



**SINTESIS KOMPOSIT PSS-SELULOSA KULIT KAYU GALAM
(*Melaleuca cajuputi*) SEBAGAI ADSORBEN LIMBAH DETERGEN**

SKRIPSI

**untuk memenuhi persyaratan
dalam menyelesaikan program sarjana Strata-1 Kimia**

Oleh:

ANNISA NURFADILLA NUGRAVITA

2111012120004

PROGRAM STUDI S-1 KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT

BANJARBARU

NOVEMBER 2024

SKRIPSI

SINTESIS KOMPOSIT PSS-SELULOSA KULIT KAYU GALAM (*Melaleuca cajuputi*) SEBAGAI ADSORBEN LIMBAH DETERGEN

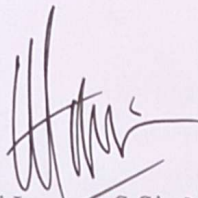
Oleh:

ANNISA NURFADILLA NUGRAVITA
2111012120004

telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal 25 November 2024

Susunan Dosen Penguji:

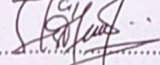
Pembimbing I



Utami Irawati, S.Si., M. ES., Ph.D.
NIP. 19810214 200501 2 002

Dosen Penguji:

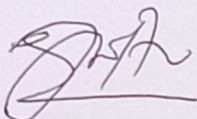
Dyah Ayu Pramoda Wardani, S.Pd., M.Sc

()

Dr. Drs. Rahmat Yunus, M.Si

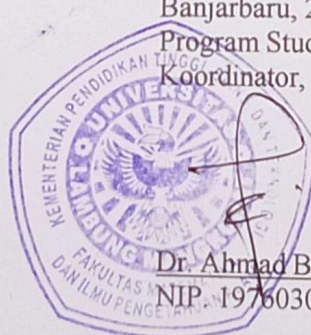
()

Pembimbing II



Dahlana Ariyani, S.Si., M. S.
NIP. 19821211 200501 2 001

Banjarbaru, 21 Januari 2025
Program Studi Kimia FMIPA ULM
Koordinator,



Dr. Ahmad Budi Junaidi, S.Si., M.Sc
NIP. 19760304 200112 1 003



**SINTESIS KOMPOSIT PSS-SELULOSA KULIT KAYU GALAM
(*Melaleuca cajuputi*) SEBAGAI ADSORBEN LIMBAH DETERGEN**

SKRIPSI

**untuk memenuhi persyaratan
dalam menyelesaikan program sarjana Strata-1 Kimia**

Oleh:

ANNISA NURFADILLA NUGRAVITA

2111012120004

**PROGRAM STUDI S-1 KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
NOVEMBER 2024**

SKRIPSI

**SINTESIS KOMPOSIT PSS-SELULOSA KULIT KAYU GALAM
(*Melaleuca cajuputi*) SEBAGAI ADSORBEN LIMBAH DETERGEN**

Oleh:

ANNISA NURFADILLA NUGRAVITA

2111012120004

disetujui untuk disidangkan pada 25 November 2024

Pembimbing I

Pembimbing II

Utami Irawati, S.Si., M.ES., Ph.D

NIP. 19810214 200501 2 002

Dahlana Ariyani, S.Si., M.S

NIP. 19821211 200501 2 001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Kimia

Dr. Ahmad Budi Junaidi, S.Si.,M.Sc

NIP. 19760304 200112 1 003

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan 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.

Banjarbaru, 22 November 2024

Annisa Nurfadilla Nugravita
NIM 2111012120004

ABSTRAK

SINTESIS KOMPOSIT PSS-SELULOSA KULIT KAYU GALAM (*Melaleuca cajuputi*) SEBAGAI ADSORBEN LIMBAH DETERGEN (Oleh Annisa Nurfadilla Nugravita: Pembimbing: Utami Irawati dan Dahlena Ariyani; 2024; 30 halaman)

