

KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DETERGEN CAIR KOMBINASI
BENTONIT, KAOLIN DAN INFUSA DAUN KERSEN (*Muntingia calabura L.*)
SEBAGAI ANTINAJIS *MUGHALLAZAH*

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana Farmasi



oleh :

Diah Permata Sari

33101800022

PROGRAM STUDI FARMASI FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG
2022

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DETERGEN CAIR KOMBINASI
BENTONIT, KAOLIN DAN INFUSA DAUN KERSEN (*Muntingia calabura*
L.) SEBAGAI ANTINAJIS MUGHALLAZAH**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Diah Permata Sari

33101800022

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada tanggal 31 Agustus 2022

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

Pembimbing I

Anggota Tim Penguji I


Dwi Endah Kusumawati, S.Si, M.Si


Dina Fatmawati, M.Sc

Pembimbing II

Anggota Tim Penguji II


Apt. Rina Wijayanti, M.Sc


Apt. Fadzil Latifah, M.Farm

Semarang, 31 Agustus 2022

Fakultas Kedokteran

Universitas Islam Sultan Agung

Dekan,



Dr. dr. H. Setyo Trisnadi, Sp.KF., S.H

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

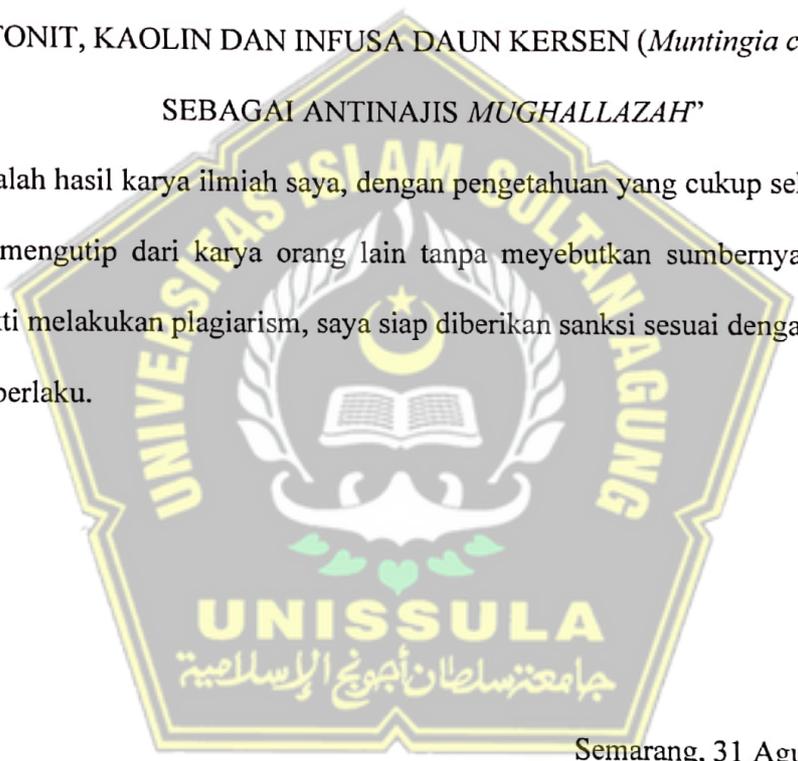
Nama : Diah Permata Sari

NIM : 33101800022

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

“KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DETERGEN CAIR KOMBINASI
BENTONIT, KAOLIN DAN INFUSA DAUN KERSEN (*Muntingia calabura* L.)
SEBAGAI ANTINAJIS *MUGHALLAZAH*”

Ini adalah hasil karya ilmiah saya, dengan pengetahuan yang cukup sehingga saya tidak mengutip dari karya orang lain tanpa menyebutkan sumbernya. Jika saya terbukti melakukan plagiarisme, saya siap diberikan sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.



Semarang, 31 Agustus 2022



Diah Permata Sari

SURAT PERNYATAAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Diah Permata Sari
NIM : 33101800022
Fakultas : Kedokteran
Prodi : Farmasi
Judul : Karakteristik Fisikokimia Detergen Cair Kombinasi Bentonit,
Skripsi : Kaolin dan Infusa Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*)
Sebagai Antinajis *Mughallazah*

Menyatakan bahwa :

1. Skripsi dengan judul tersebut merupakan bagian dari penelitian dosen yang berjudul Karakteristik Fisikokimia dan Daya Antibakteri Detergen Cair Kombinasi Bentonit, Kaolin dan Infusa Daun Kersen sebagai Antinajis *Mughallazah*.
2. Skripsi tersebut sedang tahap pendaftaran Paten sehingga kami tidak akan mengikuti dan tidak mempublikasikan paper Akhir Skripsi / Tugas Akhir / Tesis / Disertasi saya pada prosiding/jurnal ilmiah manapun.

Demikian surat pernyataan ini Kami buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun harap untuk dijadikan maklum.

Semarang, 12 September 2022

Mengetahui,

Dosen peneliti/Principle investigator

Yang membuat pernyataan



Dwi Endah Kusumawati, M.Si.
NIDN. 0605029103



(Diah Permata Sari)
NIM. 33101800022

PRAKATA

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DETERGEN CAIR KOMBINASI BENTONIT, KAOLIN DAN INFUSA DAUN KERSEN (*Muntingia calabura* L.) SEBAGAI ANTINAJIS *MUGHALLAZAH*” untuk memenuhi syarat menempuh program Pendidikan Sarjana Farmasi di Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Sholawat serta salam tetap tercurahkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan para pengikutnya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih setulus-tulusnya kepada :

1. Dr. dr. H. Setyo Trisnadi, Sp.KF., S.H selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang
2. Rina Wijayanti, M.Sc., Apt selaku Ketua Prodi Farmasi Universitas Islam Sultan Agung Semarang
3. Dwi Endah Kusumawati, S.Si, M.Si selaku dosen pembimbing I dan Rina Wijayanti, M.Sc., Apt selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dengan sabar dan penuh pengertian pada penulis dalam menyelesaikan penelitian skripsi ini.

