

**PEMANFAATAN NA-BENTONIT TERAKTIVASI
ASAM SULFAT SEBAGAI ZAT PENGENTAL PADA PEMBUATAN CAT
TEMBOK EMULSI**

**Skripsi
Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana Kimia**



**STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

**Fatah Nur Rahmawati
16630034**

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2021**



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1215/Un.02/DST/PP.00.9/07/2021

Tugas Akhir dengan judul : PEMANFAATAN NA-BENTONIT TERAKTIVASI ASAM SULFAT SEBAGAI ZAT
PENGENTAL PADA PEMBUATAN CAT TEMBOK EMULSI

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : FATAH NUR RAHMAWATI
Nomor Induk Mahasiswa : 16630034
Telah diujikan pada : Kamis, 24 Juni 2021
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang
Irwan Nugraha, S.Si., M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 60f96cb1252a3



Penguji I
Endaruji Sedyadi, M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 60f6d7750434c



Penguji II
Sudarlin, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 60ee3de313e5c



Yogyakarta, 24 Juni 2021
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 60fa93029edde

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fatah Nur Rahmawati
Nomor Induk Mahasiswa : 16630034
Program Studi : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya yang berjudul :
“Pemanfaatan Na-Bentonit Teraktivasi Asam Sulfat sebagai Zat Pengental pada Pembuatan Cat Tembok Emulsi” adalah hasil karya pribadi yang tidak mengandung plagiarisme dan tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang penulis ambil sebagai acuan dengan tata cara yang dibenarkan secara ilmiah.

Jika terbukti pernyataan ini tidak benar, maka penulis siap mempertanggungjawabkan sesuai hukum yang berlaku.

Yogyakarta, 19 Juli 2021

Yang menyatakan,




Fatah Nur Rahmawati

NIM. 16630034



PERSETUJUAN TUGAS AKHIR/ SKRIPSI

Hal : Persetujuan Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada:

Yth. Ketua Program Studi Kimia

Fakultas Saintek UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di tempat

Assalaamu'alaikum wr. wb.

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

Nama : Fatah Nur Rahmawati
NIM : 16630034
Prodi / smt : Kimia/X
Judul Skripsi : Pemanfaatan Na-Bentonit Teraktivasi Asam Sulfat sebagai zat pengental pada Pembuatan Cat Tembok Emulsi

sudah dapat diseminarkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalaamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 17 Mei 2021

Pembimbing


Irwan Nugraha, S.Si., M.Sc.

NIP:19820329 201101 005

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

INTISARI

Pemanfaatan Na-Bentonit Teraktivasi Asam Sulfat sebagai Zat Pengental pada Pembuatan Cat Tembok Emulsi

Fatah Nur Rahmawati
16630034

Irwan Nugraha

Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

Telah dilakukan penelitian tentang pemanfaatan Na-Bentonit teraktivasi asam sulfat sebagai zat pengental pada pembuatan cat tembok emulsi dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh bentonit pada sebagai zat pengental pada pembuatan cat tembok emulsi dengan karakterisasi sifat fisik meliputi keasaman permukaan (*acidity*), pH *suspended solid*, %*moisture* (kadar air), *bulk density*, *swelling indeks*, dan karakterisasi sifat kimia dengan *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FT-IR) dan *X-Ray Diffraction* (XRD) pada pembuatan cat tembok emulsi dengan karakterisasi tambahan pada sifat fisik cat tembok sesuai dengan SNI Cat Tembok 3564 Tahun 2009. Metode yang digunakan adalah aktivasi asam. Aktivasi dilakukan dengan merendam Na-Bentonit alam dengan larutan asam sulfat (H_2SO_4) 1 M sebagai *activator* asam. pada suhu 60-100°C selama \pm 3 jam.

Hasil penelitian menunjukkan Na-Bentonit dengan aktivasi mengalami peningkatan %*moisture* 2,368% menjadi 2,954%, *acidity* 0,7068 menjadi 1,4137, *swelling indeks* 1,536 g menjadi 2,061 g dan penurunan *bulk density* 1,13 g/mL menjadi 1,06 g/mL. Hasil analisa FTIR menunjukkan bahwa senyawa Al-OH yang terdeteksi pada Na-Bentonit alam menjadi tidak terdeteksi pada Na-Bentonit teraktivasi asam sehingga membuktikan bahwa aktivasi asam telah melarutkan senyawa Al-OH melalui proses dealuminasi. Hasil analisa XRD menunjukkan bahwa kristalinitas dengan intensitas tertinggi pada mineral monmorilonit. Cat tembok dengan hasil terbaik adalah cat tembok dengan penambahan massa Na-bentonit Alam 30 gram dengan hasil uji ketahanan alkali adanya gelembung dan pengelupasan, waktu kering sentuh 30 menit, kering keras 52 menit, pH 8, densitas 1.316 g/mL, 238 KU, dan padatan total 48 % sehingga Na-Bentonit telah berhasil diaktivasi dengan menggunakan asam sulfat dan dapat digunakan sebagai bahan pengental pada pembuatan cat tembok emulsi *water-based*.

