

**ADSORPSI ZAT WARNA *REMAZOL RED RB*  
MENGUNAKAN KARBON AKTIF DARI LIMBAH PELEPAH KELAPA  
(*Cocos nucifera*)**

**SKRIPSI**

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

**Oleh**

**Kadek Sri Andriani**

**NIM. 2013087002**

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

**2022**

# SKRIPSI

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



Pembimbing 1

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

Pembimbing 2

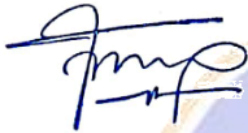
I Nyoman Sukarta, S.Pd., M.Si.  
NIP.197602062005011002

Skripsi oleh Kadek Sri Andriani  
Telah dipertahankan di depan dewan penguji  
pada tanggal 19 Januari 2022

Dewan Penguji



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



I Nyoman Sukarta, S.Pd., M.Si. (Anggota)  
NIP. 197602062005011002



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



Ni Wayan Martiningsih, S.Si., M.Sc. (Anggota)  
NIP. 198603072008122003



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

Pada:

Hari : Rabu

Tanggal: 19 Januari 2022



Ketua Ujian,

Dr. Wayan Sukra Wapala, S.Pd., M.Sc  
NIP. 196710131994031001

Sekretaris Ujian,

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

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Prof. Dr. I Nengah Suparta, M.Si

NIP. 196507111990031003

## 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.



## **MOTTO**

***BE INDEPENDENT***

***BECAUSE WHEN SOMEONE LEAVES, I CAN LET THEM GO  
AND IF I WANT TO LEAVE, I WILL NEVER THINK TWICE***



## KATA PERSEMBAHAN

Puji syukur saya panjatkan dihadapan 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 dari keluarga tercinta, Bapak Putu Surya Adnyana, Ibu Made Budi Arjani, Kakak Putu Lilik Surya Ariani, Kakak Ipar Eka Prasetya Kusuma Negara, Keponakan Kirana Kusuma dan Pandu Amerta Kusuma. Terima kasih pula atas perhatian, motivasi dan dukungan baik secara moral maupun material.

Kepada orang tersayang, I Gede Rai Agung Pangestu, *thank you for always being by my side since 2018 and always being my support system 24/7.*

Terima kasih kepada Bapak I Nyoman Sukarta, sejak saya D3, S1, hingga sekarang S2 selalu membantu dan memberi saya arahan. Dari membimbing saya membuat artikel mini untuk lomba Duta Genre, membimbing TA & Skripsi, memberikan *recommendation letter* untuk pendaftaran *Fast Track*, dan bantuan lainnya. *No words can explain, thank you so much.*

Terima kasih pula saya ucapkan kepada Bapak I Dewa Ketut Sastrawidana yang telah membantu dan membimbing saya dari proses pendaftaran alih kredit, pelaksanaan program *Fast Track 3+2*, hingga membimbing skripsi saya saat ini.

Terima kasih kepada orang-orang yang saya sayangi, Adinda Deviana, Sri Widia, Ratih Wahyuni, Gita Devaki, Nadiyahata Cemari, Annesia Warsito, Jasisca Angelia, Alma Lystia, Desy Krisna, Sang Ayu, Andi Nirwana, Ayu Lakshemi dan teman-teman lainnya yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu, yang selalu memberikan dukungan di setiap *step* yang sedang saya kerjakan.

*And, last but not least, I wanna thank me. I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, I wanna thank me for just being me at all times.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **ADSORPSI ZAT WARNA REMAZOL RED RB MENGGUNAKAN KARBON AKTIF DARI LIMBAH PELEPAH KELAPA (*Cocos nucifera*)**.

