

**KAJIAN ADSORPSI *LINEAR ALKYL BENZENE SULPHONATE* (LAS) DENGAN
BENTONIT ALAM**

**Skripsi
Untuk memenuhi sebagian persyaratan
Mencapai derajat Sarjana S-1
Program Studi Kimia**



Oleh:

Miftah Rifai

08630014

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2013



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp :-

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Di Yogyakarta

Assalamu`alaikum Wr. Wb

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Miftah Rifai

NIM : 08630014

Judul Skripsi : *Kajian Adsorpsi Linear Alkyl Benzene Sulphonate (LAS) Dengan Bentonit Alam*

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Bidang Kimia.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir saudara tersebut diatas dapat segera dimunaqosahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 02 Juli 2013

Pembimbing,

Khamidinal, M.Si.

NIP: 19691 104 200003 1 002



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Nota Dinas Konsultan Skripsi

Lamp :-

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Di Yogyakarta

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Miftah Rifai

NIM : 08630014

Judul Skripsi : Kajian Adsorpsi *Linear Alkyl Benzene Sulphonate (LAS)* Dengan Bentonit Alam

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Bidang Kimia.

Yogyakarta, 02 Juli 2013

Konsultan,

Irwan Nugraha, S.Si., M.Sc.
NIP: 19820329 201101 1 005



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Nota Dinas Konsultan Skripsi

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Di Yogyakarta

Assalamu`alaikum Wr. Wb

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Miftah Rifai

NIM : 08630014

Judul Skripsi : Kajian Adsorpsi *Linear Alkyl Benzene Sulphonate* (LAS) Dengan Bentonit Alam

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Bidang Kimia.

Yogyakarta, 02 Juli 2013

Konsultan,

Pedy Arsanti, M.Sc

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Miftah Rifai
NIM : 08630014
Program studi : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul :

KAJIAN ADSORPSI *LINEAR ALKYL BENZENE SULPHONATE (LAS)* DENGAN BENTONIT ALAM

merupakan hasil penelitian saya sendiri dan bukan duplikasi ataupun saduran dari karya orang lain kecuali pada bagian secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 02-06-2013

Penulis,


Miftah Rifai
NIM. 08630014



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/1891/2013

Skrripsi/Tugas Akhir dengan judul : Kajian Adsorpsi Linear Alkyl Benzene Sulphonate (LAS) Dengan Bentonit Alam

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Miftah Rifal

NIM : 08630014

Telah dimunaqasyahkan pada : 13 Juni 2013

Nilai Munaqasyah : A

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Khamidinal, M.Si
NIP.19691104 200003 1 002

Penguji I

Irwan Nurraha, M.Sc
NIP. 19820329 201101 1 005

Penguji II

Pedy Artsanti, M.Sc

Yogyakarta, 13 Juni 2013
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan



Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D
NIP. 19580919 198603 1 002

MOTTO

Nilai tidak lebih berharga dari ilmu, dan ilmu tidak lebih berharga dari mengamalkannya (Miftah rifai).

Kemarin adalah kenangan (sejarah), Besok adalah misteri, tapi hari ini adalah anugerah (Dikutip dari film “Kungfu Panda”). Apapun masalah kita saat ini, itu adalah anugerah dari YANG MAHA MENGETAHUI. Jadi jangan takut dan berdirilah. Buatlah Besok menjadi misteri yang luar biasa dan kemaren menjadi kenangan yang paling indah untuk dikenang karena hari ini kita tidak menyerah sampai akhir (Miftah Rifai).

Penyesalan terbesar dalam hidupku adalah menyerah karena gagal dan sombong karena berhasil (Miftah Rifai).

All Izz Well (Dikutip dari film “3 Idots”).

PERSEMBAHAN

Karya kecilku ini, Aku persembahkan untuk:

ALLAH SWT

Ibu dan Bapak tercinta yang telah mendidikku dengan segala kasih sayang dan pengorbanannya, ananda sangat berterimakasih atas kasih sayang, bimbingan dan juga atas tetesan keringat, air mata, serta untaian do'a yang selalu kalian lantunkan untuk

ku

Serta

Untuk Almamaterku tercinta

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas kasih sayang, rahmat, serta hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan judul **“KAJIAN ADSORPSI *LINEAR* *ALKYL BENZENE SULPHONATE (LAS)* DENGAN BENTONIT ALAM”**, sebagai persyaratan kelulusan tingkat sarjana strata satu program studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta. Salawat dan salam semoga senantiasa terlimpahkan kepada junjungan kita, Nabi Agung Muhammad SAW yang telah menuntun manusia menuju jalan kehidupan yang lebih baik.

Penyusun menyadari bahwa pembuatan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan doa restu dari berbagai pihak, oleh karena itu dalam kesempatan ini dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan dan mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Drs H. Akh. Minhaji, MA, Ph. D. selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Esti Wahyu Widowati, M.Si., M.Biotech. selaku Ketua Progam Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri sunan kalijaga Yogyakarta.
3. Khamidinal M.Si., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberi semangat dan motivasi bagi saya untuk terus belajar.
4. Irwan Nugraha M.Sc., selaku Dosen Penguji I yang telah memberi arahan dan nasehat bagi saya untuk terus belajar.
5. Pedy Artsanti, M.Si., selaku Dosen Penguji II yang dengan penuh kesabaran dan keikhlasan membimbing dan mengarahkan dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
6. Orang tua saya yang senantiasa mencurahkan doa, kasih sayang dan semangat yang tidak ternilai besarnya.

7. Dosen Program studi kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri sunan kalijaga Yogyakarta yang telah memberi saya banyak bimbingan selama ini.
8. Bapak Wijayanto, S. Si., Bapak Indra Nafiyanto, S. Si., serta Ibu Isnii Gustanti, S. Si., selaku laboran Laboratorium Kimia Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang selalu membantu dan berbagi pengetahuan serta pengarahan selama melakukan penelitian
9. Teman-teman program studi kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta, khususnya angkatan 2008 yang selalu mendukung dan berbagi tawa serta duka.

Dalam penulisan skripsi ini penulis menyadari tidak lepas dari kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mohon maaf sebesar-besarnya apabila dalam penulisan skripsi ini terdapat kesalahan. Semoga penulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca sekalian.