4. Dina Fatmawati, M.Sc selaku penguji I dan Fadzil Latifah, M.Farm., Apt selaku penguji II yang telah memberi masukan dan saran kepada penulis untuk perbaikan skripsi ini.
5. Kelompok studi *drug discovery & development* FK UNISSULA yang telah mensponsori kegiatan penelitian ini.
6. Orang tua dan keluarga atas do'a, semangat, kasih sayang, dan pengorbanan dalam mendampingi.
7. Tim penelitian Sabun antinajis pertama di UNISSULA (Rega), sahabat (Ulfa, Fisya, Nur, Ninda, Nadya, Sisky, Lusi, Syifa) yang selalu berjuang bersama dan saling mendo'akan, memberikan semangat, motivasi dalam terselesaikannya skripsi ini.
8. Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terima kasih atas bantuan dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, karena itu saran dan kritik bersifat membangun dari berbagai pihak sangat penulis harapkan. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat menjadi bahan informasi yang bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang Farmasi.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Semarang, 31 Agustus 2022

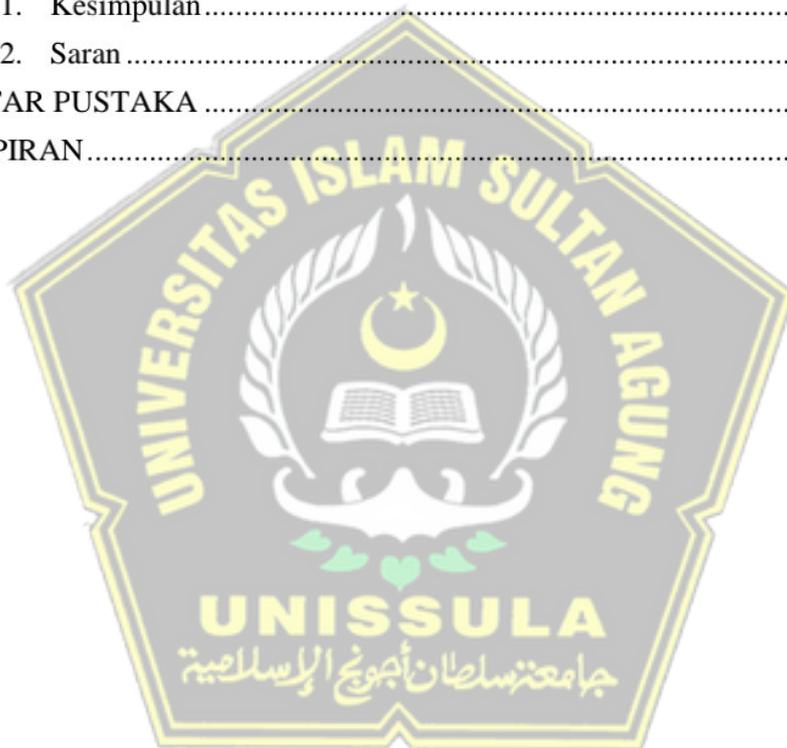


Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN PUBLIKASI.....	iv
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR SINGKATAN.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
INTISARI.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	6
1.3. Tujuan Penelitian.....	6
1.4. Manfaat.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1. Bentonit.....	8
2.2. Kaolin.....	9
2.3. Daun Kersen (<i>Muntingia calabura</i> L.).....	9
2.4. Detergen Cair.....	11
2.5. Karakteristik Fisikokimia Detergen Cair.....	13
2.6. Thaharah dan Najis.....	17
2.7. Hubungan Kombinasi Bentonit, Kaolin, dan Infusa Daun Kersen dengan Karakteristik Fisikokimia Detergen Cair Antinajis <i>Mughallazah</i>	18
2.8. Kerangka Teori.....	19
2.9. Kerangka Konsep.....	19
2.10. Hipotesis.....	20
BAB III METODE PENELITIAN.....	21
3.1. Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian.....	21
3.2. Variabel dan Definisi Operasional.....	21
3.3. Populasi dan Sampel.....	23

3.4. Instrumen dan Bahan Penelitian	23
3.5. Cara Penelitian.....	24
3.6. Tempat dan Waktu.....	31
3.7. Analisis Hasil.....	32
3.8. Alur Penelitian.....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1. Hasil Penelitian.....	35
4.2. Pembahasan	41
BAB V PENUTUP.....	56
5.1. Kesimpulan.....	56
5.2. Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN.....	63



DAFTAR SINGKATAN

ABS	: <i>Alkyl Benzene Sulfonat</i>
C°	: derajat celcius
CMC-Na	: <i>Carboxymethyl Cellulose Sodium</i>
cp	: centipose
g	: gram
HCl	: Hidrogen Klorida
LAS	: <i>Linier Alkylbenzene Sulfonate</i>
MES	: <i>Metil Ester Sulfonat</i>
mg	: miligram
ml	: mililiter
NaCl	: <i>Natrium Chloride</i>
nm	: nanometer
SNI	: Standar Nasional Indonesia
STPP	: <i>Sodium Tri Poly Phosphate</i>
Uv-Vis	: Ultraviolet Visibel



