

**MODIFIKASI BENTONIT MENJADI Na-BENTONIT SEBAGAI
ADSORPTION AGENT PENGOLAHAN SURFAKTAN ANIONIK NATRIUM
LAURIL SULFAT**

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

SKRIPSI



RAHMA DINTA ASTUTI

08031381823083

**JURUSAN KIMIA FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU
PENGETAHUAN ALAM UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

MODIFIKASI BENTONIT MENJADI Na-BENTONIT SEBAGAI ADSORPTION AGENT PENGOLAHAN SURFAKTAN ANIONIK NATRIUM LAURIL SULFAT

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains Pada
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya**

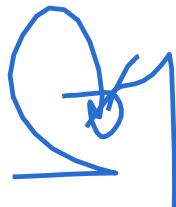
Diusulkan Oleh :

Rahma Dinta Astuti

08031381823083

Indralaya, 24 Juli 2022

Pembimbing I



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

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



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

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis berupa skripsi ini dengan judul “Modifikasi Bentonit Menjadi Na-Bentonit Sebagai *Adsorption Agent* Pengolahan Surfaktan Anionik Natrium Lauril Sulfat” telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji Seminar Hasil Jurusan Kimia Fakultas Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada Tanggal 20 Juli 2022 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai masukan yang diberikan

Indaralaya, Juli 2022

Ketua :

1. Dr. Eliza, M. Si

NIP. 1964072919910220013

()

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. Dr. Muhammad Said, MT.

()

NIP. 197407212001121001

Mengetahui,

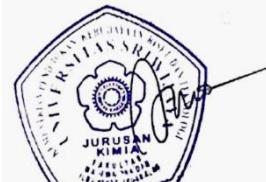
Dekan FMIPA



Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D.

NIP. 197111191997021001

Ketua Jurusan Kimia



Prof. Dr. Muhamni, M.Si

NIP.19690304199412200

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama mahasiswa : Rahma Dinta Astuti
NIM : 08031381823083
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 dipublikasi maupun 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 benar

Indralaya, 24 Juli 2022

Penulis,



Rahma Dinta Astuti

NIM. 08031381823083

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama mahasiswa : Rahma Dinta Astuti
NIM : 08031381823083
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia Jenis
Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan,

Saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalty non-eksklusif” (non-exclusively royalty-free right) atas karya ilmiah saya yang berjudul: “Modifikasi Bentonit Menjadi Na-Bentonit Sebagai *Adsorption Agent* Pengolahan Surfaktan Anionik Natrium Lauril Sulfat”. 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 dan sebagai pemilik hak cipta.

Indralaya, 24 Juli 2022

Penulis,



Rahma Dinta Astuti

NIM. 08031381823083

HALAMAN PERSEMBAHAN

*Skripsi ini saya persembahkan untuk orang tua dan keluarga
tercinta, ketulusan hati serta doa orang terkasih yang
mampu membuat saya bertahan menyelesaikan Program
Studi S1 Kimia*

*Maka Sebelum masa itu hilang. Nikmatilah kebersamaanmu
dengan keluarga dan orang terkasih. Dan rasakanlah
bagaimana Allah membahagiakanmu.*

اتق الله حيثما كنت ، وأتبع السيئة الحسنة تمحها، و خالق الناس بخلق

حسن

“Bertakwalah kepada Allah di manapun anda berada. Iringilah perbuatan dosa dengan amal kebaikan, karena kebaikan itu dapat menghapusnya. Serta bergaulah dengan orang lain dengan akhlak yang baik” (HR. Ahmad 21354, Tirmidzi 1987, ia berkata: ‘hadits ini hasan shahih).

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur hanyalah milik Allah SWT dan pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Modifikasi Bentonit Menjadi Na-Bentonit Sebagai *Adsorption Agent* Pengolahan Surfaktan Anionik Natrium Lauril Sulfat” 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 bapak Dr. rer.nat. Risfidian Mohadi, M.Si. yang telah banyak membantu, memberikan bimbingan, motivasi, saran dan petunjuk, kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga bapak 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 SWT yang selalu memberikan tuntunan, ketenangan hati, kesehatan dan keselamatan sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dr. rer. nat. Risfidian Mohadi, M.Si. selaku dosen pembimbing penelitian saya, yang telah memberikan banyak ilmu dan pelajaran berharga serta selalu mempermudah dalam hal penelitian dan revisi sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi dengan baik. Semoga bapak sehat selalu dan diberikan keberkahan umur yang panjang serta selalu menjadi motivasi bagi saya dan orang lain. Salah satu sifat yang saya kagum dari bapak, bapak selalu menanamkan bahwa jangan berbicara yang belum pasti jika tidak ada bukti.
3. Bapak Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya yang telah memberikan kemudahan dalam proses perkuliahan.
4. Ibu Prof. Dr. Muharni, M.Si. selaku Ketua Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya yang telah memudahkan proses perkuliahan dan penelitian,
5. Ibu Dr. Nurlisa Hidayati, M.Si., Ibu Prof. Dr. Poedji Loekitowati Haryani, M.Si. dan Bapak Dr. Muhammad Said, MT. selaku dosen pembahas saya yang telah

memberikan saya kemudahan dalam hal revisi dan selalu saya susahkan karena pertanyaan saya yang banyak sekali. Semoga bapak dan ibu sehat selalu.