Kata Kunci: *bentonit, cat tembok, emulsi, aktivasi.*

MOTTO

“Take and Give” – Penyusun

“Aku mau kalian tetap memanusiakan manusia, ketika kalian
berasalan bahwa kalian melakukan sesuatu karena (kalian)
manusia.” – Alifa Salsabila

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah *Subhanallahu Wa Ta'ala* yang telah melimpahkan rahmat hidayah karunia serta kasih sayang yang tiada henti kepada penyusun. Salawat serta salam semoga tetap tercurah pada Nabi Muhammad SAW keluarga, sahabat, dan para pengikut-Nya sehingga dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Pemanfaatan Na-bentonit Teraktivasi Asam Sulfat pada Pembuatan Cat Tembok Emulsi” ini dapat diselesaikan dengan baik.

Selama proses penyusunan penelitian ini, penyusun telah banyak menerima dukungan dan bantuan dari berbagai pihak baik langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penyusun menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan motivasi, dorongan emosional dan dukungan dalam berbagai bentuk sehingga penyusunan skripsi ini telah selesai. Ucapan terima kasih secara khusus disampaikan kepada:

1. Allah *Subhanahuwata'ala* yang senantiasa memberikan kemudahan, kekuatan serta kasih sayang-Nya kepada penyusun.
2. Bapak Prof. Dr.Phil. Al Makin, S.Ag., M.A. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
3. Ibu Dr. Hj. Khurul Wardati, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
4. Ibu Dr. Imelda Fajriati, M.Si. selaku Ketua Program Studi Kimia yang telah memberikan motivasi dan pengarahan selama studi.
5. Bapak Irwan Nugraha, M.Si. selaku dosen Pembimbing Skripsi yang telah berperan penting dalam memberikan semangat dan pengarahan selama studi sekaligus sebagai pembimbing telah ikhlas dan sabar dalam memberikan motivasi, mengarahkan, dan membimbing penyusun dalam melaksanakan penyusunan skripsi ini.
6. Seluruh Staf Karyawan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah membantu kelancaran penyusunan skripsi ini sehingga dapat berjalan dengan baik.
7. Bapak Zainudin, S.Ag. selaku ayahanda yang senantiasa memberikan nasehat dan motivasi yang tiada hentinya.
8. Ibu Sunarni selaku ibunda yang senantiasa memberikan dukungan dan kasih sayang dalam setiap langkah penyusun.
9. Saudari Rizki Fitria Rahmawati, A.Md. Kep. selaku kakak perempuan tercinta yang selalu memberikan banyak semangat dan motivasi.
10. Sahabat-sahabat satu bimbingan yang selalu menyemangati dan menemani dalam setiap perjuangan.
11. Teman-teman “kimia” angkatan 2016 yang telah memberikan motivasi dan kenangan indah selama perkuliahan.
12. Teman-teman di Laboratorium proses kimia Institut Sains dan Teknologi AKPRIND Yogyakarta atas saran dan bantuannya.
13. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu atas bantuannya dalam penyusunan skripsi ini

Penelitian ini diajukan untuk memenuhi syarat akademik dalam mencapai derajat Sarjana Kimia. Penyusun menyadari bahwa penelitian ini masih banyak

kekurangan dan jauh dari kata sempurna karena keterbatasan kemampuan yang dimiliki.

Atas segala kekurangan dalam penelitian, penyusun mengharapkan adanya masukan, kritik, dan saran yang membangun dan mampu mengarahkan pada penyempurnaan penelitian selanjutnya. Penyusun juga berharap penelitian ini dapat menjadi bahan referensi awal untuk penelitian-penelitian selanjutnya yang lebih rinci dan bervariasi. Kesulitan yang penyusun alami selama proses penelitian maupun penyusunan, alhamdulillah dapat dilewati dengan baik.

Yogyakarta, 25 April 2021
Fatah Nur Rahmawati



HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya ini saya dedikasikan
untuk kedua orang tua saya yang telah senantiasa sabar dalam membimbing dan
mendukung saya, juga kepada kakak perempuan yang tiada henti memberikan
banyak dukungan
dan terutama untuk orang-orang yang menanyakan kapan saya wisuda

terimakasih,

almamater Program Studi Kimia
UIN Sunan Kalijaga



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN NOTA DINAS KONSULTAN	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
INTISARI	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Batasan Masalah	4
C. Rumusan Masalah	5
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian	6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	7
A. Tinjauan Pustaka	7
B. Landasan Teori	10
1. Bentonit	10
2. Cat Tembok Emulsi	14
3. Emulsi	17
4. Asam Sulfat (H_2SO_4)	20
5. <i>Fourier Transform-Infrared Spectroscopy</i> (FTIR)	22
6. <i>X-Ray Difraccion</i> (XRD)	24
C. Kerangka Berpikir dan Hipotesis	25
BAB III. METODE PENELITIAN	28
A. Waktu dan Tempat Penelitian	28
B. Alat Penelitian	28
C. Bahan Penelitian	28
D. Cara Kerja Penelitian	29
1. Aktivasi Na-bentonit Alam dengan Asam Sulfat (H_2SO_4)	29
2. Pengujian terhadap Na-bentonit	29
3. Pembuatan Cat Tembook Emulsi dengan Penambahan Na-bentonit	31
4. Pengujian terhadap Cat Tembok Emulsi	31
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	35
A. Preparasi dan Aktivasi Asam Na-Bentonit	35
B. Karakterisasi dengan FTIR	37
C. Karakterisasi dengan XRD	41
D. Karakterisasi Sifat Fisik	46
E. Karakterisasi Kualitas Cat Tembok Emulsi	52
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	65