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

1. Bapak Prof. Dr. I Nyoman Jampel, M.Pd. selaku Rektor Universitas Pendidikan Ganesha yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menuntut ilmu di Universitas Pendidikan Ganesha.
2. Bapak Prof. Dr. I Nengah Suparta, M.Si. selaku Dekan Fakultas MIPA yang telah memberikan fasilitas kepada penulis selama menempuh pendidikan di Fakultas MIPA.
3. Bapak Dr. Drs. I Ketut Suidana, M.Kes. selaku Ketua Jurusan Kimia Universitas Pendidikan Ganesha yang telah memberikan fasilitas kepada penulis dalam melaksanakan studi di Program Studi Kimia.
4. Bapak Dr. I Dewa Ketut Sastrawidana, M.Si., selaku Koordinator Program Studi Kimia sekaligus dosen pembimbing 1 dan Pembimbing Akademik, yang telah membimbing dan memberikan arahan selama menempuh studi dan saat penyusunan skripsi.
5. Bapak I Nyoman Sukarta, S.Pd., M.Si., sebagai dosen pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta saran yang membangun selama penelitian maupun penyusunan skripsi.
6. Bapak Dr. Yung-Fu Wu, sebagai *advisor* dari Ming Chi University of Technology Taiwan yang telah memberikan masukan dan arahan dalam proses penyusunan skripsi ini, selama *Joint Supervisor 3+2 Fast Track Program*.
7. Bapak/Ibu staf dosen dan Pranata Laboran Pendidikan (PLP) Program Studi Kimia atas segala bantuan dan bimbingannya selama proses pembelajaran di Program Studi Kimia maupun penyusunan skripsi.
8. Keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan baik moral maupun material selama studi, penelitian, dan penyusunan skripsi.



9. 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, 19 Januari 2022

Penulis



## DAFTAR ISI

	Hal
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. <i>Remmazol Red RB</i> .....	5
2.2. Karbon Aktif.....	6
2.3. Pelepah Kelapa.....	8
2.4. Studi Adsorpsi .....	8
2.4.1 Pola Isoterm Adsorpsi .....	10
2.4.2. Termodinamika Adsorpsi.....	11
2.4.3 Kinetika Adsorpsi .....	11
2.5. Penelitian Terkait .....	13
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	16
3.1. Rancangan Penelitian .....	16
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	16
3.3. Alat dan Bahan .....	17
3.4. Tahap Pelaksanaan Penelitian .....	17
3.5.1. Pembuatan Karbon Aktif dari Limbah Pelepah Kelapa.....	17
3.5.2. Aktivasi Karbon Aktif.....	17
3.5.3. Karakterisasi Karbon Aktif .....	17
3.5.4. Adsorpsi .....	18

3.5. Analisis Data .....	20
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>21</b>
4.1 Hasil .....	21
4.1.1 Karakterisasi Karbon Aktif dari Limbah Pelepah Kelapa.....	21
4.1.2 Efisiensi Adsorben dari Karbon Aktif Limbah Pelepah Kelapa .....	23
4.1.3 Studi Adsorption .....	26
4.2 Pembahasan.....	32
4.2.1 Karakterisasi Karbon Aktif dari Limbah Pelepah Kelapa.....	32
4.2.2 Efisiensi Adsorben dari Karbon Aktif Limbah Pelepah Kelapa .....	38
4.2.3 Studi Adsorpsi.....	43
<b>BAB 5. PENUTUP .....</b>	<b>48</b>
5.1 Kesimpulan .....	48
5.2 Saran.....	48
<b>DAFTAR RUJUKAN .....</b>	<b>49</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>53</b>



