

PEMANFAATAN ARANG TEMPURUNG *SABOAK* (*Borassus flabellifer* L.) TERAKTIVASI ASAM FOSFAT SEBAGAI ADSORBEN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA SAMPEL AIR SUMUR

SKRIPSI

Di ajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Serjana Pendidikan



MERIANTI BANTAICA
15150224

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS KRISTEN ARTHA WACANA
KUPANG
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi oleh “Merianti Bantaika” dengan judul “PEMANFAATAN ARANG TEMPURUNG *SABOAK (Borassus flabellifer L.)* TERAKTIVASI ASAM FOSFAT SEBAGAI ADSORBEN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA SAMPEL AIR SUMUR”. Telah diperiksa dan didiskusikan dengan yang bersangkutan maka, kami anggap layak dan setuju yang bersangkutan mempresentasikan dalam ujian skripsi pada tanggal 25 November 2021

Menyetujui

Pembimbing I



Merviseldin Nitsae, S.Si, M.Si

NIDN. 0830098801

Pembimbing II



Drs. Djefry Amalo, M.Pd

NIDN. 0026116005

Mengesahkan

Ketua Program Studi Pendidikan Biologi



Fransina Th. Nomleni, S.Pd, M.Pd

NIDN. 0821108401

LEMBAR PENGESAHAN

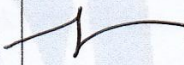

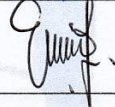
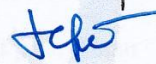
Judul : Pemanfaatan Arang Tempurung *Saboak* (*Borassus flabellifer* L.) Teraktivasi Asam Fosfat Sebagai Adsorben Logam Berat Timbal (Pb) pada Sampel Air Sumur

Nama : Merianti Bantaika

NIM : 15150224

Progd Studi : Pendidikan Biologi

DEWAN PENGUJI

NAMA	STATUS	TANDA TANGAN
Mellissa E.S. Ledo, S.Si, M. Biotech	Penguji Utama	
Alan Ch. Sabuna, S.Si, MS	Penguji Anggota I	
Merpiseldin Nitsae, S.Si, M.Si	Penguji Anggota/II/Pembimbing Utama	
Drs. Djefry Amalo, M.Pd	Penguji Anggota III/Pembimbing Anggota	

MENGETAHUI

DEKAN FKIP UKAW

Ketua Program Studi Pendidikan Biologi

Dr. Andreas Johanis F. Lumba, M.Pd

Fransina Th. Nomleni, S.Pd, M.Pd

NIDN: 0806086801

NIDN: 0821108401

Tanggal Ujian : 25 November 2021

Tanggal Yudisium : 05 Februari 2022

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Merianti Bantaika
Nim : 15150224
Progdi : Pendidikan Biologi
Alamat : Jalan poros, Noelbaki.

Dengan ini menyatakan sesungguhnya dan penuh kesadaran bahwa dalam menulis skripsi yang berjudul **“PEMANFAATAN ARANG TEMPURUNG SABOAK (*Borassus flabellifer* L.) TERAKTIVASI ASAM FOSFAT SEBAGAI ADSORBEN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA SAMPEL AIR SUMUR”** saya tidak melakukan plagiasi atau mengambil alih seluruh atau sebagian besar karya tulis orang lain. Jika saya terbukti melakukan plagiasi saya bersedia hak saya sebagai mahasiswa dicabut kembali dengan gelar yang sudah diberikan.

Kupang, 03 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan



(Merianti Bantaika)

BIODATA PENULIS



Atas anugerah Tuhan Yesus penulis dilahirkan di desa Noebana, kecamatan Noebana, Kabupaten Timor Tengah Selatan, pada tanggal 17 Mei 1998 dari pasangan Fredik Bantaika dan Veronika Banunaek, penulis merupakan anak ketiga dari 10 bersaudara. Sebagai langkah awal dari cita-cita, penulis mendaftarkan diri di Sekolah Dasar Negeri Noebana pada tahun 2003, kemudian penulis menyelesaikan Pendidikan Dasar pada tahun 2009. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan pada Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri Satu Atap Noebana dan lulus pada tahun 2012, pada tahun 2012 juga penulis mendaftarkan diri di SMA Kristen 1 Soe, dan menyelesaikannya pada tahun 2015. Setelah itu pada tahun 2015, penulis, mendaftarkan diri di Perguruan Tinggi Universitas Artha Wacana Kupang dan diterima sebagai mahasiswa pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, dan menyelesaikannya pada tahun 2022..