A. Kesimpulan	65
B. Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN	73
A. Perhitungan	73
B. Hasil Karakterisasi FTIR	80
C. Hasil Karakterisasi XRD	81
D. Dokumentasi	86
E. Curriculum Vitae	87



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Illit dan Monmorilonit.....	13
Gambar 2.2 Struktur Kaolinit	19
Gambar 4.1 Spektra FTIR Na-Bentonit Alam	37
Gambar 4.2 Spektra FTIR Na-Bentonit Teraktivasi Asam Sulfat 1 M	38
Gambar 4.3 Difraktogram XRD Na-bentonit Alam	42
Gambar 4.4 Difraktogram XRD Na-bentonit teraktivasi Asam Sulfat 1 M	43
Gambar 4.5 Gabungan antara Polimer Ikatan Silang dengan Monmorilonit	53
Gambar 4.6 Skema a) tanah liat dan b) tanah liat organik termodifikasi, R dapat digantikan dengan komponen lain	55



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Chemical Composition of Bentonites</i>	12
Tabel 2.2 Syarat Mutu Kuantitatif Cat Tembok Emulsi	17
Tabel 4.1 Perbandingan Sifat Fisik Na-bentonit Alam dan Na-bentonit Teraktivasi Asam Sulfat (H_2SO_4) 1 M.....	47
Tabel 4.2 Hasil Uji Ketahanan Cat Tembok Terhadap Alkali	56
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Waktu Mengering Cat Tembok Emulsi	58
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Penentuan pH	59
Tabel 4.5 Uji Densitas Cat Tembok Emulsi	59
Tabel 4.6 Uji Kekentalan (Viskositas) Cat Tembok Emulsi	62
Tabel 4.7 Uji Padatan Total Tembok Emulsi	63



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Perhitungan	73
Lampiran B. Data Karakterisasi FTIR	80
Lampiran C Data Karakterisasi XRD	81
Lampiran D Dokumentasi	86
Curriculum Vitae	87



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dinding merupakan komponen utama pada sebuah bangunan. Dinding memiliki fungsi menopang dan melindungi rumah terhadap lingkungan di luar rumah seperti cuaca, angin, bahaya, dan lain sebagainya. Menurut Dardiri (2012) menyatakan bahwa sebagian besar kerusakan bangunan terjadi pada pelapis dinding terutama pada bagian cat/warna yang ditunjukkan dengan adanya perubahan warna dan keretakan pada dinding. Keretakan merupakan keadaan di mana terdapat garis yang menandakan akan pecah pada benda keras dalam hal ini adalah dinding rumah. Keretakan terbagi menjadi dua jenis yang pertama adalah retak struktur dan retak rambut. Keretakan berasal dari korosi, pemuai dinding, acian yang tidak sempurna, dan cat pelapis yang digunakan kurang elastis. Berdasarkan SNI Benton 03-2847 Tahun 2002 dapat diketahui bahwa nilai lebar keretakan pada dinding di dalam ruangan tidak boleh lebih dari 4 mm sehingga cara mengatasi keretakan adalah dengan melapisi dinding rumah dengan menggunakan cat tembok yang mampu menyatukan partikel-partikel cat dan mampu menutup bagian yang terbuka pada keretakan dengan baik sehingga diharapkan dapat mengurangi kerusakan.

Salah satu keretakan yang sering terjadi adalah retak rambut. Retak rambut merupakan keretakan yang terjadi terhadap dinding bangunan dengan ukuran kurang lebih sekitar 1 mm. Apabila keretakan ini dibiarkan maka lebar keretakan akan semakin besar dan mengakibatkan kerusakan bangunan yang lebih parah. Retak rambut biasanya bercabang-cabang dan mudah menjalar ke bagian yang lain. Retak rambut disebabkan oleh ekspansi dan pemuai dinding. Nuswantoro (2010) menjelaskan bahwa daerah pertemuan ujung pintu atau jendela dengan dinding mampu menimbulkan daerah lemah (*weakness* zona) karena tidak ada penahan sehingga pergerakan pada komponen struktur dinding dapat menyebabkan tegangan.

Akibat tegangan terkonsentrasi yang melebihi batas ketegangan lengkung, akan terjadi keretakan atau kerusakan bangunan. Lestari (2013) menjelaskan bahwa kerusakan dinding berupa keretakan juga dapat terjadi akibat ketidakstabilan struktur dalam menahan beban sehingga menyebabkan dislokasi dan deformasi dalam pendistribusian beban. Oleh sebab itu, dibutuhkan cat tembok yang mampu memberikan lapisan pelindung sehingga mengurangi tegangan pada lendutan dinding bangunan.

