for making activated carbon to adsorb Cr(VI) metal ions. Characterization of activated carbon quality based on (SNI) 06-3730-1995. In addition, batch study experiments were conducted to determine the effect of pH, adsorbent dosage, contact time and concentration of metal ion solution. The characterization of activated carbon gives the results of water content 4.78%, ash content of 6.40%, volatile matter of 13.39%, fixed carbon of 80.22%, iodine adsorption capacity of 1024.88 mg/g. Adsorption of Cr(VI) metal ions by salak tree frond waste activated carbon showed that adsorption capacity 0.0323 mg/g with an removal efficiency of 95.54% under optimum conditions at pH 2, adsorbent mass of 1.5 grams and contact time of 45 minutes. The adsorption process of Cr(VI) metal ions by activated carbon adsorbent from salak tree frond tends to follow the Freundlich isotherm model.

Keywords: activated carbon, adsorption, heavy metal, ion chromium, salak tree fronds

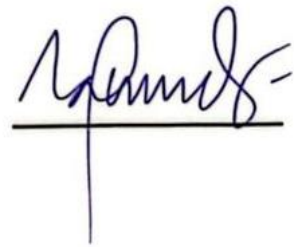
Judul Laporan Proyek Tugas Akhir : Potensi Karbon Aktif dari Pelepah Pohon Salak (*Salacca zalacca*) sebagai Adsorben Ion Logam Kromium (VI)
Nama : Faeruz Nurul Ramadhiani
NIM : J0312201189

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Dra. Sri Mulijani, M.Si.
NIP. 196304011991032001

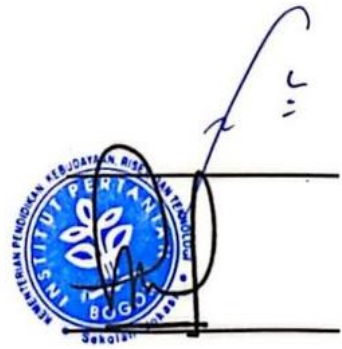


Pembimbing 2:
Aji Mahmud Solih, S.T.
NIP. 197208022007011003



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Dr. Farida Laila, S.Si, M.Si.
NIP. 197611032014092002



Dekan Sekolah Vokasi IPB University
Dr. Ir. Aceng Hidayat, M.T.
NIP. 196607171992031003

Tanggal Ujian:
16 Juli 2024

Tanggal Lulus:

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan pada Allah subhanahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini dapat diselesaikan. Judul yang dipilih pada penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari hingga Mei 2024 ini adalah “Potensi Karbon Aktif dari Pelepah Pohon Salak (*Salacca zalacca*) sebagai Adsorben Ion Logam Kromium (VI)”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing Dr. Dra. Sri Mulijani, M.Si. dan Aji Mahmud Solih, S.T. yang sudah membimbing dan banyak memberi saran, serta kritik yang membangun pada penulis. Penghargaan penulis berikan kepada Balai Besar Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Bahan dan Barang Teknik atas kesempatan yang diberikan untuk penulis sehingga dapat melakukan kegiatan penelitian, serta seluruh staf yang telah membantu penulis dalam penyusunan dan pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Ayahanda tercinta Hermanu Suyono, Ibunda tercinta Novita Saparyati, dan Kakak tercinta Dariola Sultan Trahena beserta seluruh keluarga yang sudah memberi dukungan, doa, dan kasih sayangnya. Di samping itu, penulis sampaikan terima kasih kepada seluruh teman-teman dekat yang turut membantu dan memberikan semangat kepada penulis.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2024

