

**APLIKASI KOMPOSIT SENG HIDROKSIDA – KARBON AKTIF  
DARI CANGKANG BUAH KARET (*Hevea brasiliensis*) TERHADAP  
ADSORPSI *RHODAMINE B* MENGGUNAKAN METODE SONIKASI**

**Skripsi**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Kimia**



**Oleh:**

**SUCI NURAINI**

**08031281924025**

**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2023**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**APLIKASI KOMPOSIT SENG HIDROKSIDA – KARBON AKTIF  
DARI CANGKANG BUAH KARET (*Hevea brasiliensis*) TERHADAP  
ADSORPSI *RHODAMINE B* MENGGUNAKAN METODE SONIKASI**

**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Sains Bidag Studi Kimia**

**Oleh:**

**SUCI NURAINI  
08031281924025**

*Indralaya, 26 Juni 2023*

**Mengetahui,**

**Pembimbing**



**Nova Yuliasari, M.Si.  
NIP. 197307261999032001**

**Dekan FMIPA**



**Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D  
NIP. 197111191997021001**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi ini dengan judul “Aplikasi Komposit Seng Hidroksida – Karbon Aktif Dari Cangkang Buah Karet (*Hevea brasiliensis*) Terhadap Adsorpsi *Rhodamine B* Menggunakan Metode Sonikasi” telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Sidang Sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 20 Juni 2023 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai masukan yang telah diberikan.

Indralaya, 26 Juni 2023

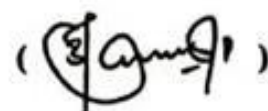
Ketua:

1. **Dr. Ady Mara, M.Si.**  
NIP. 196404301990031003

()

Sekretaris:

1. **Dr. Eliza, M.Si.**  
NIP. 19640729199102201

()

Pembimbing:

1. **Nova Yuliasari, M.Si.**  
NIP. 197307261999032001

()

Penguji:

1. **Dra. Fatma, M.S.**  
NIP. 196207131991022001
2. **Fahma Riyanti, M.Si.**  
NIP. 197204082000032001

()  
()

Mengetahui,

Dekan FMIPA  
  
**Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D**  
NIP. 197111191997021001

Ketua Jurusan Kimia  
  
**Prof. Dr. Muharni, M.Si.**  
NIP. 196903041994122001

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Suci Nuraini

NIM : 08031281924025

Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain. Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 26 Juni 2023

Penulis,



Suci Nuraini

NIM. 08031281924025

## HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertada tangan di bawah ini:

Nama : Suci Nuraini  
NIM : 08031281924025  
Fakultas / Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam / Kimia  
Jenis Karya : Skripsi

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif (non-exclusively royalty-free right) atas karya ilmiah saya yang berjudul: “Aplikasi Komposit Seng Hidroksida – Karbon Aktif Dari Cangkang Buah Karet (*Hevea brasiliensis*) Terhadap Adsorpsi *Rhodamine B* Menggunakan Metode Sonikasi”. Dengan hak bebas royalti non eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih, edit/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta atau sebagai pemilik hak cipta.

Indralaya, 26 Juni 2023

Penulis,



Suci Nuraini

NIM. 08031281924025

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua ku yang selalu memberikan mendukung dan kepercayaan yang begitu besar sehingga membuat saya mampu bertahan menyelesaikan program studi S1 Kimia.

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur hanyalah milik Allah SWT dan pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Aplikasi Komposit Seng Hidroksida – Karbon Aktif Dari Cangkang Buah Karet (*Hevea brasiliensis*) Terhadap Adsorpsi *Rhodamine B* Menggunakan Metode Sonikasi” Skripsi ini dibuat sebagai persyaratan agar dapat memperoleh gelar sarjana sains pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Kimia Universitas Sriwijaya.

Dalam hal ini, penulis sangat berterima kasih yang sebesar-besarnya kepada ibu Nova Yuliasari, M.Si yang telah banyak membantu, memberikan bimbingan, motivasi, saran dan petunjuk, kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga ibu sehat, sukses selalu dan diberkahi Allah SWT. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Sriwijaya sebagai Lembaga Pendidik yang mendidik penulis hingga mencapai gelar sarjana sains. Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya dari hati yang paling dalam kepada:

1. Kepada Allah Subhanahu Wa Ta’ala yang telah memberikan petunjuk, kesabaran dan ketabahan dalam menghadapi permasalahan yang saya hadapi.
2. Ibu Nova Yuliasari, M.Si selaku pembimbing akademik sekaligus pembimbing tugas akhir penyusunan skripsi ini. Terima kasih yang sebesar-besarnya untuk waktu dan kesabaran pada setiap bimbingan yang ibu berikan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir dan skripsi ini.
3. Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
4. Prof. Dr. Muharni, M.Si. selaku Ketua Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
5. Ibu Dra. Fatma, M.S. dan Ibu Fahma Riyanti, M.Si. selaku dosen penguji tugas akhir saya.
6. Seluruh dosen FMIPA Kimia yang telah mendidik dan membimbing penulis selama masa perkuliahan.
7. Kedua orang tua ku, yang selalu mendo’akan dan memberikan kasih sayang dengan setulus hati, mengajarkan untuk berani menghadapi setiap keadaan, selalu memberikan motivasi, dukungan, semangat, dan selalu mau mendengarkan keluh kesah serta curhatan yang tidak penting.