DAFTAR TABEL

Tabel 1 Penelitian sebelumnya tentang sabun tanah anjinajis <i>mughallazah</i>	3
Tabel 2 Formulasi Detergen Cair (Machdie, Muhammad Faisal, Kurdiansyah, 2021) yang dimodifikasi	25
Tabel 3 Rincian Kegiatan Penelitian.....	32
Tabel 4 Analisis Hasil	33
Tabel 5 Hasil Uji Saponin	36
Tabel 6 Uji Organoleptik	37
Tabel 7 Hasil Uji pH	37
Tabel 8 Hasil Uji Viskositas	37
Tabel 9 Hasil Uji Tinggi Detergen Cair Antinajis <i>Mughallazah</i>	38
Tabel 10 Hasil Uji Stabilitas Busa Detergen Cair Antinajis <i>Mughallazah</i>	38
Tabel 11 Hasil Uji Berat Jenis Detergen Cair Antinajis <i>Mughallazah</i>	38
Tabel 12 Hasil Uji Kecepatan Sedimentasi Detergen Cair Antinajis <i>Mughallazah</i>	39
Tabel 13 Hasil Uji Volume Sedimentasi dan Redispersibilitas	39
Tabel 14 Hasil Uji Stabilitas Emulsi Detergen Cair Antinajis <i>Mughallazah</i>	39
Tabel 15 Hasil Uji Daya Bersih Detergen Cair Antinajis <i>Mughallazah</i>	40
Tabel 16 Hasil Uji Normalitas Detergen Cair Antinajis <i>Mughallazah</i>	40
Tabel 17 Hasil Uji Homogenitas Detergen Cair Antinajis <i>Mughallazah</i>	40
Tabel 18 Hasil Uji Anova Detergen Cair Antinajis <i>Mughallazah</i>	41
Tabel 19 Hasil Terbaik Evaluasi Detergen Cair Antinajis <i>Mughallazah</i>	53



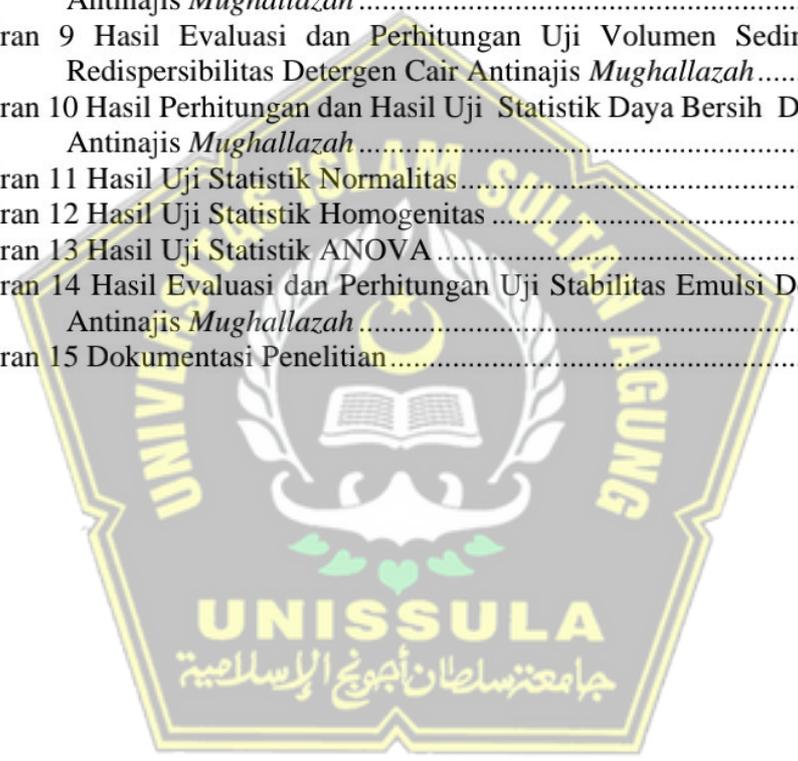
DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Daun Kersen (<i>Muntingia calabura</i> L.).....	10
Gambar 2 Kerangka Teori.....	19
Gambar 3 Kerangka Konsep	19
Gambar 4 Alur Penelitian.....	34
Gambar 5 Detergen Cair Antinajis <i>Mughallazah</i>	36
Gambar 6 Hasil Uji Daya Bersih pada Noda	52



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Determinasi Tanaman.....	63
Lampiran 2 Surat Keterangan Penelitian	64
Lampiran 3 Kadar Air	65
Lampiran 4 Hasil Evaluasi Uji pH Detergen Cair Antinajis <i>Mughallazah</i>	66
Lampiran 5 Hasil Evaluasi Uji Viskositas Detergen Cair Antinajis <i>Mughallazah</i>	66
Lampiran 6 Hasil Evaluasi dan Perhitungan Uji Berat Jenis Detergen Cair Antinajis <i>Mughallazah</i>	66
Lampiran 7 Hasil Evaluasi dan Perhitungan Uji Tinggi & Stabilitas Busa Detergen Cair Antinajis <i>Mughallazah</i>	68
Lampiran 8 Hasil Evaluasi dan Perhitungan Uji Kecepatan Sedimentasi Detergen Antinajis <i>Mughallazah</i>	69
Lampiran 9 Hasil Evaluasi dan Perhitungan Uji Volumen Sedimentasi dan Redispersibilitas Detergen Cair Antinajis <i>Mughallazah</i>	70
Lampiran 10 Hasil Perhitungan dan Hasil Uji Statistik Daya Bersih Detergen Cair Antinajis <i>Mughallazah</i>	70
Lampiran 11 Hasil Uji Statistik Normalitas.....	73
Lampiran 12 Hasil Uji Statistik Homogenitas	73
Lampiran 13 Hasil Uji Statistik ANOVA	73
Lampiran 14 Hasil Evaluasi dan Perhitungan Uji Stabilitas Emulsi Detergen Cair Antinajis <i>Mughallazah</i>	73
Lampiran 15 Dokumentasi Penelitian.....	74