Yogyakarta, 28-06-2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN NOTA DINAS KONSULTAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN.....	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
HALAMAN MOTTO.....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
INTISARI.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah	5
C. Tujuan	5
D. Manfaat	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	7
A. Kajian Pustaka	7
B. Landasan Teori	9
1. Bentonit	9
2. Kitosan.....	12
3. Surfaktan.....	13
4. Adsorpsi.....	15
5. Isoterm adsorpsi.....	17
BAB III METODE	18
A. Tempat dan Waktu Penelitaan.....	18
B. Alat dan Bahan	18
	xi

C. Metode	19
1. Uji daya mengembang bentonit	19
2. Sintesis bentonit-kitosan.....	19
3. Karakterisasi bentonit	19
4. Karakterisasi LAS dengan menggunakan spektrofotometer UV-Visibel	20
5. Pembuatan kurva kalibrasi LAS	20
6. Penentuan waktu optimum adsorpsi LAS dengan bentonit alam dan bentonit-kitosan	20
7. Interaksi kitosan dengan LAS.....	21
8. Penentuan isoterm adsorpsi LAS dengan bentonit alam dan bentonit-kitosan	21
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	 22
A. Uji Daya Mengembang Bentonit	22
B. Sintesis Bentonit-Kitosan	22
C. Karakterisasi Bentonit	23
1. Karakterisasi bentonit menggunakan FTIR.....	23
2. Karakterisasi bentonit menggunakan XRD	26
D. Karakterisasi LAS Dengan Menggunakan Spektrofotometer UV-Visibel....	28
E. Pembuatan Kurva Kalibrasi LAS	30
F. Penentuan Waktu Optimum Adsorpsi Bentonit Dengan LAS	30
1. Penentuan waktu optimum adsorpsi bentonit alam dengan variasi waktu	31
2. Penentuan waktu optimum adsorpsi bentonit-kitosan dengan variasi waktu	33
G. Perbandingan Kinerja Bentonit Alam Dengan Bentonit-Kitosan.....	34
H. Penentuan Isoterm Adsorpsi LAS Dengan Bentonit Alam	35
I. Penentuan Isoterm Adsorpsi LAS Dengan Bentoni-Kitosan	39
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	 43
A. Kesimpulan.....	43
B. Saran	43
 DAFTAR PUSTAKA.....	 45
LAMPIRAN	50

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Struktur mineral montmorillonit.....	10
Gambar 2.2 Struktur Kitosan.....	13
Gambar 2.3 Molekul Surfaktan	14
Gambar 2.4 Molekul <i>Sodium Linear Alkyl Benzene Sulphonate</i> (LAS)	15
Gambar 4.1 Spektra FTIR kitosan, bentonit alam dan bentonit-kitosan	24
Gambar 4.2 Difraktogram <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD) bentonit alam dan bentonit-kitosan.....	27
Gambar 4.3 Kurva adsorpsi pada penentuan panjang gelombang maksimum LAS 20 ppm	29
Gambar 4.4 Kurva kalibrasi LAS pada panjang gelombang 223,5 nm.....	30
Gambar 4.5 Hubungan antara waktu dan kapasitas adsorpsi bentonit alam dengan LAS.....	32
Gambar 4.6 Hubungan antara waktu dan kapasitas adsorpsi bentonit-kitosan dengan LAS	33
Gambar 4.7 Hubungan antara waktu kontak dengan kapasitas adsorpsi antara bentonit-kitosan dan bentonit alam dengan LAS	34
Gambar 4.8 Grafik isoterm Langmuir bentonit alam dengan LAS, (C_e/Q (g/L) vs C_e (mol/L)).....	36
Gambar 4.9 Grafik isoterm Freundlich bentonit alam dengan LAS, ($\log Q$ vs $\log C_e$)	36
Gambar 4.10 Spektra FTIR bentonit alam, LAS dan bentonit alam yang telah dikontakkan dengan LAS	38
Gambar 4.11 Grafik isoterm Langmuir bentonit-kitosan dengan LAS, C_e/Q (g/L) vs C_e (mol/L)	39
Gambar 4.12 Grafik isoterm Freundlich bentonit-kitosan dengan LAS, ($\log Q$ vs $\log C_e$)	40
Gambar 4.13 Spektra FTIR bentonit-kitosan, LAS dan bentonit-kitosan yang telah dikontakkan dengan LAS	41

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Bilangan gelombang bentonit alam dan bentonit-kitosan	26
Tabel 4.2 Harga 2θ dan jarak antar bidang (d) bentonit alam dan bentonit-kitosan	28
Tabel 4.3 (Q) kapasitas adsorpsi (mg/g) kitosan, bentonit alam dan bentonit kitosan terhadap LAS 15 ppm dengan waktu pengadukan 15 menit	35
Tabel 4.4 Hasil perhitungan isoterm adsorpsi Langmuir dan Freundlich pada LAS dengan bentonit alam.....	37
Tabel 4.5 Hasil perhitungan Isoterm adsorpsi Langmuir dan Freundlich pada LAS dengan bentonit-kitosan.....	40

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Data penentuan panjang gelombang maksimal LAS	50
Lampiran 2 Data kurva kalibrasi LAS.....	50
Lampiran 3 JCPDS bentonit.....	51
Lampiran 4 Gambar spektra FTIR kitosan	52
Lampiran 5 Perhitungan uji daya mengembang bentonit.....	53
Lampiran 6 Perhitungan isoterm untuk bentonit alam	54
Lampiran 7 Perhitungan isoterm untuk bentonit-kitosan	57
Lampiran 8 Foto kegiatan.....	60

INTISARI

KAJIAN ADSORPSI *LINEAR ALKYL BENZENE SULPHONATE* (LAS) DENGAN BENTONIT ALAM

Miftah Rifai
08630014

Deterjen pada umumnya tersusun atas surfaktan anionik seperti LAS (*Linear alkyl Benzene sulphonate*). LAS dapat menyerap sinar pada daerah uv dengan panjang gelombang maksimumnya adalah 223,5 nm. LAS dalam perairan dapat menimbulkan potensi masalah pencemaran, salah satu cara menangani masalah pencemaran limbah domestik tersebut yaitu dengan mempelajari kinerja bentonit dan bentonit termodifikasi kitosan dalam mengadsorpsi LAS (*Linear Alkyl benzene sulphonate*).

Bentonit dimodifikasi dengan kitosan untuk mendapatkan kemampuan adsorpsi yang berbeda dari bentonit awal (*raw material*). Untuk mengetahui bahwa kitosan telah bereaksi dengan bentonit maka diuji dengan FTIR dan XRD pada bentonit alam dan bentonit-kitosan. Kemudian ditentukan waktu kontak optimum antara LAS dengan bentonit alam dan bentonit-kitosan. Serta penentuan isoterm adsorpsi LAS dengan bentonit alam dan bentonit-kitosan dengan cara membuat variasi konsentrasi larutan LAS.

Waktu kontak optimum antara LAS (*Linear alkyl Benzene sulphonate*) dengan bentonit alam adalah 15 menit dengan kapasitas adsorpsi sebesar 3,265 mg/g. Sedangkan Waktu kontak optimum LAS dengan bentonit-kitosan terjadi pada waktu 15 menit dengan kapasitas adsorpsi sebesar 1,7 mg/g. Dari hasil yang didapat maka dapat terlihat bahwa bentonit alam memiliki kapasitas adsorpsi yang lebih besar dibandingkan bentonit hasil modifikasi dengan kitosan. Interaksi antara bentonit alam dan bentonit-kitosan dengan LAS terjadi secara fisik dengan energi adsorpsi bentonit alam dengan LAS adalah 19,31 KJ/mol dan energi adsorpsi bentonit-kitosan dengan LAS adalah 19,60 KJ/mol. Hal ini membuktikan bentonit-kitosan memiliki energi lebih besar saat berinteraksi dengan LAS bila dibandingkan antara bentonit alam saat berinteraksi dengan LAS.

