

**MODIFIKASI DAN PEMANFAATAN BENTONIT  
SEBAGAI AGEN ADSORPSI ZAT WARNA RHODAMIN-B  
DALAM MEDIUM AIR**

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

**SKRIPSI**



**SAHRUL WIBIYAN**

**08031181823004**

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

**2022**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**MODIFIKASI DAN PEMANFAATAN BENTONIT  
SEBAGAI AGEN ADSORPSI ZAT WARNA RHODAMIN-B  
DALAM MEDIUM AIR**

**SKRIPSI**

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

**Diusulkan Oleh :**  
**Sahrul Wibiyon**  
**08031181823004**

**Pembimbing**



**Dr. rer. nat. Risfidian Mohadi, M.Si**  
**NIP. 197711272005011003**

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas MIPA**



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

## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi dengan judul “Modifikasi dan Pemanfaatan Bentonit sebagai Agen Adsorpsi Zat Warna Rhodamin-B dalam Medium Air” telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji Sidang Sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 7 September 2022 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai masukan yang telah diberikan.

Indralaya, 14 September 2022

Ketua :

1. **Prof. Dr. Poedji Loekitowati Hariani, M.Si**  
NIP. 196808271994022001

(  )

Sekretaris :

1. **Dr. Heni Yohandini, M.Si**  
NIP. 197011152000122004

(  )

Pembimbing :

1. **Dr.rer.nat. Risfidian Mohadi, M.Si**  
NIP. 197711272005011003

(  )

Penguji :

1. **Dr. Nurlisa Hidayati, M.Si**  
NIP. 197211092000032001
2. **Fahma Riyanti, M.Si**  
NIP. 197204082000032001

(  )

(  )

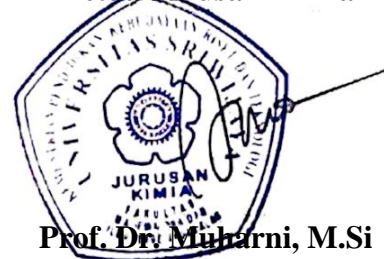
Mengetahui,

**Dekan FMIPA**



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

**Ketua Jurusan Kimia**



**Prof. Dr. Muhrarni, M.Si**  
NIP. 196903041994122001

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama mahasiswa : Sahrul Wibiyon  
NIM : 08031181823004  
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata-1 (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, 14 September 2022

Penulis



Sahrul Wibiyon

NIM. 08031181823004

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademis Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Sahrul Wibiyon  
NIM : 08031181823004  
Fakultas/Jurusan : MIPA/Kimia  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengeahuan, Saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “Modifikasi dan Pemanfaatan Bentonit sebagai Agen Adsorpsi Zat Warna Rhodamin-B dalam Medium Air”. Dengan hak bebas royalti non-ekslusive 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 dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, 14 September 2022

Yang menyatakan



Sahrul Wibiyon

NIM. 08031181823004

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

**Skripsi ini saya persembahkan untuk Orang Tua, Kakak dan Keluarga tercinta atas ketulusan doa dan dukungannya, Dosen Pembimbing, seluruh Dosen Pengajar, Almamater, Sahabat, Teman-Teman, serta seluruh pihak yang terlibat sehingga saya dapat menyelesaikan pendidikan program sarjana (S1) Jurusan Kimia, Universitas Sriwijaya.**

وَمَنْ يَسْتَعْفِفْ يُعِفَّهُ اللَّهُ ، وَمَنْ يَسْتَغْنِ يُغْنِهِ اللَّهُ ، وَمَنْ يَتَصَبَّرْ يُصَبِّرْهُ اللَّهُ ، وَمَا أُعْطِيَ أَحَدٌ عَطَاءً خَيْرًا وَأَوْسَعَ مِنَ الصَّبْرِ

*"Barangsiapa yang berusaha menjaga diri, maka Allah menjaganya, barangsiapa yang berusaha merasa cukup, maka Allah mencukupinya. Barangsiapa yang berusaha bersabar, maka Allah akan menjadikannya bisa bersabar dan tidak ada seorang pun yang dianugerahi sesuatu yang melebihi kesabaran."*

(HR. Bukhari no:1496).

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ، إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

*"Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan."*

(QS. Al-Insyirah: 5-6).

## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur atas berkat rahmat Allah SWT yang Mahakuasa sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Modifikasi dan Pemanfaatan Bentonit sebagai Agen Adsorpsi Zat Warna Rhodamin-B dalam Medium Air”. Sholawat beserta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW semoga kita mendapatkan syafa’at Rosulullah SAW diyaumul qiyamah. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains bidang kimia pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengeahuan Alam Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan terima kasih dengan hati yang tulus kepada Bapak **Dr.rer.nat Risfidian Mohadi, M.Si.** yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, ilmu, motivasi, saran dan petunjuk kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini serta telah memberikan pengalaman yang berharga kepada penulis. Penulis juga mengucapkan terimakasih yang tulus kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan nikmat sehat, iman dan islam. Penulis Ucapkan terimakasih yang begitu besar kepada-Nya karena telah memberikan kekuatan dan kesabaran sehingga penulis bisa melewati segala ujian yang diberikan. Sholawat beserta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW semoga mendapatkan syafa’atnya diyaumul qiyamah.
2. Bapak Prof. Hermansyah, M.Si., Ph.D. selaku Dekan FMIPA Universitas Sriwijaya, Ibu Prof. Dr. Muharni, M.Si. selaku Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya dan Bapak Dr. Addy Rachmat, M.Si. selaku Sekretaris Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Dr.rer.nat Risfidian Mohadi, M.Si selaku Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing Tugas Akhir Penulis. Saya ucapkan terimakasih yang tulus atas bimbingan, ilmu, dan pengalaman yang telah diberikan.
4. Ibu Dr. Nurlisa Hidayati, M.Si., Ibu Fahma Riyanti, M.Si., Ibu Prof. Dr. Poedji Loekitowati Hariani, M.Si., dan Ibu Dr. Heni Yohandini, M.Si. selaku Tim Dosen Penguji Seminar Hasil dan Sidang Sarjana yang telah memberikan masukan, kritik, dan saran yang membangun dalam penulisan skripsi serta persiapan menuju sarjana kimia.

5. Seluruh Dosen Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah memberikan ilmu, mendidik dan membimbing selama perkuliahan.
6. Saya ucapkan terimakasih dari hati yang sangat tulus kepada Bapakku (Ali Mahmud Muhammad Solikhin), Mama-ku (Badriyah), Mamak (Juwartini) dan Bapak (alm. Asim) yang selalu memberikan doa, kasih sayang, dukungan yang tiada hentinya yang tak ternilai harganya oleh apapun dan selalu melakukan apapun untuk penulis sampai detik ini demi kelancaran dan kesuksesan penulis. Saya ucapkan terimakasih juga kepada kakak tercinta (Arif Nurdianto) mbak (Wahyusri Ningsih) dan ponakanku (Khaira Putri Shakira) yang selalu memberikan kasih sayang dan menjadi penyemangat Penulis serta nenek (Mbah Suli) dan keluarga besar yang telah memberikan dukungan dan kasih sayang untuk penulis.
7. Teruntuk sahabat-sahabatku Awe, Arif dan Ade yang selalu memberi bantuan, motivasi, dan kebersamaan kepada penulis selama perkuliahan mulai dari KP, KKN, Tugas Akhir dan hingga saat ini. Terkhusus Awe yang sering menemani penulis dan menjadi sahabat yang tidak banyak kendak dan selalu mau dimintai tolong oleh penulis wkwk. Untuk Arif dan Ade juga terimakasih banyak bantuan dan kebersamaannya selama ini. Saya ucapkan terimakasih.
8. Teman-teman penelitian Tugas Akhir (Afif, Dinta, Agesta, Afrilia, Kak Ifa) yang telah memberikan pengalaman dan kebersamaan berbagi senang, sedih dan susah bersama-sama. Saya ucapkan terimakasih dan semoga kedepannya kita semua sukses. Amiin.
9. Mamong (Alfina, Jijah, Siti, Dinta, Agesta, Nikea, dan Dwi Hamel) terimakasih telah berteman dan menghibur penulis dan menjadi teman liburan kemanapun ditengah-tengah lelahnya penulis wkwk.
10. Grup kentut terjepit yang isinya orang gabut (Alfina, Jijah, Siti, Restri, Tiara, Dinta, Agesta, Nikea, Candra, Afif, Eko) tempat dimana penulis menghilangkan stress dan lelahnya kehidupan yang biasanya berkolaborasi dengan mamong mengadakan acara bakar-bakar dan healing kemanapun dan melakukan apapun wkwk. Terimakasih banyak.



