

**PENGARUH VARIASI KOMPOSISI *BUILDER SODIUM*  
*TRIPOLYPHOSPHATE* (STPP) TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA  
DETERGEN BENTONIT SEBAGAI PENGHILANG  
NAJIS *MUGHALLADZAH***

**SKRIPSI**

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



**Taufiqur Rohim**  
**15630005**  
STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

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

**2019**



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

### PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-5194/Un 02/DST/PP.00 9/12/2019

Tugas Akhir dengan judul : Pengaruh Variasi Komposisi Builder Sodium Tripolyphosphate (STTP) Terhadap Sifat Fisikokimia Deterjen Bentonit sebagai Penghilang Najis Mughalladzah

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : TAUFIQUR ROHIM  
Nomor Induk Mahasiswa : 15630005  
Telah diujikan pada : Senin, 25 November 2019  
Nilai ujian Tugas Akhir : A

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

#### TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

Dr. Imelda Fajriati, M.Si.  
NIP. 19750725 200003 2 001

Penguji I

Enderuji Sedyadi, M.Sc.  
NIP. 19820205 201503 1 003

Penguji II

Dr. Maya Rahmayanti, S.Si. M.Si.  
NIP. 19810627 200604 2 003

ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 25 November 2019  
UIN Sunan Kalijaga  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Dekan



Dr. Murtono, M.Si.  
NIP. 19641212 200003 1 001



### SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

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 : Taufiqur Rohim  
NIM : 15630005  
Judul Skripsi : Pengaruh Variasi Komposisi *Builder Sodium Tripolyphosphate* (STPP) Terhadap Sifat Fisikokimia Detergen Bentonit Sebagai Penghilang Najis *Mughalladzah*

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 mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 11 November 2019  
Pembimbing

Dr. Imelda Fajriati, M.Si.

NIP: 19750725 200003 2 001



### NOTA DINAS KONSULTAN

Hal: Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

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 konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Taufiqur Rohim  
NIM : 15630005  
Judul skripsi : Pengaruh Variasi Komposisi *Builder Sodium Tripolyphosphate* (STPP) terhadap Sifat Fisikokimia Detergen Bentonit Sebagai Penghilang Najis *Mughalladzah*

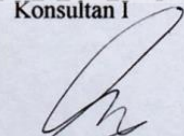
sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Kimia.

Demikian yang dapat Kami sampaikan. Atas perhatiannya kami mengucapkan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum wr.wb.*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 11 Desember 2019  
Konsultan I

  
Endang Sedyadi, S.Si., M.Sc.  
NIP. 19820205 201503 1 003



### NOTA DINAS KONSULTAN

Hal: Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

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 konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Taufiqur Rohim  
NIM : 15630005  
Judul skripsi : Pengaruh Variasi Komposisi *Builder Sodium Tripolyphosphate* (STPP) terhadap Sifat Fisikokimia Detergen Bentonit Sebagai Penghilang Najis *Mughalladzah*

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.

Demikian yang dapat Kami sampaikan. Atas perhatiannya kami mengucapkan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum wr.wb.*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 11 Desember 2019  
Konsultan II

  
Dr. Maya Rahmayanti, M.Si.  
NIP. 19810627 200604 2 003

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Taufiqur Rohim  
NIM : 15630005  
Program Studi : Kimia  
Fakultas : Sains dan Teknologi

menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul “Pengaruh Variasi Komposisi *Builder Sodium Tripolyphosphate* (STPP) Terhadap Sifat Fisikokimia Detergen Bentonit Sebagai Penghilang Najis *Mughalladzah*” ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 11 November 2019



Taufiqur Rohim  
NIM. 15630005

## HALAMAN MOTTO

“Jangan kau seperti Iblis,  
hanya melihat air dan lumpur ketika memandang Adam.  
Lihatlah di balik lumpur, beratus-ratus ribu taman yang indah”

**(Maulana Jalaluddin Rumi)\***

*\*sang pecinta pada Sang Mahacinta*

“Anakku, aku belajar banyak ilmu bukan untuk dinilai ‘Alim,  
tapi hanya ingin menjadi saksi luasnya rahmat Allah  
yang memuat segala sesuatu”

**(Gus Baha’)\***

*\*KH. Ahmad Bahauddin Nursalim*

“Banyak cara meraih kesuksesan,  
ada jalur terbaik, jalur tercepat, dan jalur yang berbeda,  
menjadi dirinya dengan jalan yang telah ditetapkan-Nya.  
Tiada yang pasti dalam menapaki jalan kesuksesan,  
akan ada banyak kejutan yang tiada pernah terbayangkan.

Namun yang pasti,

Tiada kesuksesan tanpa cinta dan kasih sayang Allah

Tiada kemenangan tanpa pertolongan Allah

Tiada daya dan upaya, melainkan atas kehendak Allah”

**(Taufiqur Rohim)\***

*\*Petunjuk Sang Maha Penyayang*

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya ini didedikasikan  
untuk almamater Program Studi Kimia  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga  
Yogyakarta

/



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
**SUNAN KALIJAGA**  
YOGYAKARTA



## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillahilahi robbil 'alamin*, puji syukur senantiasa penulis panjatkan kepada Allah SWT., karena atas limpahan rahmat, taufiq, dan cinta-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian hingga akhir penulisan hasil penelitian yang berjudul “Pengaruh Variasi Komposisi *Builder Sodium Tripolyphosphate* (STPP) terhadap Sifat Fisikokimia Detergen Bentonit Sebagai Penghilang Najis *Mughalladzah*” ini dengan penuh perjuangan. Shalawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Baginda Nabi Muhammad Rasulullah SAW., yang telah berjuang membawa dan menyebarkan *Aufklarung* yang sesungguhnya bagi umat manusia dan seluruh makhluk-Nya di semesta raya, hingga dapat merubah keadaan dunia *minadz-dzulumati ilaan-nuur*.