Kata kunci : *adsorpsi, LAS, bentonit, modifikasi kitosan.*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Air merupakan bahan alam yang sangat berharga karena diperlukan untuk kehidupan manusia, hewan dan tanaman dan juga merupakan media pengangkutan, sumber energi serta berbagai keperluan lainnya (Arsyad, 1989). Air Secara alamiah merupakan sumber kekayaan alam yang dapat diperbarui dan mempunyai daya generasi yang berulang kembali (daur hidrologi), tetapi ketersediaan air semakin menurun dibanding kebutuhan air, karena berkurangnya debit air yang selama ini digunakan untuk kebutuhan masyarakat seperti mencuci. Umumnya kebutuhan air ini dipenuhi antara lain dengan mencari mata-air baru, serta mengambil air tanah baik dangkal maupun dalam yang dapat berakibat turunnya permukaan air tanah. Sementara air sisa kebutuhan masyarakat yang tidak diproses yang selanjutnya hanya akan terbuang begitu saja (Siti Fatimah,dkk., 2005).

Kerusakan air menurut Arsyad (1989) adalah berupa hilangnya atau mengeringnya sumber air dan menurunnya kualitas air salah satunya karena kandungan senyawa dari limbah rumah tangga seperti deterjen yang masuk kedalam air. Dari sisi kuantitas air di alam ini jumlahnya relatif tetap namun kualitasnya semakin lama semakin menurun (Hadi dan Purnomo, 1996).

Salah satu penyebab menurunnya kualitas air adalah akibat pencemaran yang menyebabkan menurunnya kualitas air. Penyebab pencemaran dapat berasal dari

aktivitas manusia dan salah satu sumber pencemaran tersebut berasal dari limbah rumah tangga. Pencemaran akibat limbah yang berasal dari rumah tangga disebut dengan pencemaran domestik dan limbahnya disebut dengan limbah domestik. Pencemaran domestik merupakan jumlah pencemar terbesar yaitu sekitar 85% yang masuk ke badan air di negara-negara berkembang termasuk Indonesia. Pencemar domestik hanya sekitar 15% dari seluruh pencemar yang memasuki badan air di negara-negara maju. Oleh karena itu persentase kehadiran pencemar domestik di dalam badan air sering dijadikan indikator maju tidaknya suatu negara (Lutfi Aris Sasongko, 2006).

Besarnya jumlah pencemaran domestik yang masuk ke badan air disebabkan oleh kesadaran masyarakat untuk hidup bersih dan sehat masih relatif rendah. Sebagian besar masyarakat masih membuang air limbah domestik dari kegiatan seperti mencuci pakaian begitu saja. Bahkan limbah domestik padat sering juga dibuang ke badan air (sungai). Akibatnya banyak jenis penyakit yang muncul (Lutfi Aris Sasongko, 2006).

Limbah cair domestik yang paling tinggi volumenya adalah deterjen. Hal ini seiring dengan produksi deterjen dunia yang mencapai sekitar 2,7 juta ton/tahun, dengan kenaikan produksi tahunan mencapai 5%. Adanya limbah deterjen perlu diwaspadai karena kandungan bahan aktif yang ada di dalam bahan deterjen dapat mengganggu kesehatan (Rochman, 2009).

Kandungan deterjen yang cukup tinggi dalam air dapat menyebabkan pengurangan kadar oksigen. Pada konsentrasi 0,5 mg/liter deterjen sudah mampu membentuk busa sehingga menghambat difusi oksigen dari udara ke permukaan

badan air. Pada kadar deterjen alkil sulfat 15 mg/liter dapat mematikan ikan mas. Deterjen juga mencemari lingkungan terutama kandungan fosfat yang menyuburkan enceng gondok, sehingga mengurangi jatah oksigen terlarut bagi biota air. Dampak pada manusia antara lain iritasi pada kulit dan mata, serta kerusakan pada ginjal dan empedu. Adapun bagi hewan antara lain gangguan imun seperti pada marmut. Konsentrasi mematikan 50% (LC_{50}) pada deterjen adalah 0,3-60 ppm. Rentang nilai LC_{50} yang cukup lebar itu sangat dipengaruhi oleh jenis dan struktur penyusun deterjennya (Rochman, 2009).

Deterjen pada umumnya tersusun atas tiga komponen utama yaitu, *builders*, bahan aditif dan surfaktan. Komponen terbesar dari deterjen yaitu *builders* berkisar 70-80 %, bahan aditif relatif sedikit yaitu sekitar 2-8 % dan surfaktan yang berkisar 20-30 % (Sopiah, R Nida dan Chaerunisa, 2006).

Surfaktan (*surface active agent*) adalah senyawa organik yang merupakan zat aktif permukaan. Surfaktan anionik seperti LAS (*Linear alkyl Benzene sulphonate*) dalam perairan dapat menimbulkan potensi masalah pencemaran karena pada konsentrasi tertentu di perairan cenderung sulit untuk didegradasi sehingga menimbulkan masalah toksisitas terhadap biota diperairan. LAS (*Linear alkyl Benzene sulphonate*) apabila berada di tanah dapat membunuh mikroba ditanah sehingga mengurangi kesuburan tanah serta dapat mengakibatkan iritasi terhadap kulit dan dapat mengganggu kesehatan pada konsentrasi tertentu (prianto, 2006) (Sopiah, R Nida dan Chaerunisa, 2006).

Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran menyatakan bahwa untuk menjamin kualitas

air yang diinginkan sesuai peruntukannya agar tetap dalam kondisi alamiahnya, maka perlu dilakukan upaya pengelolaan kualitas air. Kualitas air adalah kondisi kualitatif air yang diukur dan atau diuji berdasarkan parameter-parameter tertentu dan metode tertentu berdasarkan peraturan perundang-undangan yang berlaku (Pasal 1 Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : 115 Tahun 2003).

Pengolahan air limbah bertujuan agar tidak terjadi kontaminasi terhadap sumber-sumber air bersih penduduk dan menurunkan kadar zat pencemar yang terkadang dalam air limbah bekas cucian pakaian sehingga mengurangi dampak kerusakan lingkungan. Menurut Rochman (2009) cara menangani masalah pencemaran limbah domestik tersebut yaitu dengan sedimentasi, elektroflotasi, penguraian biologis, filtrasi atau dengan mempelajari kinerja bentonit dalam menangani limbah bekas cucian pakaian dengan parameter surfaktan anionik yaitu LAS.

Menurut Al-Sa'adi dan Al-Me'amar (2008) bahwa bentonit yang berasal dari negara Iraq memiliki kemampuan untuk mengadsorpsi LAS. Sehingga dari sini dilakukan penelitian untuk menguji kemampuan bentonit yang berasal dari negara Indonesia dalam menangani limbah tersebut, serta dilakukan modifikasi dengan kitosan, penggunaan kitosan untuk modifikasi bentonit dianggap lebih aman dari surfaktan, karena penggunaan surfaktan dianggap kurang baik bagi lingkungan bila dibandingkan dengan kitosan. Selain itu penggunaan senyawa lain seperti histidin kurang maksimal karena lebih mudah rusak bila dibandingkan dengan kitosan.

