

**PREPARASI DAN KARAKTERISASI BIOMATERIAL HIDROGEL  
HIBRIDA DARI HIDROKSIAPATIT LIMBAH TULANG SAPI DAN  
SERISIN KOKON SUTERA.**

**SKRIPSI**

**Diajukan kepada Universitas Pendidikan Ganesha**

**Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan Program  
Sarjana Kimia**



**Oleh**

**Made Nitya Prayascitta Oka**

**1913081001**

**PROGRAM STUDI KIMIA**

**JURUSAN KIMIA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA**

**2023**

# SKRIPSI

**DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS DAN  
MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK MENCAPAI  
GELAR SARJANA KIMIA**

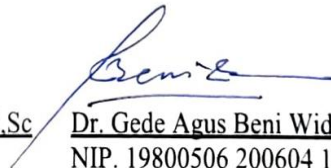
**Menyetujui**

Pembimbing I,



Dr. rer.nat. I Wayan Karyasa, S.Pd., M.Sc  
NIP. 19691231 199403 1 012

Pembimbing II,



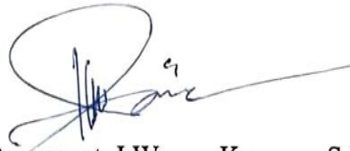
Dr. Gede Agus Beni Widana, S.Si., M.Si  
NIP. 19800506 200604 1 002

Skripsi oleh Made Nitya Prayascitta Oka

Telah dipertahankan di depan dewan penguji

Pada tanggal 13 OKTOBER 2023

Dewan Penguji



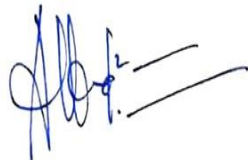
Dr. rer.nat. I Wayan Karyasa, S.Pd., M.Sc  
NIP. 19691231 199403 1 012



Dr. Gede Agus Beni Widana, S.Si., M.Si  
NIP. 19800506 200604 1 002



Prof. Dr. I Dewa Ketut Sastrawidana, S.Si., M.Si  
NIP. 19680417 199501 1 001



Ni Luh Putu Ananda Saraswati, S.Si., M.Si  
NIP. 19941002 201903 2 013

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

Pada:

Hari : Jumat  
Tanggal : 13 Oktober 2023

**Mengetahui,**

Ketua Ujian

Sekretaris Ujian



Dr. I Wayan Puja Astawa, S.Pd., M.Stat.Sci.  
NIP. 19690116 199403 1 001



Ni Luh Putu Ananda Saraswati, S.Si., M.Si.  
NIP. 19941002 201903 2 013

**Mengesahkan,**

**Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



Dr. I Wayan Sukra Warpala, S.Pd., M.Sc.  
NIP. 19671013 199403 1 001

## 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,

Made Nitya Prayascitta Oka

NIM. 1913081001

## MOTTO

**BE A SMALL PART OF THE WORLD AND CHANGE THE WORLD  
WITH SMALL THINGS**



## KATA PERSEMBAHAN

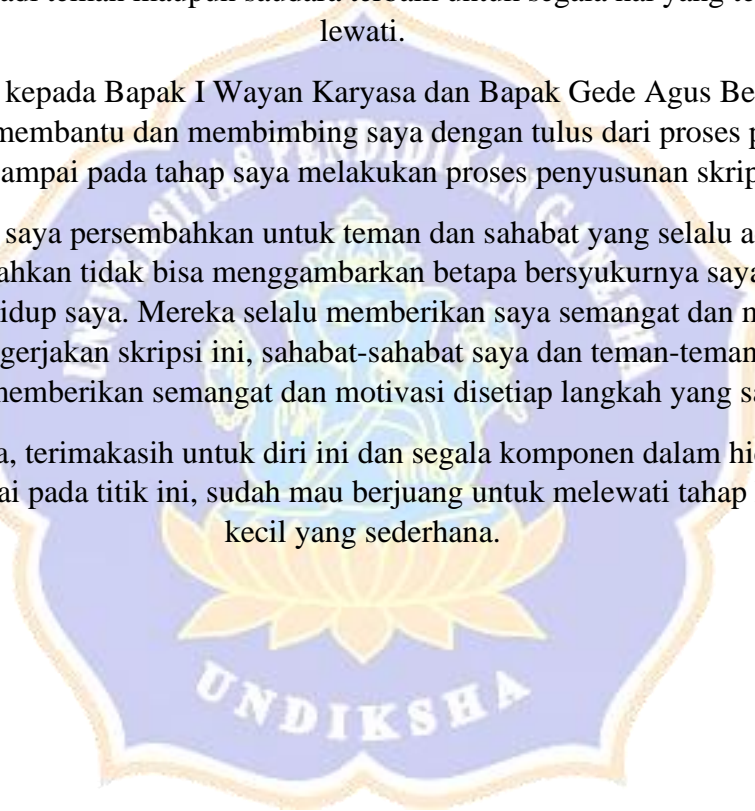
Sembah dan syukur saya panjatkan kehadapan Ida Sang Hyang Widhi Wasa/ Tuhan Yang Maha Esa dengan segala manifestasinya, yang telah memberikan kasih tanpa batas, selalu menuntun, membimbing, dan memberi restu dalam setiap langkah perjalanan hidup saya.