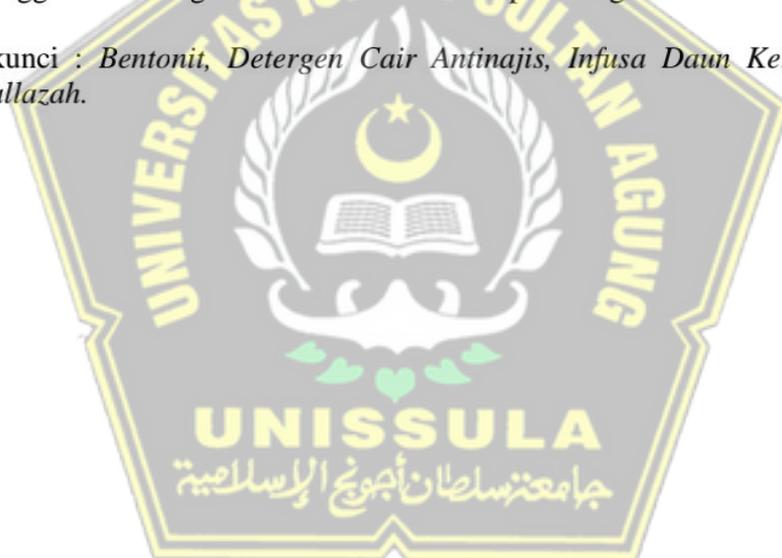
INTISARI

Beberapa pekerjaan tertentu seperti dokter hewan, pegawai restoran, pegawai *pet shop*, dan peneliti memungkinkan seseorang terkena air liur anjing yang merupakan najis *mughallazah*. Kontak air liur hewan tersebut tidak hanya menempel pada anggota tubuh melainkan pada pakaian yang sedang dikenakan. Penggunaan tanah dalam pencucian pakaian yang terkena najis *mughallazah*, dapat meninggalkan bekas kecoklatan yang terkadang sulit dibilas dengan air. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui karakteristik fisikokimia dari detergen cair antinajis *mughallazah*.

Hasil evaluasi karakteristik fisikokimia pada penelitian ini yaitu : pH 6,8 ; viskositas 1781 cp ; berat jenis 1,06 g/mL ; tinggi busa 0,8 cm ; stabilitas busa 87,9% ; kecepatan sedimentasi 0 ; volume sedimentasi 1 ; redispersibilitas 100% ; stabilitas emulsi 61,33% ; dan memiliki daya bersih yang baik terhadap noda saus, mentega, dan kopi.

Berdasarkan hasil uji evaluasi fisikokimia detergen cair antinajis *mughallazah*, formula 1 dan formula 4 adalah formula terbaik. Namun, formula 1 lebih unggul dibandingkan formula 4 karena dapat menghasilkan busa lebih tinggi

Kata kunci : *Bentonit, Detergen Cair Antinajis, Infusa Daun Kersen, Kaolin, Mughallazah.*



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sebagian besar masyarakat di Indonesia memeluk agama Islam. Menurut data Direktorat Jenderal Kependudukan dan Pencatatan Sipil (Dukcapil) Kementerian Dalam Negeri, terdapat 86.88% penduduk Indonesia memeluk agama Islam, 7.49% Kristen, 3.09% Katolik, 1.71% Hindu. Beberapa pekerjaan tertentu seperti dokter hewan, pegawai restoran, pegawai *pet shop*, dan peneliti memungkinkan seseorang terkena air liur anjing yang merupakan najis *mughallazah*. Bagi masyarakat muslim tentu hal ini menjadi titik kritis ketika akan melaksanakan ibadah *shalat*. Berdasarkan ajaran agama islam, hukum dari air liur anjing yaitu najis *mughallazah*. Oleh karena itu, cara untuk menyucikannya dibasuh dengan air mengalir (tujuh kali) dan diantaranya dengan campuran tanah (Switri et al., 2020).

Dalam riwayat Abu Hurairah R.A tentang proses menghilangkan najis menggunakan tanah dari jilatan anjing, Nabi Muhammad SAW pernah bersabda :

طَهُورٌ إِذَا وَلَّغَ فِيهِ الْكَلْبُ، أَنْ يَغْسِلَهُ سَبْعَ مَرَّاتٍ أَوْ لَاهُنَّ بِالتُّرَابِ

Memiliki arti : sucinya bekas salah seorang apabila seekor anjing menjilat (bekas tersebut) adalah dengan cara membasuh sebanyak tujuh kali, dan basuhan pertama menggunakan campuran tanah (H.R Muslim : 279)

Kontak dengan air liur anjing tidak hanya mengenai anggota badan tetapi juga pada pakaian yang sedang digunakan. Penggunaan tanah saja

dalam bersuci untuk menghilangkan najis *mughallazah* yang ada di serat pakaian dirasa kurang praktis dan dapat meninggalkan noda baru pada pakaian, sehingga perlu adanya inovasi baru berupa detergen cair antinajis *mughallazah* yang dapat membersihkan kotoran serta najis *mughallazah* secara bersamaan, sehingga dapat dikembangkan di era yang sudah modern seperti sekarang ini. Berdasarkan hadist shahih tersebut, tidak ada bentuk tanah tertentu yang diisyaratkan Rasulullah SAW untuk digunakan untuk mensucikan najis *mughallazah*, karena pada dasarnya semua jenis tanah maupun debu dapat digunakan sebagai pembersih najis *mughallazah* (Fatwa Malaysia, 2006).