(Nurlamba, dkk., 2010) (Della, Anna dan Zackiyah. 2011). Sehingga dilakukan penengujian kinerja bentonit-kitosan dalam mengadsorpsi LAS.

Bentonit adalah sejenis lempung yang banyak mengandung mineral Montmorillonit. Indonesia kaya dengan sumber daya alam bentonit tetapi pemakaiannya masih belum maksimal sehingga perlu dilakukan upaya pemanfaatan bentonit secara maksimal.

Bentonit akan dimanfaatkan untuk mengadsorpsi kandungan surfaktan anionik, serta bentonit akan dimodifikasi menggunakan kitosan. Menurut Anna, Wiwi dan Irnawati (2011) bentonit yang telah dimodifikasi dengan kitosan akan memberikan kinerja yang berbeda dalam mengadsorpsi suatu senyawa seperti LAS.

B. Perumusan Masalah

1. Bagaimana kinerja bentonit alam dalam mengadsorpsi *Linear Alkyl benzene sulphonate* (LAS) serta bagaimana interaksi antara bentonit alam dengan LAS ?
2. Bagaimana kinerja bentonit termodifikasi kitosan dalam mengadsorpsi *Linear Alkyl benzene sulphonate* (LAS) serta bagaimana interaksi antara bentonit-kitosan dengan LAS ?

C. Tujuan

1. Mempelajari kinerja bentonit alam dalam mengadsorpsi *Linear Alkyl benzene sulphonate* (LAS) serta mempelajari interaksi antara bentonit alam dengan LAS.

2. Mempelajari kinerja bentonit termodifikasi kitosan dalam mengadsorpsi *Linear Alkyl benzene sulphonate* (LAS) serta mempelajari interaksi antara bentonit-kitosan dengan LAS.

D. Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah suatu kajian kinerja bentonit dalam mengadsorpsi *Linear Alkyl benzene sulphonate* (LAS) dan dapat diaplikasikan dalam penanggulangan limbah deterjen dengan memanfaatkan bentonit yang ketersediannya sangat melimpah di Indonesia. Sehingga limbah tersebut akan lebih ramah lingkungan serta tidak lagi mencemari lingkungan sekitar.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

Bentonit alam dan bentonit hasil pemodifikasian dengan kitosan dapat mengadsorpsi LAS dengan waktu optimum kontak adalah 15 menit. Bentonit alam memiliki kapasitas adsorpsi sebesar 3,265 mg/g, dan lebih besar dari bentonit-kitosan yang hanya 1,7 mg/g pada waktu kontak 15 menit. Interaksi antara bentonit alam dengan LAS memiliki energi 19,31 KJ/mol dan interaksi bentonit–kitosan dengan LAS memiliki energi 19,60 KJ/mol, sehingga bentonit alam maupun bentonit kitosan terjadi interaksi secara fisik dengan LAS.

B. Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, yang perlu dilakukan untuk memperbaiki dan menyempurnakan penelitian ini antara lain adalah :

1. Bentonit yang digunakan sebaiknya dimurnikan terlebih dahulu untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal.
2. Perlu adanya variasi jumlah perbandingan antara kitosan dan bentonit dalam sintesis bentonit-kitosan agar didapat hasil yang lebih baik.
3. Perlu adanya studi lebih lanjut, seperti variasi pH, suhu dan yang lainnya dalam mempelajari interaksi antara bentonit-kitosan dengan LAS agar didapat

hasil yang lebih valid dalam membandingkan kinerja adsorpsi dengan bentonit alam.

4. Perlu dilakukan modifikasi bentonit dengan metode lain agar didapatkan hasil yang lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Alaerts, G dan Santika, S. 1987. *Metode penelitian Air*. Usaha Nasional: Surabaya.
- Aldianto. Dimas. 2009. Sintesis Adsorben Kitosan-Bentonite dan Uji Kinerjanya Terhadap Diazinon Dalam Air Minum. Skripsi. Program Studi Kimia, Universitas Pendidikan Indonesia : Bandung.
- Al-Sa'adi dan Al-Me'amar. 2008. *Adsorption Studies Of Linear Alkylbenzene Sulfonate By Using Iraqi Bentonite Clays*. *Iraqi Journal of Science*, Vol.50, No.2, 2009, PP. 144-151.
- Anna, Wiwi dan Irnawati. 2010. Uji Kinerja Kitosan-Bentonite Terhadap Logam Berat dan Diazinon Secara Simultan. *Jurnal Sains dan Teknologi Kimia* Vol 1. No.2 Oktober 2010. Hal 121-134 ISSN 2087-7412.
- Arif. 2008. Sintesis Nanokomposit Poliester-Lempung Berbahan Baku Organolempung dari Bentonit Indonesia. Tesis. FIMPA Univesitas Gajah Mada : Yogyakarta.
- Arsyad, S. 1989. *Konservasi Tanah dan Air*. Penerbit IPB (IPB Press). Bogor.
- Atkins, P.W. 1993. *Kimia Fisika* Jilid 2, Edisi keempat. Terjemahan Kartohadiprojo. Penerbit Erlangga : Jakarta.
- Auliah, Army. 2009. Lempung Aktif Sebagai Adsorben Ion Fosfat Dalam Air, Jurusan Kimia FMIPA UNM. *Jurnal Chemica* Vol. 10 Nomor 2 Desember 2009, 14 – 2.
- Bendiyasa, Wahyuni dan Iwan. 2008. Peningkatan Kapasitas Adsorpsi Zeolit Alam Indonesia Terhadap Ion Cd Dengan Metode Pencucian Sekuensial Memakai Larutan Asam Florida (HF) dan *Di Sodium Ethylene Diamine Tetraacetate (Na₂EDTA)*. *MEDIA TEKNIK* No.3 Tahun XXX Edisi Agustus 2008 ISSN 0216-3012.
- Bernasconi, G., H. Gerster, H. Hauser, H. Stauble dan E. Schneiter. 1995. *Teknologi Kimia Bagian 2*. Terjemahan Lienda Handojo. Pradnya Paramita : Jakarta.
- Bruice, P. Y. 2001. *Organic Chemistry*. Prentice Hall International, Inc., New Jersey.
- Cahyani, Arifah Dewi. 2005. Penentuan Alkil Benzena Sulfonat (ABS) Yang Terambil Pada Proses Sublasi Larutan Produk Detergen. Skripsi. Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Diponegoro : Semarang.
- Cairns, Donald. 2009. *Intisari Kimia Farmasi Edisi 2*. Terjemahan Rini Maya P. Penerbit Buku kedokteran EGC : Jakarta.
- Chang, Raymond. 2005. *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti jilid 1*. Terjemahan Suminar Setiati., Erlangga : Jakarta.
- Chalid, dkk. 2010. Studi Keseimbangan AdsorpsiMerkuri (II) Pada Biomasa Daun Enceng Gondok (*Eichhornia crassipes*). *ALCHEMY*, Vol. 1 No. 2 Maret 2010, hal 53-103.
- Chang, Raymond. 2005. *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti jilid 2*. Terjemahan Suminar Setiati., Erlangga : Jakarta.

