

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI HIDROKSIAPAPTIT
BERBASIS CANGKANG TELUR BEBEK SEBAGAI
ADSORBEN PADA ZAT WARNA *REMAZOL YELLOW***

SKRIPSI

Diajukan Kepada

Universitas Pendidikan Ganesha

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Menyelesaikan

Program Sarjana Kimia



**OLEH:
NI KADEK NOVITA INDRIYANI
2213081005**

PROGRAM STUDI KIMIA (S1)

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN

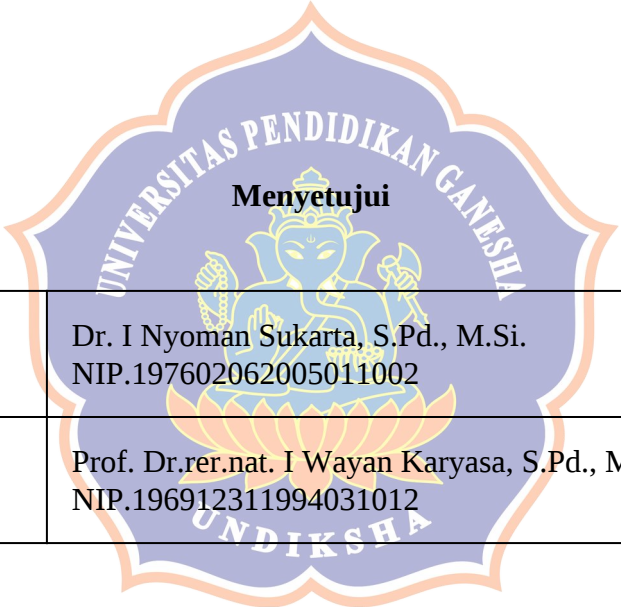
ALAM UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA

SINGARAJA

2026

SKRIPSI

DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS DAN MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK MENCAPAI GELAR SARJANA SAINS

	
Pembimbing I	Dr. I Nyoman Sukarta, S.Pd., M.Si. NIP.197602062005011002
Pembimbing II	Prof. Dr.rer.nat. I Wayan Karyasa, S.Pd., M.Sc. NIP.196912311994031012



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.

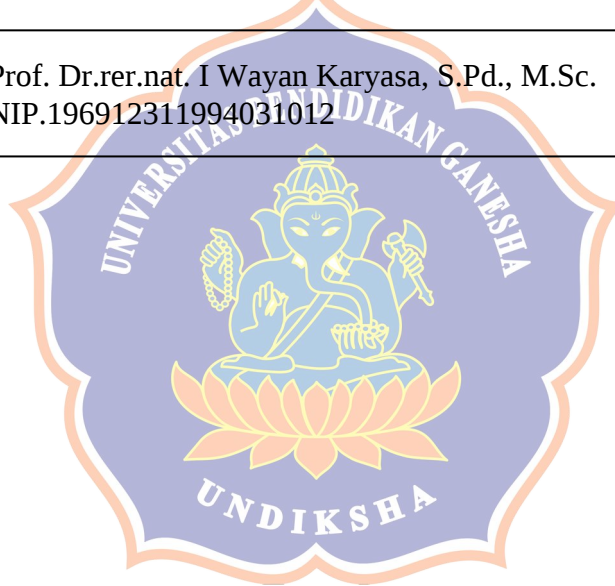


**Balai Besar
Sertifikasi
Elektronik**

Skripsi oleh Ni Kadek Novita Indriyani ini
telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal 03 Juli 2026

Dewan Penguji

Ketua	Prof. Dr. I Dewa Ketut Sastrawidana, S.Si., M.Si. NIP.196804171995011001
Anggota	Made Vivi Oviantari, S.Si., M.Si. NIP.198008052006042002
Anggota	Dr. I Nyoman Sukarta, S.Pd., M.Si. NIP.197602062005011002
Anggota	Prof. Dr.rer.nat. I Wayan Karyasa, S.Pd., M.Sc. NIP.196912311994031012



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.