8. Adik ku Vita Nurmala yang selalu menjadi tempat menghilangkan penat saat di rumah, semoga selalu dalam lindungan Allah Subhanahu Wa Ta'ala.
9. Teman-teman seperjuangan selama perkuliahan (nadia, reak dan atul) terima kasih banyak untuk semua kontribusinya dalam membantu urusan selama di Layo. Semoga kalian selalu dipermudah urusan kedepannya.
10. Iqfina Haula Hakiki. Terima kasih telah menularkan sedikit kekhokian di hidup ini. Semoga kedepannya keleletan mu dapat berkurang sedikit demi sedikit sehingga bisa menjadi orang yang gercep.
11. Mas Rega yang tiba-tiba datang di hidup ku dan selalu memberikan dukungan dan saran.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan dalam hal pengetahuan dan pengalaman pada topik yang diangkat dalam skripsi ini. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan masukan yang membangun dari para pembaca agar kedepannya skripsi ini dapat lebih padat ilmu dan bermanfaat bagi pembaca dan bagi kita semua.

Indralaya, 26 Juni 2023

Penulis,

Universitas Sriwijaya



## SUMMARY

### APPLICATION OF ZINC HYDROXIDE – ACTIVATED CARBON COMPOSITE OF RUBBER FRUIT SHELL (*Hevea brasiliensis*) ON RHODAMINE B ADSORPTION USING SONICATION METHOD

Suci Nuraini: Supervised by Nova Yuliasari, M.Si

Departement of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences,  
Sriwijaya University

xi + 48 pages, 8 figures, 3 tables, 10 Attachments.

The textile industry produces a lot of dye waste in liquid form. One of the pollutants in dye waste is rhodamine B, it has a negative impact on living things because this dye is carcinogenic. Method that can be used to overcome this problem is the adsorption method using activated carbon. This study prepared activated carbon from rubber fruit (*Hevea brasiliensis*) shells which were activated using 10%  $H_3PO_4$ . Activated carbon is modified with  $Zn(OH)_2$  using sonication assistance to produce an  $Zn(OH)_2$  – activated carbon composite. This aims to increase the adsorption capacity of the composite. The  $Zn(OH)_2$  – activated carbon composite was characterized using X-Ray Diffraction (XRD) analysis and the result was that the activated carbon in the composite was amorphous while the  $Zn(OH)_2$  in the composite was in the form of crystals. The pH Point Zero Change (PZC) on the  $Zn(OH)_2$  – activated carbon composite obtained pH of 7.8.

Optimum conditions determination of the adsorption process of  $Zn(OH)_2$  – activated carbon on rhodamine B using variations in adsorbent mass, adsorbate concentration, and contact time using sonicated conditions. The optimum conditions for the adsorption process of  $Zn(OH)_2$  – activated carbon on rhodamine B were obtained at an adsorbent mass of 0.075 gram, an adsorbate concentration of 50 mg/L and a contact time of 10 minutes which resulted in an adsorbed concentration of 46.678 mg/L. The adsorption kinetics model of  $Zn(OH)_2$  – activated carbon on rhodamine B satisfies the pseudo second order equation, and the adsorption isotherm models follow the Freundlich equation.

**Keyword** : Adsorption,  $Zn(OH)_2$ , Activated Carbon, Rhodamine B

Citation : 45 (1995 – 2022)

## RINGKASAN

### APLIKASI KOMPOSIT SENG HIDROKSIDA – KARBON AKTIF DARI CANGKANG BUAH KARET (*Hevea brasiliensis*) TERHADAP ADSORPSI RHODAMINE B MENGGUNAKAN METODE SONIKASI

Suci Nuraini: Dibimbing oleh Nova Yuliasari, M.Si  
Kimia, Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya  
xi + 48 halaman, 8 gambar, 3 tabel, 10 lampiran.