6. Kepada orang tua saya yang selalu memberikan doa dan dukungan yang luar biasa, sehingga saya bisa meyakinkan diri saya sendiri bahwa saya mampu menyelesaikan dengan baik dan membuat orang tua saya bangga lalu tersenyum melihat gadis kecilnya yang sudah menyandang gelar baru.
7. Untuk keluarga saya, kakak, ayuk, adik, dan keponakan-keponakan saya yang selalu memberikan saya semangat dan membuat hati saya bahagia sehingga mempermudah penelitian dan pembuatan skripsi saya.
8. Sahabat-sahabat saya tercinta yang disebut mamong, dengan beranggotakan Agesta, Azizah, Alfina, Dwihamel, Keke dan Siti yang selalu membantu selama perkuliahan 4 tahun ini dan selalu ada ketika saya terpuruk.
9. Rezonsi te agapiměno mou, yang selalu ada di setiap waktu, membantu segala urusan dan selalu sabar menghadapi sikap saya. Semangat ya untuk menggapai tujuan kamu, aku dan keluarga. Sehat terus anak baik, aku tunggu kamu. Se agapò kalì mou
10. Kepada teman seperjuangan penelitian dengan julukan “Team Nyanyok” yang berisikan anak-anak cantik, ganteng nan lucu kesayangan bapak risfi yakni Afrilia, A gesta, Kak Ifa, Afif dan Sahrul. Kekompakan kita dalam hal apapun akan selalu kukenang, belajar bersama, nangis bersama, bahkan melamun bersama pun sudah kita lewati sampai ditahap sidang skripsi pun kita selalu bersama. Aku sayang kalian, aku harap kita jadi orang yang selalu membanggakan orang tua dan selalu menjadi sahabat sampai waktu kapanpun.
11. Untuk angkatan 18, mbak Novi, kak Iin, Ibu Yanti, Ibu Nur dan Ibu Niar atas kebaikannya selama ini dan memudahkan segala urusan perkuliahan, penelitian dan urusan akademik lainnya.

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, 24 Juli 2022

Penulis

SUMMARY

MODIFICATION OF BENTONITE TO Na-BENTONITE AS ADSORPTION AGENT FOR TREATMENT OF ANIONIC SURFACTANTS SODIUM LAURYL SULPHATE

Rahma Dinta Astuti: Dr. rer. nat. Risifidian Mohadi, M. Si.
Chemistry, Faculty Mathematics and Natural Science, Sriwijaya University
Xi + 12 pictures, 10 table, 22 attachments.

Bentonite has been modified to become Na-bentonite by exchanging cations consisting of Ca^{2+} , Mg^{2+} and K^+ cations located at a distance between the montmorillonit layers with Na^+ cations from saturated sodium chloride solution. The modified Na-bentonite was then used as an adsorption agent for the anionic surfactant sodium lauryl sulfate. The characterization of Na-Bentonite using FT-IR and SEM-EDX. The results of FT IR characterization showed that in bentonite and Na-bentonite there was a shift in wave number from 3396 cm⁻¹ to 3380 cm⁻¹ caused by the vibration of the O-H bond which decreased the bond frequency. The results of SEM characterization of Na-bentonite showed higher homogeneity due to cation exchange. EDX analysis showed that the highest oxide was obtained by SiO_2 54,03% and Al_2O_3 17,24%. The number of Na^+ cations in bentonite before this modification was detected as much as 0,07 and Na-bentonite the number of Na^+ cations increased to 0,81. The results of XRD analysis showed that Na-bentonite had an increasing distance between planes after being applied as an adsorbent of sodium lauryl sulfate and the particle size of Na-bentonite gets smaller with increasing temperature adsorption. The sodium lauryl sulfate adsorption process uses several variables consisting of time variations, adsorbent weight variations, and the effects of concentration and temperature. In the time variation with Na-bentonite adsorbent the initial concentration used was 2 mg/L, the optimum time was 40 minutes with the adsorption percent of 82,12% and the remaining concentration of 0,36 mg/L and adsorption capacity is 2,05 mg/g. In bentonite before modification, the adsorption percentage was 33,7% with a residual concentration of 1,32 mg/L and adsorption capacity 0,842 mg/g. The kinetics of sodium lauryl sulfate adsorption data is more in line with the pseudo second order model because the correlation coefficient value is almost close to 1. Variations in weight of Na-bentonite adsorbent showed optimum results at 0,04 gram weight with an effectiveness percentage of 82,49%. The natural bentonite adsorbent yields 50,3%. The effect of concentration and temperature on the adsorption of sodium lauryl sulfate is directly proportional, the greater the concentration and temperature, the greater the adsorption capacity. The highest adsorption capacity of the adsorbent Na-bentonite was 10,09 mg/g and bentonite before modification reached an adsorption capacity of 7,58 mg/g. The isotherm parameter that corresponds to the adsorption of sodium lauryl sulfate is the Freundlich isotherm parameter. The