11. Alfina Damayanti terimakasih banyak sudah memberikan waktunya untuk bersama-sama dan sudah memberikan kenangan cerita yang bewarna dalam hidup. Tetap semangat untuk kedepannya. Semoga kita sama-sama sukses. Amiin.
12. Siti Azizah terimakasih banyak untuk menjadi teman yang sangat baik, yang selalu menawarkan bantuan tanpa diminta, tapi penulis sendiri yang mempersulit hidupnya sendiri wkwk. Terimakasih banyak telah memberikan kepeduliannya kepada penulis.
13. Terimakasih untuk Jablay (Dinda), Hanifa dan Alif sebagai teman seperantauan dan teman satu kost. Cerita suka dan duka semoga menjadi pengalaman untuk kedepannya. Terimakasih atas kebersamaannya.
14. Kimia angkatan 2018 yang terlibat dengan penulis selama perkuliahan, praktikum dan kebersamaan dalam suka maupun duka. Terimakasih.
15. Adik Asuh ku Bella Meypilia dan Dina Yuniarti terimakasih banyak karena telah menjadi adik yang baik dan perhatian. Semangat untuk kedepannya dan semoga sukses. Amiin.
16. Admin Jurusan Kimia Mbak Novi dan Kak Chosi'in yang membantu dalam menyelesaikan administrasi selama perkuliahan.
17. Yang terakhir saya ucapkan terimakasih kepada Sahrul Wibiyani. Terimakasih karena telah sabar, bersyukur dan berusaha sekuat tenaga dalam menjalani kehidupan selama perkuliahan. Saya harap kamu akan tetap berusaha, bersabar dan selalu bersyukur untuk menjalani kehidupan kedepannya nantinya. Terimakasih.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan kesalahan, sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

## SUMMARY

### MODIFICATION AND UTILIZATION OF BENTONITE AS ADSORPTION AGENT OF RHODAMIN-B DYE IN WATER MEDIUM

Sahrul Wibiyana : Supervised by Dr. rer. nat Risfidian Mohadi, M.Si  
Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences,  
Sriwijaya University  
xviii + 78 pages, 12 pictures, 7 tables, 16 attachments

Research has been carried out on the manufacture of Na-Bentonite which is used as an adsorbent for Rhodamine-B dye. Ca-Bentonite and Na-Bentonite were characterized using Fourier Transform Infra Red (FT-IR), Scanning Electron Microscope (SEM), and X-Ray Diffraction (XRD). The adsorption process of Rhodamine-B dye on the adsorbent was studied through the effect of contact time, adsorbent mass, dye concentration and adsorption temperature. results Based on the IR-IR analysis showed that Ca-Benit has six peaks, the peak of 3380 cm<sup>-1</sup> indicates O-H or OH groups. The peak of 1632 cm<sup>-1</sup> is the bending vibration of H-O-H. The peak of 1028 cm<sup>-1</sup> indicates the presence of Si-O-Si asymmetry. The peak of 791 cm<sup>-1</sup> bending or bending vibration of Al-O-Al. The peaks of 518 cm<sup>-1</sup> and 459 cm<sup>-1</sup> indicate the presence of cations attached to the bentonite surface. FT-IR Na-Bentonite did not change significantly indicating the stability of the structure of Bentonite. Based on the results of SEM analysis showed that the surface of Na-Bentonite, the shape and size of the particles were more regular and homogeneous than those of Ca-Bentonite. Based on calculations from XRD data, the crystal size of Ca-Bentonite is 4.35 nm and the crystal size of Na-Bentonite is 8.064 nm and the crystal size of the Application Na-Bentonite is 15.73. Bentonite which increases the size of the crystals.

The optimum time for Ca-Bentonite is at 75 minutes with an adsorbed dye concentration of 20.50 mg/L and the percentage of dye adsorbed is 68.33% and for Na-Bentonite at 65 minutes with an adsorbed concentration of 23.84 mg. /L and the percentage of dye adsorbed was 79.48%. The effect of Rhodamine-B dye adsorption kinetics is more likely to follow the pseudo second order kinetic equation. The optimum mass of Ca-Bentonite is 0.11 g with an adsorbed dye concentration of 24.82 mg/L and the percentage of adsorbed dye is 82.26% and Na-Bentonite is obtained at a mass of 0.09 gs with an adsorbed concentration of 27 .50 mg/L and the percentage of dye absorbed was 91.67%. The effect of concentration and temperature of adsorption increases the adsorption capacity along with the increase of the adsorption temperature. The parameter of rhodamine-B dye adsorption isotherm followed the Freundlich isotherm.