Penulis sebagai manusia yang tiada mempunyai kekuatan apapun tanpa pertolongan-Nya, menyadari bahwa dalam penulisan karya ini tidak akan dapat terwujud tanpa adanya bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak sebagai bentuk pertolongan yang dianugerahkan oleh Allah SWT. Oleh karena itu, dengan penuh kerendahan hati penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Drs. K.H. Yudian Wahyudi, MA., Ph.D selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Murtono, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

3. Ibu Dr. Susy Yunita Prabawati, M.Si. selaku Ketua Program Studi Kimia UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah berjuang dan mendedikasikan diri untuk kemajuan Program Studi Kimia.
4. Ibu Dr. Imelda Fajriati, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Skripsi sekaligus Dosen Pembimbing Akademik yang dengan sabar selalu memberikan waktu, tenaga dan pikirannya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis hingga akhir masa studi dan akhir penulisan skripsi ini.
5. Bapak Wijayanto, Bapak Indra, dan Ibu Isnı selaku PLP Laboratorium Kimia yang telah mendampingi penulis selama melakukan penelitian.
6. Segenap keluarga besar penulis dari desa, kakak, dan terkhusus Bapak Ibu tercinta yang telah berjuang lahir dan batin demi pendidikan anak-anaknya, serta selalu memberikan doa dan ridhonya demi kebahagiaan buah hatinya.
7. Bapak Ibu kos Griya Hatta Pedakbaru dan Takmir masjid El-Hasan Terban yang turut membimbing penulis sekaligus menjadi orang tua sekunder penulis selama menjalani masa studi di Kota Istimewa hingga mampu menjadi seperti sekarang ini.
8. Seluruh dulur Keluarga Mahasiswa Pelajar Pati (KMPP) UIN Sunan Kalijaga, terkhusus Mas Najib yang pernah seataap bersama di Wisma Dangkang, atas kebersamaan dan pembelajaran yang telah diberikan tentang makna sebuah persaudaraan dan kekeluargaan dalam menimba ilmu di Kota Pelajar ini.
9. Segenap keluarga Kimia Angkatan '15 (KALIUM), terutama teman-teman satu Dosen Pembimbing, dan terkhusus dua teman setema penelitian penulis (Triyanto dan Dini) yang selalu memberikan motivasi tersendiri bagi penulis.

10. Sahabat/i Korp Oksigen dan seluruh sahabat/i PMII Rayon Aufklarung FST yang telah menemani penulis ngopi “ngolah pikir” dan ngaji “ngatur jiwo” untuk memperluas wawasan keilmuan dan pengalaman, sekaligus menemani penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
11. Seluruh dulur PSNU Pagar Nusa Rayon UIN Sunan Kalijaga yang selalu memberikan semangat tersendiri dan senantiasa mengajarkan penulis untuk rajin berolah raga, olah pikir, dan olah rasa hingga dapat menemukan sebuah kenikmatan berjalan menuju ke hadirat-Nya.
12. Pengurus Dewan Eksekutif Mahasiswa Universitas (DEMA-U) periode 2019, yang telah berjuang bersama dalam Kabinet Perjuangan dan telah memberi pengalaman berharga bagi penulis selama masa kepengurusan.
13. Semua pihak yang turut membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih sangat jauh dari sempurna, sehingga dengan penuh kerendahan hati penulis mengharapkan masukan, kritik, dan saran dari semua pembaca. Akhir kata, penulis memohon maaf atas segala kekurangan dan kesalahan. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat untuk banyak pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Yogyakarta, 28 Oktober 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
NOTA DINAS KONSULTAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN.....	vi
HALAMAN MOTTO.....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
ABSTRAK.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Batasan Masalah.....	5
C. Rumusan Masalah.....	5
D. Tujuan Penelitian.....	6
E. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	7
A. Tinjauan Pustaka.....	7
B. Landasan Teori.....	11
1. Najis dan <i>Thaharah</i> .....	11
2. Detergen dan Klasifikasi Detergen.....	14
3. Kandungan Detergen.....	16
4. Karakteristik Fisikokimia Detergen.....	18
5. Pengujian Aktivitas Antibakteri dan Bakteri Air Liur Anjing.....	21
6. Komponen Pembentuk Detergen Bentonit.....	23
7. Metode Pengurangan Ukuran Partikel ( <i>Size Reduction</i> ).....	30
8. Analisis Instrumentasi.....	31
C. Kerangka Berpikir dan Hipotesis Penelitian.....	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	34
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	34
B. Alat-alat Penelitian.....	34
C. Bahan Penelitian.....	34
D. Cara Kerja Penelitian.....	35
E. Teknik Analisis Data.....	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
A. Preparasi dan Karakterisasi Bentonit.....	42
B. Pembuatan dan Karakterisasi Detergen Bentonit.....	47
C. Evaluasi Sifat Fisikokimia Detergen Bentonit.....	53
1. Pengujian Sifat Organoleptik.....	53
2. Pengujian pH.....	55
3. Pengujian Tinggi dan Stabilitas Busa.....	57
4. Pengujian Tegangan Permukaan.....	59

D. Aktivitas Antibakteri Detergen Bentonit .....	61
E. Penentuan Detergen Bentonit Optimum .....	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	68
A. Kesimpulan .....	68
B. Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA .....	70



## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Komposisi pembuatan detergen bentonit variasi komposisi STPP.....	36
Tabel 4. 1 Hasil analisis difraktogram XRD Ca-bentonit.....	45
Tabel 4. 2 Ukuran kristal mineral-mineral dalam Ca-bentonit .....	46
Tabel 4. 3 Hasil pengujian sifat organoleptik .....	54
Tabel 4. 4 Hasil pengukuran pH .....	55
Tabel 4. 5 Hasil pengukuran tinggi busa.....	57
Tabel 4. 6 Hasil perhitungan stabilitas busa.....	57
Tabel 4. 7 Hasil pengukuran tegangan permukaan .....	60
Tabel 4. 8 Hasil pengujian aktivitas antibakteri.....	61