Industri tekstil merupakan industri yang banyak menghasilkan limbah zat warna dalam bentuk cair. Salah satu polutan dalam limbah zat warna adalah *rhodamine B* yang memiliki dampak negatif terhadap makhluk hidup karena zat warna ini bersifat karsinogen. Metode yang dapat digunakan dalam mengatasi masalah ini adalah metode adsorpsi menggunakan karbon aktif. Penelitian ini melakukan preparasi karbon aktif dari cangkang buah karet (*Hevea brasiliensis*) yang diaktivasi menggunakan  $H_3PO_4$  10 %. Karbon aktif kemudian dimodifikasi dengan  $Zn(OH)_2$  dan dengan bantuan sonikasi yang menghasilkan komposit  $Zn(OH)_2$  – karbon aktif. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kapasitas adsorpsi dari komposit. Komposit  $Zn(OH)_2$  – karbon aktif dikarakterisasi menggunakan analisis *X-Ray Diffraction* (XRD) dan diperoleh hasil bahwa karbon aktif dalam komposit bersifat amorf sedangkan  $Zn(OH)_2$  dalam komposit berupa kristal. pH *Point Zero Change* (PZC) komposit  $Zn(OH)_2$  – karbon aktif diperoleh pH 7,8. Penentuan kondisi optimum dari proses adsorpsi  $Zn(OH)_2$  – karbon aktif terhadap zat warna *rhodamine B* berdasarkan variasi massa adsorben, konsentrasi adsorbat, dan waktu kontak yang menggunakan kondisi tersonikasi. Kondisi optimum dari proses adsorpsi  $Zn(OH)_2$  – karbon aktif terhadap zat warna *rhodamine B* diperoleh pada massa adsorben 0,075 gram, konsentrasi adsorbat 50 mg/L dan waktu kontak 10 menit yang menghasilkan konsentrasi teradsorpsi sebesar 46,678 mg/L. Model kinetika adsorpsi karbon aktif –  $Zn(OH)_2$  terhadap *rhodamine B* memenuhi persamaan orde dua semu, dan model isotherm adsorpsi cenderung mengikuti persamaan Freundlich.

**Kata kunci** : Adsorpsi,  $Zn(OH)_2$ , Karbon Aktif, Rhodamine B

Kutipan : 45 (1995 – 2022)

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN KEASLIAN KARYA TULIS ILMIAH</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH</b> .....	v
<b>HALAMAN PESEMBAHAN</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>SUMMARY</b> .....	ix
<b>RINGKASAN</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1 Zat Warna <i>rhodamine B</i> .....	4
2.2 Seng Hidroksida ( $Zn(OH)_2$ ).....	5
2.3 Sonikasi .....	5
2.4 Adsorpsi .....	6
2.5 Karbon Aktif .....	7
2.6 Cangkang Buah Karet .....	8
2.7 Karbonisasi.....	10
2.8 XRD ( <i>X-Ray Diffraction</i> ).....	10
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	12
3.1 Waktu dan Tempat .....	12
3.2 Alat da Bahan .....	12

3.2.1	Alat .....	12
3.2.2	Bahan.....	12
3.3	Prosedur Penelitian.....	12
3.3.1	Pembuatan Karbon Aktif.....	12
3.3.2	Sintesis Komposit Zn(OH) <sub>2</sub> – Karbon Aktif .....	13
3.3.3	Penentuan pH <i>Point Zero Cange</i> (PZC).....	13
3.3.4	Pembuatan Larutan Induk <i>rhodamine B</i> .....	13
3.3.5	Pembuatan Larutan Standar <i>Rhodmaine B</i> .....	13
3.3.6	Penentuan Panjang Gelombang pada Absorbansi Maksimum.....	13
3.3.7	Penentuan Kurva Kalibrasi Larutan Standar .....	14
3.3.8	Karakterisasi <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD).....	14
3.3.9	Penentuan Konsisi Terbaik Adsorpsi Zn(OH) <sub>2</sub> – Karbon Aktif Terhadap <i>rhodamine B</i> .....	14
3.3.9.1	Pengaruh Massa Adsorben.....	14
3.3.9.2	Pengaruh Konsentrasi <i>rhodamine B</i> .....	14
3.3.9.3	Pengaruh Waktu Kontak .....	15
3.3.10	Analisis Data .....	15
3.3.10.1	Hasil Karakterisasi .....	15
3.3.10.2	Kinetika Adsorpsi .....	15
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	17
4.1	Sintesis Komposit Zn(OH) <sub>2</sub> – Karbon Aktif.....	17
4.2	Perbandingan Adsorben Karbon Aktif dan Komposit Zn(OH) <sub>2</sub> – Karbon Aktif .....	17
4.3	Perbandingan Metode Sonikasi dengan Metode <i>Shaker</i> .....	18
4.4	Hasil Karakterisasi XRD.....	18
4.5	Penentuan Panjang Gelomban pada Absorbansi Maksimum Zat Warna <i>rhodamine B</i> .....	19
4.6	Penentuan pH pzc ( <i>Point of Zero Charge</i> ).....	20
4.7	Penentuan Kondisi Optimum Adsorpsi Zat Warna <i>rhodamine B</i> .....	20
4.7.1	Pengaruh Massa Zn(OH) <sub>2</sub> – Karbon Aktif.....	20