**Keywords** : Adsorption, Ca-Bentonite, Na-Bentonite, Rhodamine-B

Citation : 31 (2000-2021)

## RINGKASAN

### MODIFIKASI DAN PEMANFAATAN BENTONIT SEBAGAI AGEN ADSORPSI ZAT WARNA RHODAMIN-B DALAM MEDIUM AIR

Sahrul Wibiyana : Dibimbing oleh Dr. rer. nat Risfidian Mohadi, M. Si  
Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Sriwijaya  
xvii + 78 halaman, 12 gambar, 7 tabel, 16 lampiran

Telah dilakukan penelitian tentang pembuatan Na-Bentonit yang digunakan sebagai adsorben zat warna Rhodamin-B. Ca-Bentonit dan Na-Bentonit dikarakterisasi menggunakan *Fourier Transform Infra Red* (FT-IR), *Scanning Electron Microscope* (SEM), dan *X-Ray Diffraction* (XRD). Proses adsorpsi zat warna Rhodamin-B pada adsorben dipelajari melalui pengaruh waktu kontak, massa adsorben, konsentrasi zat warna dan temperatur adsorpsi. Berdasarkan hasil analisis FT-IR menunjukkan Ca-Bentonit yang memiliki enam puncak, puncak  $3380\text{ cm}^{-1}$  menandakan ikatan O-H atau gugus OH. Puncak  $1632\text{ cm}^{-1}$  adanya vibrasi bending H-O-H. Puncak  $1028\text{ cm}^{-1}$  menandakan adanya asimetris Si-O-Si. Puncak  $791\text{ cm}^{-1}$  vibrasi tekuk atau bending dari Al-O-Al. Puncak  $518\text{ cm}^{-1}$  dan  $459\text{ cm}^{-1}$  menandakan keberadaan dari kation-kation yang menempel pada permukaan bentonit. FT-IR Na-Bentonit tidak terjadi perubahan secara signifikan menandakan kestabilan struktur pada Bentonit. Berdasarkan hasil analisis SEM menunjukkan bahwa permukaan Na-Bentonit bentuk dan ukuran partikelnya lebih teratur dan homogen dibandingkan dengan Ca-Bentonit. Berdasarkan hasil perhitungan dari data XRD ukuran kristal Ca-Bentonit sebesar 4,35 nm dan ukuran kristal Na-Bentonit sebesar 8,064 nm dan ukuran kristal Na-Bentonit Aplikasi sebesar 15,73. Bentonit yang dimodifikasi memperbesar ukuran kristal.

Waktu optimum Ca-Bentonit pada menit ke 75 dengan konsentrasi zat warna terserap sebesar 20,50 mg/L dan persen zat warna yang terserap sebesar 68,33 % dan pada Na-Bentonit pada menit ke 65 dengan konsentrasi zat warna terserap sebesar 23,84 mg/L dan persen zat warna terserap sebesar 79,48%. Pengaruh kinetika adsorpsi zat warna Rhodamin-B lebih cenderung mengikuti persamaan kinetika *pseudo second order*. Massa optimum Ca-Bentonit pada 0,11 g dengan konsentrasi zat warna terserap sebesar 24,82 mg/L dan persen zat warna terserap sebesar 82,26% dan pada Na-Bentonit didapatkan pada massa 0,09 g dengan konsentrasi zat warna terserap sebesar 27,50 mg/L dan persen zat warna yang terserap sebesar 91,67%. Pengaruh konsentrasi dan temperatur adsorpsi semakin meningkat kapasitas adsorpsinya seiring naiknya temperatur adsorpsi. Parameter isoterm adsorpsi zat warna rhodamin-B mengikuti isoterm Freundlich.

**Kata Kunci** : Adsorpsi, Ca-Bentonit, Na-Bentonit, Rhodamin-B

**Kutipan** : 31 (2000-2021)

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>x</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	2
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>3</b>
2.1 Industri Tekstil .....	3
2.2 Rhodamin B .....	3
2.3 Bentonit.....	4
2.4 Adsorben .....	5
2.5 Adsorpsi .....	5
2.6 Spektrofotometer UV-Vis .....	6