Cat merupakan suatu produk yang berfungsi sebagai pelindung dan dapat memperindah berbagai objek dari pengaruh lingkungan seperti suhu dan korosi. Cat tembok akan membentuk lapisan tipis yang melekat kuat dan padat pada permukaan setelah dikenakan dan mengering. Cat tembok terdiri dari pelarut organik yang berasal dari golongan solvent dan pelarut anorganik. Pelarut organik adalah pelarut yang berasal dari material hidup seperti fosil hewan di masa lalu atau dari tanaman tertentu (minyak). Terdapat kandungan *Volatile Organic Compound (VOC)* yang bersifat toksik pada pelarut solvent. Amien *et al* (2015) menjelaskan bahwa bahan tersebut mudah masuk melalui pernafasan dan tersebar ke seluruh tubuh melalui jaringan yang banyak mengandung lemak seperti otak, ginjal, hati, dan sumsum tulang serta dapat menyebabkan kerusakan sel. Pelarut anorganik biasanya menggunakan air. Cat tembok berbasis air (*water-based*) dipilih karena memiliki waktu mengering yang lebih cepat, bau yang lebih rendah dibandingkan cat minyak dan juga lebih fleksibel terhadap ekspansi dan kontraksi permukaan. Menurut Kurniawan (2013) cat tembok *water-based* menggunakan prinsip polimerisasi emulsi di mana air sebagai fase pendispersi, sementara extender yang bersifat hidrofili sebagai fase terdispersi. Dalam hal ini, cat harus mampu melindungi dinding sehingga dapat mencegah korosi (kerusakan oleh air) pada permukaan dinding. Partikel-partikel yang terdapat di dalam cat akan bergerak dan merapat atau menyatu sehingga mampu mengisi celah-celah kosong yang ditinggalkan oleh partikel air yang telah menguap. Kelebihan lain dari cat dengan jenis *water-based* memiliki kandungan

Volatile Organic compound (VOC) yang mendekati nol sehingga bersifat ramah lingkungan dan aman untuk kesehatan.

Di sisi lain, bentonit adalah jenis mineral smektit yang tersusun oleh kerangka alumino silikat dan membentuk struktur lapis. Ciri khas dari bentonit adalah teksturnya yang mirip dengan sabun dan bersifat plastis. Sifat tersebut sangat membantu dalam pembuatan cat tembok. Penyatuan partikel untuk mendapatkan kekentalan cat tembok dapat diatur dengan bentuk pori-pori dan sifat viskoelastis bentonit. Cat tembok yang tidak menyatu dengan baik akan menyebabkan pengapuran, pengelupasan, pengerutan, dan keretakan yang berakibat pada kehancuran bangunan. Pada dasarnya, bentonit merupakan penukar kation yang baik dengan rumus kimia $\text{Si}_8(\text{Al})_4\text{O}_{20}(\text{OH})_4$. Luas permukaan bentonit mampu mengembang dan menerima ion-ion logam dan senyawa organik. Luas permukaan ini dapat ditingkatkan melalui aktivasi seperti pada penelitian yang telah dilakukan Sinta *et al* (2015) yang berhasil mengaktivasi lempung dengan asam sulfat dan mampu meningkatkan luas permukaannya dari 12,6602 m^2/g menjadi 25,6101 m^2/g . Sifat viskoelastis dan adsorpsi bentonit dapat diaplikasikan pada pembuatan cat tembok emulsi berbasis air. Komponen utama dari bentonit adalah monmorillonit yang memiliki ukuran partikel kecil, luas permukaannya spesifik besar dan kapasitas adsorpsi air yang kuat. Adsorpsi permukaan bentonit yang telah terbuka akan terisi oleh partikel-partikel cat sehingga mampu meningkatkan penghalang untuk flokulasi atau kotoran dinding. Hal ini membuat permukaan dinding yang retak tertutup sehingga mencegah keretakan yang lebih parah.

Menurut ini adalah MgO berhasil digunakan untuk menghasilkan pengental bentonit berbasis air dari alam. Produksi cat berbasis air yang lebih rumit akan lebih istimewa dengan bahan tambahan berupa agen pembasah, pendispersi, dan penghilang busa yang digunakan untuk mendapatkan setidaknya kualitas yang serupa dengan pelarutnya. Interaksi komponen cat berbasis air membutuhkan penggunaan jenis dan jumlah pengental yang tepat untuk menghindari efek buruk yang dapat menurunkan kualitas cat. Campuran Na-Bentonit dan MgO merupakan dua agen

pengentalan berbasis tanah liat yang menunjukkan resistensi yang lebih tinggi terhadap reflokulasi atau dispersi partikel.

Kandungan bentonit dalam cat tembok mampu terdispersi dalam pelarut air sehingga meningkatkan kinerja cat tembok dalam bentuk gel atau krim ketika dioleskan pada dinding tembok. Struktur bentonit dengan jenis pipih terdispersi dalam air dan membentuk ikatan hidrogen dengan partikel cat sehingga meningkatkan kemampuan cat untuk melapisi dinding. Luftinor (2011) telah melakukan penelitian mengenai penggunaan bentonit sebagai pengental dalam proses pewarnaan kain tenun Palembang dengan hasil bahwa bentonit dapat digunakan sebagai bahan pengental. Peningkatan konsentrasi bentonit sebanding dengan peningkatan ketajaman motif dan tidak mempengaruhi ketahanan luntur warna maupun kekauan kain. Berdasarkan penelitian Karakas *et al*(2011) dengan judul *Na-Bentonit and MgO Mixture as a Thickening Agent for Water-Based Paints* dengan hasil berupa suspensi bentonit dan MgO menghasilkan aliran pseudoplastik dan tiksotropik yang menjadikan campuran tersebut kompatibel untuk pembuatan cat. Oleh karena itu, dilakukan penelitian tentang pemanfaatan Na-Bentonit teraktivasi asam sulfat sebagai zat pengental pada pembuatan cat tembok emulsi dengan meningkatkan sifat viskoelastis bentonit dan sifat mengembang bentonit dengan menggunakan asam sulfat yang kemudian dikarakterisasi sifat fisik dan kimia Na-bentonit dengan menggunakan instrumen FTIR dan XRD serta pengujian terhadap kualitas cat tembok emulsi sesuai dengan SNI Cat Tembok 3564 Tahun 2009.