Faeruz Nurul Ramadhiani

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| DAFTAR GAMBAR | viii |
| DAFTAR TABEL | viii |
| DAFTAR LAMPIRAN | viii |
| I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan | 2 |
| 1.4 Manfaat | 2 |
| II TINJAUAN PUSTAKA | 3 |
| 2.1 Karbon Aktif | 3 |
| 2.2 Pelepah Pohon Salak | 4 |
| 2.3 Adsorpsi | 5 |
| 2.4 Logam Krom Heksavalen (Cr-VI) | 5 |
| 2.5 Spektrofotometri UV-Vis | 6 |
| III METODE | 8 |
| 3.1 Waktu dan Tempat | 8 |
| 3.2 Alat dan Bahan | 8 |
| 3.3 Prosedur Kerja | 8 |
| 3.4 Analisis Data | 11 |
| IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 13 |
| 4.1 Karbon Aktif dari Pelepah Pohon Salak | 13 |
| 4.2 Karakteristik Karbon Aktif | 14 |
| 4.3 Optimasi Kondisi Adsorpsi Ion Logam Cr(VI) | 18 |
| 4.4 Isoterm Adsorpsi | 23 |
| V SIMPULAN DAN SARAN | 24 |
| 5.1 Simpulan | 24 |
| 5.2 Saran | 24 |
| DAFTAR PUSTAKA | 25 |



DAFTAR GAMBAR

| | | |
|----|---|----|
| 1 | Karbon aktif berbentuk granul | 3 |
| 2 | Karbon aktif berbentuk serbuk | 3 |
| 3 | Karbon aktif berbentuk <i>pellet</i> | 4 |
| 4 | Pelepah pohon salak | 4 |
| 5 | Skema kinerja alat spektrofotometer UV-Vis | 6 |
| 6 | Skema Penelitian | 8 |
| 7 | Reaksi karbonisasi | 13 |
| 8 | Karbon aktif dari pelepah pohon salak | 13 |
| 9 | Analisis FTIR karbon aktif pelepah pohon salak | 14 |
| 10 | Morfologi karbon aktif (a) cangkang buah karet (b) pelepah pohon salak | 16 |
| 11 | Pengaruh pH pada efisiensi adsorpsi ion logam Cr(VI) | 19 |
| 12 | Pengaruh penambahan massa adsorben pada efisiensi adsorpsi ion logam Cr(VI) | 20 |
| 13 | Pengaruh waktu kontak pada efisiensi adsorpsi ion logam Cr(VI) | 21 |
| 14 | Efisiensi adsorpsi pada berbagai variasi konsentrasi ion logam Cr(VI) | 22 |

DAFTAR TABEL

| | | |
|---|---|----|
| 1 | Hasil analisis gugus fungsional pada spektrum karbon aktif dari pelepah pohon salak | 15 |
| 2 | Hasil karakterisasi karbon aktif dari pelepah pohon salak | 17 |
| 3 | Kapasitas adsorpsi oleh berbagai adsorben dalam proses adsorpsi ion logam Cr(VI) | 22 |
| 4 | Hasil perhitungan Isoterm adsorpsi | 23 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | | |
|---|--|----|
| 1 | Data perolehan rendemen arang dan arang aktif | 32 |
| 2 | Data standardisasi Na ₂ S ₂ O ₃ 0,1N | 32 |
| 3 | Data standardisasi iodine dengan Na ₂ S ₂ O ₃ 0,1N | 32 |
| 4 | Kualitas mutu karbon aktif dari pelepah pohon salak | 33 |
| 5 | Penentuan pH, massa adsorben, waktu kontak optimum dan pengaruh variasi konsentrasi pada adsorpsi ion logam Cr(VI) | 35 |
| 6 | Penentuan pH, massa adsorben, waktu kontak optimum dan pengaruh variasi konsentrasi pada adsorpsi ion logam Cr(VI) (<i>lanjutan</i>) | 36 |
| 6 | Hasil pengukuran deret standar larutan Cr(VI) pada panjang gelombang 540 nm | 37 |
| 7 | Hasil perhitungan Isoterm Langmuir dan Freundlich | 38 |
| 7 | Hasil perhitungan Isoterm Langmuir dan Freundlich (<i>lanjutan</i>) | 39 |