Motto:

Jangan takut gagal, bekerjalah semaksimal mungkin, dan percayalah bahwa, semua jerih payah kita akan diperhitungkan oleh Tuhan

(Merry Riana)

ABSTRAK

PEMANFAATAN ARANG TEMPURUNG SABOAK (*Borassus flabellifer* L.) TERAKTIVASI ASAM FOSFAT SEBAGAI ADSORBEN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA SAMPEL AIR SUMUR

Merianti Bantaika*)

Merpiseldin Nitsae**)

Djeffry Amalo **)

Pohon lontar (*saboak*) dengan nama ilmiah *Borassus flabellifer* L. merupakan tumbuhan yang sering dijumpai di pulau Timor. Salah satu bagian tumbuhan *saboak* yang dapat dimanfaatkan adalah tempurung yang dapat diubah menjadi arang dan dilakukan aktivasi lanjutan menggunakan asam fosfat (H_3PO_4). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui waktu optimum arang tempurung *saboak* (*Borassus flabellifer* L.) teraktivasi asam fosfat (H_3PO_4) dalam menyerap logam berat timbal (Pb) dan mengetahui kapasitas penyerapan arang aktif tempurung *saboak* sebagai adsorben logam berat timbal (Pb) pada sampel air sumur. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen, dengan 10 variasi waktu kontak 3 pengulangan yaitu x menit ($x = 0, 15, 30, 45, 60, 90, 120, 180, 240$ dan 1440). Uji adsorpsi Pb dalam air terdiri dari 5 lokasi yaitu, lokasi 1, 2, 3, 4 dan 5. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu terbaik arang aktif dalam menyerap Pb adalah 30 menit dengan kapasitas penyerapannya sebesar 0,616 mg/g. Kapasitas penyerapan logam berat Pb terbaik pada air sumur adalah lokasi 5 (jalan Monitor, Oesapa Kupang) yaitu 2,156 mg/g. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa arang tempurung *saboak* teraktivasi asam fosfat mampu dimanfaatkan sebagai adsorben pada logam berat.

Kata kunci : *Saboak*, asam fosfat, Arang Aktif, adsorpsi, Timbal (Pb) dan Air.

)* : Peneliti

)** : Pembimbing

ABSTRACT

UTILIZATION OF *SABOAK* (*Borassus flabellifer* L.) SHELL CHARCOAL ACTIVATED PHOSPHIC ACID AS ADSORBENT OF HEAVY METAL LEAD IN WELL WATER SAMPLES

)*Bantaika, M

)**Nitsae, M

)**Amalo, D

The palm tree (*saboak*) with the scientific name *Borassus flabellifer* L. is a plant that often found on the island of Timor. One part of the *saboak* plant that can be used is the shell which can be converted into charcoal and further activated using phosphoric acid (H_3PO_4). This study aims to determine the optimum time for *saboak* shell charcoal (*Borassus flabellifer* L.) activated phosphoric acid (H_3PO_4) in absorbing heavy metal lead (Pb) and knowing the capacity of absorption of *saboak* shell activated charcoal as an adsorbent of heavy metal lead (Pb) in water samples well. The method used in this research is experimental, with 10 variations of 3 . contact time repetitions are 0, 15, 30, 45, 60, 90, 120, 180, 240 and 1440 minutes. Pb adsorption test in water consists of from 5 locations, namely, locations 1, 2, 3, 4 and 5. The results showed that the best time for activated charcoal was in absorbing Pb is 30 minutes with an absorption capacity of 0.616 mg/g. Capacity The best absorption of heavy metal Pb in well water is location 5 (Monitor street, Oesapa Kupang), namely 2.156 mg/g. Therefore, it can be concluded that *saboak* shell charcoal is activated by phosphoric acid able to be used as adsorbent on heavy metals.