2.7	Karakterisasi.....	7
2.7.1	FTIR .....	7
2.7.2	SEM-EDX .....	8
2.7.3	X-ray Diffraction (XRD).....	9
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>10</b>
3.1	Waktu dan Tempat .....	10
3.2	Alat dan Bahan.....	10
3.2.1	Alat .....	10
3.2.2	Bahan .....	10
3.3	Prosedur Penelitian.....	10
3.3.1	Proses Pertukaran Kation dan pembuatan Na-Bentonit .....	10
3.3.2	Pembuatan Larutan Induk Zat Warna Rhodamine-B 1000 mg/L .....	11
3.3.3	Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Zat Warna Rhodamin-B .....	11
3.3.4	Pembuatan Larutan Standar dan Penentuan Kurva Kalibrasi Zat Warna Rhodamin-B.....	11
3.3.5	Penentuan Kinerja Adsorben dalam Adsorpsi Zat Warna Rhodamin-B .....	11
3.3.5.1	Penentuan pH <sub>pzc</sub> ( <i>Point Zero Charge</i> ).....	11
3.3.5.2	Pengaruh Waktu Adsorpsi .....	12
3.3.5.3	Pengaruh Massa Adsorben .....	12
3.3.5.4	Pengaruh Variasi Temperatur dan Konsentrasi Adsorpsi.....	12
3.3.6	Analisis Data .....	12
3.3.6.1	Analisis Data Karakterisasi .....	12

3.3.6.2 Analisis Data Adsorpsi.....	13
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>16</b>
4.1 Pembuatan Na-Bentonit .....	16
4.2 Hasil Karakterisasi Analisis <i>Fourier Transform Infra Red</i> (FT-IR) .....	17
4.3 Hasil Karakterisasi Menggunakan SEM ( <i>Scanning Electron Microscope</i> ).....	18
4.4 Hasil Karakterisasi Menggunakan XRD ( <i>X-Ray Diffraction</i> ) .....	19
4.5 Kinerja Adsorben Bentonit terhadap Adsorpsi Zat Warna Rhodamin-B .....	20
4.5.1 Penentuan pH <sub>pzc</sub> ( <i>Point Zero Charge</i> ) .....	20
4.5.2 Pengaruh Variasi Waktu Adsorpsi .....	21
4.5.3 Pengaruh Massa Adsorben .....	23
4.6 Pengaruh Konsentrasi dan Temperatur Adsorpsi.....	24
4.6.1 Model Isotherm Adsorpsi.....	24
4.6.2 Parameter Termodinamika .....	26
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>30</b>
5.1 Kesimpulan .....	30
5.2 Saran.....	30
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>31</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>34</b>

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Struktur Zat Warna Rhodamin-B .....	<b>4</b>
Gambar 2. Bentonit Alam .....	<b>4</b>
Gambar 3. Struktur Bentonit .....	<b>5</b>
Gambar 4. Pemuntulan Elektron Pada Permukaan Material.....	<b>8</b>
Gambar 5. Spektrum FTIR Ca-Bentonit (a) dan Na-Bentonit (b) .....	<b>17</b>
Gambar 6. Keadaan permukaan (a) Ca-Bentonit (b) Na-Bentonit.....	<b>18</b>
Gambar 7. Grafik Hasil karakterisasi XRD .....	<b>19</b>
Gambar 8. Grafik $pH_{PZC}$ adsorben Ca-Bentonit dan Na-Bentonit .....	<b>20</b>
Gambar 9. Grafik persentase zat warna terserap pada variasi waktu kontak .....	<b>22</b>
Gambar 10. Grafik persentase zat warna terserap pada variasi massa adsorben.....	<b>24</b>
Gambar 11. Pengaruh Konsentrasi dan Temperatur Adsorpsi Zat Warna Rhodamin-B pada Adsorben Ca-Bentonit.....	<b>26</b>
Gambar 12. Pengaruh Konsentrasi dan Temperatur Adsorpsi Zat Warna Rhodamin-B pada Adsorben Na-Bentonit .....	<b>26</b>

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Data bilangan gelombang FTIR Ca-Bentonit dan Na-Bentonit.....	<b>17</b>
Tabel 2. Persentase zat warna terserap pada variasi waktu kontak.....	<b>21</b>
Tabel 3. Model kinetika adsorpsi .....	<b>22</b>
Tabel 4. Presentase zat warna terserap pada variasi massa bentonit.....	<b>23</b>
Tabel 5. Data isotherm adsorpsi zat warna Rhodamin-B.....	<b>25</b>
Tabel 6. Data Parameter Termodinamika Adsorpsi pada Ca-Bentonit.....	<b>27</b>
Tabel 7. Data Parameter Termodinamika Adsorpsi pada Na-Bentonit.....	<b>28</b>



## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Prosedur Penelitian .....	<b>44</b>
Lampiran 2. Data Panjang Gelombang Zat Warna Rhodamin-B .....	<b>49</b>
Lampiran 3. Kurva Kalibrasi Larutan Standar Zat Warna Rhodamin-B .....	<b>50</b>
Lampiran 4. Data Digital FT-IR Material Ca-Bentonit .....	<b>51</b>
Lampiran 5. Data Digital FT-IR Material Na-Bentonit .....	<b>52</b>
Lampiran 6. Data Karakterisasi XRD .....	<b>53</b>
Lampiran 7 Data Variasi Waktu Adsorpsi Zat Warna Rhodamin-B .....	<b>55</b>
Lampiran 8. Data Variasi Massa Adsorben Zat Warna Rhodamin-B.....	<b>57</b>
Lampiran 9. Data Perhitungan Penentuan Model Kinetika Adsorpsi Zat.....	<b>59</b>
Lampiran 10. Data Pengaruh Konsentrasi dan Temperatur Adsorpsi.....	<b>63</b>
Lampiran 11. Data Pengaruh Konsentrasi dan Temperatur Adsorpsi.....	<b>65</b>
Lampiran 12. Data Perhitungan Penentuan Model Isotherm Adsorpsi Ca-Bentonit .....	<b>67</b>
Lampiran 13. Data Perhitungan Penentuan Model Isotherm Adsorpsi Na-Bentonit .....	<b>70</b>
Lampiran 14. Data Perhitungan Parameter Termodinamika Adsorpsi Ca-Bentonit .....	<b>73</b>
Lampiran 15. Data Perhitungan Parameter Termodinamika Adsorpsi Na-Bentonit .....	<b>75</b>
Lampiran 16. Gambar Penelitian .....	<b>77</b>

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Secara nasional, industri tekstil dan produk tekstil (TPT) tumbuh cukup stabil dari tahun ke tahun. Perlu dicatat bahwa rata-rata nilai Produk Domestik Bruto (PDB) TPT adalah 2,49%. (Hakim, 2015). Asosiasi Pertekstilan Indonesia memperkirakan ekspor meningkat dari USD 11,8 miliar pada 2016 menjadi USD 0,5 miliar lebih pada 2017. Peningkatan ini sejalan dengan tren peningkatan output industri tekstil Indonesia. Menurut data BPS, manufaktur tekstil naik 32% antara 2016 dan 2017. (BPS, 2018). Namun, banyaknya bisnis tekstil di Indonesia tidak diimbangi dengan pengelolaan limbah cair yang efektif (Naimah dkk, 2014).

Pewarna sintetis banyak digunakan dalam industri tekstil karena harganya terjangkau, tahan lama, mudah didapat, dan mudah digunakan. Rhodamin B (RhB) merupakan salah satu pewarna yang sering digunakan dalam industri tekstil karena harganya yang ekonomis dan mudah dijangkau. Dalam industri tekstil dan kertas, pewarna RhB adalah pewarna dasar yang penting yang digunakan dalam proses pencelupan. RhB sangat berbahaya jika terpapar langsung melalui kulit, mata, atau tertelan (Aprilia, 2012), efek paparan dapat mencakup peradangan saluran pencernaan, iritasi kulit, dan risiko kanker hati (Stockle, 2014).

Masalah timbul dari penggunaan pewarna tekstil sintetis karena limbah yang dihasilkan masih berwarna dan sulit terurai. Limbah dari pencelupan tekstil harus ditangani sebelum dibuang ke saluran air. Hal ini disebabkan fakta bahwa hanya sekitar 10% hingga 15% dari warna yang telah digunakan tidak dapat didaur ulang (Ruzicka dkk, 2014).

Bentonit merupakan mineral alumina silikat hidrat yang termasuk dalam filosilikat, atau silikat berlapis. Rumus kimia umum bentonit adalah  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ . Kandungan bentonit terdiri dari 85% *monmorilonite*, *illite*, dan kuarsa (Dewi, 2015). Bentonit memiliki kemampuan mengembang (*swelling*) yang cukup besar dan kapasitas tukar kation yang tinggi. Hal ini menjadikan bentonit sebagai adsorben dengan kapasitas adsorpsi yang lebih besar sehingga dalam penelitian ini digunakan sebagai adsorben air limbah industri tekstil.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dalam Penelitian ini rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara modifikasi dan pemanfaatan Na-Bentonit sebagai agen adsorpsi zat warna Rhodamin-B?
2. Bagaimana karakteristik Na-Bentonit menggunakan *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR), *Scanning Electron Microscope* (SEM) dan *X-ray Diffraction* (XRD)?
3. Bagaimana pengaruh variasi waktu, variasi massa adsorben dan pengaruh variasi temperatur dan konsentrasi terhadap adsorpsi zat warna Rhodamin-B?