Segala perjuangan saya hingga titik ini saya persembahkan pada dua orang paling berharga dalam hidup saya. Teruntuk kedua orang tua saya, Bapak Putu Oka Sastra dan Ibu Ni Putu Yasmini. Hidup menjadi begitu mudah dan lancar ketika kita memiliki orang tua yang lebih memahami kita daripada diri kita sendiri. Terima kasih telah menjadi orang tua yang sempurna. Serta tidak lupa kepada kakak satu-satunya yang saya miliki Luh Putu Ayu Lakshemini Oka, terimakasih telah menjadi teman maupun saudara terbaik untuk segala hal yang telah saya lewati.

Terimakasih kepada Bapak I Wayan Karyasa dan Bapak Gede Agus Beni Widana yang telah membantu dan membimbing saya dengan tulus dari proses penelitian hingga sampai pada tahap saya melakukan proses penyusunan skripsi ini.

Skripsi ini saya persembahkan untuk teman dan sahabat yang selalu ada disisi saya. Saya bahkan tidak bisa menggambarkan betapa bersyukur saya memiliki kalian dihidup saya. Mereka selalu memberikan saya semangat dan motivasi dalam mengerjakan skripsi ini, sahabat-sahabat saya dan teman-teman. Terima kasih telah memberikan semangat dan motivasi disetiap langkah yang saya ambil.

Akhir kata, terimakasih untuk diri ini dan segala komponen dalam hidup ini, karena sampai pada titik ini, sudah mau berjuang untuk melewati tahap kehidupan kecil yang sederhana.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Preparasi dan Karakterisasi Biomaterial Hidrogel Hibrida Dari Hidroksiapatit Limbah Tulang Sapi dan Serisin Kokon Sutera”**.

Penyusunan tugas akhir skripsi ini tentu tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, yang pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Pendidikan Ganesha, Bapak Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Bapak Ketua Jurusan Kimia dan Ibu Koordinator Program Studi Kimia, yang telah memberikan izin dan arahan dalam penulisan skripsi ini.
2. Bapak Dr. rer.nat. I Wayan Karyasa, S.Pd., M.Sc., selaku dosen pembimbing 1, yang telah membimbing dan memberikan arahan selama menempuh studi dan saat penyusunan skripsi.
3. Bapak Dr. Gede Agus Beni Widana, S.Si., M.Si., sebagai dosen pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta saran yang membangun selama penelitian maupun penyusunan skripsi.
4. Bapak/Ibu staf dosen dan Pranata Laboratorium Pendidikan (PLP) Program Studi Kimia atas segala bantuan dan bimbingannya selama proses pembelajaran di Program Studi Kimia maupun penyusunan skripsi.
5. DRTPM Kemdikbudristek dan LPPM Undiksha atas fasilitas penelitian skripsi yang dipayungi oleh penelitian PTUPT nomor kontrak 1095/UN48.16/LT/2023 tanggal 19 Juni 2023, Penelitian Terapan Hilirisasi DRTPM nomor kontrak 068/SP2H/PT/LL7/2023 tanggal 19 Juni 2023 dan Penelitian Kelompok Riset Kimia Anorganik DIPA BLU Undiksha nomor kontrak 019/C2/I.3/DPPM-UK/VI.2023 tanggal 19 Juni 2023.
6. Keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan baik moral maupun material selama studi, penelitian, dan penyusunan skripsi.
7. Teman-teman mahasiswa di Program Studi Kimia khususnya Irma dan Wegi yang telah memberikan motivasi dan dukungan serta berkenan untuk diajak bekerja sama dan pantang menyerah selama penelitian dan penulisan skripsi



ini dan teman – teman yang tidak dapat penulis sebutkan satu – persatu yang selalu mengingatkan, memberikan dukungan, serta motivasi selama penelitian maupun penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak memiliki kekurangan, sehingga kritik dan saran sangat diharapkan demi penyempurnaan penulisan. Semoga skripsi ini dapat memberikan kontribusi positif bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Singaraja,  
Penulis



## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Biomaterial .....	5
2.2 Tulang Sapi.....	6
2.3 Limbah Kokon.....	6
2.4 Serisin.....	7
2.5 Hidroksiapatit .....	9
2.5.1 Sifat-sifat Hidroksiapatit.....	9
2.5.2 Struktur Hidroksiapatit .....	10
2.5.3 Aplikasi Hidroksiapatit .....	11
2.6 Interaksi Hidroksiapatit dengan Serisin.....	12
2.7 Fosfat .....	12
2.8 Karagenan.....	13
2.9 Metode Sol-Gel .....	13
2.10 FTIR .....	14
2.11 SEM.....	14
2.12 Penelitian yang Relevan .....	15
2.13 Kerangka Berfikir.....	15
2.14 Hipotesis .....	16
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>17</b>