Keywords: *Saboak*, phosphoric acid, activated charcoal, adsorption, lead (Pb) and water

* Research

** Tutor

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus karena atas tuntunan dan penyertaan-Nya, sehingga penulis dapat melakukan penelitian dan menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Pemanfaatan Arang Tempurung Saboak (*Borassus flabellifer* L) Teraktivasi Asam Fosfat Sebagai Adsorben Logam Berat Timbal (Pb) Pada Sampel Air Sumur”. Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai tambahan informasi pada masyarakat akan manfaat tempurung *saboak* tentang cara pembuatan arang aktif dan dapat dimanfaatkan sebagai adsorben.

Penyelesaian penulisan skripsi ini, penulis menyadari bahwa sebagai manusia tentu tidak terlepas dari berbagai kekurangan, hal inilah yang menyebabkan peneliti mengalami kesulitan, sehingga melibatkan banyak pihak dalam membantuan serta memberi dukungan agar penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik

Penulis juga menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu kritik dan saran dari berbagai pihak sangat diharapkan demi penyempurnaan skripsi ini. Harapan penulis, skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca maupun pihak-pihak yang bersangkutan.

Kupang, 03 Agustus 2021

Penulis

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulisan menyadari bahwa keberhasilan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung berupa doa maupun materi, oleh karena itu dengan rasa hormat teriring dengan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Tuhan Yesus sebagai Guru Agung yang telah menolong dan sumber hikmat yang telah dianugerahkan, serta kekuatan dan penopang bagi penulis sehingga dapat menyelesaikan studi.
2. Bapak Dr. Ir. Ayub Urbanus I. Meko, M.Si, Rektor Universitas Kristen Artha Wacana Kupang dan juga sebagai pemimpin tertinggi yang sudah bersedia membantu melancarkan proses administrasi.
3. Dr. Andreas Johanis F. Lumba, M.Pd, Dekan FKIP UKAW yang telah membantu penulis dalam melancarkan seluruh proses administrasi akademik.
4. Ibu Fransina Th. Nomleni, S.Pd, M.Pd, sebagai ketua Program Studi Pendidikan Biologi yang telah membantu memberikan pikiran, waktu, dan tenaga dalam memberikan motivasi kepada penulis selama menempuh pendidikan di Program Studi Pendidikan Biologi
5. Bapak Agus M. Meha, S.Pd, M.Pd sebagai Dosen Penasihat Akademik dan semua dosen Program Studi Biologi yang telah memberikan segudang ilmu pengetahuan dan ketrampilan bagi penulis.
6. Ibu Merpiseldin Nitsae, S.Si, M.Si sebagai pembimbing I yang dengan penuh kesabaran senantiasa membimbing dan mengarahkan penulis selama proses penyusunan penyelesaian skripsi ini.
7. Bapak Drs. Djeffry Amalo, M.Pd sebagai pembimbing II yang telah meluangkan waktu diantara berbagai kesibukan demi memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis selama proses penyusunan penyelesaian skripsi ini.
8. Ibu Mellissa E.S. Ledo, S.Si, M.Biotech dan bapak Alan Ch. Sabuna, S.Si, MS, sebagai penguji I dan II yang telah meluangkan waktu diantara berbagai

kesibukan demi memberikan ujian, kritikan dan saran kepada penulis sejak penulisan proposal hingga selesainya skripsi ini.

9. Bapak Gusyantri E. Taneo, S.Pd. sebagai laboran pada Laboratorium Pendidikan Biologi, Universitas Kristen Artha Wacana Kupang, yang dengan penuh kesabaran dan ketulusan hatinya telah membantu penulis menyelesaikan penelitian.
10. Bapak Fredik Bantaika dan Mama Veronika Banunaek, Kakak Epy, Yozi, adik Nitha, Jeni, Metris, Yusti, Marsita, Okto Dan Arit yang dengan penuh kesabaran, perhatian, motivasi, dan terutama doa yang selalu di panjatkan pada Tuhan Yesus demi penyelesaian skripsi ini .
11. Untuk keluarga besar Bantaika dan Banunaek yang selalu memberikan dukungan berupa doa maupun materi, dalam menyelesaikan skripsi ini.
12. Teman-teman PPL SMP Negeri 5 Kota Kupang semester ganjil 2018/2019 dan teman-teman KBPM kelurahan Sulamu 2019 yang selalu memotivasi penulis.
13. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada rekan-rekan seperjuangan FKIP Biologi angkatan 2015 khususnya kelas F, yang selalu memberi dukungan doa, motivasi dan nasehat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
14. Terima kasih kepada sahabat Santy, Yarty, Mey, Ita, Alwan, Ros, Lidya dan kakak Diker, Beny, dan Deny, yang selalu memberikan dukungan doa, motivasi, dan nasehat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
15. Terima kasih kepada Bapak Johanis Hello, ibu Sipora Bessie dan bapa Felipus Liu yang selalu memberikan dukungan doa, motivasi dan nasehat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Hanya doa dan harapan serta rasa terima kasih yang sebesar-besarnya dari penulis atas segala dukungan dari semua pihak yang telah diberikan.

