

**ANALISIS KEMAMPUAN ADSORPSI & KARAKTERISASI *BEADS*
KOMPOSIT PATI-KITOSAN-NANOSELULOSA TERHADAP LOGAM
BERAT TIMBAL (Pb)**



SKRIPSI

Oleh:

NI PUTU AYU WERDHIANTY

NIM 2113081030

**PROGRAM STUDI KIMIA
JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA**

2025

**ANALISIS KEMAMPUAN ADSORPSI & KARAKTERISASI *BEADS*
KOMPOSIT PATI-KITOSAN-NANOSELULOSA TERHADAP LOGAM
BERAT TIMBAL (Pb)**

SKRIPSI

**Diajukan kepada Universitas Pendidikan Ganesha
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan
Program Sarjana Kimia**



**PROGRAM STUDI KIMIA
JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
SINGARAJA
2025**

SKRIPSI

**ANALISIS KEMAMPUAN ADSORPSI & KARAKTERISASI *BEADS*
KOMPOSIT PATI-KITOSAN-NANOSELULOSA TERHADAP LOGAM
BERAT TIMBAL (Pb)**

telah diuji pada tanggal:

7 Februari 2025

Skripsi ini diterima sebagai sebagian persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Kimia

Oleh

Ni Putu Ayu Werdhianty

2113081030

Menyetujui,

Pembimbing 1,



Prof. Dr. I Dewa Ketut Sastrawidana, M.Si
NIP 196804171995011001

Pembimbing 2,



Ni Putu Sri Ayuni, S.Si. M.Sc.
NIP 198110292008122002

Skripsi oleh Ni Putu Ayu Werdhianty
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
pada tanggal 7 Februari 2025

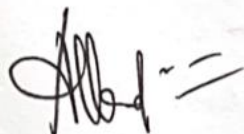
Dewan Penguji



Prof. Dr. I Dewa Ketut Sastrawidana, M.Si (Ketua)
NIP 196804171995011001



Ni Putu Sri Ayuni, S.Si. M.Sc. (Anggota)
NIP 198110292008122002



Ni Luh Putu Ananda Saraswati, S.Si., M.Si. (Anggota)
NIP 199410022019032013



Dr. Ni Wayan Yuningrat, S.T., M.Si. (Anggota)
NIP 197601192003122001

Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Pendidikan Ganesha
guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana kimia

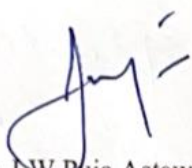
Pada:

Hari : Senin
Tanggal : 10 Februari 2025

Mengetahui,

Ketua Ujian

Sekretaris Ujian



Dr. I W Dja Astawa, S.Pd., M.Stat.Sci.
NIP. 196901161994031001



Ni Luh Putu Ananda Saraswati, S.Si., M.Si.
NIP. 199410022019032013

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Dr. I Wayan Sukra Worpala, S.Pd., M.Sc.
NIP. 196710131994031001

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa naskah skripsi ini adalah asli hasil pemikiran saya sendiri, dan sepanjang hasil penelusuran saya belum diketemukan ada karya skripsi atau karya ilmiah yang sama untuk memperoleh gelar sarjana di Perguruan Tinggi. Apabila dikemudian hari ternyata diketemukan di dalam naskah skripsi saya ini terdapat unsur-unsur kesamaan dengan skripsi orang lain, maka saya bersedia bahwa skripsi dibatalkan, serta diproses secara hukum.

Singaraja, 10 Februari 2025



Ni Putu Ayu Werdhianty

NIM 2113081030

MOTTO

” The best way to predict your future is to create it”



KATA PERSEMBAHAN

Puji syukur saya panjatkan ke hadapan Ida Sang Hyang Widhi Wasa/ Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan kasih tanpa batas, selalu menuntun, membimbing, dan memberi restu dalam setiap langkah perjalanan hidup saya. Terima kasih atas doa yang selalu dipanjatkan untuk saya serta motivasi yang diberikan dari keluarga tercinta, Mama Suryati dan Bapak I Made Sudiawan, Suami I Komang Kantun, Anak-anak tersayang Ni Luh Andhira Xena Divyanka & Komang Elzio Reyga Wiratama, adik I Kadek Yoga Bigantara dan kakak-kakak ipar saya, serta Ibu Mertua atas dukungan baik secara moral maupun material.