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Modifikasi dan pemanfaatan Na-Bentonit sebagai agen adsorpsi dan untuk mengetahui karakteristiknya dengan menggunakan *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR) dan *Scanning Electron Microscope* (SEM) dan *X-ray Diffraction* (XRD).
2. Mempelajari pengaruh variasi waktu kontak, variasi massa adsorben dan pengaruh variasi temperatur dan konsentrasi dalam mengadsorpsi zat warna Rhodamin-B.
3. Menentukan kondisi optimum Bentonit modifikasi dalam adsorpsi zat warna Rhodamine B.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi terhadap modifikasi Bentonit dan pemanfaatannya sebagai adsorben zat warna Rhodamin-B untuk mengurangi pencemaran lingkungan oleh industri tekstil.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M dan Khairurrijal. 2009. Karakterisasi Nanomaterial. *Jurnal Nanosains dan Nanoteknologi*. 2(1) : 1-10.
- Amir, N dan Mahdi, C. 2017. Evaluasi Penggunaan Rhodamin B Pada Produk Terasi Yang Dipasarkan Di Kota Makassar. *Jurnal IPTEKS PSP*. 4(8) : 128-133.
- Anggraini, N. 2019. Identifikasi Zat Pewarna Rhodamin B pada Lipstik dan Perona Pipi yang di Pasarkan di Pasar Tengah Bandar Lampung. *Skripsi*. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Raden Intan : Lampung.
- Aprilia, N.I., Sumarni, W dan Susatyo, E. B. 2012. Sintesis Membran Padat Silika Abu Sekam Padi dan Aplikasinya Untuk Dekolorisasi Rhodamin B pada Limbah Cair. *Indo. J. Chem Sci*. 1(2) : 164-165.
- Astuti, R., Meikawati, W dan Sumarginingsi, S. 2010. Penggunaan Zat Warna “Rhodamin B” pada Terasi Berdasarkan Pengetahuan dan Sikap Produsen Terasi Di Desa Bonang Kecamatan Lasem Kabupaten Rembang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*. 6 (2): 21-29.
- Atikah. 2017. Efektifitas Bentonit sebagai Adsorben pada Proses Peningkatan Kadar Bioetanol. *Jurnal Distilasi*. 2(2) : 22-32.
- Dewi, P. A. 2015. Adsorpsi Ion Logam  $Pb_{2+}$  dan  $Cu_{2+}$  oleh Bentonit Teraktivitas Basa (NaOH). *Jurnal Kimia*. 9(2) : 235-242.
- Manríquez, R. E. et al. 2016. Organobentonites with crystalline layer separation used for adsorption in water treatment. *Res. Divers. Appl. Nanotechnol. Biomed. Chem*. 1(1) : 496–517.
- Gandhimathi, R., Vijayaraj, S., & Jyothirmaie, M. P. 2012. Analytical Process of Drugs by Ultraviolet ( UV ). *International Journal of Pharmaceutical Research Analysis*. 2(2), 72–78.
- Gestarila, C dan Puryanti, D. 2020. Sintesis Nanopartikel Zink Ferit ( $ZnFe_2O_4$ ) dengan Metode Kopresipitasi dan Karakterisasi Struktur Kristalnya. *Jurnal Fisika Unand*. 9(3) : 299-303.
- Hadriyati, A., Lestari, L dan Anggresani, L. 2021. Analisis Rhodamin B dalam Bolu Kukus yang Beredar di Kota Jambi dengan Metode Spektrofotometer UV-Vis. *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 8(1) : 15-21.
- Hakim, A. R. 2015. Profil ringkas industri tekstil dan produk tekstil di Indonesia. *Academia* : 2.

Hakim, L., Dirgantara, M dan Nawir, M. 2019. Karakterisasi Struktur Material Pasir Bongkahan Galian Golongan C Dengan Menggunakan X-Ray Diffraction (X-Rd) Di Kota Palangkaraya. *Jurnal Jejaring Matematika Dan Sains* . 1(1). 44–51.