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur molekul STPP.....	25
Gambar 2.2 Skema mekanisme degradasi SLES .....	26
Gambar 2.3 Rumus struktur molekul kokoamid-DEA .....	27
Gambar 2.4 Rumus s/truktur molekul HPMC.....	28
Gambar 2.5 Struktur molekul BHT.....	29
Gambar 3.1 Skema pembuatan detergen bentonit.....	37
Gambar 4.1 Spektra FTIR Ca-bentonit setelah dipreparasi .....	43
Gambar 4.2 Hasil analisis difraktogram XRD Ca-bentonit setelah dipreparasi ...	44
Gambar 4.3 Hasil analisis spektra FTIR (a) Ca-bentonit, (b) varian detergen bentonit, (c) SLES, dan (d) STPP .....	50
Gambar 4.4 Kenampakan zona bening di sekitar cakram dari detergen bentonit dan kontrol (F0) pada bakteri <i>Staphilococcus aureus</i> .....	62
Gambar 4.5 Kenampakan zona bening di sekitar cakram dari detergen bentonit dan kontrol (F0) pada bakteri <i>Escherichia coli</i> .....	63

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kuisisioner uji organoleptik .....	77
Lampiran 2 SNI 2346: 2011 sebagai acuan analisis kuisisioner uji organoleptik ...	78
Lampiran 3 Data JCPDS No.13-0135 .....	79
Lampiran 4 Data JCPDS No.05-0490 .....	80
Lampiran 5 Data JCPDS No.11-0695 .....	81
Lampiran 6 Data JCPDS No.24-0495 .....	82
Lampiran 7 Hasil perhitungan ukuran kristal Ca-montmorillonit menggunakan persamaan Scherrer .....	83
Lampiran 8 Hasil kuisisioner uji organoleptik .....	84
Lampiran 9 Hasil uji statistika pH .....	101
Lampiran 10 Hasil uji statistika tinggi busa .....	103
Lampiran 11 Hasil uji statistika stabilitas busa .....	104
Lampiran 12 Hasil uji statistika tegangan permukaan .....	105
Lampiran 13 Dokumentasi penelitian .....	107



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA



**ABSTRAK**  
**PENGARUH VARIASI KOMPOSISI *BUILDER***  
***SODIUM TRIPOLYPHOSPHATE* (STPP) TERHADAP SIFAT**  
**FISIKOKIMIA DETERGEN BENTONIT SEBAGAI PENGHILANG**  
**NAJIS MUGHALLADZAH**

**Oleh:**  
**Taufiqur Rohim**  
**15630005**

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh dari variasi komposisi *builder sodium tripolyphosphate* (STPP) terhadap sifat fisikokimia serta aktivitas antibakteri detergen bentonit. Penelitian ini dilakukan dengan membuat detergen bentonit menggunakan bahan utama Ca-bentonit yang telah dipreparasi dengan pengurangan ukuran partikel (*size reduction*). Detergen bentonit dibuat dengan variasi komposisi STPP 1%, 3%, dan 5% (b/b). Produk yang dihasilkan kemudian dievaluasi sifat fisikokimianya, meliputi sifat organoleptik, nilai pH, tinggi dan stabilitas busa, serta tegangan permukaan yang dilanjutkan dengan uji statistika untuk mengetahui signifikansi pengaruh yang diberikan. Detergen bentonit kemudian diuji aktivitas antibakterinya terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Produk optimum selanjutnya dikarakterisasi menggunakan spektroskopi FTIR.

Detergen bentonit dengan komposisi STPP 1% (b/b) memberikan sifat fisikokimia optimum dengan aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *E. coli* sebagai representasi dari bakteri air liur anjing yang diuji dengan metode difusi cakram menghasilkan diameter zona bening sebesar 14,5 mm dan 20,5 mm. Adapun hasil karakterisasi menggunakan spektroskopi FTIR menunjukkan bahwa detergen bentonit memiliki kandungan utama Ca-bentonit yang diindikasikan berinteraksi dengan senyawa SLES melalui serapan pada bilangan gelombang  $1033,85\text{ cm}^{-1}$ ,  $1226,73\text{ cm}^{-1}$ , dan  $1356,89\text{ cm}^{-1}$ . Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi komposisi STPP berpengaruh signifikan terhadap nilai pH dan tegangan permukaan, tetapi tidak berpengaruh signifikan terhadap tinggi dan stabilitas busa. Semakin banyak komposisi STPP menyebabkan nilai pH dan tegangan permukaan detergen bentonit semakin tinggi.

**Kata kunci:** *detergen bentonit, najis mughalladzah, sodium tripolyphosphate (STPP), Staphylococcus aureus, Escherichia coli.*

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

Menjaga kebersihan dan kesucian diri merupakan salah satu fitrah manusia yang dalam ajaran Islam diatur dengan baik dalam ilmu fikih pada bab *thaharah*. Secara umum, hampir semua kitab atau buku di bidang fikih ibadah selalu diawali dengan bab *thaharah*. Hal ini dikarenakan *thaharah* memiliki peran yang sangat penting dalam ibadah. Bab *thaharah* umumnya mengandung pembahasan tentang macam-macam najis dan cara menyucikannya, salah satunya najis *mughalladzah* yang berasal dari anjing atau babi beserta seluruh turunannya. Secara syariat, cara menghilangkan najis tersebut adalah dengan mencucinya menggunakan air suci yang mengalir sebanyak 7 kali yang disela-selanya (salah satunya) dicampur dengan debu/tanah (Al-Asqalani, 2015). Meskipun demikian, masih terdapat *furu'iyah* (perbedaan pendapat) di kalangan ahli fikih mengenai aturan atau cara menghilangkan najis tersebut.

Sebagian ulama menyatakan bahwa unsur debu/tanah (*at-Turab*) dalam kasus ini dapat diganti dengan bahan lain, sebagaimana dijelaskan dalam Fatwa Majelis Ulama Indonesia (MUI) Nomor 4 Tahun 2003 tentang Standarisasi Fatwa Halal, yang menyatakan bahwa untuk mencuci bekas babi atau anjing adalah dengan cara *di-sertu*, yakni dicuci dengan air sebanyak 7 kali yang salah satunya dengan tanah/debu atau penggantinya yang memiliki daya pembersih yang sama.

Pandangan lain menyatakan bahwa tetap harus menggunakan unsur debu/tanah (*at-Turab*) untuk menghilangkan najis *mughalladzah* dan baru menggantinya ketika dalam keadaan darurat. Hal ini dianggap sama dengan diperbolehkannya bertayamum ketika benar-benar tidak dimungkinkan diperoleh air untuk wudhu atau ketika ada air, tetapi sangat sedikit dan hanya cukup untuk minum atau khusus diperuntukkan buang air besar dan kecil (Zahwa, 2010).