change in enthalpy (ΔH) produces a negative value, the change in entropy and Gibbs free energy indicates the spontaneity of the adsorption process.

Keyword : Na-Bentonite, bentonite, adsorption, methylene blue active surfactant, sodium lauril sulfate

Citation : 32 (2006-2020)

RINGKASAN

MODIFIKASI BENTONIT MENJADI Na-BENTONIT SEBAGAI ADSORPTION AGENT PENGOLAHAN SURFAKTAN ANIONIK NATRIUM LAURIL SULFAT

Rahma Dinta Astuti: Dibimbing oleh Dr. rer. nat. Risifidian Mohadi, M. Si.
Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya
Xi + 12 gambar, 10 tabel, 22 lampiran.

Telah dilakukan modifikasi bentonit menjadi Na-bentonit dengan melakukan pertukaran kation-kation yang terdiri dari kation Ca^{2+} , Mg^{2+} dan K^+ yang berada pada jarak antar lapisan montmorillonit dengan kation Na^+ yang berasal dari larutan natrium klorida jenuh. Na-bentonit yang telah dimodifikasi selanjutnya di manfaatkan sebagai *adsorption agent* surfaktan anionik natrium lauril sulfat. Karakterisasi Na-Bentonit dan bentonit dilakukan dengan menggunakan FT-IR SEM-EDX dan XRD. Hasil karakterisasi FT-IR menunjukkan bentonit dan Na-bentonit terjadi pergeseran bilang gelombang dari 3396 cm^{-1} menjadi 3380 cm^{-1} yang disebabkan oleh vibrasi ikatan O-H yang mengalami penurunan frekuensi ikatan. Hasil karakterisasi SEM Na-bentonit menunjukkan homogenitas yang lebih tinggi akibat pertukaran kation. Analisa EDX menunjukkan oksida tertinggi diperoleh oleh oksida SiO_2 54,03% dan Al_2O_3 17,24%. Jumlah kation Na^+ pada bentonit sebelum modifikasi ini terdeteksi sebanyak 0,07 dan Na-bentonit jumlah kation Na^+ mengalami kenaikan menjadi 0,81. Hasil analisa XRD menunjukkan bahwa Na-bentonit memiliki nilai jarak antar bidang yang semakin meningkat dengan setelah diaplikasikan sebagai adsorben natrium lauril sulfat dan ukuran partikel Na-bentonit semakin kecil seiring dengan kenaikan temperatur adsorpsi. Proses adsorpsi natrium lauril sulfat menggunakan beberapa variabel yang terdiri dari variasi waktu, variasi massa adsorben, serta pengaruh konsentrasi dan temperatur. Pada variasi waktu dengan adsorben Na-bentonit konsentrasi awal yang digunakan yakni 2 mg/L didapatkan waktu optimum pada waktu 40 menit dengan persen adsorpsi sebesar 82,12% dan konsentrasi yang tersisa sebesar 0,36 mg/L dengan kapasitas adsorpsi 2,05 mg/g. Pada bentonit sebelum modifikasi didapatkan persen adsorpsi sebesar 33,7% dengan konsentrasi sisa 1,32 mg/L dengan kapasitas adsorpsi 0,842 mg/g. Data kinetika adsorpsi natrium lauril sulfat lebih sesuai dengan model *pseudo second order* karena nilai koefisien korelasinya hampir mendekati 1. Variasi massa adsorben Na-bentonit menunjukkan hasil optimum pada massa 0,04 gram dengan persen efektifitas 82,49%. Pada adsorben bentonit alam menghasilkan 50,3%. Pengaruh konsentrasi dan temperatur adsorpsi natrium lauril sulfat berbanding lurus, semakin besar konsentrasi dan temperatur maka kapasitas adsorpsi juga semakin besar. Kapasitas adsorpsi tertinggi pada adsorben Na-bentonit 10,09 mg/g dan bentonit sebelum modifikasi mencapai kapasitas adsorpsi 7,58 mg/g. Parameter isoterm yang sesuai dengan adsorpsi natrium lauril

sulfat yakni parameter isoterm Freundlich. Perubahan entalpi (ΔH) menghasilkan nilai negatif, perubahan entropi dan energi bebas Gibbs menunjukkan kespontanan proses adsorpsi.