Detergen merupakan produk yang umum digunakan oleh banyak orang untuk membersihkan pakaian. Pada penelitian (Fernianti et al., 2018) menyebutkan bahwa detergen memiliki tiga komponen utama, yaitu surfaktan, *builders*, dan bahan aditif. Jenis-jenis surfaktan diantaranya *Linear Alkylbenzene Sulfonate* (LAS), *Alkyl Benzene Sulfonat* (ABS), dan *Metil Ester Sulfonat* (MES) (Sampepana & Saputra, 2016). Bahan utama (aktif) yang digunakan pada formulasi detergen antinajis *mughallazah* adalah bentonit, kaolin dan infusa daun kersen (*Muntingia calabura* L.). Bentonit adalah salah satu jenis tanah lempung yang mempunyai banyak kandungan mineral *smektit* (*silika*, *aluminium oksida*, dan *hidroksida*) lebih dari 80% yang dapat mengikat air (Siregar & Irma, 2016), sedangkan kaolin merupakan mineral lempung dengan komposisi kaolinit ($Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$) yang

memiliki ikatan hidrogen yang stabil, sehingga tidak memuai selama hidrasi dan hanya memiliki permukaan luar (Nugraha & Kulsum, 2017).

Beberapa penelitian sebelumnya terkait penggunaan bentonit dan kaolin sebagai bahan pembuatan sabun tanah antinajis *mughallazah* dilampirkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Penelitian sebelumnya tentang sabun tanah anjinajis *mughallazah*

No.	Judul Penelitian	Metode & Variasi	Hasil
1	Formulasi Detergen Cuci Cair Sebagai Penyuci Najis <i>Mughalladzah</i> Dengan variasi Tanah Kaolin-Nano Bentonit (Octaviani, 2017)	Variasi konsentrasi: Formula 1 kaolin 10%, Formula 2 kombinasi tanah kaolin 5% dan nano-bentonit 5%. Formula 3 nano bentonit 10% Pelarut : <i>aquadest</i> Metode : uji karakteristik fisika dan kimia diuji secara statistik dengan metode <i>one way ANOVA</i>	Variasi komposisi tanah dalam formulasi memiliki pengaruh nyata dengan nilai sig<0,05 pada karakteristik fisika dan kimia detergen diantaranya : stabilitas emulsi, stabilitas busa, volume sedimentasi, pH, viskositas, dan daya detergensi. Formula 3 dengan penggunaan nano bentonit 10% menunjukkan hasil yang optimum Detergen cuci cair telah memenuhi persyaratan SNI yang ditunjukkan dengan Angka Lempeng Total sediaan.
2	Formulasi Deterjen Serbuk Sebagai Penyuci Najis <i>Mughalladzah</i> Dengan Variasi Tanah Kaolin-Nano Bentonit (Ningseh, 2017)	Variasi konsentrasi: Formula 1 (kaolin 10%), Formula 2 (kaolin 5% : nano bentonit 5%), Formula 3 (nano bentonit 10%) Metode : <i>hot process</i> Pelarut : <i>aquadest</i> Suhu : 60°C Pengadukan 150rpm	Pada uji organoleptik terdapat perbedaan warna pada F2 dan F3 dengan penambahan bentonit memiliki warna coklat. F1 memiliki warna putih. Formula tersebut sudah memenuhi mutu standar, namun pada uji kadar air dan bahan aktif yang tidak larut

			<p>belum memenuhi standar.</p> <p>Formula dengan sifat fisikokimia terbaik ditunjukkan pada formula ketiga.</p>
3	<p>Potensi Formulasi Sediaan Sabun Padat Minyak Kelapa Dengan Pengisi Bentonit Sebagai Media Pembersih Najis <i>Mughallazah</i> (Tobing, 2020)</p>	<p>Variasi bentonit : 0%; 10%; 12,5%; 15%; 17,5%; 20%</p> <p>Variasi suhu : 50°C, 60°C, 70°C, dan 80°C</p> <p>Pengadukan 250rpm</p>	<p>Semakin tinggi suhu pada selama saponifikasi, semakin tinggi pH dan kadar air. Pada penelitian ini sabun padat terbaik yaitu dengan pengisi bentonit 15% (70°C). Konsentrasi tanah bentonit yaitu 17,5% (50°C) dan 15% (60°C) memiliki potensi sebagai antinajis <i>mughallazah</i> (DNA babi)</p>
4	<p>Formulasi Sabun Cair Tanah Sebagai Penyuci Najis <i>Mughalladzah</i> Dengan Variasi Tanah Kaoli Dan Bentonit (Elok, 2017)</p>	<p>Variasi konsentrasi :</p> <p>Formula 1 : kaolin 10%, Formula 2 : kaolin 7,5% ; bentonit 2,5%, Formula 3 : kaolin 5% ; bentonit 5%, Formula 4 : kaolin 2,5% ; bentonit 7,5%, Formula 5 : bentonit 10%</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Perbedaan konsentrasi dan jenis tanah berpengaruh nyata terhadap nilai pH, viskosita, laju dan volumesedimentasi, redispersibilitas - Perbedaan jenis dan konsentrasi tanah tidak berpengaruh signifikan pada uji daya bersih dan bobot jenis, sedangkan pada uji busa tidak ada pengaruh nyata terhadap perbedaan jenis dan konsentrasi tanah. - Sabun cair yang mengandung bentonit dan kaolin dapat digunakan sebagai penyuci

			najis berat (<i>mughallazah</i>)
5	Tanah Steril Dan Sabun Cair Tanah Steril Sebagai Bahan Antimikroba Terhadap Air Liur Anjing (Handi, 2008)	Variasi konsentrasi tanah steril 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50%	- Tanah steril memiliki senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri - Sabun cair tanah steril memiliki aktivitas antibakteri yang baik, semakin tinggi konsentrasi tanah steril dalam sabun, semakin baik aktivitas antibakteri yang dihasilkan.