4.7.2	Pengaruh Konsentrasi Zat Warna <i>rhodamine B</i> .....	21
4.7.3	Pengaruh Waktu Kontak .....	23
4.8	Kinetika Adsorpsi .....	23
4.9	Isoterm Adsorpsi .....	25
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	26
5.1	Kesimpulan .....	26
5.2	Saran.....	26
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	26

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Struktur Zat Warna <i>rhodamine B</i> .....	4
Gambar 2. Cangkang Buah Karet.....	9
Gambar 3. Komposit Zn(OH) <sub>2</sub> – karbon aktif .....	17
Gambar 4. Difraktogram XRD Karbon Aktif – Zn(OH) <sub>2</sub> .....	19
Gambar 5. Hasil pengukuran pH pzc Zn(OH) <sub>2</sub> – karbon aktif.....	20
Gambar 6. Kurva pengaruh massa Zn(OH) <sub>2</sub> – karbon aktif .....	21
Gambar 7. Kurva pengaruh konsentrasi awal zat warna <i>rhodamine B</i> terhadap Konsentrasi Teradsorpsi.....	22
Gambar 8. Kurva pengaruh waktu kontak terhadap konsentrasi teradsorpsi .	23

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Kandungan kimia cangkang buah karet.....	10
Tabel 2. Model kinetika adsorpsi Karbon Aktif – Zn(OH) <sub>2</sub> terhadap zat warna <i>rhodamine B</i> .....	24
Tabel 3. Data isoterm adsorpsi Karbon Aktif – Zn(OH) <sub>2</sub> terhadap zat warna <i>rhodamine B</i> .....	25

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Skema Kerja .....	33
Lampiran 2. Spektrum UV-Vis Zat Warna <i>rhodamine B</i> pada Konsentrasi 5 mg/L .....	38
Lampiran 3. Data Digital XRD Karbon Aktif – Zn(OH) <sub>2</sub> .....	39
Lampiran 4. Kurva Kalibrasi Larutan Standar <i>rhodamine B</i> .....	40
Lampiran 5. Data Perbandingan Kapasitas Adsorpsi Material Karbon Aktif Dengan Komposit Karbon Aktif – Zn(OH) <sub>2</sub> Terhadap Zat Warna <i>rhodamine B</i> .....	41
Lampiran 6. Data Perbandingan Metode Sonikasi dan Metode <i>Shaker</i> pada Proses Adsorpsi Zn(OH) <sub>2</sub> – Karbon Aktif Terhadap Zat Warna <i>Rhodamine B</i> .....	42
Lampiran 7. Data Pengaruh Massa Karbon Aktif – Zn(OH) <sub>2</sub> Terhadap Penyerapan Zat Warna <i>rhodamine B</i> .....	43
Lampiran 8. Data Penyerapan Optimum Karbon Aktif – Zn(OH) <sub>2</sub> Terhadap Zat Warna <i>rhodamine B</i> pada Variasi Konsentrasi .....	44
Lampiran 9. Perhitungan Parameter Kinetika Adsorpsi <i>rhodamine B</i> Menggunakan Adsorben Karbon Aktif – Zn(OH) <sub>2</sub> .....	45
Lampiran 10. Data Perhitungan Parameter Isoterm Adsorpsi .....	47
Lampiran 11. Gambar Penelitian .....	49



# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Industri yang perkembangannya cukup pesat di Indonesia saat ini yaitu industri tekstil, sehingga menghasilkan limbah yang banyak dan berdampak buruk terhadap lingkungan apabila tidak diolah dengan baik (Handayani *et al.*, 2016). Limbah pewarna cair merupakan jenis limbah utama yang dihasilkan pada industri tekstil. Pewarna *rhodamine B* merupakan pewarna buatan yang terbuat dari metalinilat dan difenilalanin (Cholifah & Jayadi, 2022). Zat Warna *rhodamine B* banyak digunakan dengan alasan harganya yang murah, tahan lama dan mudah diperoleh. *Rhodamine B* memiliki dampak negatif terhadap makhluk hidup karena zat warna ini bersifat karsinogen (Permatasari dkk., 2014).