3.1 Desain Penelitian .....	17
3.2 Subjek dan Objek Penelitian .....	18
3.3 Alat, Bahan, dan Instrumen .....	18
3.4 Prosedur Penelitian .....	19
3.4.1 Persiapan .....	19
3.4.2 Pembuatan Sol Serisin .....	19
3.4.3 Pembuatan Sol Hidroksiapatit .....	20
3.4.4 Pembuatan Gel campuran A dan campuran B .....	20
3.4.5 Karakterisasi .....	20
3.5 Analisis Data .....	21
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>22</b>
4.1 Hasil Penelitian.....	22
4.1.1 Gel Fosfat .....	22
4.1.2 Gel Serisin .....	22
4.1.3 Uji konfirmasi protein dari serisin dengan metode Biuret .....	23
4.1.4 Gel Hibrida.....	23
4.1.5 Karakterisasi Spektrofotometer inframerah.....	24
4.2.2 Analisis Morfologi dengan SEM .....	24
4.3 Pembahasan .....	25
4.3.1 Uji Konfirmasi Protein Serisin.....	25
4.3.2 Analisis Spektra Inframerah Gugus fungsi/ikatan yang terbentuk Biomaterial Hibrida Gel Pospat-Serisin dengan Gel Fosfat dan Gel Serisin.....	25
4.3.3 Analisis Morfologi Biomaterial Hibrida Gel Fosfat-Serisin dengan Gel Pospat dan Gel Serisin.....	27
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>28</b>
5.1 Kesimpulan.....	28
5.2 Saran .....	28
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>29</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>31</b>

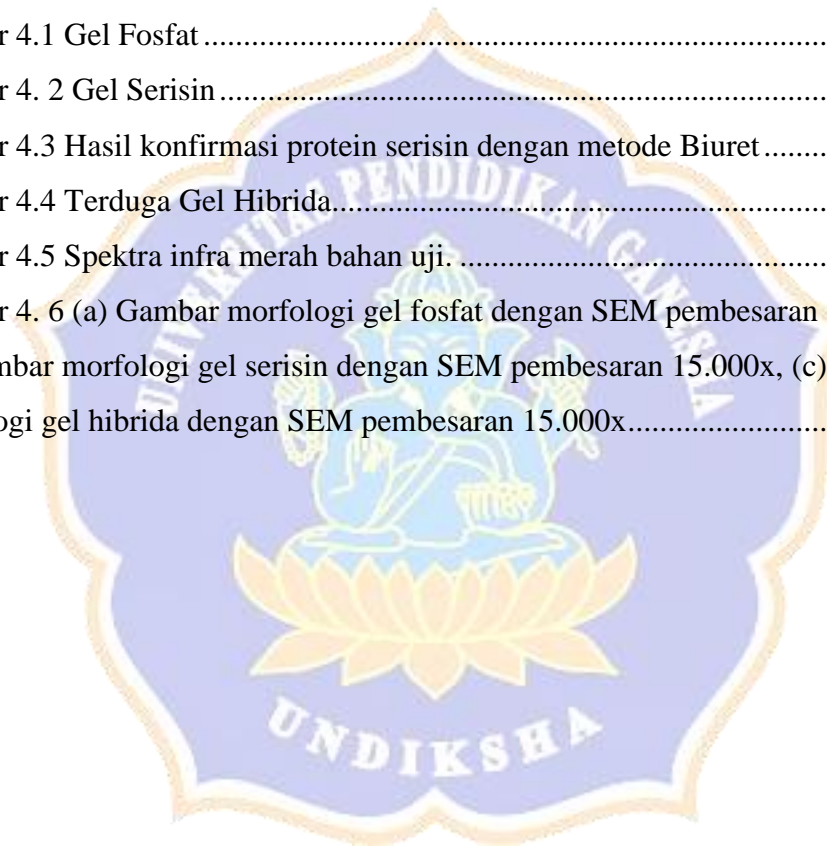
## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Perbandingan Komposisi Biomaterial Hibrida .....	20
--	----



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ulat Sutera.....	6
Gambar 2.2 Kokon Sutera.....	7
Gambar 2.3 Struktur Serisin.....	8
Gambar 2.4 Struktur Kristal Hidroksiapatit.....	11
Gambar 2.5 Kemungkinan Interaksi Ikatan Serisin-Hidroksiapatit.....	12
Gambar 2.6 Bagan Kerangka Berfikir .....	16
Gambar 3.1 Diagram Alir .....	17
Gambar 4.1 Gel Fosfat .....	22
Gambar 4. 2 Gel Serisin .....	22
Gambar 4.3 Hasil konfirmasi protein serisin dengan metode Biuret.....	23
Gambar 4.4 Terduga Gel Hibrida.....	23
Gambar 4.5 Spektra infra merah bahan uji. ....	24
Gambar 4. 6 (a) Gambar morfologi gel fosfat dengan SEM pembesaran 15000x, (b) Gambar morfologi gel serisin dengan SEM pembesaran 15.000x, (c) Gambar morfologi gel hibrida dengan SEM pembesaran 15.000x.....	24



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1 Dokumentasi Kegiatan.....	33
Lampiran 2.1 Hasil Karakterisasi FTIR.....	36
Lampiran 3.1 Hasil Karakterisasi SEM.....	39