Mengingat mayoritas penduduk Indonesia adalah muslim yang tentunya senantiasa menjalankan sunnah-sunnah yang dilakukan, diperintahkan, ataupun dianjurkan oleh Nabi Muhammad SAW., sebagai bentuk kecintaan umat kepada Nabi-nya, maka tidak dapat dipungkiri bahwa masyarakat Indonesia umumnya akan memilih untuk tetap menggunakan unsur *at-Turab* dibandingkan dengan sabun atau bahan pembersih biasa (tanpa unsur *at-Turab*) dalam menghilangkan najis *mughalladzah*. Salah satu hikmah dari disyari'atkannya menghilangkan najis *mughalladzah* dengan unsur tanah menurut Suhendar (2017), dikarenakan tanah merupakan representasi senyawa silika/aluminosilikat yang memiliki kemampuan untuk membersihkan kotoran, seperti najis air liur-anjing, termasuk kandungan mikroorganisme yang ada di dalamnya.

Produk dengan kandungan tanah sebagai penghilang najis *mughalladzah* sampai saat ini belum banyak tersedia di pasaran dan masih terbatas pada produk jenis sabun yang umumnya digunakan untuk membersihkan kulit (anggota badan) dan belum diarahkan sebagai penghilang najis *mughalladzah* pada pakaian (detergen tipe P) atau peralatan dapur (detergen tipe D). Oleh sebab itu, dilakukan pembuatan detergen dengan bahan utama tanah (bentonit) pada penelitian ini.

Sejauh penelusuran pustaka, detergen dengan kandungan tanah sebagai penghilang najis *mughalladzah* telah dibuat dan dipublikasikan dalam penelitian Angkatavanich dkk. (2009), Octaviani (2017), dan Ningseh (2017). Detergen yang dimaksudkan dalam hal ini adalah detergen sintetik yang dibuat dari bahan-bahan kimia, selain sabun (Manik dan Edward, 1987). Berdasarkan bentuknya, detergen dapat dibagi menjadi 3 jenis, yaitu detergen serbuk, cair, dan krim. Sejauh ini, produk yang beredar di pasaran umumnya masih berupa sabun krim dan sangat jarang ditemukan detergen krim.

Berdasarkan uraian di atas, penulis telah melakukan penelitian tentang pembuatan detergen krim/pasta dengan memvariasikan komposisi *builder* berupa *sodium tripolyphosphate* (STPP) sebesar 1%, 3%, dan 5% (b/b) untuk dikaji pengaruhnya terhadap sifat fisikokimia dari detergen yang dihasilkan. STPP merupakan bahan yang umum digunakan sebagai *builder* untuk meningkatkan efisiensi pencucian dari surfaktan dengan cara menonaktifkan mineral-mineral penyebab kesadahan air. Kebaruan penelitian ini diantaranya penggunaan bentonit dalam pembuatan detergen dengan komposisi 55% (b/b). Hal ini merujuk pada penelitian Fajriati dan Munawar (2011), bahwa produk (agen padanan) yang dapat menghilangkan najis *mughalladzah* harus memenuhi syarat, diantaranya tanah yang digunakan harus bersifat suci dan komposisinya >50% (b/b). Detergen pada penelitian ini juga dibuat tanpa menggunakan alkohol. Hal ini merujuk pada Fatwa Ulama Kerajaan Arab Saudi, yang menyatakan bahwa alkohol merupakan bahan yang haram digunakan untuk kepentingan apapun, karena alkohol adalah bahan utama yang menyebabkan efek mabuk dalam *khamr* (Tarmizi, 2017).

Pembuatan detergen dalam penelitian ini pada dasarnya dilakukan sebagai jalan tengah untuk mengakomodir perbedaan perspektif antara kelompok Islam klasik (tradisionalis) dan kelompok Islam modernis, serta masyarakat awam dalam menyikapi syariat Islam. Sebagian kelompok Islam modernis berpendapat bahwa penyucian najis *mughalladzah* dapat digantikan dengan bahan selain tanah dan sebagian masyarakat awam menilai bahwa penggunaan tanah memang dapat menyucikan najis *mughalladzah*, tetapi ketika unsur tanah saja yang digunakan untuk mencuci pakaian ataupun peralatan dapur akan meninggalkan bekas yang tidak mudah terbilas oleh air, sehingga bahan yang dicuci menjadi terlihat kotor. Adapun kelompok Islam tradisionalis berpandangan bahwa ketika telah dijelaskan dalam syariat Islam tentang cara penyucian najis *mughalladzah* yang diharuskan menggunakan unsur tanah, maka tata cara penyucian tersebut harus dilakukan sebagaimana aturan yang telah disyariatkan.

Detergen bentonit yang dihasilkan pada penelitian ini juga diuji aktivitas antibakterinya terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* sebagai representasi bakteri gram positif dan bakteri gram negatif dari air liur anjing untuk mengetahui salah satu indikasi hilangnya najis *mughalladzah*. Dengan demikian, penelitian ini dilakukan dalam rangka menjawab tuntutan masyarakat muslim di masa sekarang untuk dapat memperoleh produk detergen yang praktis, efektif, dan efisien dalam menghilangkan najis *mughalladzah*. Hal ini dikarenakan detergen pada penelitian ini dibuat dengan formula “2 in 1”, yakni produk yang sekaligus mengandung unsur tanah dan memiliki kandungan detergen yang dapat berfungsi untuk membersihkan kotoran sekaligus menyucikan najis *mughalladzah*.

## B. Batasan Masalah

Agar permasalahan tidak melebar pada pembahasan yang terlalu luas, maka penulis menetapkan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Bentonit yang digunakan berupa Ca-bentonit dari Pacitan Jawa Timur, yang dihaluskan dan disaring dengan ayakan *test sieve* ukuran 140 mesh.
2. Signifikansi pengaruh variasi komposisi *builder* STPP terhadap sifat fisikokimia detergen bentonit dilakukan dengan analisis varian satu arah dan dilanjutkan uji Tukey HSD dengan taraf kepercayaan 95% ( $\alpha = 0,05$ ) menggunakan *software Statistical Product and Service Solutions* (SPSS).