Kata Kunci : Na-Bentonit, bentonit, adsorpsi, *methylene blue active surfactant*,
natrium lauril sulfat

Kutipan : 32 (2006-2020)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
SUMMARY	ix
RINGKASAN	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTRA GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Bentonit	4
2.2. Deterjen	5
2.3. Natrium Lauril Sulfat	6
2.4. Adsorpsi	7
2.5. Parameter Isoterm Adsorpsi	7
2.6. Kinetika Adsorpsi.....	9
2.7. <i>Methylene Blue Active Surfactant</i>	10
2.8. Teknik karakterisasi Na-Bentonit.....	11
2.8.1. <i>Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FT-IR)</i>	11
2.8.2. <i>Scanning Electron Microscopy Dispersive X- ray Spec-</i>	

troscopy (SEM-EDX)	13
2.8.3. <i>X-Ray Diffraction (XRD)</i>	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	15
3.2. Alat dan Bahan	15
3.3. Prosedur Penelitian.....	15
3.3.1. Pembuatan Na-bentonit.....	15
3.3.2. Karakterisasi.....	16
3.3.2.1. <i>Scanning Electron Microscopy Energy Dispersive X-ray Spectroscopy (SEM-EDX)</i>	16
3.3.2.2. <i>Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FT-IR)</i>	16
3.3.2.3. <i>X-Ray Diffarction</i>	16
3.3.2. Pembuatan Larutan Metilen Biru	17
3.3.3. Pembuatan Larutan Pencuci	17
3.3.4. Pembuatan Larutan Induk Surfaktan Anionik Natrium lauril Sulfat 1000 mg/L.....	17
3.3.5. Pembuatan Larutan Surfaktan Anionik Natrium Lauril sulfat 100 mg/L.....	17
3.3.6. Pembuatan Larutan Surfaktan Anionik Natrium Lauril sulfat 10 mg/L.....	17
3.3.7. Pembuatan Larutan Kerja Surfaktan Anionik Natrium Lauril Sufat 100 mg/L	18
3.3.8. Pembuatan Kurva Kalibrasi	18
3.3.9. Penentuan Kinerja Na-bentonit	18
3.3.9.1. Variasi Waktu Adsorpsi.....	18
3.3.9.2. Variasi Berat Adsorpsi.....	19
3.3.9.3. Pengaruh Konsentrasi dan Temperatur Adsorpsi	20
3.4. Analisis Data	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1. Karakterisasi <i>Scanning Electron Microscopy Energy Dispersive X-ray Spectroscopy (SEM-EDX)</i>	23
4.1.1. Hasil SEM (<i>Scanning Electron Microscopy</i>).....	23
4.1.2. Hasil EDX (<i>Energy Dispersive Xray Spectroscopy</i>)	24

4.2. Hasil Karakterisasi <i>Fourier Transform Infrared Spectroscopy</i> (FT-IR)	26
4.3. Hasil Karakterisasi <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD)	28
4.4. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Larutan Surfaktan Natrium Lauril Sulfat	31
4.5. Pengaruh Variasi Waktu Adsorpsi Natrium Lauril Sulfat	31
4.6. Pengaruh Variasi Massa Adsorben pada Adsorpsi Natrium Lauril Sulfat	34
4.7. Pengaruh Konsentrasi dan Temperatur Adsorpsi Natrium Lauril Sulfat	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1. Kesimpulan	42
5.2. Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	44

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Struktur Bentonit	5
Gambar 2.2. Skema FT-IR	11
Gambar 2.3. Spektrum FT-IR bentonit pada bilangan gelombang 4000-400cm ⁻¹ (Banik <i>et al.</i> , 2015)	12
Gambar 4.1. Keadaan permukaan bentonit dan Na-bentonit	22
Gambar 4.2. Hasil EDX kadar oksida bentonit.....	23
Gambar 4.3. Hasil EDX kadar oksida Na-bentonit.....	24
Gambar 4.4. Spektrum FT-IR pada bilangan gelombang 4000-400 cm ⁻¹ ...	26
Gambar 4.5. Hasil XRD (a) Na-bentonit, (b) Na-bentonit pada T 50 ⁰ C (c) Na-bentonit pada T 70 ⁰ C	28
Gambar 4.5. Pengaruh waktu adsorpsi natrium lauril sulfat	31
Gambar 4.6. Pengaruh berat Na-bentonit sebagai adsorben natrium lauril Sulfat.....	34
Gambar 4.7. Pengaruh konsentrasi dan temperatur adsorpsi natrium lauril sulfat dengan adsorben Na-bentonit.....	35
Gambar 4.8. Pengaruh konsentrasi dan temperatur adsorpsi natrium lauril sulfat dengan adsorben Na-bentonit.....	35