Beberapa metode yang dapat digunakan untuk mengurangi kadar *rhodamine B* pada limbah yaitu metode adsorpsi, oksidasi, koagulasi kimia, dan lain-lain. Metode adsorpsi adalah metode yang paling banyak digunakan karena kemudahan metode tersebut dan bersifat ekonomis dibandingkan dengan metode lainnya (Wuryanti & Suharyadi, 2018). Karena sebagian besar karbon aktif dalam bentuk atom karbon bebas yang memiliki pori-pori yang luas sehingga dapat digunakan sebagai adsorben dalam proses adsorpsi dan memiliki kapasitas penyerapan yang baik. Menurut Maulinda dkk (2017), karbon aktif juga dapat menyerap zat kimia seperti logam.

Cangkang buah karet merupakan salah satu bahan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan karbon aktif. Cangkang buah karet merupakan limbah pertanian yang tidak dimanfaatkan oleh masyarakat sehingga memiliki nilai ekonomi yang rendah. Selain itu, Sumatera Selatan adalah salah satu provinsi penghasil getah karet terbesar di Indonesia sehingga sangat memungkinkan ketersediaan bahan baku pembuatan karbon aktif melimpah. Karbon aktif yang terbuat dari cangkang buah karet telah menjadi subyek banyak penelitian. Menurut penelitian Meilianti (2018), karbon aktif yang terbuat dari cangkang buah karet sesuai dengan kriteria SNI 06 - 3730 – 1995. Modifikasi pada bahan karbon aktif dapat dilakukan untuk meningkatkan kapasitas adsorpsinya.

Banyak oksida logam (ZnO, CuO, SiO<sub>2</sub>, dll.) dan logam hidroksida (Zn(OH)<sub>2</sub>, Ca(OH)<sub>2</sub>, La(OH)<sub>3</sub>, dll.) dapat digunakan untuk memodifikasi karbon aktif karena tidak beracun dan aman untuk lingkungan (Chu *et al.*, 2009). Menurut penelitian Li *et al.* (2016) menyebutkan bahwa kapasitas adsorpsi dari logam hidroksida jauh lebih tinggi dibandingkan dengan logam oksida karena luas permukaan spesifik logam hidroksida lebih besar dibandingkan dengan logam oksida. Hal ini menunjukkan bahwa kinerja logam oksida dan logam hidroksida dalam adsorpsi polutan sangat berbeda. Logam hidroksida dapat digunakan untuk zat warna anionik dan kationik karena dibawah adsorpsi di bawah pH PZC berdasarkan pengaruh pertukaran ion sedangkan diatas pH PZC berdasarkan interaksi asam-basa lewis, selain itu, logam hidroksida memiliki komposisi logam yang lebih stabil (Li *et al.*, 2015).

Penelitian ini akan memanfaatkan karbon aktif yang dipreparasi dari cangkang buah karet dan kemudian dimodifikasi dengan Zn(OH)<sub>2</sub> sebagai adsorben untuk menyerap polutan zat warna *rhodamine B*. Menurut Patnaik (2003) seng hidroksida merupakan material yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan adsorben karena memiliki kemampuan dalam proses penyerapan. Modifikasi karbon aktif dengan Zn(OH)<sub>2</sub> bertujuan untuk meningkatkan luas permukaan spesifik adsorben sehingga dapat meningkatkan kapasitas adsorpsi (Ardekani *et al.*, 2017). Modifikasi karbon aktif menggunakan Zn(OH)<sub>2</sub> dengan bantuan sonikasi menghasilkan komposit Zn(OH)<sub>2</sub> – karbon aktif. Berdasarkan uji coba perbandingan antara adsorben karbon aktif dengan adsorben Zn(OH)<sub>2</sub> – karbon aktif dalam proses adsorpsi terhadap zat warna *rhodamine B* menghasilkan bahwa daya serap adsorben Zn(OH)<sub>2</sub> – karbon aktif lebih besar dibandingkan daya serap adsorben karbon aktif saja.

Sonikasi juga dimanfaatkan dalam proses adsorpsi yang bertujuan untuk mengoptimalkan proses adsorpsi dari material Zn(OH)<sub>2</sub> – karbon aktif terhadap zat warna *rhodamine B*, karena dengan bantuan sonikasi pencampuran adsorben dalam larutan zat warna lebih efisien dan lebih menghemat waktu pengerjaan. Berdasarkan beberapa penelitian yang sudah dilakukan bahwa waktu yang dibutuhkan pada proses adsorpsi dengan bantuan sonikasi lebih singkat dibandingkan dengan metode biasa yang menggunakan *shaker*. Sonikasi juga dapat

meningkatkan dispersi partikel, kolisi (peluang tumbukan), serta menghindari agregasi partikel sehingga dapat mempercepat interaksi antar partikel adsorben dan adsorbat (Liu *et al.*, 2021).