B. Batasan Masalah

Berdasarkan dari uraian di atas, maka batasan masalah penelitian ini adalah:

1. Bentonit yang digunakan berasal dari Pacitan.
2. Cat tembok yang akan dibuat adalah cat tembok emulsi berbasis air.
3. Pengaruh Na-bentonit teraktivasi terhadap kualitas cat tembok emulsi.
4. Karakterisasi sifat fisik Na-bentonit meliputi keasaman permukaan (*acidity*), pH *suspended solid*, %*moisture* (kadar air), *bulk density*, *swelling indeks*.

5. Pengujian cat tembok meliputi ketahanan terhadap alkali, densitas, waktu mengering, kepadatan total, keasaman (pH) dan kekentalan cat tembok.
6. Karakterisasi sifat kimia Na-bentonit digunakan instrumen *FT-IR*, dan *X-Ray Diffraction*.

C. Rumusan Masalah

Penelitian ini memiliki rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan karakter Na-bentonit dan Na-bentonit teraktivasi asam meliputi sifat fisik keasaman permukaan (*acidity*), *pH suspended solid*, *%moisture* (kadar air), *bulk density*, *swelling indeks*, dan karakter sifat kimia berupa gugus fungsi dengan *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FT-IR) dan jenis mineral dengan *X-Ray Diffraction* (XRD) pada pembuatan cat tembok emulsi?
2. Bagaimana hubungan konsentrasi Na-bentonit teraktivasi asam sulfat terhadap kekentalan cat tembok emulsi yang sesuai dengan SNI Cat Tembok 3564 Tahun 2009?

D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mampu membandingkan Na-bentonit alam dan Na-bentonit teraktivasi asam meliputi karakter sifat fisik berupa keasaman permukaan (*acidity*), *pH suspended solid*, *%moisture* (kadar air), *bulk density*, *swelling indeks*, dan karakter sifat kimia berupa gugus fungsi dengan *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FT-IR) dan jenis mineral dengan *X-Ray Diffraction* (XRD) pada pembuatan cat tembok emulsi.
2. Mampu menganalisis hubungan dan konsentrasi bentonit yang dibutuhkan untuk mendapatkan kekentalan cat tembok emulsi yang sesuai dengan SNI Cat Tembok 3564 Tahun 2009.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Dapat membandingkan Na-bentonit alam dan Na-bentonit teraktivasi asam meliputi karakter sifat fisik berupa keasaman permukaan (*acidity*), *pH suspended solid*, *%moisture* (kadar air), *bulk density*, *swelling indeks*, dan karakter sifat kimia berupa gugus fungsi dengan *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FT-IR) dan jenis mineral dengan *X-Ray Diffraction* (XRD) pada pembuatan cat tembok emulsi.
2. Dapat menganalisis hubungan dan konsentrasi bentonit yang dibutuhkan untuk mendapatkan kekentalan cat tembok emulsi yang sesuai dengan SNI Cat Tembok 3564 Tahun 2009.
3. Menambah informasi mengenai kemampuan viskoelastis Na-bentonit sebagai zat pengental pada pembuatan cat tembok emulsi
4. Menambah informasi pemanfaatan bentonit dalam bidang industri terutama dalam pembuatan cat tembok emulsi.
5. Menambah informasi kegunaan dari bentonit terutama sebagai zat pengental dengan penelitian ilmiah

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan maka ditarik kesimpulan yaitu:

1. Karakterisasi bentonit alam dan bentonit teraktivasi asam sulfat (H_2SO_4) berturut-turut, *bulk density*: 1,13 g/mL dan 1,06 g/mL ; %kadar air: 2,368 % dan 2,954 % ; *swelling index*: 2,536 g dan 2,0485 g; pH padatan suspensi : 7 dan 2 ; dan nilai keasaman : 0,7068 mgKOH/g dan 1,4137 mgKOH/g dengan karakteristik menggunakan instrumen FTIR dan XRD dapat diketahui bahwa Na-Bentonit alam telah berhasil diaktivasi menggunakan asam sulfat 1 M.
2. Cat tembok emulsi tidak berhasil memenuhi uji ketahanan alkali SNI Cat Tembok 3654 Tahun 2009 dan berhasil memenuhi uji waktu kering, pH, densitas, viskositas, dan padatan total dengan hasil terbaik didapatkan pada penambahan massa Na-bentonit alam 30 gram dengan hasil uji ketahanan alkali adanya gelembung dan pengelupasan, waktu kering sentuh 30 menit, kering keras 52 menit, pH 8, densitas 1.316 g/mL, viskositas 238 KU, dan padatan total 48 %.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