Bahan penghasil busa pada detergen umumnya berasal dari zat kimia. Bahan kimia tersebut apabila digunakan secara terus menerus dapat mencemari lingkungan perairan dan dapat merusak ekosistem di dalamnya. Salah satu bahan organik yang dapat menggantikan busa dari bahan kimiawi adalah saponin yang terkandung di daun kersen. Pada penelitian (Hadi & Permatasari, 2019) saponin yang terdapat pada daun kersen terbukti dapat menghasilkan busa setinggi 1 cm selama 30 detik jika di kocok. Selain itu, penelitian oleh (Sulaiman et al., 2017) menyebutkan bahwa saponin pada daun kersen dapat digunakan sebagai antibakteri.

Sejauh ini belum ada penelitian terkait detergen cair antinajis *mughallazah* yang terbuat dari kombinasi bentonit, kaolin, dan infusa daun kersen (*Muntingia calabura* L.). Sehingga penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik fisika dan kimia detergen cair antinajis *mughallazah* yang terbuat dari beberapa kombinasi antara bentonit, kaolin dan infusa daun kersen. Parameter fisika dan kimia yang diuji meliputi : uji organoleptik, pH,

viskositas, tinggi & stabilitas busa, berat jenis, kecepatan dan volume sedimentasi, redispersibilitas, stabilitas emulsi, dan daya bersih.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana karakteristik fisika dan kimia dari detergen cair antinajis *mughallazah* dengan variasi kombinasi bentonit, kaolin, dan infusa daun kersen (*Muntingia calabura* L.)?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan umum

Penelitian ini bertujuan mengetahui karakteristik fisika dan kimia dari detergen cair antinajis *mughallazah* dengan variasi kombinasi bentonit, kaolin, dan infusa daun kersen (*Muntingia calabura* L.).

1.3.2. Tujuan khusus

Mengetahui perubahan fisika dan kimia detergen cair antinajis *mughallazah* dengan kombinasi bentonit, kaolin, dan infusa daun kersen (*Muntingia calabura* L.) menggunakan parameter uji organoleptik, pH, viskositas, tinggi & stabilitas busa, berat jenis, kecepatan dan volume sedimentasi, redispersibilitas, stabilitas emulsi, dan daya bersih.

1.4. Manfaat

1.4.1. Manfaat teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang hasil sifat karakteristik fisikokimia detergen cair antinajis *mughallazah* yang terbuat dari kombinasi bentonit, kaolin dan infusa daun kersen.

1.4.2. Manfaat praktis

1.4.2.1. Diharapkan detergen cair kombinasi bentonit, kaolin, dan infusa daun kersen dapat digunakan sebagai alternatif untuk menghilangkan najis *mughallazah* pada serat pakaian

1.4.2.2. Hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan untuk penelitian selanjutnya.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Bentonit

Bentonit adalah jenis tanah liat yang kaya akan sumber daya alam. Mineral bentonit berdiameter kurang dari 2 μm dan memiliki beberapa jenis mineral silikat seperti lembaran, termasuk silika, aluminium oksida, dan hidroksida yang terikat pada air. Struktur tanah bentonit terdiri dari tiga lapisan yang terdiri dari dua lapisan tetrahedral silikon dioksida dan lapisan oktahedral pusat (Siregar & Irma, 2016).

Bentonit adalah mineral lempung yang tersusun dari 85% montmorillonit yang memiliki rumus kimia $(\text{Mg, Ca})_x\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot y\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ dan x dengan nilai n sekitar 8 dan y adalah nilai densitas antara Al_2O_3 dan SiO_2 . Komponen terbesar dari bentonit adalah SiO_2 (silikat) dan Al_2O_3 (aluminium oksida) yang terikat pada molekul air. Bentonit dibagi menjadi Na-bentonit dan Ca-bentonit. Na-bentonit memiliki kapasitas ekspansi dan plastisitas yang lebih tinggi dibandingkan Ca-bentonit. Na-bentonit memiliki kandungan natrium yang tinggi antar lapisan, mengembang, dan ketika terdispersi, tersuspensi dalam air. Kandungan Ca^{2+} dan Mg^{2+} yang terdapat pada Ca-bentonit relatif lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan Na^+ . Ca-bentonit memiliki sifat mudah menyerap air dan mengendap atau tidak membentuk suspensi segera setelah terdispersi dalam air (Sirait, 2018).

Dalam keadaan kering, bentonit memiliki karakteristik fisik berupa partikel halus, lunak, plastis, berwarna coklat yang licin saat direndam dalam air dan

dapat menyerap air. Karakteristik fisik lainnya adalah kepadatan: 2,2 - 2,7 g/L, indeks bias: 1,547 - 1,557, titik leleh: (1330-1430)°C (Sirait, 2018).

2.2. Kaolin

Kaolin adalah mineral lempung yang memiliki warna putih dengan komposisi kaolinit tertinggi ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Kaolin terdiri dari 46,54% SiO_2 , 39,50% Al_2O_3 , dan 13,96% H_2O . Kaolin memiliki partikel seperti lempengan heksagonal berdiameter 0,0510 m ($\pm 0,5$ m). Mineralisasi kaolin dapat terbentuk akibat dari pelapukan dan perubahan hidrotermal alterasi dari batuan beku yang mengandung felspartik dan mika (Nugraha & Kulsum, 2017).

Struktur kristal kaolin terdiri dari sepasang lapisan lembaran silika dioksida tetrahedral serta lembaran aluminium oksida oktahedral. Setiap pasang lembaran tersebut secara bergantian mengikat atom oksigen guna membentuk unit melalui hubungan hidrogen antara oksigen dalam silika dioksida serta oksigen hidroksil dalam alumina, serta setiap susunan tebalnya kurang lebih 0,72 nm. Ikatan hidrogen cukup kuat sehingga kaolin tidak mengembang disaat ion tetap dikelilingi dengan molekul dan kaolin hanya mempunyai permukaan luar (Nugraha & Kulsum, 2017).