- Cici, Anna dan Zackiyah. 2011. Adsorpsi Simultan Kitosan-Bentonit Terhadap Ion Logam Dan Residu Pestisida Dalam Air Minum Dengan Teknik *Batch*. Program Studi Kimia, Universitas Pendidikan Indonesia Diseminarkan pada seminar nasional kimia UNJANI, Oktober 2011.
- Clifford, dkk. 1982. *Analisis Spektrom Senyawa Organik*. Terjemahan Kosasih dan Iwang., Penerbit ITB : Bandung.
- Della, Anna dan Zackiyah. 2011. Adsorpsi Simultan Kitosan-Bentonit Terhadap Ion Logam Dan Residu Pestisida Dalam Air Minum Dengan Teknik *Batch*. Program Studi Kimia, Universitas Pendidikan Indonesia. Diseminarkan pada seminar nasional kimia dan pendidikan kimia UNY, November 2011.
- Denny, dkk. 2009. Kinetika dan Termodinamika Adsorpsi Cu^{2+} Dengan Adsorben Karbon Aktif Arang Batu Bara. *Simposium Nasional Rapi Viii 2009 Issn : 1412-9612 K-16*.
- Dian. 2005. Adsorpsi Logam Cu(II) dan Cr(VI) Pada Kitosan Bentuk Serpihan dan Butiran. Skripsi. Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Fahmiati, Nuryono dan Narsito. 2006. Termodinamika Adsorpsi Cd(II), Ni(II) dan Mg(II) pada Silika Gel yang Terimobilisasi dengan 3-Merkapto-1,2,4-triasol. *Indo. J. Chem., 2006, 6 (1), 52 - 55*.
- Fatimah, Siti, dkk. 2005. Kajian Pemanfaatan Olahan Air IPAL Bantul Untuk Memenuhi Kebutuhan Air Kota Bantul. *Jurnal Tehnik sipil Volume 6 No. 1, Oktober 2005 : 82 – 91*.
- Hadi, P.M. dan Purnomo, Ig. 1996. Pengaruh Lingkungan Fisik dan Sosial terhadap Kondisi Air Tanah di Kota Administrasi Cilacap. Lembaga Penelitian Universitas Gajahmada. Yogyakarta.
- Hayuningtyas. 2007. Kinetika Adsorpsi Isotermal β -Keroten Dari Olein Sawit Kasar Dengan Menggunakan Bentonit. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Hayyu, Widhi dan Sri. 2012. Pengaruh Konsentrasi P Ad A Pembuatan Membran Kitosan Terhadap Ap Selektivitas Ion Zn(II) dan Fe(II). *Indo. J . Chem. Sci. 1 (2) (2012). ISSN NO 2252-6951*.
- Kaban, Jamaran. 2009. Modifikasi Kimia dari Kitosan dan Aplikasi yang dihasilkan. *Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar Tetap: Universitas Sumatra Utara*
- Khasanah, Eliya Nurul. 2009. Adsorpsi Logam Berat. *Oseana, Volume XXXIV, Nomor 4, Tahun 2009 : 1-7*.
- Khopkar. S. M. 2003. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. UI press : Jakarta.
- Kristin. 2007. Kinetika Adsorpsi Isotermal β -Keroten Olein Sawit Kasar Dengan Menggunakan Atapulgit. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Lilik. 2008. Studi Kinetika Adsorpsi Merkuri (II) Pada Biomassa Daun Enceng Gondok (*Eichhornia crassipes*). Skripsi. Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malang: Malang.

- Manurung, Jeplin. 2009. Studi Efek Jenis dan Berat Koagulan Terhadap Penurunan Nilai COD dan BOD Pada Pengolahan Air Limbah Dengan Cara Koagulasi. Skripsi. Fakultas MIPA Universitas Sumatra Utara: Medan.
- McCabe, W.L., J.C. Smith, dan P. Harriot. 1999. *Operasi Teknik Kimia Edisi keempat*. Jilid 2. Terjemahan E. Jasjfi; Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Meriatna. 2008. Penggunaan Membran Kitosan Untuk Menurunkan Kadar Logam Krom (Cr) Dan Nikel (Ni) Dalam Limbah Cair Industri Pelapisan Logam. Tesis. Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara : Medan.
- Muslich, Prayoga Suryadarma dan R. Indri R. Hayuningtyas. Kinetika Adsorpsi Isotermal p-Karoten Dari Olein Sawit Kasar Dengan Menggunakan Bentonit. *J. Tek. Ind. Pert. Vol. 19(2), 93-100*.
- Nurlamba, Nessha Siti, dkk. 2010. Kajian Kinetika Interaksi Kitosan-Bentonit Dan Adsorpsi Diazinon Terhadap Kitosan-Bentonit. Program Studi Kimia, Jurusan Pendidikan Kimia, Universitas Pendidikan Indonesia. Jurnal Sains dan Teknologi Kimia, Vol 1., No.2 Oktober 2010, Hal 159-169 ISSN 2087-7412.
- Priyanto, Budhi. 2006. Uji Toksisitas Dua Jenis Surfaktan dan Deterjen Komersial Menggunakan Metode Penghambatan Pertumbuhan *Lemna Sp.* *J.Tek.Ling Vol. 7 No. 3 Hal. 251-257* Jakarta, Sept. 2006 ISSN 1441-318X.
- Purnama. 2012. Pengaruh Komposisi Berat TIO₂ Dalam Campuran TIO₂ Kitosan Terhadap Kemampuan Menguraikan Zat Warna Metilen Biru. Skripsi. Program Studi Kimia Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga : Yogyakarta.
- Puspitasari, Dyah Pratama. 2006. Adsorpsi Surfaktan Anionik Pada Berbagai pH Menggunakan Karbon Aktif Termodifikasi Zink Klorida. Skripsi. Departemen Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Ratna, dkk. 2010. Sifat Fisis Dan Kimia Detergen, Pembuatan Dan Komposisi. [Http://www.Chem-Is-Try.Org/Materi_Kimia/Kimia-Smk/Kelas_Xi/Sifat-Fisis-Dan-Kimia-Detergen-Pembuatan-Dan-Komposisi-Detergen/](http://www.Chem-Is-Try.Org/Materi_Kimia/Kimia-Smk/Kelas_Xi/Sifat-Fisis-Dan-Kimia-Detergen-Pembuatan-Dan-Komposisi-Detergen/).Diakses 01-15-2012.
- Republik Indonesia. Peraturan Pemerintah Nomor 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran.
- Republik Indonesia. Pasal 1 Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : 115 Tahun 2003. Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air Menteri Negara Lingkungan Hidup.
- Robert. 2012. Bentonit Pilarisasi Cr dan Zeolit HZSM-5 Sebagai Katalis Pada Proses Konversi Ethanol Menjadi Biogasolin. Tesis. Program Studi Ilmu Material Pascasarjana Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia:Salemba.
- Rochman, Faidur. 2009. Pembuatan Ipal Mini Untuk Limbah Deterjen Domestik. *J. Penelit. Med. Eksakta. Vol. 8, No. 2, Agust 2009: 134-142*.