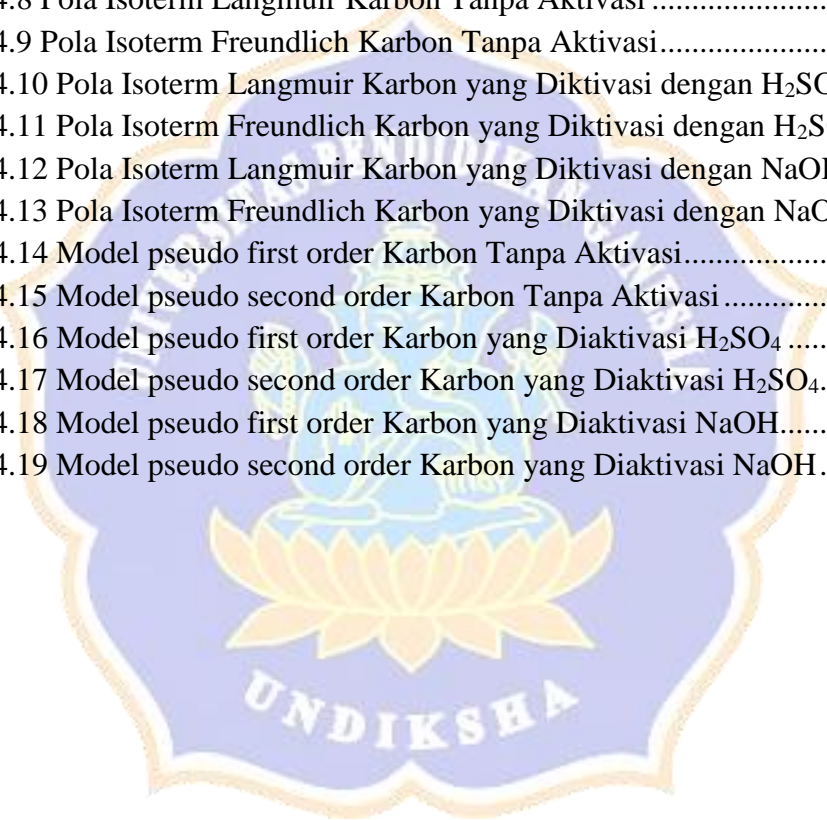
## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Golongan Zat Warna Sintetis .....	5
Tabel 2.2. Syarat Mutu Karbon Aktif (SNI 06-3730-1995) .....	7
Tabel 4.1 Hasil Analisis Proksimat .....	21
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan ( $\Delta G^\circ$ ), ( $\Delta S^\circ$ ), dan ( $\Delta H^\circ$ ) Karbon Tanpa Aktivasi ...	28
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan ( $\Delta G^\circ$ ), ( $\Delta S^\circ$ ), dan ( $\Delta H^\circ$ ) Karbon yang Diaktivasi dengan $H_2SO_4$ .....	29
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan ( $\Delta G^\circ$ ), ( $\Delta S^\circ$ ), dan ( $\Delta H^\circ$ ) Karbon yang Diaktivasi dengan NaOH .....	29
Tabel 4.6 Parameter Kinetika Adsorpsi .....	32



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Struktur <i>Remazol Red RB</i> .....	6
Gambar 2.2. Pelepah Kelapa .....	8
Gambar 3.1. Rancangan Penelitian .....	16
Gambar 4.1 Analisis Gugus Fungsi Arang Pelepah Kelapa .....	22
Gambar 4.2 Analisis Morfologi Karbon Aktif Tanpa Aktivasi .....	23
Gambar 4.3 Analisis Morfologi Karbon Aktif yang Diaktivasi dengan $H_2SO_4$ ...	23
Gambar 4.4 Analisis Morfologi Karbon Aktif yang Diaktivasi dengan NaOH....	23
Gambar 4.5 Kurva hubungan antara variasi uji pH dan efisiensi (%E) .....	24
Gambar 4.6 Kurva hubungan antara variasi uji waktu kontak dan efisien (%E)..	25
Gambar 4.7 Kurva hubungan variasi konsentrasi dan efisiensi (%E).....	25
Gambar 4.8 Pola Isoterm Langmuir Karbon Tanpa Aktivasi .....	26
Gambar 4.9 Pola Isoterm Freundlich Karbon Tanpa Aktivasi.....	26
Gambar 4.10 Pola Isoterm Langmuir Karbon yang Diaktivasi dengan $H_2SO_4$ .....	27
Gambar 4.11 Pola Isoterm Freundlich Karbon yang Diaktivasi dengan $H_2SO_4$ ....	27
Gambar 4.12 Pola Isoterm Langmuir Karbon yang Diaktivasi dengan NaOH .....	27
Gambar 4.13 Pola Isoterm Freundlich Karbon yang Diaktivasi dengan NaOH.....	28
Gambar 4.14 Model pseudo first order Karbon Tanpa Aktivasi.....	30
Gambar 4.15 Model pseudo second order Karbon Tanpa Aktivasi .....	30
Gambar 4.16 Model pseudo first order Karbon yang Diaktivasi $H_2SO_4$ .....	30
Gambar 4.17 Model pseudo second order Karbon yang Diaktivasi $H_2SO_4$ .....	31
Gambar 4.18 Model pseudo first order Karbon yang Diaktivasi NaOH.....	31
Gambar 4.19 Model pseudo second order Karbon yang Diaktivasi NaOH.....	31



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil Analisis Proksimat.....	53
Lampiran 2. Data Hasil Analisis Gugus Fungsi.....	56
Lampiran 3. Data Hasil Morfologi.....	61
Lampiran 4. Penentuan Konsentrasi .....	64
Lampiran 5. Penentuan Efisiensi.....	66
Lampiran 6. Studi Adsorpsi .....	68
Lampiran 7. Dokumentasi.....	73
Lampiran 8. Perhitungan Pembuatan Larutan.....	73