2.3. Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.)

Muntingia calabura L. atau bisa juga disebut sebagai pohon kersen atau pohon seri. Di beberapa negara, pohon kersen bisa disebut datiles (Filipina), takhob (Laos), kerup siam (Malaysia) (Zahara & Suryady, 2018). Pohon kersen pertama kali ditemukan di negara Amerika kemudian dikembangkan

di wilayah Asia, karena pohon tersebut bisa tumbuh dengan baik di daerah yang memiliki iklim tropis seperti di Indonesia (Zahara & Suryady, 2018).



Gambar 1 Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.)

Disebutkan oleh (Zahara & Suryady, 2018), kedudukan taksonomi tumbuhan kersen sebagai berikut :

- Kingdom : Plantae
 Divisi : Spermatophyta
 Anak divisi : Angiospermae
 Kelas : Dicotyledoneae
 Anak kelas : Dialypetalae
 Family : Malvales/Columniferae
 Ordo : Elaeocarpaceae
 Genus : *Muntingia*
 Spesies : *Muntingia calabura* L.

Tumbuhan kersen dapat tumbuh mencapai ketinggian hingga 10 meter dan memiliki susunan daun yang rindang sehingga biasa digunakan sebagai tempat untuk berteduh. Tumbuhan ini memiliki bagian-bagian seperti buah, daun, bunga, dan batang yang dapat memberikan manfaat untuk kesehatan manusia. Daun kersen memiliki kandungan fitokimia diantaranya yaitu

flavonoid, tanin, dan saponin. Oleh sebab itu, daun kersen memiliki manfaat yang cukup besar untuk mengatasi penyakit seperti asam urat, batuk, panas dan sebagai antibakteri. Kandungan saponin yang terkandung dalam daun kersen terbukti sebagai agen antibakteri (Bamasri, 2021), yang diharapkan mampu membunuh bakteri yang terdapat pada air liur anjing.

2.4. Detergen Cair

Detergen merupakan produk yang umum digunakan oleh masyarakat untuk membersihkan pakaian dari noda yang menempel. Detergen memiliki senyawa dengan kandungan gugus polar dan nonpolar. Oleh karena itu, detergen juga dikenal sebagai surfaktan, karena kemampuannya bisa menurunkan tegangan permukaan air. Detergen tersusun dari tiga komponen utama, yaitu surfaktan, bahan *builders*, dan bahan aditif (Fernianti et al., 2018).

Klasifikasi surfaktan menurut sifat gugus fungsinya terbagi menjadi empat kelompok (Reningtyas & Mahreni, 2015), yaitu :

1) Surfaktan anionik

Surfaktan anionik yaitu surfaktan yang memiliki gugus hidrofilik bermuatan negatif. Sifat hidrofilik dari gugus ini dikarenakan terdapat gugus ion yang besar, yaitu pada OSO_2O^- (gugus sulfat) dan SO_2O^- (gugus sulfonat) Contohnya yaitu *linier alkylbenzene sulfonate* (LAS), *metil ester sulfonat* (MES), *alkohol sulfat* (AS).

2) Surfaktan nonionik

Surfaktan nonionik adalah surfaktan yang tidak memiliki muatan. Gugus hidrofilik dari surfaktan ini diantaranya $(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_x\text{OH}$ (polyoxyetilene), $\text{OCH}_2\text{CHOHCH}_2\text{OH}$ (monogliserida), $\text{OCH}_2\text{CH}(\text{O}-)\text{CH}_2\text{OH}$ (digliserida), $\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (monoetanolamida), $\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_2$ (dietanolamida).

3) Surfaktan kationik

Surfaktan kationik yaitu surfaktan yang memiliki muatan positif. Contoh surfaktan jenis ini adalah NH_3 (ammonium primer), $-\text{NH}_3$ (ammonium sekunder), $-\text{NH}-$ (ammonium tersier).

4) Surfaktan amfoter

Surfaktan amfoter merupakan surfaktan yang memiliki muatan positif dan negatif pada bagian alkilnya. Contohnya yaitu aminokarboksilat ($^+\text{NH}_2(\text{CH}_2)_x\text{COO}^-$), betaine ($\text{N}^+(\text{CH}_2)_x\text{COO}^-$), amin oksid (N^+O^-).

Berdasarkan (Fernianti et al., 2018) surfaktan yang sering digunakan dalam pembuatan detergen adalah surfaktan anionik *metil ester sulfonat* (MES), *alkyl benzene sulfonat* (ABS), dan *linier alkylbenzene sulfonate* (LAS). Surfaktan ABS sulit diuraikan, sedangkan LAS memiliki sifat toksik terhadap lingkungan air yang dapat mengganggu ekosistem makhluk hidup disekitarnya dan tidak mudah didegradasi (Fernianti et al., 2018). Surfaktan MES menurut (Sampepana & Saputra, 2016) memiliki karakteristik dispersi yang baik dan sifat penyabunan yang cukup baik pada air dengan tingkat kesadahan yang tinggi, selain itu mudah didegradasi dan tidak ada fosfat.

Bahan Builder memiliki fungsi untuk meningkatkan efisiensi pencucian suatu surfaktan dengan cara menonaktifkan mineral penyebab kesadahan air, contoh yang digunakan dalam penelitian ini adalah *sodium tri poly phosphate* (STTP). Berdasarkan (Maharani Yulia, Faizah Hamzah, 2017) STTP selain digunakan sebagai agen builder juga berfungsi sebagai bahan pengawet dan pembentuk tekstur pada makanan.