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Data spektrum FT-IR bentonit pada bilangan gelombang 4000-400 cm ⁻¹ (Banik <i>et al.</i> , 2015).....	12
Tabel 2.2. Hasil uji SEM-EDX bentonit (Naswir dkk, 2013)	13
Tabel 4.1. Hasil Oksida EDX bentonit.....	23
Tabel 4.2. Hasil Oksida EDX Na-bentonit.....	24
Tabel 4.3. Hasil XRD material Na-bentonit pada keadaan awal serta pada suhu 50 ⁰ C dan 70 ⁰ C	28
Tabel 4.4. Data Analisa Ukuran Kristal Na-bentonit	29
Tabel 4.5. Model kinetik adsorpsi natrium lauril sulfat dengan adsorben Na-bentonit.....	33
Tabel 4.6. Data isoterm adsorpsi natrium lauril sulfat menggunakan isoterm Langmuir dan Freundlich	37
Tabel 4.7. Data entalpi (ΔH), entropi (ΔS), energi bebas Gibbs (ΔG), kapasitas adsorpsi (Qe) pada adsorpsi natrium lauril sulfat dengan adsorben Na-bentonit	38
Tabel 4.8. Data entalpi (ΔH), entropi (ΔS), energi bebas Gibbs (ΔG), kapasitas adsorpsi (Qe) pada adsorpsi natrium lauril sulfat dengan adsorben bentonit	39

LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema Kerja Pertukaran Kation dan Pembuatan Na-bentonit	46
Lampiran 2. Skema Kerja Pertukaran Kation dan Pembuatan Na-bentonit	47
Lampiran 3. Penentuan Panjang Gelombang	48
Lampiran 4. Skema Pembuatan Kurva Standar	49
Lampiran 5. Skema Penentuan Waktu Adsorpsi.....	50
Lampiran 6. Skema Penentuan Berat Adsorpsi.....	51
Lampiran 7. Skema Penentuan Konsentrasi dan Temperatur Adsorpsi....	52
Lampiran 8. Data Digital FT-IR Material Bentonit	53
Lampiran 9. Data Digital FT-IR Material Na-Bentonit	54
Lampiran 10. Data Unsur dan Oksida EDX Bentonit.....	55
Lampiran 11. Data Unsur dan Oksida EDX Na-Bentonit.....	56
Lampiran 12. Data Karakterisasi XRD Na-Bentonit	57
Lampiran 13. Data Karakterisasi XRD Na-Bentonit pada Suhu 50 ⁰ C.....	58
Lampiran 14. Data Karakterisasi XRD Na-Bentonit pada Suhu 70 ⁰ C.....	59
Lampiran 15. Data Pengukuran Ukuran Kristal Na-bentonit.....	60
Lampiran 16. Kurva Kalibrasi Larutan Standar	62
Lampiran 17. Data Variasi Waktu Pengadukan	63
Lampiran 18. Perhitungan Parameter Kinetik Adsorpsi Natrium Lauril Sulfat dengan Adsorben Na-Bentonit and Bentonit.....	65
Lampiran 19. Data Pengaruh Massa Adsorben pada Adsorpsi Natrium Lauril Sulfat.....	69
Lampiran 20. Data Pengaruh Konsentrasi Adsorpsi Natrium Lauril Sulfat dengan Adsorben Na-Bentonit and Bentonit	71
Lampiran 21. Perhitungan Parameter Isoterm Adsorpsi Natrium Lauril Sulfat dengan Adsorben Na-Bentonit and Bentonit	75
Lampiran 22. Perhitungan Parameter Termodinamika Adsorpsi Natrium Lauril Sulfat	86

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Berkembangnya laju pertambahan rakyat Indonesia tentu saja membawa dampak bagi lingkungan. Salah satu dampak dari pertumbuhan ini akan menghasilkan limbah yang membawa efek buruk. Sampah domestik yang kerap dijumpai di kalangan rakyat adalah limbah air cucian atau deterjen yang akan menyebabkan pencemaran air. Limbah air deterjen mengandung surfaktan anionik dan nonionik yang relatif beracun dan dapat merusak lingkungan perairan. Oleh karena itu, perlu adanya pengolahan yang efisien agar limbah cair tersebut tidak merusak lingkungan sekitar (Pratiwi dan Prasetya, 2019).