## C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan yang akan dicarikan penyelesaiannya dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakterisasi bentonit dan detergen bentonit menggunakan analisis *X-Ray Diffraction* (XRD) dan *Fourier Transform Infrared* (FTIR) *Spectroscopy*?
2. Bagaimana pengaruh variasi komposisi *builder sodium tripolyphosphate* (STPP) 1%, 3%, dan 5% (b/b) terhadap sifat fisikokimia detergen bentonit, meliputi sifat organoleptik, pH, tinggi dan stabilitas busa, serta tegangan permukaan?
3. Bagaimana aktivitas antibakteri dari detergen bentonit terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*?

#### D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengkaji karakterisasi bentonit dan detergen bentonit dari hasil analisis menggunakan *X-Ray Diffraction (XRD)* dan *Fourier Transform Infrared (FTIR) Spectroscopy*.
2. Mempelajari pengaruh variasi komposisi *builder sodium tripolyphosphate (STPP)* 1%, 3%, dan 5% (b/b) terhadap sifat fisikokimia detergen bentonit, meliputi sifat organoleptik, pH, tinggi dan stabilitas busa, serta tegangan permukaan.
3. Mengkaji aktivitas antibakteri dari detergen bentonit terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

#### E. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi tentang sifat fisikokimia detergen bentonit yang divariasikan komposisi *builder* berupa *sodium tripolyphosphate (STPP)*, sehingga menjadi referensi untuk penelitian sejenis. Adapun produk detergen yang dihasilkan dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu solusi alternatif yang memudahkan masyarakat muslim, terutama para peneliti bidang pangan halal dan farmasi, pekerja restoran atau rumah makan yang menawarkan masakan dengan kandungan babi, pekerja *pet's care & shop*, serta dokter hewan untuk dapat menggunakan detergen yang praktis, efektif, dan efisien dalam menghilangkan najis *mughalladzah*.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan hasil penelitian yang telah diperoleh, dapat disimpulkan bahwa:

1. Karakterisasi bentonit yang digunakan sebagai bahan dasar pembuatan detergen bentonit menunjukkan adanya kandungan mineral-mineral seperti montmorillonit, kristobalit, kuarsa, dan illit dengan ukuran kristal sekitar 3,21 - 41,8 nm, sementara karakterisasi detergen bentonit menunjukkan adanya interaksi antara SLES dengan Ca-bentonit yang dikonfirmasi oleh serapan dari spektra FTIR detergen bentonit pada bilangan gelombang  $1033,85\text{ cm}^{-1}$ ,  $1226,73\text{ cm}^{-1}$ , dan  $1357,89\text{ cm}^{-1}$ .
2. Variasi komposisi *builder sodium tripolyphosphate* (STPP) sebesar 1%, 3%, dan 5% (b/b) berpengaruh signifikan terhadap pH dan tegangan permukaan detergen bentonit, tetapi tidak berpengaruh signifikan terhadap sifat organoleptik, serta tinggi dan stabilitas busa.
3. Detergen bentonit memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan diameter zona hambat optimum pada masing-masing bakteri uji sebesar 14,5 mm dan 20,5 mm yang dihasilkan oleh varian detergen bentonit dengan komposisi STPP 1% (b/b).



## B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, saran yang dapat diberikan oleh peneliti setelah melakukan penelitian ini antara lain:

1. Penggunaan bahan aktif (surfaktan) dalam pembuatan detergen pasta/krim sejenis ini hendaknya tetap disesuaikan dengan syarat mutu SNI, yakni maksimal 10% fraksi massa.
2. Evaluasi dari beberapa panelis yang menilai produk detergen bentonit ini tidak mudah larut dalam air dan memiliki aroma yang kurang menarik, sehingga perlu ditambahkan agen pensuspensi yang lebih tinggi kadarnya dan perlu dipertimbangkan untuk dilakukan penambahan bahan parfum yang tidak mengandung alkohol atau dengan menggunakan pemberi aroma alami, seperti aroma terapi dari minyak atsiri.
3. Pengujian aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* sebagai representasi dari bakteri gram positif dan negatif dalam air liur anjing masih dianggap kurang, sehingga perlu dilakukan uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri yang lebih spesifik dan merupakan bakteri yang diisolasi langsung dari air liur anjing, bukan hasil preparasi.
4. Pengkarakterisasian detergen bentonit yang hanya menggunakan analisis FTIR dinilai masih belum cukup untuk memperoleh informasi yang detail terkait struktur dan interaksi dari detergen bentonit, sehingga diperlukan pengkarakterisasian menggunakan metode atau instrumen yang lain agar informasi yang diperoleh lebih mendetail dan lebih akurat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abrahamian, F. M. Dan Goldstein, Ellie J. C. 2011. Microbiology of Animal Bite Wound Infections. *Clinical Microbiology Reviews*. 24. 232.
- Afriandana, A. F., Abdillah, T. R., Firdaus, M. F., Priscaningtyas, D. N., dan Sari, N. A. 2013. *AN-MUGH (Anti Mughalladzah): Solusi Mudah Bersuci dengan Aroma Terapi. Laporan Akhir PKM Kewirausahaan. Hibah Penelitian Program Kreativitas Mahasiswa*. Institut Pertanian Bogor (IPB): Bogor. 7.
- Al-Asqalani, Ibnu Hajar. 2015. *Terjemahan Bulughul Maram Jilid 1*. (diterjemahkan oleh: Djameluddin Ar-Ra'uf). Bandung: Inaba Pustaka. 8.
- Al-Qardawi, Muhammad Yusuf. 1998. *al-Halal wa-al-Haram fi-al-Islam (Cet. II)*. Beirut: al-Maktabat al-Islami. 47.
- Anggraeni, Ika Nustiana. 2014. *Optimasi Formula Sabun Bentonit Penghilang Najis Mughalladzah dengan Kombinasi Minyak Kelapa (Coconut Oil) dan Minyak Kelapa Sawit (Palm Oil) Menggunakan Simplex Lattice Design. Skripsi*. Fakultas Farmasi. Universitas Gajah Mada: Yogyakarta.
- Anggreini, B. Dwi. 2013. *Optimasi Formula Suspensi Siprofloksasin Menggunakan Kombinasi Pulvis Gummi Arabici (PGA) dan Hydroxypropyl Methylcellulose (HPMC) dengan Metode Desain Faktorial. Naskah Publikasi*. Fakultas Kedokteran. Universitas Tanjungpura: Pontianak. 6.
- Angkatavanich, J. Dahlan, W., Nimmannit, U., Sriprasert, V., dan Sulongkood. N. 2009. Development of Clay Liquid Detergent for Islamic Cleansing and the Stability Study. *International Journal of Cosmetic Science*. 2. 31. 131-141.
- Aprilia, V., Hadi, Saebani, Bhima, S.K.L., dan Ismail, Akhmad. 2018. Pengaruh Pemberian *Butylated Hydroxytoluene (2,6-Di-Tert-Butyl-4-Methylphenol)* Per Oral Dosis Bertingkat terhadap Gambaran Histopatologis Ginjal. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*. 2. 7. 1161.
- Ayoub, M., Ghrair, J.I., dan Thilo, S. 2009. Preparation and Characterization, Water Air Soil Pollut. *Journal of Nanoparticulater Zeolitic Tuff for Immobilizing Heavy Metals ini Soil*. 204. 155.
- Bagir, Muhammad. 2008. *Fiqih Praktis I: Menurut Al-Qur'an, As-Sunnah, dan Pendapat Para Ulama*. Bandung: Karisma. 55-56.
- Banach, M., Kowalski, Z., Wzorek, Z., dan Goradza, K. 2009. A Chemical Method of The Production of "Heavy" Sodium Tripolyphosphate with The High Content of Form I or Form II. *Polish Journal of Chemical Technology*. 2. 11. 13.
- Barel, A.O., Paye, M., dan Maibaich, H.I. 2009. *Handbook of Cosmetics Science and Tecnology, 3rd Edition*. New York: Informa Healthcare USA.
- Dewi, C. Citra dan Saptarini, N. Mekar. 2016. Hidroksi Propil Metil Selulosa dan Karbomer serta Sifat Fisikokimianya Sebagai Gelling Agent. *Jurnal Farmaka*. 3. 14. 1-2.
- Edahwati, Luluk. 2009. *Alat Industri Kimia*. Surabaya: UPN Press. 2-4.
- Effendi, Hefni. 2003. *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius. 111.