B. Saran

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh penggunaan bentonit teraktivasi basa pada pembuatan tembok berbasis air dan minyak.
2. Perlu diperhatikan dan diteliti lebih lanjut mengenai daya tutup dan keefektifan cat tembok bentonit dalam mengatasi keretakan-keretakan yang timbul pada dinding bangunan.
3. Perlu adanya penelitian lebih lanjut dengan pemilihan bahan-bahan pembuatan cat yang lebih kompleks dan efektif sehingga mampu memenuhi syarat-syarat yang telah ditentukan.
4. Penelitian selanjutnya perlu dilakukan pada fase *improve* dan *control* (IC) mengenai penggunaan cat tembok bentonit berbasis air dalam mengatasi keretakan dengan menggunakan metode DMAIC.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullahi S.L dan A.A. Audu. 2017. Comparative Analysis o Chemical composition of Bentonite Clays Obtained from Ashaka and Tango Deposits in Gombe State, Nigeria. *Journal Department of Pure and Industrial Chemistry, Bayero University Kano* 8(2): 35 – 40. ISSN: 2276 – 707X.
- Amien, M. S. M., A. Suwondo, dan S. Jayanti. 2015. Hubungan Paparan Toluene dengan Gangguan Fungsi Hati pada Pekerja Bagian Pengecatan Sebuah Industri Karoseri di Magelang. *Jurnal kesehatan masyarakat*. vol. 3 No. 1 ISSN: 2356-33-46.
- Anderson, C.D. dan E.S. Daniels. 2003. *Emulsion Polymerisation and Latex Applications*. iSmithers Rapra Publishing. English.
- Ariyanti, Eka Suci, dan Agus Mulyono, 2010, Otomatisasi Pengukuran Koefisien Viskositas Zat Cair Menggunakan Gelombang Ultrasonik. Malang: *Jurnal Neutrino, Jurusan Fisika UIN Maulana Malik Ibrahim*. Vol. 2, No. 2
- Aritonang, B. dan T. Tamrin. 2020. Pembuatan dan Karakterisasi Mikrokomposit Karet Alam Siklismontmorillonit Menggunakan Asam Oleat dan Dikumil Peroksida sebagai Bahan Pengikat Cat Emulsi. *Skripsi*. Departement of Chemistry. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Aserin, A. 2008. *Multiple Emulsions Technology and Applications*. New Jersey: John Wiley & Sons Inc., Publication.
- Ashby, M. dan K. Johnson. 2009. *Materials and Design: The Art and Science of Material Selection in Product Design*. Third Edition. Butterworth–Heinemann. Burlington.
- Atikah, W. S. 2017. Potensi Zeolit Alam Gunung Kidul Teraktivasi sebagai Media Adsorben Pewarna Tekstil. *Jurnal Politeknik STTT Bandung* vol. 32 No. 1, 2017: 17-24.
- Badan Standar Nasional (BSN). 2009. *Standar Nasional Indonesia*. Cat Tembok Nomor 3564 Tahun 2009. Badan Standar Nasional. Jakarta.
- Beasley, M.M dan Miller. 2014. Comparison of Transmission FT-IR, ATR, and DRIFT Spectra: Implication for Assessment of Bone Bioapatite Diagenesis. *Journal of Archeological Science*. Erik Bartelink. New York.
- Betiha, M. A., N. A. Negm, E. M. El-Sayed, M. S. Mostafa, dan M. F. Menoufy. 2020. Capability of synthesized sulfonated aromatic cross-linked polymer

covalently bonded montmorillonite framework in productivity process of biodiesel. *Journal of Cleaner Production*. National Center for Nanoscience and Technology. Beijing. vol. 261.

- Boke, J. W. P. 2013. Calcium Carbonate Particle Size Effects on Titanium Dioxide Light Scattering in Coatings. *Project Report The Faculty of California Polytechnic State University*. San Luis Obispo. California.
- Canadell, J., D. E. Pataki, R. M. Gifford, R. A. Houghton, Y. Luo, M. R. P. Smith, dan S. Steffen. 2007. Terrestrial Ecosystems in a Changing World. *Series Title Saturation of the Terrestrial Carbon Sink*. Springer Verlag. Berlin Heidelberg. Pp. 59-78
- Dardiri, A. 2012. Analisis Pola, Jenis, dan Penyebab Kerusakan bangunan Gedung Sekolah Dasar *Jurnal Teknologi, Kejuruan, dan Pengajarannya. Fakultas Teknik, Universitas Negeri Malang*. Malang. vol. 35 No. 1.
- Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi Jawa Tengah (ESDM). 2008. *Bahan Galian Bentonit*. Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral. Semarang.
- Faghihian, H. dan M. M. Hadi. 2014. Acid Activation Effect on the Catalytic Performance of Al-Pillared Bentonite in Alkylation of Benzene With Olefins. *Applied Clay Science*. Netherlands. Vol. 93-94.
- Filayati, M. R. dan Rusmini. 2012. Pengaruh Massa Bentonit Teraktivasi H₂SO₄ terhadap Daya Adsorpsi Iodium. *Journal of Chemistry*. Universitas Negeri Surabaya. Surabaya. vol. 1 No. 1.
- Foletto, E.L., C. Volzone, dan L. M. Porto. 2003. Performance of an Argentinian Acidactivated Bentonite in the Bleaching of Soybean Oil. *Journal Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina*, English. No 2, 20.
- Galimberti, M. 2011. Rubber-Clay Nanocomposites : Science, Technology, and Applications. John Wiley & Sons. Hoboken.
- Handhoyo, R., H. Priyatama, S. Sofiyah, I. Nurlela, N. Yusianita, R. Amelia, dan R. Komala. 2005. Peningkatan Rasio Si/Al Zeolit Alam Mordeinit sebagai Bahan Dasar Zeolit Katalis. *Jurnal Zeolit Indonesia*. Puslit Geoteknologi LIPI. Bandung.
- Hardjowigeno, S. 2007. Ilmu Tanah. Mediyatma Sarana Prakasa. Jakarta.