[http://www.bps.go.id/tab\\_sub/view](http://www.bps.go.id/tab_sub/view) . Jumlah Perusahaan Industri Besar Sedang.

Kalhuri, E. M. et al. 2013. Modeling of adsorption of toxic chromium on natural and surface modified lightweight expanded clay aggregate (LECA). *Applied Surface Science*. 287(1) : 428–442.

La Ifu, A. 2016. Analisis Kandungan Zat Pewarna Sintetis Rodamin B pada Sambal Botol Yang Diperdagangkan di Pasar Modern Kota Kendari. *Skripsi*. Universitas Halu Oleo : Kendari.

Moghimi, A.H., Hamdan, J., Shamshuddin, J., Samsuri, A.W dan Abtahi, A. 2013. Physicochemical Properties and Surface Charge Characteristics of Arid Soils in Southeastern Iran. *Applied Environmental Soil Sciences*. 1(1) : 1-11.

Munasir, Triwikantoro, Zainuri, M dan Darminto. 2012. Uji XRD dan XRF pada Bahan Mineral (Batuan dan Pasir) sebagai Sumber Material Cerdas ( $\text{CaCO}_3$  dan  $\text{SiO}_2$ ). *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya*. 2(1): 23-24.

Naimah, S. et al. 2014. Degradasi Zat Warna Pada Limbah Cair Industri Tekstil Dengan Metode Fotokatalitik Menggunakan Nanokomposit  $\text{Tio}_2$  – Zeolit. *J.Kimia Kemasan*. 36(1) : 225-236.

Nurafni, R., Zein, R dan Zulfi. 2019. Studi Komparasi Model Langmuir, Freundlich dan Emzha untuk Biosorpsi Beberapa Ion Logam. *Jurnal Katalisator*. 4(2) : 141-150.

Prayudi, T dan Susanto, J. P. 2000. Chitosan sebagai Bahan Koagulan Limbah Cair Industri Tekstil. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 1(2) : 121-125.

Putri, L. A. 2017. Penentuan Konsentrasi Senyawa Berwarna  $\text{KMnO}_4$  Dengan Metoda Spektroskopi UV Visible. *Jurnal Penelitian Bidang IPA dan Pendidikan IPA*. 3(1) : 1-10.

Rahmi, R., dan Sajidah. 2017. Pemanfaatan Adsorben Alami (Biosorben) untuk Mengurangi Kadar Timbal (Pb) dalam Limbah Cair. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*. 1(1) : 1-9.

Ruzicka, O dan Safira, L. 2014. Aplikasi Fotokatalis  $\text{Tio}_2$  Pada Degradasi Limbah Cair Zat Warna Tekstil, Lomba Karya Ilmiah Sumber Daya Air Tahun 2014.

Santoso. 2012. *Preparasi dan Aplikasi Kompsite Hidroksiapatit/Kitosan sebagai Adsorben Logam Berat*. Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Indonesia : Depok.

- Sari, R. 2018. Pengaruh Temperatur pada Sintesis Alumina dengan Metode Solvothermal dan Aplikasinya sebagai Adsorben Zat Warna Metil Merah. *Skripsi*. Universitas Sriwijaya : Indralaya.
- Stockle. 2014. *Safety Data Sheet Rhodamine B (C.I.451- 70)*. Darmstadt: PanReac Apply Chem. Germany.
- Wardiyati, S., Fisli, A dan Ridwan. 2011. Penyerapan Logam Ni dalam Larutan oleh Nanokomposit Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>-Karbon Aktif. *Indonesian Journal of Materials Science*. 12(3) : 224-228.
- Wibowo, E. A. P. 2017. Sintesis Komposit N-TiO<sub>2</sub>/Bentonite dan Karakterisasi Menggunakan FTIR. *Jurnal Teknologi Terpadu*. 5(1) 96-98.
- Widjayanti, E., Tutik, R. P., dan Utomo, M. P. 2011. Pola Adsorpsi Zeolit terhadap Pewarna Azo Metil Merah dan Metil Jingga. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan Mipa*. Yogyakarta, 14 Mei 2011. Hal: 115-122.
- Zaimahwati., Yuniati., Jalal, R., Zhafiri, S., dan Yetri, Y. 2018. Isolasi dan Karakterisasi Bentonite Alam menjadi Nanopartikel Monmorillonit. *Jurnal Katalisator*. 3(1) : 12-18.