- Eriatna, A. Wardahani. 2017. *Aktivitas Antibakteri Sabun Tanah Bentonit dan Kaolin terhadap Bakteri Air Liur Anjing*. Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. UIN Syarif Hidayatullah: Jakarta.
- Faikoh, Elok. 2017. *Formulasi Sabun Cair Tanah Sebagai Penghilang Najis Mughalladzah dengan Variasi Tanah Kaolin dan Bentonit*. Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. UIN Syarif Hidayatullah: Jakarta. 93.
- Fajriati, Imelda dan Ahmad, Munawar. 2011. *Respon Masyarakat Pesantren Terhadap Penggunaan Sabun Lempung untuk Mensucikan Najis Air Liur Anjing. Studi Kasus Beberapa Pesantren di Jawa Timur. Penelitian Kompetitif Kolektif dan Individual Direktur Jenderal Pendidikan Islam*. UIN Sunan Kalijaga: Yogyakarta.
- Fardiaz, Srikandi. 1992. *Polusi Air dan Udara*. Yogyakarta: Kanisius. 66-71.
- Fauziah, Ai S. R. dan Hendriani, Rini. 2017. Tinjauan Aktivitas Antibakteri Ekstrak *Cassia Fistula* Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Farmaka*. 2. 15. 103.
- Gao, Yue-Xia., Xin, Jun-Wei., Shen, Zhe-Yu., Pan, Wei., Li, Xing., dan Wu, Ai-Guo. 2013. A new rapid colorimetric detection method of Mn<sup>2+</sup> based on tripolyphosphate modified silver nanoparticles. *Sensors and Actuators B*. 181. 290.
- Glennie, E.B., Littlejohn, C., Gendebien, A., Hayes, A., Palfrey, R., Silvi D., dan Wright. K. 2002. *Phosphates and Alternative Detergent Builders-Final Report*. EU Environment Directorate: WRc UC 4011. 6-16.
- Hanaco, Indah. 2017. *35 Fakta Sains yang Diajarkan Nabi Muhammad SAW*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama. 127.
- Handoko, Haryo Bagus. 2009. *Sukses Wirausaha Laundry di Rumah*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama. 35-36.
- Hidayah, Malikhatul. 2015. *Sukses Wirausaha Dengan Produk Kimia Berteknologi*. Tangerang Selatan: Ihsan Media Sejahtera. 27.
- Hidayat, M. Taufiq dan Nugraha, Irwan. 2018. Kajian Kinerja Ca-bentonit Kabupaten Pacitan-Jawa Timur Teraktivasi Asam Sulfat Sebagai Material Lepas Lambat (*Slow Release Material*) Pupuk Organik Urin Sapi. *Indonesian Journal of Material Chemistry*. 1. 1. 30-31.
- James, J., Baker, C., dan Swain, Helen. 2008. *Prinsip-Prinsip Sains untuk Keperawatan*. (diterjemahkan oleh: Indah Retno Wardhani). Jakarta: Erlangga. 45-46.
- Juliyanto, E., Rofingah, J., Sejati, Arba F., dan Hakim, Fatih Nuzulil. 2016. Menentukan Tegangan Permukaan Zat Cair. *Jurnal Kajian Pendidikan Sains: SPEKTRA*. 2. 2. 180.
- Kasempimolporn, S., Benjavongkulchai, M., Saengseesom, W., dan Sitprija, V. 2003. Oral Bacterial Flora of Dogs With and Without Rabies: A Preliminary Study in Thailand. *Jurnal of the Medical Association of Thailand*. 12. 86. 1162-6.