PERSEMBAHAN

Dengan segenap hati, karya tulis ilmiah ini kupersembahkan kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus, sebagai sumber segala berkat yang selalu menyertai penulis dalam menyelesaikan karya tulis ini.
2. Orang tua tercinta Bapak Fredik Bantaika dan Mama Veronika Banunaek yang telah membesarkan, mendidik, dan mengorbankan segalanya demi kepentingan dalam menuntut ilmu, serta memberikan dukungan doa, nasehat, sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan ini.
3. Saudara kandung ke-10 bersaudara, Kakak Seprianus Bantaika, Yosina Bantaika adik Anita Bantaika, Jeni Bantaika, Metris Bantaika, Yusti N. Bantaika, Marsita R, Bantaika, Oktovianus N. Bantaika, dan Arit Bantaika yang dengan sabar selalu memotivasi dan mendoakan penulis.
4. Almamater tercinta, Universitas Kristen Artha Wacana Kupang.
5. Sahabat Mey, Ita, Alwan, Ros Lidya dan kakak Diker, Beny, dan Deny, yang selalu memberikan dukungan doa, motivasi, dan nasehat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBARAN PERSETUJUAN	ii
LEMBARAN PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERYATAAN	iv
BIODATA PENULIS.....	v
MOTTO	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
UCAPAN TERIMA KASIH.....	x
PERSEMBAHAN.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Lontar	7
B. Logam berat timbal (Pb).....	9

C. Arang Aktif.....	10
D. Metode Adsorpsi	12
E. Spektrofotometer UV-vis	15
F. Kerangka Berpikir	16
BAB III METODE PENELITIAN	17
A. Tempat dan Waktu Penelitian	17
B. Alat dan Bahan Penelitian	17
C. Prosedur Penelitian	18
D. Pengumpulan Data.....	20
E. Metode Analisis Data.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
A. Pembuatan Arang Aktif dari Tempurung <i>Saboak</i>	22
B. Penentuan kapasitas adsorpsi timbal (Pb) menggunakan arang aktif tempurung <i>saboak</i>	25
C. Adsorpsi Timbal (Pb) dalam sampel air minum.....	28
BAB V PENUTUP.....	32
A. Kesimpulan.....	32
B. Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. <i>Borassus flabellifer</i> L	8
Gambar 2.2. Bahan organik tempurung <i>saboak</i>	10
Gambar 2.3. Arang tempurung <i>saboak</i>	11
Gambar 2.4. Spektrofotometer UV-Vis.....	16
Gambar 4.1. Tahapan pembuatan arang aktif dari tempurung <i>saboak</i> .	23
Gambar 4.2. Aktivasi arang tempurung <i>saboak</i> menggunakan aktivator H ₃ PO ₄	25
Gambar 4.3. Grafik hubungan antara variasi Konsentrasi larutan terhadap nilai Absorbansi.....	26
Gambar 4.4. Grafik hubungan antara daya serap (mg/g ⁻¹) terhadap kapasitas adsorpsi.....	27
Gambar 4.5. Diagram perbandingan kadar Pb dalam air sebelum dan Setelah dilakukan uji adsorpsi.....	28
Gambar 4.6. Diagram kapasitas penyerapan logam Pb dalam air sumur	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi

Lampiran 2. Perhitungan kapasitas adsorpsi timbal (Pb)

Lampiran 3. Perhitungan kapasitas adsorpsi Pb dalam air sumur

Lampiran 4. Tabel hasil perhitungan variasi waktu kontak

Lampiran 5. Tabel hasil perhitungan adsorpsi Pb pada air sumur

Lampiran 6. Data Mentah

Lampiran 7. Surat ijin penelitian

Lampiran 8. Surat selesai penelitian