### **1.1 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kondisi optimum waktu kontak, massa adsorben dan konsentrasi adsorbat terhadap kemampuan  $\text{Zn}(\text{OH})_2$  – karbon aktif dalam mengadsorpsi zat warna *rhodamine B*?
2. Bagaimana kapasitas adsorpsi  $\text{Zn}(\text{OH})_2$  – karbon aktif terhadap zat warna *rhodamine B*?
3. Bagaimana mekanisme adsorpsi dan kinetika adsorpsi dari  $\text{Zn}(\text{OH})_2$  – karbon aktif terhadap zat warna *rhodamine B*?

### **1.2 Tujuan Penelitian**

Berikut merupakan tujuan dari penelitian ini:

1. Menentukan kondisi optimum waktu kontak, massa adsorben, dan konsentrasi adsorbat dalam proses adsorpsi polutan zat warna *Rhodamine B*.
2. Menentukan kapasitas adsorpsi material  $\text{Zn}(\text{OH})_2$  – karbon aktif terhadap zat warna *rhodamine B*.
3. Menentukan kinetika adsorpsi dan isoterm adsorpsi dari  $\text{Zn}(\text{OH})_2$  – karbon aktif terhadap zat warna *rhodamine B*.

### **1.3 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi dan pengetahuan terkait pemanfaatan cangkang buah karet untuk menyerap polutan zat warna *rhodamine B*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ardekani, P. S., Karimi, H., Ghaedi, M., Asfaram, A., & Purkait, M. K. (2017). Ultrasonic assisted removal of methylene blue on ultrasonically synthesized zinc hydroxide nanoparticles on activated carbon prepared from wood of cherry tree: Experimental design methodology and artificial neural network. *Journal of Molecular Liquids*, 229, 114–124. <https://doi.org/10.1016/j.molliq.2016.12.028>
- BPS. (2021). *No Title*. Badan Pusat Statistik Sumatera Selatan. <https://sumsel.bps.go.id/indicator/54/414/1/luas-tanaman-perkebunan.html>
- Candani, D., Ulfah, M., Noviana, W., & Zainul, R. (2018). Pemanfaatan Teknologi Sonikasi. *FMIPA Universitas Negeri Padang*, 2(26), 1–12.
- Chen, C., *et al.* (2022). Novel Design of Amine and Metal Hydroxide Functional Group Modified Onto Sludge Biochar For Arsenic Removal. *Water Science & Technology*. 5(85): 1385.
- Cholifah, S., & Jayadi, L. (2022). Identifikasi Cemaran Zat Pewarna Berbahaya Rhodamin B Pada Beberapa Produk Lipstik. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research (JSSCR)*, 4, 581–589. <http://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jsscr>,E.DOI:<https://doi.org/10.37311/jsscr.v4i3.15408>
- Chu, L., Yan, S., Xing, X.-H., Sun, X., and Jurcik, B. (2009). Progress and Perspectives of Sludge Ozonation as a Powerful Pretreatment Method for Minimization of Excess Sludge Production. *Water Research*, 43(7), 1811–1822. doi:10.1016/j.watres.2009.02.012. PMID:19282018
- Erwin Junary, Julham Prasetya Pane, & Netti Herlina. (2015). Pengaruh Suhu Dan Waktu Karbonisasi Terhadap Nilai Kalor Dan Karakteristik Pada Pembuatan Bioarang Berbahan Baku Pelepah Aren (*Arenga pinnata*). *Jurnal Teknik Kimia USU*, 4(2), 46–52. <https://doi.org/10.32734/jtk.v4i2.1470>
- Firnando, H. G., & Astuti. (2015). Pengaruh Suhu Pada Proses Sonikasi Terhadap Morfologi Partikel dan Kristalinitas Nanopartikel Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>. *Fisika Unand*, 4(1), 1–5.
- Hakim, L., Dirgantara, M., & Nawir, M. (2019). Karakterisasi Struktur Material Pasir Bongkahan Galian Golongan C Dengan Menggunakan X-Ray Difrraction (X-RD) Di Kota Palangkaraya. *Jurnal Jejaring Matematika Dan Sains*, 1(1), 44–51. <https://doi.org/10.36873/jjms.v1i1.136>
- Handayani, N. I., Moenir, M., Setianingsih, N. I., & Malik, R. A. (2016). Isolasi Bakteri Heterotrofik Anaerobik Pada Pengolahan Air Limbah Industri Tekstil. *Jurnal Riset Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri*, 7(1), 39–46. <https://doi.org/10.21771/jrtpi.2016.v7.no1.p39-46>
- HMTK\_Kinetika. (2020). *Teknologi Adsorben Rhodamin B Pada Industri Tekstil*. <https://kinetika.hmtk.undip.ac.id/teknologi-adsorben-rhodamin-b-pada-industri-tekstil/>