- Kasenda, Jessica Ch., V.Y.YamLean, P., dan Lolo, Widya Astuty. 2016. Formulasi dan Pengujian Aktivitas Antibakteri Sabun Cair Ekstrak Etanol Daun Ekor Kucing (*Acalypha hispida Burm.F*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT*. 3. 5. 46.
- Khairiady, Azumari. 2017. *Formulasi Sabun Cuci Piring dengan Variasi Konsentrasi Kaolin-Bentonit Sebagai Penghilang Najis Mughalladzah*. Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. UIN Syarif Hidayatullah: Jakarta. 19-22.
- Khotimah, H., Anggraeni, E. W., dan Setianingsih, Ari. 2017. Karakterisasi Hasil Pengolahan Air Menggunakan Alat Destilasi. *Jurnal Chemurgy*. 2. 1. 35.
- Kusuma, T. S., Kurniawati, A. D., Rahmi, Y., Rusdan, I. H., dan Widyanto, R. M. 2017. *Pengawasan Mutu Makanan*. Malang: UB Press. 45-59.
- Magana, S. M., Quintana, P., Aguilar, D. H., Toledo, J. A., Angeles-Chavez, C., Cortes, M. A., Leon, L., Freile-Pelegrin, Y., Lopez, T., dan Torres-Sanchez, R. M. 2008. Antibacterial Activity of Montmorillonites Modified with Silver. *Journal of Molecular Catalysis A Chemical*. 281. 192-198.
- Manik, J.M. dan Edward. 1987. Sifat-Sifat Deterjen dan Dampaknya terhadap Perairan. *Jurnal Oseana*. 1. XII. 26.
- 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. 27.
- Mughniyah, M. Jawad. 2011. *Fiqih Lima Mazhab: Ja'fari, Hanafi, Maliki, Syafi'i, Hambali*. (diterjemahkan oleh: Masykur A.B., Afif Muhammad, dan Idrus Al-Kaff). Jakarta: Lentera. 62-63.
- Muharni, Fitriya, dan Farida, Sofa. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Tanaman Obat Suku Musi di Kabupaten Musi Banyuasin Sumatera Selatan. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*. 2. 7. 130-131.
- Mukarrom, Faisol. 2017. *Ekonomi Mineral Indonesia*. Yogyakarta: Penerbit ANDI. 39-40.
- Munson, Bruce R., Young, Donald F., dan Okiishi, Theodore H. 2003. *Mekanika Fluida Edisi Keempat*. (diterjemahkan oleh: Harinaldi dan Budiarmo). Jakarta: Erlangga. 31-33.
- Ningseh, Fifi Nur Hidayah. 2017. *Formulasi Detergen Bubuk Sebagai Penghilang Najis Mughalladzah dengan Variasi Tanah Kaolin-Nano Bentonit*. Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. UIN Syarif Hidayatullah: Jakarta. 44-46.
- Octaviani, Ervina. 2017. *Formulasi Detergen Cuci Cair Sebagai Penghilang Najis Mughalladzah dengan Variasi Tanah Kaolin-Nano Bentonit*. Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. UIN Syarif Hidayatullah: Jakarta. 22-26, 40-41, 57.
- Parolo, M.E., Baschini, M.T., Avena, M.J., Pettinari, G., Zajonkovsky, I., dan Valles, J.M. 2010. Antimicrobial Properties of Tetracycline and Minocycline-montmorillonites. *Applied Clay Science*. 49. 194-199.

- Paulo, Ana M. S., Aydin, R., Dimitrov, M. R., Vreeling, H., Cavaleiro, A. J., Garcia-Encina, P. A., Stams, A. J. M., dan Plugge, C. M. 2017. Sodium Lauryl Ether Sulfate (SLES) Degradation by Nitrate-Reducing Bacteria. *Applied Microbiology and Biotechnology*. 101. 5163-5171.
- Permanasari, Anna. 2010. Uji Kinerja Adsorben Kitosan-Bentonit Terhadap Logam Berat dan Diazinon Secara Simultan. *Jurnal Sains dan Teknologi Kimia*. 2. 1. 121-134.
- Permono, Ajar. 2006. *Membuat Detergen Bubuk: Skala Kecil Skala Menengah*. Jakarta: Penebar Swadaya. 4-9.
- Permono, Ajar. 2015. *Membuat Sabun & Shampo*. Jakarta: Penebar Swadaya. 33.
- Priyatno, A. Nur dan Suparno. 2016. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Surfaktan Na<sub>2</sub>EDTA terhadap Tegangan Permukaan dan Viskositas Oli Pertamina Enduro 4 Stroke. *Jurnal Fisika*. 1. 5. 41.
- Puspitasari, Paramita. 2012. *Sintesis dan Karakterisasi Organoclay Bentonit Tasikmalaya Terinterkalasi dengan Surfaktan Non-ionik Triton X-100: Variasi Kation Penyeimbang*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Indonesia: Depok. 6.
- Rahmatiyah. 2012. Penggunaan Butil Hidroksi Toluen untuk Menghambat Ketengikan Minyak Kelapa Hasil Olahan Petani. *Jurnal Matematika, Sains, dan Teknologi*. 2. 13. 89-92.
- Rasyida, Kun, Bambang Kuswandi, Nia Kristiningrum. 2014. Deteksi Kemurnian Air Zamzam menggunakan Metode Spektroskopi Fourier Transform Infrared (FTIR) dan Kemometrik. *E-Journal Pustaka Kesehatan*. 2 (2): 321.
- Residiwati, Gretania. 2015. *Jumlah Total Bakteri CPS (Coagulase Positive Staphylococcus) pada Swab Tangan Pemegang Anjing di RSHP FKH UNAIR Sebelum dan Sesudah Dilakukan Pencucian Menurut Kaidah Islam dan Pembersihan Menggunakan Sabun*. Tesis. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga: Surabaya.
- Rodrigues, S., Rosa da Costa, A. M., dan Grenha, Ana. 2012. Chitosan/carrageenan nanoparticles: Effect of cross-linking with tripolyphosphate and charge ratios. *Carbohydrate Polymers*. 89. 286.
- Rizka, Ramaza. 2017. *Formulasi Sabun Padat Kaolin Penghilang Najis Mughalladzah dengan Variasi Konsentrasi Minyak Kelapa dan Asam Stearat*. Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. UIN Syarif Hidayatullah: Jakarta. 4 & 57.
- Sari, Rafika dan Ferdinan, Ade. 2017. Pengujian Aktivitas Antibakteri Sabun Cair dari Ekstrak Kulit Daun Lidah Buaya. *Pharmaceutical Sciences & Research (PSR)*. 3. 4. 114.
- Sarwat, Ahmad. 2010. *Fiqih Thaharah*. Jakarta: DU Center Press. 23-24, 66 & 73-80.
- Setianingsih, Tutik dan Sutarno. 2018. *Prinsip Dasar dan Aplikasi Metode Difraksi Sinar-X untuk Karakterisasi Material*. Malang: UB Press. 9-10.
- Setiati, R., Wahyuningrum, D., dan Kasmungin, Sugiarmo. 2016. *Analisa Spektrum Infrared pada Proses Sintesa Lignin Ampas Tebu Menjadi Surfaktan Lignosulfonat*. Seminar Nasional Cendekiawan. ISSN (E) : 2540-7589. 20.8-20.9.