- Harmita. 2006. Analisis Fisikokimia. Departemen Farmasi FMIPA Universitas Indonesia. Depok.
- Harrison. 2011. Prinsip-Prinsip Ilmu Penyakit Dalam. *Edisi 13*. EGC. Jakarta.
- Haryati, Umi. 2014. *Karakteristik Fisik Tanah Kawasan Budidaya Sayuran Dataran Tinggi, Hubungannya dengan Strategi Pengelolaan Lahan*. Badan Litbang Pertanian di Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Hidayat, M. T. dan I. Nugraha. 2018. Kajian Kinerja Ca-Bentonit Kabupaten Pacitan-Jawa Timur Teraktivasi Asam Sulfat Sebagai Material Lepas Lambat(Slow Release Material) Pupuk Organik Urin Sapi. *Jurnal Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga*. Yogyakarta. Vol. 1.
- Istinanda, R. H. dan A. H. Alimuddin. 2018. Sintesis dan Karakterisasi Komposit Zeolit-Selulosa dari Serat Daun Nanas (Ananas Comosus Merr) sebagai Bahan Pengisi Cat Tembok Emulsi Akrilik. *Jurnal Kimia Khatulistiwa, Program Studi Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura*. Pontianak. Vol. 7(3): 1-9.
- Karakas, F., G. Pyrgiotakis, M.S. Çelik, and B. M. Moudgil. 2011. Na-Bentonite and MgO Mixture as a Thickening Agent for Water-Based Paints. *Journal KONA Powder and Particle. Hosokawa Powder technology Foundation*. Jepang.
- Karimah, K. N. 2006. Kapasitas Adsorpsi Bentonit Terhadap Logam Cr(III) Pada Kondisi Optimum. *Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. Semarang.
- Kumar, P., R. V. Jasra, dan T. S. G. Bhat. 1995. Evolution of Porosity and Surface Acidity in Montmorillonite Clay on Acid Activation. *Research Industrial dan Engineering Chemistry*. Washington. vol. 34 (4) 1440–1448.
- Kurniawan, B. 2013. Pengaruh Penggunaan Binder Akrilik dan Poliester terhadap Kualitas Cat Tembok Sesuai SNI. *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Larosa, Y. N. 2007. Studi Pengetsaan Bentonit Terpilar Fe₂O₃. *Jurnal Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara*. Sumatera Utara.
- Lestari. 2013. Analisis Kerusakan dinding Simpai Berdasarkan Tinjauan Struktural. *Jurnal Program studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura* Pontianak.

- Lestari, I. P. 2015. Efektivitas Bentonit Teraktivasi sebagai Penurun Kadar Ion Fosfat dalam Perairan. *Jurnal Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang*. Semarang.
- Listyorini, R., E. S. Murtiono, dan R. S. Agustin. 2018. Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat dan Lama Perendaman Terhadap Kuat Lentur Akyu Kelapa Implementasi pada Mata Kuliah Bahan Bangunan. *Jurnal Universitas Sebelas Maret*. Surakarta.
- Luftinor. 2011. Penggunaan Bentonit sebagai Pengental dalam Proses Pewarnaan Kain Tenun Palembang. *Jurnal Balai Riset dan Standarisasi Industri Palembang*. Palembang.
- Lusiana, U. dan H. A. Cahyanto. 2014. Penggunaan Kaolin Kalimantan Barat sebagai Pigmen Extender dalam Pembuatan Cat Tembok Emulsi. Baristand Industri Pontianak.
- Mahmudha, S. dan I. Nugraha. 2016. Pengaruh Penggunaan Bentonit Teraktivasi Asam sebagai Katalis Terhadap Peningkatan Kandungan Senyawa Isopulegol Pada Minyak Sereh Wangi Kabupaten Gayo Lues – Aceh. *Jurnal Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga*. Yogyakarta.
- Mao, H., B. Li, X. Li, L. Yue, Z. Liu, dan W. Ma. 2010. Novel One-Step Synthesis Rout to Ordered Mesopous Silica-Pillared Clay using Cationic-Anionic. Mixed-Gallery Templates. **American Chemical Society**. Ind. Eng. Chem. Washington. vol. 49:583–591
- Martoharsono, S. 2006. *Biokimia I*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Monk, P. M. S. 2004. *Physical Chemistry: Understanding our Chemical World*. New York: Jhon Wiley and Sons Ltd.
- Nafi'ah, R., Sutarno, dan A. Yateman. 2011. Modifikasi Bentonit dengan N-Cetil-N,N,N-Trimetilammonium Bromida (CTAB) untuk Adsorpsi Anion $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$. *Prosiding*. Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan FMIPA FKIP UNS. Surakarta.
- Norvia, S., S. Suhartana, dan P.Pardoyo. 2016. Dealuminasi Zeolit Alam Menggunakan Asam (HCl dan H₂SO₄) untuk Katalis pada Proses Sintesis Biodiesel. *Jurnal Departemen Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Diponegoro*. Semarang.