Terima kasih kepada Bapak I Dewa Ketut Sastrawidana sejak saya D3 hingga sekarang selalu membantu dan memberi saya arahan dan bimbingan dengan sabar. Dalam membimbing skripsi, juga selalu memberikan motivasi saya agar semangat untuk kedepannya dalam menjalani hidup maupun karir.

Terima kasih pula saya ucapkan kepada teman-teman RPL Sri Widya, Anggraeni, Lulu, Sioni, Sumaryati, Laksmi, dan teman-teman lainnya yang selalu memberikan dukungan dari awal saya menempuh S1 hingga sekarang. Terima kasih saya ucapkan kepada koordinator/atasan Ibu Gusti Ayu Kadek Diah Puspawati & Bapak I Wayan Arnata, beserta rekan kerja saya dan teman-teman alumni kimia lainnya karena sudah banyak membantu saya.

No words can explain, I am nothing without them.

Thank you so much.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Ida Sang Hyang Widhi Wasa/Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat-Nyalah penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul “Analisis Kemampuan Adsorpsi & Karakterisasi *Beads* Komposit Pati-Kitosan-Nanoselulosa Terhadap Logam Berat Timbal (Pb)”.

Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi untuk memperoleh Gelar Sarjana Kimia FMIPA Universitas Pendidikan Ganesha. Dalam proses penyelesaian skripsi ini, tidak sedikit hambatan yang penulis hadapi. Berkat bimbingan, arahan, saran, dan dorongan dari berbagai pihak maka hambatan tersebut dapat penulis atasi sehingga pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof, Dr. I Wayan Lasmawan, M.Pd. selaku Rektor Universitas Pendidikan Ganesha yang telah memberikan segala sarana belajar dan perlengkapan pendukung lainnya selama penulis menuntut ilmu.
2. Bapak Dr. I Wayan Sukra Warpala, S.Pd., M.Sc., selaku Dekan Fakultas MIPA Universitas Pendidikan Ganesha yang telah memberikan segala sarana belajar dan perlengkapan pendukung lainnya selama penulis menuntut ilmu.
3. Bapak Prof. Dr. I Nyoman Suardana, M.Si. Selaku Ketua Jurusan Kimia Universitas Pendidikan Ganesha yang telah memberikan fasilitas kepada penulis dalam melaksanakan studi di Program Studi Kimia.
4. Ibu Ni Luh Putu Ananda Saraswati, S.Si. M.Si. selaku Koordinator Program Studi Kimia yang telah memberikan fasilitas dalam melaksanakan studi di Program Studi Kimia.
5. Bapak Prof. Dr. I Dewa Ketut Sastrawidana, M.Si. Selaku Pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, saran dan motivasi yang sangat berharga dalam penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Ni Putu Sri Ayuni, S.Si.,M.Sc. selaku Pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, saran dan motivasi yang sangat berharga dalam penyusunan skripsi ini.

7. Bapak/Ibu staf dosen dan Pranata Laboran Pendidikan (PLP) Program Studi Kimia yang telah memberikan kritik dan saran selama proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari, sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik maupun saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak.

Singaraja, 3 Februari 2025



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN TEORI	
2.1 Logam Timbal (Pb)	6
2.1.1. Toksisitas Timbal (Pb)	7
2.2. Pati	8
2.3. Kitosan	10
2.4. Nanoselulosa	12
2.5. Komposit (<i>Beads</i> Komposit Pati Kitosan Nanoselulosa)	13
2.5.1. Pengertian Komposit	13
2.5.2. <i>Beads</i> Komposit Pati Kitosan Nanoselulosa.....	14
2.6. Adsorpsi	15
2.6.1. Jenis Adsorpsi	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Diagram Alir Penelitian	19
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	20
3.3 Alat dan Bahan	20
3.4 Subjek dan Objek Penelitian	20
3.5 Tahap Penelitian	20
3.5.1 Pembuatan <i>Beads</i> Komposit Pati-Kitosan-Nanoselulosa.....	20
3.5.1 Pembuatan Kurva Standar logam Pb.....	21
3.5.2 Pembuatan Larutan Pb 10 mg/L	22
3.5.3 Adsorpsi	22
3.5.4 Analisis Gugus Fungsi <i>beads</i> Komposit Pati Kitosan Nanoselulosa	23
3.5.5 Analisis Morfologi <i>beads</i> Komposit Pati Kitosan Nanoselulosa	23
3.6. Analisis Data	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil	25