- Sahara, Emmy. 2011. Regenerasi Lempung Bentonit Dengan NH_4^+ Jenuh Yang Diaktivasi Panas Dan Daya Adsorpsinya Terhadap Cr(III). *Laboratorium Kimia Analitik Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana, Bukit Jimbaran*. JURNAL KIMIA 5 (1), JANUARI 2011 : 81-87.
- Saiyidatul. 2010. Kajian Penambahan Abu Sekam Padi Dari Berbagai Suhu Pengabuan Terhadap Plastisitas Kaolin. Skripsi. Jurusan Kimia Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri (Uin) Maulana Malik Ibrahim : Malang.
- Sastrohamidjojo, H., 2001. *Spektroskopi*. Liberty, Yogyakarta.
- Sasongko, Lutfi Aris. 2006. Kontribusi Air Limbah Domestik Penduduk Di Sekitar Sungai Tuk Terhadap Kualitas Air Sungai Kaligarang Serta Upaya Penanganannya (Studi Kasus Kelurahan Sampangan dan Bendan Ngisor Kecamatan Gajah Mungkur Kota Semarang). Tesis. Program Magister Ilmu Lingkungan Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro: Semarang.
- Sasongko, Setia B. 1990. *Beberapa Parameter Kimia Sebagai Analisis Air*. Edisi keempat. Reaktor:Semarang.
- Siti dan Prayitno. 2009. Penentuan Kecepatan Adsorpsi Boron Dalam Larutan Zirkonium Dengan Zeolit. Seminar Nasional V Sdm Teknologi Nuklir Yogyakarta, 5 November 2009 Issn 1978-0176.
- Supeno, Minto. 2007. Bentonit Alam Terpilar Sebagai Material Katalis/ Co-Katalis Pembuatan Gas Hidrogen dan Oksigen Dari Air. Disertasi. Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera Utara : Medan.
- Sopiah, R Nida dan Chaerunisa, 2006. Laju Degradasi Surfaktan Linear Alkil Benzena Sulfonat (LAS) Pada Limbah Deterjen Secara Anaerob Pada Reaktor Lekat Diam Bermedia Sarang Tawon. *J.Tek.Ling Vol.7 Hal.243-250 Jakarta, sep. 2006 ISSN 1441-318x*.
- Syaiful, dkk. 2011. Isoterma dan Termodinamika Adsorpsi Kation Cu^{2+} Fasa Berair pada Lempung Cengar Terpilar. *Jurnal Natur Indonesia 14(1)*, Oktober 2011: 7-13 ISSN 1410-9379.
- Thamzil Las, dkk. 2011. Adsorpsi Unsur Pengotor Larutan Natrium Silikat Menggunakan Zeolit Alam Karangnunggal. *Valensi Vol. 2 No. 2, Mei 2011 (368 - 378) ISSN : 1978-8193*.
- Triana, Abu dan Usman. 2004. Pembuatan Kitosan dari Kitin Cangkang Bekicot (*Achatina fulica*). *Biofarmasi 2 (2): 64-68, Agustus 2004, ISSN: 1693-2242*.
- Udyani, Prasetyo, Mulyono dan Yuliani. 2010. Pengaruh OH/Fe Pada Pembuatan Ampo Terpilar Besi Oksida Terhadap Penjerapan Deterjen Dalam Air. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia Yogyakarta, 26 Januari 2010, ISSN 1693 – 4393*.
- Wahyudi. 2010. Perbedaan Antara Surfaktan Anionik dan Kationik Dan Penerapannya Pada Deterjen. Ditulis pada 14-11-2010. http://www.chemistry.org/tanya_pakar/perbedaan-antara-surfaktan-anionik-dan-kationik-dan-penerapannya-pada-deterjen/. Diakses 23-04-2012.
- Watson, David G. 2010. *Analisis Farmasi : Buku Ajar Untuk Mahasiswa Farmasi dan Praktisi Kimia Farmasi Edisi 2*. Terjemahan Winny R.syarief. Penerbit Buku Kedokteran EGC : Jakarta.

- Wijaya, Karna. 2002. Bahan Berlapis dan Berpori Sebagai Bahan Multifungsi. FMIPA UGM: Yogyakarta. *Indonesian Journal of Chemistry*, 2002, 2 (3), 142-154.
- Zamparas, dkk. 2011. *Removal of phosphate from natural waters using modified bentonites. Department of Environmental and Natural Resources Management, University of Ioannina, 2 Seferi Str., 30100 Agrinio: Greece. Proceedings of the 3rd International CEMEPE & SECOTOX Conference Skiathos, June 19-24, 2011, ISBN 978-960-6865-43-5.*

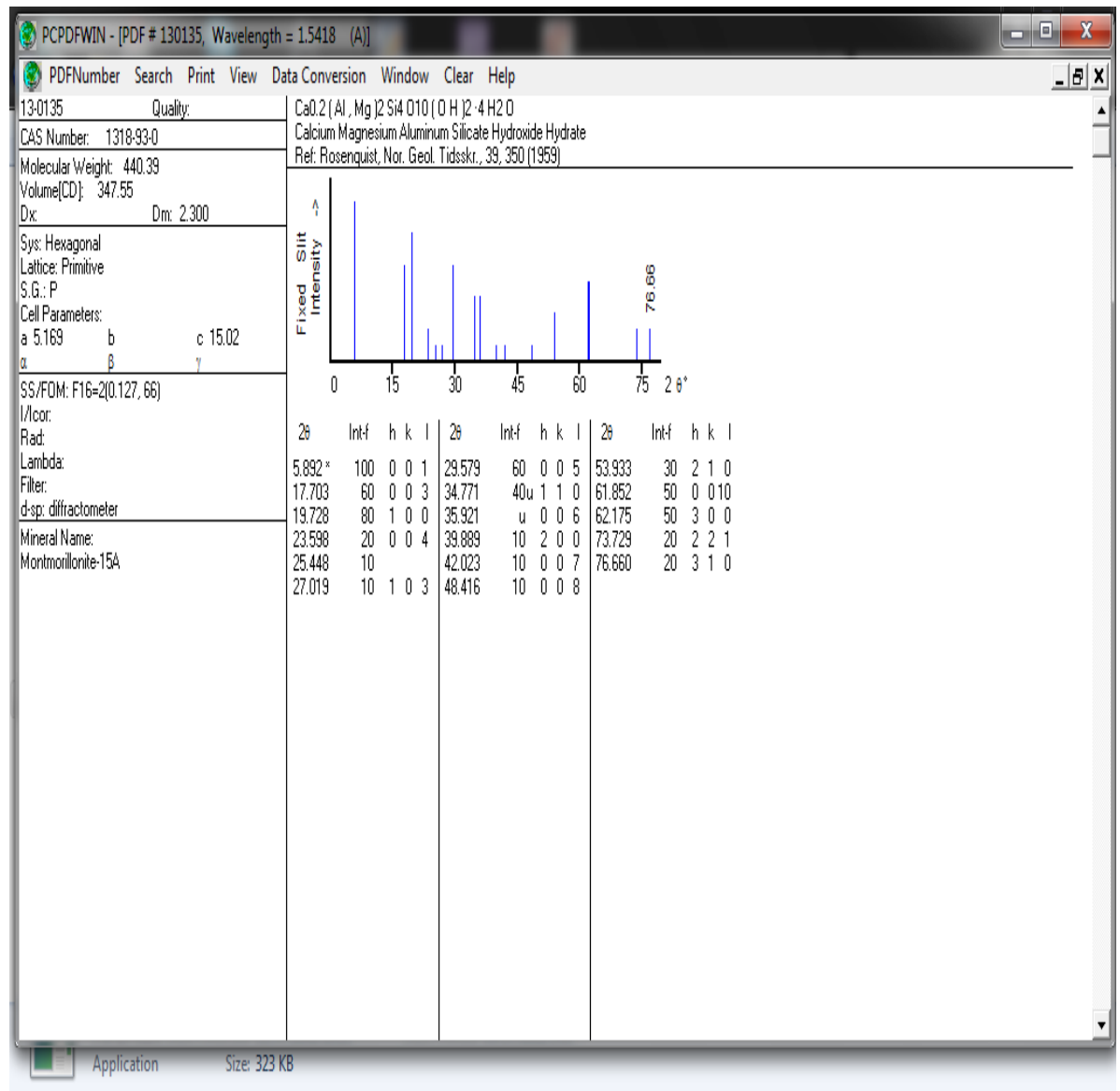
Lampiran 1. Data Penentuan Panjang Gelombang Maksimal LAS