Limbah deterjen ini tergolong jenis polutan karena mengandung zat yang disebut *linear alkyl sulphonate* (LAS) atau natrium lauril sulfat yang sulit didegradasi oleh mikroorganisme (*nonbiodegradable*), sehingga jika tidak dilakukan pengolahan air limbah deterjen akan berpotensi menjadi ancaman terhadap pencemaran lingkungan di masa yang akan datang. Teknologi yang dapat digunakan untuk pengolahan limbah air deterjen diantaranya koagulasi, flokulasi kimia, fraksinasi busa, fentonoksida, biodegradasi aerobik dan filtrasi membran (Luo *et al.*, 2012). Namun, beberapa teknologi yang disebutkan tidak dapat memurnikan limbah air deterjen dengan efisien dan membutuhkan biaya yang cukup tinggi. Maka diperlukan penelitian untuk pengolahan limbah air deterjen yang mengandung surfaktan anionik natrium lauril sulfat yang memiliki kemampuan tinggi dan biaya rendah. Oleh karena itu dilakukan penelitian dengan menggunakan bentonit yang dimodifikasi dengan kation Na^+ menjadi Na-Bentonit sebagai adsorben surfaktan anionik *linear alkyl sulphonate* (LAS) atau natrium lauril sulfat dan limbah air deterjen rumah tangga.

Tanah liat dapat digunakan berdasarkan sifat fisik dan kimianya karena lebar bidang yang spesifik, daya tampung pergantian kation (KTK) dan daya serap ion anorganik dan organik dari air (Randelovic *et al.*, 2012). Keuntungan menggunakan tanah liat (*clay*) sebagai adsorben penyerapan surfaktan anionik dalam limbah air deterjen cukup tinggi pada adsorpsi fisik dan kapasitas penukar ion. Namun, ukuran partikel yang tergolong kecil akan menyebabkan

diperoleh kembali partikel tanah liat dari suspensi setelah adanya proses adsorpsi, sehingga tanah liat yang telah digunakan tidak dapat digunakan kembali dalam penyerapan lain (Perez *et al.*, 2020). Oleh karena itu dilakukan modifikasi dengan pertukaran kation yakni menggunakan kation Na^+ .

Bentonit yang telah dimodifikasi dengan Na-bentonit mengandung kation Na^+ paling banyak pada celah lapisnya dan mempunyai karakteristik yang mereka dan akan tersebar jika disebarluaskan ke dalam air dibandingkan dengan bentonit yang relatif banyak mengandung kation Ca^+ dan Mg^{2+} , yang mana bentonit jenis ini kurang meresap air dan jika disebarluaskan ke dalam air akan mudah mengalami sedimentasi dan tidak menghasilkan campuran heterogen. Pertukaran kation dengan kation Na^+ akan menghasilkan pori-pori dari bentonit akan bertambah luas dan seragam, sehingga disela-sela lapis akan membentuk kesetimbangan dibandingkan sebelum terjadi pertukaran kation. Hasil pertukaran kation Na^+ akan meningkatkan luas permukaan dan daya serap yang lebih tinggi, sehingga kinerjanya akan lebih baik (Lubis, 2007). Material hasil sintesis Na-Bentonit akan dikarakterisasi dengan menggunakan instrumen spektroskopi FTIR dan SEM-EDX, sehingga akan didapatkan karakterisasi sebagai adsorben surfaktan anionik.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana hasil karakterisasi Na-Bentonit dengan menggunakan instrumen *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR) dan *Scanning Electron Microscope Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy* (SEM EDX)?
2. Bagaimana efektifitas Na-Bentonit sebagai adsorben pada pengolahan surfaktan anionik natrium lauril sulfat, serta perbandingan efektifitas dengan bentonit?
3. Bagaimana parameter kinetika adsorpsi berdasarkan pengaruh waktu adsorpsi surfaktan anionik natrium lauril sulfat?
4. Bagaimana pengaruh konsentrasi dan temperatur adsorpsi surfaktan anionik natrium lauril sulfat serta penerapan isoterm termodinamika yang digunakan?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Mensintesis Na.-Bentonit dan melakukan karakterisasi dengan menggunakan instrumen *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR) dan *Scanning Electron Microscopy Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy* (SEM EDX).
2. Menentukan efektivitas Na-Bentonit sebagai adsorben pada pengolahan surfaktan buatan natrium lauril sulfat, serta perbandingan efektifitas dengan bentonit
3. Menentukan parameter kinetika adsorpsi surfaktan anionik natrium lauril sulfat.
4. Menentukan pengaruh konsentrasi dan temperatur adsorpsi surfaktan anionik natrium lauril sulfat serta penerapan isoterm termodinamika yang digunakan

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan pengetahuan kepada pembaca bagaimana proses sintesis Na-Bentonit, sehingga diharapkan bisa memberikan peluang yang lebih besar untuk mengaplikasikan tersebut sebagai adsorben pengolahan surfaktan anionik natrium lauril sulfat dan limbah air deterjen yang memiliki efisiensi yang tinggi, berbiaya rendah serta penanganannya yang mudah.