**Balai Besar
Sertifikasi
Elektronik**

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

Menyetujui

Ketua Ujian	Dr. I Wayan Puja Astawa, S.Pd., M.Stat.Sci. NIP.196901161994031001
Sekretaris Ujian	Ni Luh Putu Ananda Saraswati, S.Si.,M.Si. NIP.199410022019032013

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



- UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 "Informasi Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah"
- Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan BSrE - BSSN, validitas dokumen elektronik ini bisa dicek menggunakan aplikasi mobile VeryDS oleh BSrE
- Cetakan dokumen ini merupakan salinan dari file dokumen bertandatangan elektronik yang keabsahannya dapat diakses melalui scan QRCode yang terdapat pada sertifikat ini.



**Balai Besar
Sertifikasi
Elektronik**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis yang berjudul “Sintesis dan Karakterisasi Hidroksiapatit Berbasis Cangkang Telur Bebek sebagai Adsorben pada Zat Warna *Remazol Yellow*” beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan dan pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya saya ini, atau adanya klaim terhadap keaslian karya saya ini.

Singaraja, 7 Juli 2026

Yang membuat pernyataan,



A handwritten signature in black ink, appearing to be "Ni Kadek Novita Indriyani".

Ni Kadek Novita Indriyani

2213081005

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Ida Sang Hyang Widhi Wasa karena berkat dan anugerah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini pada waktu yang tepat. Skripsi ini berjudul **“Sintesis dan Karakterisasi Hidroksiapatit Berbasis Cangkang Telur Bebek sebagai Adsorben pada Zat Warna *Remazol Yellow*”**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi untuk memperoleh Gelar Sarjana Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Ganesha (Undiksha). Dalam kesempatan ini, dengan hormat dan penuh rasa syukur penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setulus-tulusnya,

1. Kepada Bapak Rektor dan Wakil Rektor Undiksha yang telah memberikan izin untuk penelitian skripsi ini.
2. Kepada Bapak Dr. I Wayan Sukra Warpala, S.Pd., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Undiksha atas segala fasilitas yang telah disediakan sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.
3. Kepada Bapak Dr. I Nyoman Sukarta, S.Pd., M.Si., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan dan motivasi dalam penulisan skripsi ini.
4. Kepada Bapak Prof. Dr.rer.nat. I Wayan Karyasa S.Pd., M.Sc., selaku dosen Pembimbing II dan Pembimbing akademik yang telah memberikan semangat, motivasi, dan selalu memberikan saran yang berharga sejak awal penulis melaksanakan studi hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Kepada Bapak/ibu dosen di Jurusan Kimia serta pranata lab di Jurusan Kimia yang telah banyak memberikan motivasi, bantuan, pengajaran, serta kritik dan saran selama proses pembelajaran pada saat pelaksanaan perkuliahan.

Singaraja, 7 Juli 2026

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK.....	ii
ABSTRACT.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	9
1.3 Tujuan Penelitian.....	9
1.4 Manfaat Penelitian.....	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	12
2.1 <i>Remazol Yellow</i>	12
2.2 Cangkang Telur Bebek.....	15
2.3 Hidroksiapatit.....	18
2.4 Presipitasi.....	21
2.5 Adsorpsi.....	22
2.6 Kinetika Adsorpsi.....	24
2.7 Termodinamika Adsorpsi.....	25
2.8 Penelitian Relevan.....	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	28
3.1 Disain Penelitian.....	28
3.2 Subjek dan Objek Penelitian.....	28
3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	28
3.4 Alat dan Bahan.....	30