Limbah detergen mengandung senyawa kimia seperti *Linear Alkylbenzene Sulphonates* (LAS) dan *Sodium Tripolyphosphate* (STTP) yang dapat mencemari perairan. Limbah detergen dapat diolah dengan cara adsorpsi menggunakan komposit yang dibuat dari limbah styrofoam dan kulit kayu galam. Sintesis komposit dari polistirena sulfonasi (PSS) dan selulosa dilakukan dengan beberapa variasi rasio PSS-selulosa. Karakterisasi kemudian dilakukan terhadap kulit kayu galam, selulosa, styrofoam, PSS, dan komposit yang diperoleh. Proses karakterisasi menggunakan *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR) dan *Scanning Electron Microscope* (SEM). Hasil analisis FTIR menunjukkan keberadaan gugus fungsi sulfonat dan hidroksil yang menjadi ciri khas spektrum PSS dan selulosa dalam komposit. Hasil analisis SEM menunjukkan perbedaan morfologi permukaan komposit dengan PSS dan selulosa. Kemampuan komposit sebagai adsorben diuji untuk menurunkan turbiditas dan fosfat pada limbah detergen. Komposit PSS-selulosa dapat menurunkan turbiditas hingga 39,4% dan fosfat hingga 62,86% dengan menggunakan 0,15 gram komposit dalam 100 mL limbah detergen.

Kata kunci: komposit, PSS, selulosa, adsorben, limbah detergen

ABSTRACT

SYNTHESIS OF PSS-CELLULOSE COMPOSITE FROM BARK OF GALAM WOOD (*Melaleuca cajuputi*) AS AN ADSORBENT FOR DETERGENT WASTE (By Annisa Nurfadilla Nugravita: Supervisor: Utami Irawati and Dahlena Ariyani; 2024; 30 pages)

Detergent waste contains chemical compounds such as Linear Alkylbenzene Sulphonates (LAS) and Sodium Tripolyphosphate (STTP), contributing to water pollution. Waste management can be addressed by recycling styrofoam and the bark of the Galam wood into valuable materials. Combining styrofoam into sulfonated polystyrene (PSS) and cellulose from galam tree bark is utilized as a composite. The synthesis of the composite is conducted with varying ratios of PSS to cellulose. Characterization is performed on galam tree bark, styrofoam, cellulose, PSS, and the PSS-cellulose composite. The characterization employs Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) and Scanning Electron Microscopy (SEM). FTIR analysis results indicate the presence of sulfonate and hydroxyl functional groups of PSS and cellulose within the composite. SEM analysis results reveal differences in the surface morphology of the composite compared to PSS and cellulose. The capability of the composite as an adsorbent is tested for its ability to reduce turbidity and phosphate levels in detergent waste. The PSS-cellulose composite can reduce turbidity by 39.4% and phosphate by 62.86% using 0.15 grams of composite in 100 mL of detergent waste.

Keywords: Composite, PSS, cellulose, adsorbent, detergent waste

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lambung Mangkurat. Penulis menyadari bahwa penulisan naskah skripsi ini tidak lepas dari bantuan serta dukungan dari beberapa pihak, untuk itu penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, khususnya Program Studi Kimia yang sudah memberikan kesempatan saya untuk menimba ilmu.
2. Ibu Utami Irawati, S.Si., M.ES., Ph.D. selaku dosen pembimbing I saya yang sudah membimbing saya termasuk memberikan dukungan moral, moril, dan materi selama penelitian serta penulisan skripsi ini, sehingga tahapan ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Ibu Dahlena Ariyani, S.Si., M.S. selaku dosen pembimbing II saya yang sudah turut membantu dan memberi dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Suwito Nugroho dan ibu Sulastri selaku kedua orang tua saya, serta keluarga saya yang memberi amanah dan mendoakan di setiap fase kehidupan.
5. Bapak Achmad Ramadhanna'il Rasjava, S.Si., M.Si. dan Ibu Aulia Rhamdani Arfan, S.Si., M.Si. yang turut memberi masukan serta membantu saya dalam penyusunan skripsi.
6. Bapak Rahmat Eko Sanjaya, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik saya selama masa perkuliahan.
7. Ibu Dyah Ayu Pramoda Wardani, S.Pd., M.Sc. dan bapak Dr. Drs. Rahmat Yunus, M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun agar menjadi lebih baik.