DAFTAR PUSTAKA

- Amran, A. H., Zaidi, N. S., Muda, S. and Loan, L. W. 2018. Effectiveness of Natural Coagulant in Coagulation Process: A Review. *International Journal of Engineering & Technology.* 7(3): 34-37.
- Attwood, David and Florence, Alexander T. 2008. Physical Pharmacy. *American Journal of Pharmaceutical Education.* 72(4): 95.
- Banik, n., Jahan, S. A., Mostofa, S., Kabir, H., Sharmin, N., Rahman, M. dan Ahmed, S. 2015. Synthesis and Characterization of Organoclay Modified with Cetylpyridium Chloride. *Bangladesh J. Sci. Ind. Res.* 50(1):65-70.
- Borel, A. O., Paye, M. and Maibach, H.I. 2013. *Handbook of Cosmetic Science and Technology, 3rd Edition.* New York: CRC Press.
- Botan, R. dan Sartor, S. D. B. 2020. X-Ray Diffraction Analysis of Layered Double Hydroxide Polymer Nanocomposite. *Layered Double Hydroxide Polymer Nanocomposite.* 205-229.
- Bunaciu, A. A., Udristioiu, E. G. and Aboul-enein, H. Y. 2015. X-Ray Diffraction: Instrumentation and Applications. *Critical Review in Analytical Chemistry.* 1(1): 289-299.
- Erlangga, B. D., Mulyadi, D. dan Cahyarini, S. Y. 2016. Analisis Petrografi dan X-Ray Diffraction Untuk Deteksi Kalsit Non Destruktif dari Fosil Karang *Porites* Endapan Terumbu Kuarter Kendari Sulawesi Tenggara. *Riset Geologi dan Pertimbangan.* 26(1): 15-21.
- Gunawan, I., Fauziah, M., Yulizar, Y. dan Sudirman. 2019. Green Modifikasi Nanopartikel Au Terhadap Permukaan Bentonit Terpilar Cu Sebagai Degradasi Zat Warna Remazol Brilliant Blue R (RBBR). *Jurnal Kimia dan Kemasan.* 4(2): 45-54.
- Haryanto, B., Sinaga, W. K. dan Saragih, F. T. 2019. Kajian Model Interaksi pada Adsorpsi Logam Berat Kadmium (Cd^{2+}) dengan Menggunakan Adsorben dari Pasir Hitam. *Jurnal Teknik Kimia USU.* 8(2): 79-84.
- Hidayat, M. T. dan Nugraha, I. 2018. Kajian Kinerja Ca-Bentonit Kabupaten Pacitan- Jawa Timur Teraktivasi Asam Sulfat Sebagai Material Lepas Lambat (*Slo Release Material*) Pupuk Organik Urin Sapi. *Indonesian Journal of Material Chemistry.* 1(1): 2018.
- Ilyas, S., Heryanto, Abdullah, B. dan Tahir, D. 2019. X-Ray Diffraction Analysis of Nanocomposite Fe_3O_4 /Activated Carbon by Williamson Hall and Size Strain Plot Methods, *Nano-objects.* 20, 1-8