- Ho, Y.S., McKay, G. (2000). *The Kinetics of Sorption of Divalent Metal Ions onto Fly Spafhnum Moss Peat*. Department of Environmental Sciences, Peking University, Beijing, Peoples of Republic of China.
- Idrus. (2013). Pengaruh Suhu Aktivasi Terhadap Kualitas Karbon Aktif Berbahan Dasar Tempurung Kelapa. *Jurnal Untan.*, 1(1), 4. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpfu/article/view/1422>
- Jasmal, Sulfikar, R. (2015). *Kapasitas Adsorpsi Arang Aktif Ijuk Pohon Aren (Arenga pinnata) terhadap Pb<sup>2+</sup> Adsorption Capacity of an Active Charcoal Made From Arenga pinnata Fiber Towards Pb<sup>2+</sup>*. IV(1), 57–66.
- Lestari, A. S., & Sartika, D. (2018). Preparasi dan karakterisasi nanopartikel Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> menggunakan metode kopresipitasi. *Jurnal Teknologi Technoscientia*, Vol. 11(1), 7–10.
- Li, M., Liu, J., Xu, Y., & Qian, G. (2016). Phosphate adsorption on metal oxides and metal hydroxides: A comparative review. *Environmental Reviews*, 24(3), 319–332. <https://doi.org/10.1139/er-2015-0080>
- Liu, P., Wu, Z., Abramova, A. V, & Cravotto, G. (2021). Ultrasonics Sonochemistry Sonochemical processes for the degradation of antibiotics in aqueous solutions: A review. *Ultrasonics Sonochemistry*, 74, 105566. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2021.105566>
- Maulinda, L., Nasrul, Z., & Sari, D. N. (2015). Jurnal Teknologi Kimia Unimal Pemanfaatan Kulit Singkong sebagai Bahan Baku Karbon Aktif. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 4(2), 11–19.
- Maulinda, L., ZA, N., & Sari, D. N. (2017). Pemanfaatan Kulit Singkong sebagai Bahan Baku Karbon Aktif. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 4(2), 11. <https://doi.org/10.29103/jtku.v4i2.69>
- Meilianti, M. (2018). Karakteristik Karbon Aktif Dari Cangkang Buah Karet Menggunakan Aktivator H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>. *Jurnal Distilasi*, 2(2), 1. <https://doi.org/10.32502/jd.v2i2.1146>
- Murat, A., Meltem, A., Funda, S., Nadir, K., Ertugrul, A., & Sayilkan, H. (2006). A Novel Approach to the Hydrothermal Synthesis of Anatase Titania Nanoparticles and the Photocatalytic Degradation of Rhodamine B. *Turkish Journal of Chemistry*, 30, 333–343.
- Muthomimah, S. (2020). *Pengaruh frekuensi sonikasi pada sintesis nanokomposit silika aerogel-karbon aktif (SAC) dan daya adsorpsinya pada zat warna malachite green (MG)* [Universitas Negeri Malang]. <http://repository.um.ac.id/254494/>
- Ogata, F., et al.(2021). Evaluation of Adsorption Mechanism of Chromium (VI) Ion Using Ni-Al Type and Ni-Al-Zr Type Hydroxides. <https://www.mdpi.com/journal/water>
- Pangestu, A. (2022). *Pengertian Adsorpsi, Prinsip Kerja, Faktor, dan Contohnya*. <https://www.pakarkimia.com/adsorpsi/>