NO	Panjang gelombang (nm)	Absorbansi
1	210	0,431
2	212	0,472
3	214	0,537
4	216	0,624
5	218	0,718
6	220	0,802
7	222	0,852
8	223	0,861
9	223,5	0,862
10	224	0,859
11	226	0,809
12	228	0,702
13	230	0,579
14	240	0,031
15	246	0,021
16	250	0,024

Lampiran 2. Data Kurva Kalibrasi LAS

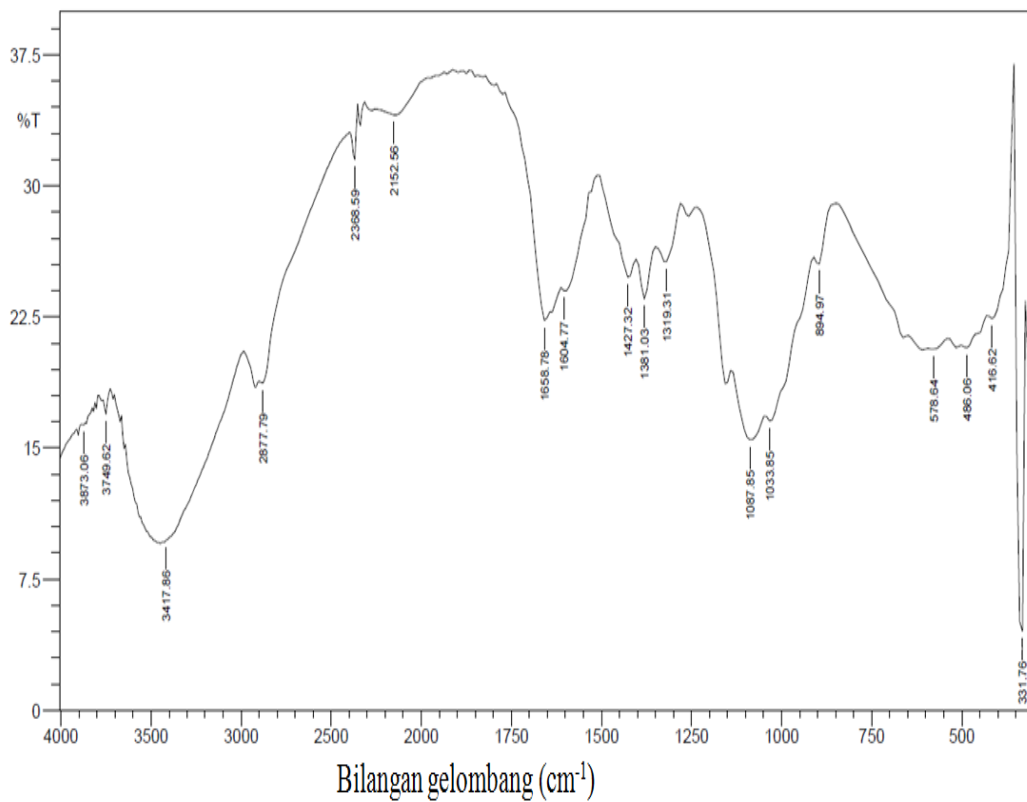
NO	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
1	0	0
2	4	0.228
3	8	0.397
4	12	0.594
5	16	0.788
6	20	0.944

Lampiran 3. JCPDS Bentonit



Lampiran 4. Gambar Spektra FTIR Kitosan dan Tabel Bilangan Gelombang

Kitosan



Gambar Spektra FTIR Kitosan

Tabel Bilangan Gelombang Kitosan

Bilangan gelombang (cm^{-1})	Penetapan pita
1033,85	Vibrasi C-O
1427,32	Vibrasi C-H
1381,03	Vibrasi C-C
1604,77	Vibrasi C-C (Amida)
2877,79	Vibrasi C-H
3417,86	Vibrasi O-H dan N-H

(Meriatna, 2008)(Triana, Abu dan Usman, 2004).

Lampiran 5. Perhitungan Uji Daya Mengembang Bentonit

Rumus

$$\text{Daya mengembang bentonit} = \frac{V_w - V_o}{V_o} \times 100\%$$

Dimana : V_o = Volume mula-mula (sebelum diberi air)

V_w = Volume setelah di beri air

Maka

$$\begin{aligned} \text{Daya mengembang bentonit} &= \frac{V_w - V_o}{V_o} \times 100\% \\ &= \frac{5 \text{ mL} - 0,6 \text{ mL}}{0,6 \text{ mL}} \times 100\% \\ &= 733,33 \% \end{aligned}$$

Lampiran 6. Perhitungan Isoterm Untuk Bentonit Alam

Tabel data untuk bentonit alam

NO	(C ₀) Konsentrasi awal (mol/L)	(C _e) Konsentrasi setelah kontak (mol/L)	(Q) kapasitas adsorpsi (mol/g)	C _e /Q (g/L)	Log C _e	Log Q
1	1,860 x 10 ⁻⁵	1,620 x 10 ⁻⁵	1,200 x 10 ⁻⁶	13,500	-4,790	-5,921
2	3,110 x 10 ⁻⁵	2,420 x 10 ⁻⁵	3,450 x 10 ⁻⁶	7,014	-4,616	-5,462
3	4,658 x 10 ⁻⁵	3,420 x 10 ⁻⁵	6,190 x 10 ⁻⁶	5,525	-4,466	-5,208
4	5,590 x 10 ⁻⁵	4,300 x 10 ⁻⁵	6,450 x 10 ⁻⁶	6,667	-4,366	-5,190
5	6,210 x 10 ⁻⁵	4,183 x 10 ⁻⁵	1,013 x 10 ⁻⁵	4,129	-4,378	-4,994

Bentonit alam yang digunakan sebanyak 0,1 gram, dengan lama pengadukan 15 menit dan volume LAS adalah 50 mL.