- Soekardi, Istiantoro dan Hutauruk, Johan A. 2004. *Transisi Menuju Fakoemulsifikasi: Langkah-langkah Menguasai Teknik dan Menghindari Komplikasi Edisi 1*. Jakarta: Granit. 38-39.
- Song, Eun M., Kim, Do W., Lim, Jong Choo. 2015. Effect of adsorption of laureth sulfonic acid type anionic surfactant on the wetting property of CaCO<sub>3</sub> substrate. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*. 149.
- Suhendar, Dede. 2017. Fikih (Fiqh) Air dan Tanah dalam Taharah (Thaharah) Menurut Perspektif Ilmu Kimia. *Jurnal ISTEK*. 1. 10. 172-173.
- Sumadiyasa, M. dan Manuaba, I B. S. 2018. Penentuan Ukuran Kristal Menggunakan Formula Scherrer, Williamson-Hull Plot, dan Ukuran Partikel dengan SEM. *Buletin Fisika*. 1. 19. 29-33.
- Sumardjo, Damin. 2008. *Pengantar Kimia: Buku Panduan Kuliah Mahasiswa Kedokteran dan Program Strata I Fakultas Bioeksakta*. Jakarta: EGC. 630.
- Suryani, Pika Sati, Puspitasari, P., Rangkuti, S. H., Wijaya, V. P., dan Windradini, Retno. 2013. *Sabun Tanah Berbentuk Kertas Ramah Lingkungan Sebagai Alternatif Praktis Penghilang Najis Air Liur Anjing. Laporan Akhir PKM-P. Hibah Penelitian Program Kreativitas Mahasiswa*. Institut Pertanian Bogor (IPB): Bogor. 10.
- Sushant, S. dan Archana, Kamath. 2013. Methods of Size Reduction and Factors Affecting Size Reduction in Pharmaceuticals. *International Research Journal of Pharmacy*. 8. 4. 54-63.
- Tarmizi, Erwandi. 2017. *Harta Haram Muamalat Kontemporer*. Bogor: Berkat Mulia Insani. 256-257.
- Thayyarah, Nadiyah. 2013. *Buku Pintar Sains dalam Al-Qur'an*. (diterjemahkan oleh: Zaenal Arifin, Nurkaib, Iman Firdaus, dan Nur Hizbullah). Jakarta: Zaman. 628-632.
- Toy, Torar S. S., Lampus, B. S., dan Hutagalung, B. S. P. 2015. Uji Daya Hambat Ekstrak Rumput Laut *Gracilaria* sp terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal e-GiGi (eG)*. 1. 3. 156.
- Wati, Desi Susilo. 2015. *Optimasi Formula Sabun Cair Bentonit Sebagai Penghilang Najis Mughalladzah Menggunakan Kombinasi Minyak Kelapa dan Minyak Kelapa Sawit dengan Simplex Lattice Design*. Skripsi. Fakultas Farmasi. Universitas Gajah Mada: Yogyakarta.
- Wibisono, Yusuf. 2017. *Biomaterial dan Bioproduk*. Malang: UB Press. 57.
- Widyani, Retno. 2019. *Kajian Islam Profesi Peternakan*. Yogyakarta: Deepublish. 14-15.
- Widyasanti, A., Junita, S., Nurjanah, S. 2017. Pengaruh Konsentrasi Minyak Kelapa Murni (Virgin Coconut Oil) dan Minyak Jarak (Castor Oil) terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Sabun Mandi Cair. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 1. 09. 13.
- William, L.B., David W.M., Dennis D.E., Ronald W.H., Amanda G.T., Panajai P., dan Amisha T.P. 2012. What Makes a Clay Antibacterial. *Journal Environmental Science and Technology*. Arizon State University. 15. 45.
- Wong, Michael. 1997. *Cleansing Hair*. Jhonson, Dale H. *Hair and Hair Care*. 17. New York: Marcel Dekker. 53.

- Yangxin, YU., Jin, ZHAO, dan Bayly, Andrew E. 2008. Development of Surfactants and Builders in Detergent Formulations. *Chinese Journal of Chemical Engineering*. 16. 522-523.
- Yati, K., Jufri, M., Gozan, M., Mardiasuti, dan Dwita, L. Putri. 2018. Pengaruh Variasi Konsentrasi Hidroxy Propyl Methyl Cellulose (HPMC) terhadap Stabilitas Fisik Gel Ekstrak Tembakau (*Nicotina tabaccum L.*) dan Aktivitasnya terhadap *Staphylococcus mutans*. *Pharmaceutical Science and Research (PSR)*. 3. 5. 134.
- Yuliani, Rifky L., Purwanti, E., dan Pantiwati, Yuni. 2015. *Pengaruh Limbah Detergen Industri Laundry terhadap Mortalitas dan Indeks Fisiologi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)*. *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi. FKIP. UNS: Surakarta. SP-017-8. 822-823.*
- Zahwa, Abu. 2010. *Shalat Saat Sulit*. Jakarta: Qultum Media. 76.
- Zohriana, Irfiana. 2017. *Uji Antibakteri Berbagai Jenis Tanah terhadap Penurunan Total Bakteri Air Liur Anjing Pelacak (Belgian malinois)*. *Skripsi*. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. UIN Mataram: Mataram.
- Zuhaili, Wahbah. 2008. *Fiqih Imam Syafi'i*. (diterjemahkan oleh Muhammad Afifi dan Abdul Hafiz). Jakarta: Almahira.