- Nugrahaningtyas, K. D., D. M. Widjonarko, D. Daryani, dan Y. Haryanti. 2016. Kajian Aktivasi H_2SO_4 terhadap Proses Pemiliran Al_2O_3 pada Lempung Alam Pacitan. *Skripsi*. Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebesar Maret. Surakarta.
- Nurhayati, Hani. 2010. Pemanfaatan Bentonit Teraktivasi dalam Pengolahan Limbah Cair Tahu. *Skripsi*. FMIPA Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Nurhidayah. 2016. Karakteristik Material Pasir Besi dengan Menggunakan X-Ray Diffraction (XRD) di Pantai Marina Kabupaten Bantaeng. *Jurnal Jurusan Fisika, Sains Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin*. Makassar.
- Nuswantoro, W. 2010. Analisis Jenis Kerusakan pada Bangunan Perumahan. *Jurnal Universitas Palangka Raya*. Kalimantan Tengah.
- Prasetya, W.D. 2004. Pengaruh Perlakuan Asam Fosfat Dan Pemanasan Terhadap Karakteristik Lempung Na-Montmorillonit. *Skripsi II*. UNNES. Semarang.
- Purba, E., 2013, Analisis Struktur Keramik Berpori dengan Memanfaatkan Limbah Padat Pulp dengan Bahan Baku Bentonit. *Jurnal Universitas Sumatera Utara*. Sumatera.**
- Purwaningsih, H. (2002). Pembuatan Alumina dari Kaolin dan Studi Katalisis Heterogen untuk Sintesis Vanili dari Eugenol Minyak Gagang Cengkeh. *Tesis* Fakultas MIPA. UI Press. Depok.
- Sacmi, 2002. Applied Ceramic Technology. *Volume I*. Tipografia Moderna of Ravenna. Italy.
- Sadiana, I. M., A. H. Fatah, dan Karelius. 2018. Aktivasi dan Karakterisasi Lempung Alam Asal Kalimantan Tengah sebagai Salah Satu Alternatif Bahan Adsorben. *Jurnal Prodi Pendidikan Kimia, FKIP, Universitas Palangkaraya*. Banjarmasin.
- Sahan, Y., K. Despramita, dan Y. Sultana. 2012. Penentuan Daya Jerap Bentonit dan Kesetimbangan Adsorpsi Bentonit terhadap Ion Cu (II). *Jurnal Teknik Kimia, fakultas Teknik, Universitas Riau*. Pekanbaru.
- Saifudin, A. 2014. *Senyawa Alam Metabolit Sekunder Teori, Konsep, dan Teknik Pemurnian*. Deepublish. Yogyakarta.
- Salim, M., 2011, Preparasi Organoclay dari Bentonit Merangin- Jambi dan Surfaktan (phllosilicate). Universitas Indonesia. Jakarta.**

- Sani, F. L. 2010. Fenomena Komunikasi Anggota Komunitas Graffiti di Kota Medan (Studi Fenomenologi Pada Anggota Komunitas ME&ART). *Jurnal Jurusan Ilmu Komunikasi. Fakultas Ilmu Sosial dan Politik, Universitas Riau*. Riau.
- Sibarani, J., M. Zulfihardini, dan I W. Suarsa. 2020. Sintesis dan Karakterisasi Katalis CaO-Bentonit untuk Reaksi Transesterifikasi Minyak Jelantah menjadi Biodiesel. *Jurnal Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, Bukit Jimbaran-Badung*. Bali.
- Sinko, P. J. 2011. *Farmasi Fisika dan Ilmu Farmasetika*. EGC. Jakarta.
- Sembodo, S., A. D. Handoko, dan R. R. Noviardi. 2015. Karakterisasi bentonit di Kecamatan Cimerek, kabupaten Pangandaran Jawa barat sebagai Baku Keramik: Analisis XRD dan Kuat Tekan. UPT Loka Uji Teknik Penambangan Jampang Kulon LIPI. Sukabumi.
- Sinta, I.N., P. Suarya, dan S. R. Santi. 2015. Adsorpsi Ion Fosfat oleh Lempung Teraktivasi Asam Sulfat (H₂SO₄). *Journal Kimia Khatulistiwa, Universitas Tanjungpura*. Kalimantan Barat. 4(2): 14-20
- Siregar, S. H. dan W. Irma. 2016. Sintesis dan Perbandingan Struktur, Tekstur Bentonit Alam dan Bentonit Teraktivasi Asam. *Jurnal Program Studi Kimia, Universitas Muhammadiyah Riau*. Pekanbaru.
- Suarya, P. 2008. Karakteristik Adsorpsi Komposit Aluminium Oksida Pada Lempung Teraktivasi Asam. *Jurnal Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana*. Bukit Jimbaran.
- Sudaryono. 2001. Pengaruh Pemberian Bahan Pengkondisi Tanah Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Tanah Pada Lahan Marginal Berpasir. *Jurnal Teknologi Lingkungan Universitas Airlangga*. Malang. vol.2, No. 1.
- Syamsidar. 2013. *Buku Dasar-Dasar Reaksi Kimia Anorganik*. Alauddin University Press. Makassar.
- Widyawati, N. 2012. Analisis Pengaruh Heating Rate terhadap tingkat Kristal dan Ukuran Butir Lapisan BZT yang ditumbuhkan dengan Metode Sol Gel. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Yunita, E. 2017. *Rancang Bangun Pendeteksi Suhu dan Kelembaban pada Ruangan Berbasis Modul Wifi Esp8266*. *Jurnal Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Teknik Telekomunikasi, Politeknik Negeri Sriwijaya*. Palembang.