3.5	Prosedur Penelitian.....	30
3.5.1	Preparasi Sampel.....	30
3.5.2	Sintesis Hidroksiapatit.....	31
3.5.3	Karakterisasi Hidroksiapatit.....	32
3.5.4	Preparasi Larutan Induk <i>Remazol Yellow</i>	33
3.5.5	Penentuan Panjang Gelombang Maksimum <i>Remazol Yellow</i>	33
3.5.6	Adsorpsi Hidroksiapatit Cangkang Telur Bebek.....	34
3.5.7	Adsorpsi Zat <i>Remazol Yellow</i>	37
3.6	Analisis Data.....	37
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	41
4.1	Hasil Penelitian.....	41
4.1.1	Karakterisasi Hidroksiapatit Cangkang Telur Bebek.....	41
4.1.2	Penentuan Panjang Gelombang Zat Warna <i>Remazol Yellow</i>	45
4.1.3	Adsorpsi Hidroksiapatit Terhadap Zat Warna <i>Remazol Yellow</i>	47
4.2	Pembahasan.....	56
4.2.1	Karakterisasi Hidroksiapatit dari Cangkang Telur Bebek.....	56
4.2.2	Penentuan Panjang Gelombang Maksimum dan Kurva Standar <i>Remazol Yellow</i>	69
4.2.3	Adsorpsi <i>Remazol Yellow</i> Menggunakan Hidroksiapatit.....	71
4.2.4	Isoterm Adsorpsi.....	77
4.2.5	Kinetika Adsorpsi.....	78
4.2.6	Termodinamika Adsorpsi.....	80
BAB V	PENUTUP.....	83
5.1	Kesimpulan.....	83
5.2	Saran.....	84
DAFTAR PUSTAKA.....		85
LAMPIRAN.....		89

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Karakteristik <i>Remazol Yellow</i>	15
Tabel 4.1 Hasil Uji SEM-EDX HAp Tanpa Variasi Suhu	44
Tabel 4.2 Hasil Uji SEM-EDX Variasi Suhu 600 °C	44
Tabel 4.3 Hasil Uji SEM-EDX HAp Variasi Suhu 700 °C	45
Tabel 4.4 Perbandingan Bilangan Gelombang FTIR	59
Tabel 4.5 Perhitungan Derajat Kristalinitas.....	62



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Kimia <i>Remazol Yellow</i>	14
Gambar 2.2 Cangkang Telur Bebek	16
Gambar 2.3 Struktur Hidroksiapatit	18
Gambar 2.4 (a) Struktur HAp Heksagonal, (b) Struktur HAp monoklinik	19
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	29
Gambar 4.1 Hasil FTIR HAp Tanpa Variasi Suhu dan Variasi 600,700°C	41
Gambar 4.2 Gambar Perbandingan Hasil XRD HAp Tanpa Variasi Suhu dan Variasi Suhu 600,700°C	42
Gambar 4.3 Hasil SEM HAp Tanpa Variasi Suhu	43
Gambar 4.4 Hasil SEM HAp Variasi Suhu 600°C	44
Gambar 4.5 Hasil SEM HAp Variasi Suhu 700°C	45
Gambar 4.6 Grafik λ_{max} Zat Warna <i>Remazol Yellow</i>	46
Gambar 4.7 Grafik Kurva Kalibrasi Zat Warna <i>Remazol Yellow</i>	46
Gambar 4.8 Grafik Hasil Adsorpsi HAp Variasi Waktu Kontak	48
Gambar 4.9 Grafik Hasil Adsorpsi HAp Variasi pH	49
Gambar 4.10 Grafik Hasil Adsorpsi HAp Variasi Konsentrasi	50
Gambar 4.11 Grafik Hasil Perhitungan Isoterm Langmuir	51
Gambar 4.12 Grafik Hasil Perhitungan Isoterm Freundlich	52
Gambar 4.13 Grafik Hasil Perhitungan Pola Kinetika Pseudo Orde Satu	53
Gambar 4.14 Grafik Hasil Perhitungan Pola Kinetika Pseudo Orde Dua	54
Gambar 4.15 Grafik Termodinamika	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Kegiatan.....	91
Lampiran 2. Perhitungan dan Tabel Pembuatan Larutan Standar Zat Warna <i>Remazol Yellow</i>	93
Lampiran 3. Perhitungan Kapasitas Optimum Pada Variasi Waktu Kontak, pH, Konsentrasi, dan Isoterm, Kinetika, Termodinamika.....	94
Lampiran 4. Tabel Hasil Uji Variasi Waktu Kontak, pH dan Konsentrasi.....	97
Lampiran 5. Tabel Parameter Hasil Perhitungan Model Isoterm, Pola Kinetika, Termodinamika.....	98
Lampiran 6. Tabel, Gambar Dan Hasil Perhitungan Derajat kristalinitas.....	99