8. Para staf dan dosen pengajar di FMIPA yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman selama perkuliahan.
9. Nugraha, Trie Yulia dan Leonara Sonia Ivakdalam yang telah membantu hingga proses perkuliahan selesai.
10. Teman - teman satu tim Water Treatment Research Group Batch 6 dan seluruh teman teman kimia angkatan 2021 (Magnesium) yang telah berjuang bersama-sama.

Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa, dosen, dan pembaca lainnya, serta dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang kimia.

Banjarbaru, 22 November 2024

Annisa Nurfadilla Nugravita

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Limbah Detergen.....	5
2.2 Styrofoam.....	6
2.3 Kayu Galam (<i>Melaleuca cajuputi</i>).....	7
2.4 <i>Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR)</i>	8
2.5 <i>Scanning Electron Microscope (SEM)</i>	9
BAB III METODE PENELITIAN	10
3.1 Waktu dan Tempat Kegiatan	10
3.2 Alat.....	10
3.3 Bahan.....	10
3.4 Prosedur Kerja.....	11
3.4.1 Isolasi Selulosa	11
3.4.1.1 <i>Pretreatment</i> Alkali.....	11
3.4.1.2 Delignifikasi	11
3.4.2 Preparasi komposit polistirena sulfonasi (PSS)-selulosa	11
3.4.2.1 Sintesis polistirena sulfonasi (PSS).....	11

3.4.2.2	Sintesis komposit PSS-selulosa.....	12
3.4.3	Karakterisasi Material.....	12
3.4.3.1	<i>Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR)</i>	12
3.4.3.2	<i>Scanning Electron Microscope (SEM)</i>	12
3.4.4	Uji adsorpsi terhadap turbiditas.....	12
3.4.5	Pengukuran turbiditas	13
3.4.6	Pengukuran fosfat	13
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		14
4.1	Isolasi Selulosa.....	14
4.2	Isolasi dan Sulfonasi Polistirena	16
4.3	Sintesis Komposit	19
4.4	Uji Kemampuan Adsorpsi.....	23
4.4.1	Penurunan turbiditas	23
4.4.2	Penurunan fosfat	26
BAB V PENUTUP		28
5.1	Kesimpulan.....	29
5.2	Saran	29
DAFTAR PUSTAKA		30
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil analisis FTIR kulit kayu galam dan selulosa.....	15
2. Hasil analisis FTIR styrofoam dan PSS	18
3. Hasil analisis FTIR PSS-selulosa	22
4. Penurunan fosfat pada sampel air limbah detergen	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Reaksi pembentukan polistirena	6
2. Reaksi pembentukan PSS	7
3. (a) Kulit kayu galam, (b) selulosa galam.....	14
4. Spektra inframerah kulit kayu galam dan selulosa	15
5. Foto SEM yang menunjukkan morfologi permukaan dari: (a) kulit kayu galam dan (b) selulosa galam dengan perbesaran 1000 kali.....	16
6. (a) styrofoam, (b) PSS	17
7. Spektra inframerah styrofoam dan PSS.....	18
8. Foto SEM yang menunjukkan morfologi permukaan dari: (a) styrofoam dan (b) PSS dengan perbesaran 1000 kali	19
9. (a) PSS-selulosa 1:1, (b) PSS-selulosa 1:2, (c) PSS-selulosa 2:1	20
10. Spektra inframerah PSS-selulosa.....	21
11. Foto SEM yang menunjukkan morfologi permukaan dari: (a) PSS-selulosa 1:1, (b) PSS-selulosa 1:2 dan (c) PSS-selulosa 2:1 dengan perbesaran 1000 kali	23
12. Grafik hasil pengukuran turbiditas sampel air detergen dengan komposit PSS-selulosa 1:1	24
13. Grafik hasil pengukuran turbiditas sampel air detergen dengan komposit PSS-selulosa 1:2	25
14. Grafik hasil pengukuran turbiditas sampel air detergen dengan komposit PSS-selulosa 2:1	26
15. Grafik hasil pengukuran fosfat sampel air detergen	27