- Koestiari, T. 2014. Karakter Bentonit Terpilar Logam Aluminium Pada Variasi Suhu Kalsinasi. *Jurnal Molekul.* 9(2): 144-154.
- Lubis, S. 2007. Preparasi Bentonit Terpilar Alumina dari Bentonit Alam dan Pemanfaatan sebagai Katalis pada Reaksi Dehidrasi Etanol, 1-Propanol serta 2-Propanol.
- Mauliana, 2016. Formulasi Sabun Padat Bentonit dengan Variasi Konsentrasi Asam Stearat dan Natrium Lauril Sulfat. *Skripsi.* Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah: Jakarta.
- Naswir, M., Arita, S. dan Salni, 2013. Karakterisasi Bentonit dengan XRD dan SEM-EDS dan Kegunaannya untuk Meningkatkan pH dan Penyisihan Warna, Fe dan Zat Organik pada Air Gambut. *Jurnal Teknologi Energi Bersih.* 1(4): 3-12.
- Perez, J. J., Villanueva, M. E., Sanchez, L. Ollier, R. Alvarresz, V. and Copello, G. J. 2020. Low Cost and regenerable composites based on chitin/bentonite for the adsorption potensial emerging pollutants. *Applied Clay Science.* 1(1): 1-7.
- Pratiwi, E. dan Prasetya, A. T. 2019. Optimasi Metode Analisis Kadar Surfaktan Anion Menggunakan *Methylen Blue Active Substances* dengan Spektrofotometer *Ultraviolet Visible*. *Indonesian Journal of Chemical Science.* 9(2): 125-130.
- Rachmawati, S. W., Iswanto, B. dan Winarni. 2009. Pengaruh Ph pada Proses Koagulasi dengan Koagulan Aluminium Sulfat dan Ferri Klorida. *Jurnal Jurusan Teknik Lingkungan.* 5(2): 40-45.
- Rafi, M., Anggundari, W. C. dan Irawadu, T. T. 2016. Potensi Spektroskopi FT-IR-QATR dan Kemometrik Untuk Membedakan Rambut Babi, Kambing dan Sapi. *Indonesia Journal Chemical Science.* 5(3): 229-234.
- Rahimah, Z., Heldawati, H., dan Syauqiah, I. 2016. Pengolahan Limbah Deterjen dengan Metode Koagulasi-Flokulasi Menggunakan Koagulan Kapur dan PAC. *Jurnal Konversi.* 5(2): 52-69.
- Rahma, T., Fadhulloh, M. A., Nandiyanto, A. B. D. ddan Mudzakir, A. 2014. Sintesis Titanium Dioksida Nanopartikel. *Jurnal Integritas Proses.* 5(1): 15-30.
- Randelovic, M., Purenovic, M. Zarubica, A., Purenovic, J., Matovic, B. and Momcilovic, M. 2012. Synthesis of composite by application of mixed Fe, Mg (hydr)oxides coatings onto bentonite – A use for the removal of Pb (II) from water. *Journal of Hazardous Materials.* 1(1): 367-374.

- Ray, S., Quek, S. Y., Easteal, A. and Chen, X. D. 2006. The Potential Use of Polymer-Clay Nanocomposites in Food Packaging. *International Journal of Food Engineering*. 2(4): 1-13.
- Sinuhaji, P., Sembiring, Awan, M. dan Sirait, F. 2017. Karakterisasi Batu Pirus, Batu Satam dengan XRD, SEM-EDS dan Vickers Hardness Tester. Jambi: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) dan Fakultas Sains dan Teknologi (FST) Universitas Jambi.
- Stadtlander, C. T. K. H. 20017. Scanning Electron Microscopy and Transmission Electron Microscopy of Mollicutes: Challenges and Opportunities. *Modern Research and Educational Topics in Microscopy*.
- Suastuti, N. G. A. M. D. A., Suarsa, I. W. dan Putra, D. K. 2015. Pengolahan Larutan Deterjen dengan Biofilter Tanaman Kangkungan (*Ipomoea Crassicaulis*) dalam Sistem Batch (Curah) Teraerasi. *Jurnal Kimia*. 9(1): 98-104.
- Sujatno, A., Salam, R., Bandriyana, Dimyati, A. 2015. Studi Scanning Electron Microscopy (SEM) Untuk Karakterisasi Proses Oxidasi Paduan Zirkonium. *Jurnla Forum Nuklir (JFN)*. 9(2): 44-50.
- Supeno, M. 2007. Bentonit Alam Terpilar Sebagai Material Katalis/Co-Katalis Pembuatan Gas Hidrogen dan Oksigen Dari Air. *Skripsi*. Medan: Universitas Sumatera UtaraSusanto, R. 2008. Optimasi Kogulasi Flokulasi dan Analisis Kualitas Air Pada Industri Semen. *Skripsi*. Program Studi Kimia Fakultas Teknologi dan Sains. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Syuhada, Wijaya, R., Jayatin dan Rohman, S. 2009. Modifikasi Bentonit (Clay) menjadi Organoclay dengan Penambahan Surfaktan. *Jurnal Nanosains & Nanoteknologi*. 22(1): 48-51.
- Wijayanti, I. E. dan Kurniawati, E. A. 2019. Studi Kinetika Adsorpsi Isoterm Persamaan Langmuir dan Freundlich Pada Abu Gosok Sebagai Adsorben. *Jurnal Kimia dan Pendidikan*. 4(2): 175-185.
- Zaimahwati, Yuniati, Jalal, R., Zhafiri, S. dan Yetri, Y. 2018. Isolasi dan Karakterisasi Bentonit Alam Menjadi Nanopartikel Monmorillonit. *Jurnal Katalisator*. 3(1): 12-18.