4.1.1. Kurva Kalibrasi Standar	25
4.1.2. Penentuan pH Optimum	25
4.1.3. Penentuan Waktu Kontak Optimum.....	26
4.1.4. Penentuan Kapasitas Adsorpsi	27
4.1.5. Pola Isoterm Adsorpsi	28
4.1.6. Analisis Gugus Fungsi <i>Beads</i> Komposit Pati Kitosan Nanoselulosa	29
4.1.7 Analisis Morfologi <i>Beads</i> Komposit Pati Kitosan Nanoselulosa	30
4.2 Pembahasan.....	31
4.2.1. Penentuan pH Optimum	31
4.2.2. Penentuan Waktu Optimum	32
4.2.3. Penentuan Kapasitas Adsorpsi	34
4.2.4. Analisis Gugus Fungsi <i>Beads</i> Komposit Pati Kitosan Nanoselulosa	35
4.2.5. Analisis Gugus Fungsi <i>Beads</i> Komposit Pati Kitosan Nanoselulosa pada pH Optimum	36
4.2.6. Analisis Gugus Fungsi <i>Beads</i> Komposit Pati Kitosan Nanoselulosa pada Waktu Optimum.....	36
4.2.7 Analisis Morfologi <i>Beads</i> Komposit Pati Kitosan Nanoselulosa	38
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	40
DAFTAR LAMPIRAN	43

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Sifat Fisika dan Kimia Timbal (Pb)	6
2.2. Perbedaan Adsorpsi Fisika dan Adsorpsi Kimia	18
4.3. Perbandingan morfologi beads komposit sebelum dan setelah perlakuan	31
4.4. Pergeseran bilangan gelombang sebelum dan sesudah adsorpsi logam Pb pada waktu optimum	37



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Struktur Kimia Amilosa dan Amilopektin	9
2.2. Struktur Kimia Kitin dan Kitosan	10
2.3. Ilustrasi proses adsorpsi pada permukaan adsorben.....	16
3.1. Diagram Alir Penelitian	19
4.1. Kurva Standar Logam Pb	25
4.2. Grafik Pengaruh Variasi pH Terhadap Persentase Adsorpsi Logam Pb	26
4.3. Grafik Pengaruh Variasi Waktu Kontak Terhadap Persentase Adsorpsi Logam Pb	27
4.4. Grafik Variasi Konsentrasi Terhadap Persentase Adsorpsi Logam Pb.....	27
4.5. Isoterm Freundlich untuk adsorpsi logam Pb oleh beads komposit pati kitosan-nanoselulosa	28
4.6. Isoterm Langmuir untuk adsorpsi logam Pb oleh beads komposit pati-kitosan-nanoselulosa	28
4.7. Spektra FTIR dari (a) pati, kitosan dan Nanoselulosa, (b) beads Pati- Kitosan, Pati-Kitosan Nanoselulosa	29
4.8. Spektra FTIR sebelum dan sesudah adsorpsi logam Pb pada pH Optimum	29
4.9. Spektra FTIR sebelum dan sesudah adsorpsi logam Pb pada waktu optimum	30
4.10.. Spektra FTIR sebelum dan sesudah adsorpsi logam Pb pada konsentrasi optimum	30

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram Alur Penelitian	43
Lampiran 2. Pembuatan Larutan Standar	45
Lampiran 3. Kurva Larutan Standar	46
Lampiran 4. Data Hasil Analisis	47
Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian	51