Isoterm Langmuir

$$\text{Satuan } Q = \frac{\frac{\text{mol}}{\text{L}} \times \text{L}}{\text{g}} = \text{mol/g}$$

Persamaan Langmuir

$$\frac{C_e}{Q} = \frac{1}{b} C_e + \frac{1}{Kb}$$

$$Y = -25846x + 15,60$$

$$\text{Satuan slope} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{C_e/Q}{C_e} = \frac{\text{g/L}}{\text{mg/L}} = \text{g/mol}$$

$$\text{Slope} = \frac{1}{b} = -25846 \text{ g/mol}$$

$$b = \frac{1}{-25846 \text{ g/mol}} = -3,869 \times 10^{-5} \text{ mol/g}$$

$$\text{Satuan Intersept} = \text{sumbu Y} = \frac{\text{mol/L}}{\text{mol/g}} = \text{g/L}$$

$$\text{Intersept} = \frac{1}{Kb} = 15,60 \text{ g/L}$$

$$\frac{1}{K} = \frac{15,60 \text{ g/L}}{1/b}$$

$$\frac{1}{K} = \frac{15,60 \text{ g/L}}{-25846 \text{ g/mol}}$$

$$15,60 \text{ (g/L)} \times K = -25846 \text{ g/mol}$$

$$K = \frac{-25846 \text{ g/mol}}{15,60 \text{ g/L}}$$

$$= -1,656 \times 10^3 \text{ L/mol}$$

Isoterm Freundlich

Persamaan Freundlich :

$$Q = K_f C_e^{1/n}$$

$$\text{Log } Q = 1/n \text{ log } C_e + \text{Log } K_f$$

$$Y = 1,922x + 3,339$$

$$\text{Slope} = \frac{1}{n} = 1,922$$

$$n = \frac{1}{1,922 \text{ L/g}} = 0,520 \text{ mol/g}$$

Satuan Intersept = sumbu Y = L/mol

$$\text{Log } K_f = 3,339 \text{ L/mol}$$

$$\begin{aligned} K_f &= 10^{3,339} \text{ L/mol} \\ &= 2,1827 \times 10^3 \text{ L/mol} \end{aligned}$$

Energi adsorpsi pada persamaan Freundlich

$$\Delta E \text{ adsorpsi} = -\Delta G = RT \ln K$$

Dimana :

$$R = 8,314 \text{ J/ K.mol}$$

$$T = 302,15^\circ \text{ K}$$

$$K = K_f = 2,1827 \times 10^3$$

Maka

$$\Delta E \text{ adsorpsi} = -\Delta G = RT \ln K$$

$$\begin{aligned} \Delta E \text{ adsorpsi} &= 8,314 \text{ J/ K.mol} \times 302,15^\circ \text{ K} \times \ln (2,1827 \times 10^3) \\ &= 19.313,666 \text{ J/ mol} \\ &= 19,31 \text{ KJ/mol} \end{aligned}$$

Lampiran 7. Perhitungan Isoterm Untuk Bentonit-Kitosan

Tabel data untuk bentonit-kitosan

NO	(C ₀) Konsentrasi awal (mol/L)	(C _e) Konsentrasi setelah kontak (mol/L)	(Q) kapasitas adsorpsi (mol/g)	C _e /Q (g/L)	Log C _e	Log Q
1	1,860 x 10 ⁻⁵	1,750 x 10 ⁻⁵	5,500 x 10 ⁻⁷	31,810	-4,757	-6,260
2	3,110 x 10 ⁻⁵	2,870 x 10 ⁻⁵	1,200 x 10 ⁻⁶	23,920	-4,542	-5,921
3	4,658 x 10 ⁻⁵	3,963 x 10 ⁻⁵	3,475 x 10 ⁻⁶	11,404	-4,402	-5,459
4	5,590 x 10 ⁻⁵	4,910 x 10 ⁻⁵	3,400 x 10 ⁻⁶	14,441	-4,309	-5,468
5	6,210 x 10 ⁻⁵	5,150 x 10 ⁻⁵	5,300 x 10 ⁻⁶	9,717	-4,288	-5,276

Bentonit-kitosan yang digunakan sebanyak 0,1 gram, dengan lama pengadukan 15

menit dan volume LAS adalah 50 mL.

Isoterm Langmuir

$$\text{Satuan } Q = \frac{\frac{\text{mol}}{\text{L}} \times \text{L}}{\text{g}} = \text{mol/g}$$

Persamaan Langmuir

$$\frac{C_e}{Q} = \frac{1}{b} C_e + \frac{1}{Kb}$$

$$Y = -59149x + 39,91$$

$$\text{Satuan slope} = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{C_e/Q}{C_e} = \frac{\text{g/L}}{\text{mg/L}} = \text{g/mol}$$

$$\text{Slope} = \frac{1}{b} = -59149 \text{ g/mol}$$

$$b = \frac{1}{-59149 \text{ g/mol}} = -1,906 \times 10^{-5} \text{ mol/g}$$

$$\text{Satuan Intersept} = \text{sumbu Y} = \frac{\text{mol/L}}{\text{mol/g}} = \text{g/L}$$

$$\text{Intersept} = \frac{1}{Kb} = 39,91 \text{ g/L.}$$

$$\frac{1}{K} = \frac{39,91 \text{ g/L}}{1/b}$$

$$\frac{1}{K} = \frac{39,91 \text{ g/L}}{-59149 \text{ g/mol}}$$

$$39,91 \text{ (g/L)} \times K = -59149 \text{ g/mol}$$

$$K = \frac{-59149 \text{ g/mol}}{39,91 \text{ g/L}}$$

$$= -1,482 \times 10^3 \text{ L/mol}$$

Isoterm Freundlich

Persamaan Freundlich :

$$Q = K_f C_e^{1/n}$$

$$\text{Log } Q = 1/n \text{ log } C_e + \text{Log } K_f$$

$$Y = 2,033x + 3,389$$

$$\text{Slope} = \frac{1}{n} = 2,033$$

$$n = \frac{1}{2,033 \text{ L/g}} = 0,492 \text{ mol/g}$$

Satuan Intersept = sumbu Y = L/mol

Log Kf = 3,389 L/mol

$$\begin{aligned} K_f &= 10^{3,389} \text{ L/mol} \\ &= 2,4491 \times 10^3 \text{ L/mol} \end{aligned}$$

Energi adsorpsi pada persamaan Freundlich

ΔE adsorpsi = $-\Delta G = RT \ln K$

Dimana :

$$R = 8,314 \text{ J/ K.mol}$$

$$T = 302,15^\circ \text{ K}$$

$$K = K_f = 2,4491 \times 10^3$$

Maka

ΔE adsorpsi = $-\Delta G = RT \ln K$

$$\begin{aligned} \Delta E \text{ adsorpsi} &= 8,314 \text{ J/ K.mol} \times 302,15^\circ \text{ K} \times \ln (2,4491 \times 10^3) \\ &= 19.602,880 \text{ J/ mol} \\ &= 19,60 \text{ KJ/mol} \end{aligned}$$

Lampiran 8. Foto Kegiatan



Gambar. Bentonit-Kitosan (A) dan Bentonit Alam (B)



Gambar. Uji Daya Mengembang Bentonit



Gambar. Uji pH Larutan LAS