- Patnaik, P., & Ph, D. (n.d.). *Handbook of Inorganic Chemicals*.
- Permatasari A Susantiningsih T Kurniawaty E. (2014). Identifikasi Zat Pewarna Rhodamin B Dalam Jajanan Yang Dipasarkan Di Pasar Tradisional Kota Bandar Lampung. *Jurnal Kedokteran Unila*, 3(6), 24–33.
- Pertanian, M. (2022). *15 Manfaat Cangkang Biji Tanaman Karet*. <https://dosen.pertanian.com/manfaat-cangkang-biji-karet-secara-umum/>
- Purnamawati, K. Y., Peternakan, F., & Udayana, U. (2015). Penurunan Kadar Rhodamin B Dalam Air Limbah. *Ecotrophic*, 9(2), 46–51.
- Razavian, M., Fatemi, S., & Masoudi-Nejad, M. (2014). A comparative study of CO<sub>2</sub> and CH<sub>4</sub> adsorption on silicalite-1 fabricated by sonication and conventional method. *Adsorption Science and Technology*, 32(1), 73–88. <https://doi.org/10.1260/0263-6174.32.1.73>
- Roosta, M., Ghaedi, M., Sahraei, R., & Purkait, M. K. (2015). Ultrasonic assisted removal of sunset yellow from aqueous solution by zinc hydroxide nanoparticle loaded activated carbon: Optimized experimental design. *Materials Science and Engineering C*, 52, 82–89. <https://doi.org/10.1016/j.msec.2015.03.036>
- Sağ, Y. & Yucel, A. (2002). Kinetic Studies on Sorption of Cr (VI) And Cu (II) Ions By Chitin, Chitosan And Rhizopus Arrhizus. *Biochemical Engineering Journal*. 12(2): 143-153.
- Sahara, E., Gayatri, P. S., & Suarya, P. (2018). Adsorpsi zat warna rhodamin-B dalam larutan oleh arang aktif batang tanaman gemitir teraktivasi asam fosfat. *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*, 6(1), 37–45.
- Saputri, A. F., Irinda, B. P., & Pratiwi, R. (2018). Analisis Rhodamin B Dalam Makanan. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 7(1), 2.
- Sari, N. K., & Muttaqin, A. (2016). Pengaruh Waktu Sonikasi terhadap Konduktivitas Listrik Zeolit Berbahan Abu Dasar Batubara Menggunakan Metode Peleburan Alkali Hidrotermal. *Jurnal Fisika Unand*, 5(4), 322–326. <https://doi.org/10.25077/jfu.5.4.322-326.2016>
- Satriyani Siahaan, Melvha Hutapea, & Rosdanelli Hasibuan. (2013). Penentuan Kondisi Optimum Suhu Dan Waktu Karbonisasi Pada Pembuatan Arang Dari Sekam Padi. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 2(1), 26–30. <https://doi.org/10.32734/jtk.v2i1.1423>
- Suslick, K. S. (1995). Applications of Ultrasound to Materials Chemistry. *MRS Bulletin*, 20(4), 29–34. <https://doi.org/10.1557/S088376940004464X>
- Syauqiah, I., Amalia, M., & Kartini, H. A. (2011). Analisis Variasi Waktu dan Kecepatan Pengadukan Pada Proses Adsorpsi. *Info Teknik*, 12(1), 11–20.
- Tangio, J. S. (2013). Adsorpsi logam timbal (Pb) dengan menggunakan biomassa enceng gondok (*Eichhornia crassipes*). *Jurnal Entropi*, 8(1), 500–506.

- Ulum, B., Kurniawan, F., Ulfin, I., & Bahan, A. P. (2018). *Sintesis Senyawaan Seng Secara Elektrolisis*. 7(2), 1–2.
- Wajima, T. (2022). Preparation of Mixed Metal Hydroxide Ash-Derived Adsorbent from Coal Fly Ash and Quicklime for Removal of  $Pb^{2+}$ ,  $NH_4^+$ , and  $PO_4^{3-}$  from Aqueous Solution. *Materials Transactions*, 63(3), 379–388. <https://doi.org/10.2320/matertrans.M-M2021853>
- Wang, M., Jiang, L., Kim, E. J., & Hahn, S. H. (2015). Electronic structure and optical properties of  $Zn(OH)_2$ : LDA+U calculations and intense yellow luminescence. *RSC Advances*, 5(106), 87496–87503. <https://doi.org/10.1039/c5ra17024a>
- Widwiasuti, H., Bisri, C., & Rumhayati, B. (2019). Pengaruh Massa Adsorben dan Waktu Kontak terhadap Adsorpsi Fosfat menggunakan Kitin Hasil Isolasi dari Cangkang Udang. *Seminar Nasional Inovasi Dan Aplikasi Teknologi Di Industri 2019*, 93–98.
- Wuryanti, D., & Suharyadi, E. (2018). Studi Adsorpsi Logam Co(II), Cu(II), dan Ni(II) Dalam Limbah Cair Buatan Menggunakan Adsorben Nanopartikel Magnetik  $Fe_3O_4$  dan  $ZnFe_2O_4$ . *Jurnal Fisika Indonesia*, 20(2), 28. <https://doi.org/10.22146/jfi.27936>
- Yustinah, Hudzaifah, Aprilia, M., & AB, S. (2019). Kesetimbangan Adsorpsi Logam Berat (Pb) Dengan Adsorben Tanah Diatomit Secara Batch. *Jurnal KONVERSI*, 9(1), 17–28. <https://doi.org/10.24853/konversi.9.1.12>
- Zein, R., Andalas, U., Ramadhani, P., Andalas, U., Hermansyah, A., Andalas, U., & Suhaili, R. (2019). *Jurnal Litbang Industri*. December. <https://doi.org/10.24960/jli.v8i2.4661.15-22>