Bahan aditif merupakan bahan tambahan yang digunakan untuk membuat produk lebih menarik, seperti pewangi, pewarna, pelarut, dan pengemulsi. Contoh bahan aditif yaitu : *Carboxymethyl Cellulose Sodium* (CMC-Na) adalah non-surfaktan yang ditambahkan ke detergen sebagai anti redeposisi atau mencegah re-adhesi kotoran ke permukaan. (Arini, Diyan, Arnelli, 2008), NaCl, pengharum, pewarna, akuades.

2.5. Karakteristik Fisikokimia Detergen Cair

2.5.1. Organoleptik

Penampilan fisik produk adalah salah satu poin yang penting karena dapat diamati dengan mata terbuka. Penilaian tersebut dilakukan dengan pengujian organoleptik dengan mengamati bentuk, bau, dan warna. Adapun syarat detergen cair menurut SNI 06-4075-1996 berbentuk cairan homogen, berbau khas sesuai dengan pewangi yang digunakan, dan memiliki warna yang khas dan sama seperti zat aktif yang digunakan (Febriani & Andiani, 2020).

2.5.2. Nilai pH

Nilai pH merupakan parameter penting yang biasa digunakan untuk menentukan derajat keasaman suatu sediaan. Detergen cair dengan pH basa atau alkali mampu mendegradasikan kotoran dari permukaan kain sehingga dapat bekerja secara efektif. Syarat nilai pH menurut SNI 4075-1:2017 yaitu 5-10 (Febriani & Andiani, 2020).

2.5.3. Viskositas

Kekentalan suatu produk adalah parameter yang penting karena berkaitan pada kemampuan untuk mengalir dengan baik dan menentukan kestabilan suatu produk yang dihasilkan. Standar Nasional Indonesia (SNI) tidak mencantumkan nilai viskositas untuk detergen cair. Stephan Co., adalah produsen surfaktan yang berbasis di Amerika Serikat (AS), mengatakan viskositas sediaan pembersih cair berkisar antara 500cp-2000cp (Febriani & Andiani, 2020).

2.5.4. Tinggi dan Stabilitas Busa

Stabilitas busa merupakan parameter sifat fisik detergen yang digunakan untuk mengetahui kestabilan busa yang dihasilkan. Busa melapisi kotoran yang menempel pada serat pakaian sehingga dapat bertindak sebagai anti redeposisi yang menghalangi bahan bereaksi dengan surfaktan dan noda pada kain, kain segera mengendap dan mengkontaminasi kembali linen. Busa stabil apabila nilai stabilitas yang dimiliki sebesar 60-70% setelah busa tersebut terbentuk (Febriani & Andiani, 2020)

2.5.5. Berat Jenis

Bobot jenis dapat mempengaruhi kelarutan detergen di dalam air dan kestabilan emulsi detergen cair. Semakin besar perbedaan densitas komponen penyusun detergen, maka stabilitas emulsi detergen cair akan semakin rendah. Berdasarkan persyaratan mutu Standar Nasional Indonesia (SNI 4075-1:2017), bobot jenis detergen cair adalah 1,0 – 1,5 g/ml (Febriani & Andiani, 2020).

2.5.6. Kecepatan Sedimentasi

Sedimentasi yaitu suatu proses pemisahan antara padatan dan cairan (*slurry*) menjadi cairan bening dan *sludge*. Sedimentasi disebabkan oleh adanya gaya gravitasi yang terjadi percepatan hingga terjadi keseimbangan antara gaya tahanan dan gaya gravitasi. Setelah tercapai keseimbangan, partikel akan mengendap dengan laju konstan (kecepatan pengendapan bebas). Pada penelitian (Rumbini & Kezia, 2020) menjelaskan bahwa kecepatan pengendapan partikel padat dalam zat cair dapat dibagi dalam beberapa faktor antara lain:

- 1) Berat jenis dan partikel
- 2) Bentuk dan ukuran partikel
- 3) Viskositas air
- 4) Aliran dalam bak pengendap

2.5.7. Volume Sedimentasi dan Redispersibilitas

Pada saat memformulasikan detergen cair parameter utama yang dinilai adalah kestabilan fisiknya yang disebabkan oleh tingginya kecepatan sedimentasi.

Redispersibilitas adalah proses terjadinya sedimen dengan penggojokan tertentu dapat dengan mudah terdispersi kembali. Uji redispersibilitas disebabkan karena adanya partikel yang terbentuk dalam sistem suspensi. Jika partikel-partikel tersebut ada sebagai satu kesatuan yang terpisah, maka partikel akan membentuk *cake* sehingga sediaan akan sulit terdispersi kembali (Suena, 2015).

2.5.8. Stabilitas Emulsi

Kestabilan emulsi memiliki prinsip dasar bahwa adanya keseimbangan antara gaya-tarik menarik dan gaya tolak-menolak yang terjadi antar partikel dalam sistem. Jika gaya tarik-menarik dan tolak-menolak antar fase dalam suatu emulsi dapat dijaga dalam keseimbangan, dan jika densitas antara dua fase tinggi, partikel-partikel dalam emulsi dapat dicegah untuk saling menempel, maka stabilitas emulsi semakin baik (Sarungallo et al., 2014).

2.5.9. Daya Bersih

Daya bersih merupakan parameter yang menunjukkan kemampuan detergen dalam menghilangkan noda yang menempel pada pakaian. Mekanisme tersebut terjadi karena penurunan tegangan permukaan

yang membentuk emulsi, sehingga detergen dapat mengikat kotoran yang dapat dibuang (Maunia & Husada, 2019).

2.6. Thaharah dan Najis

Thaharah atau dalam bahasa disebut dengan bersuci yang artinya membersihkan diri, pakaian, tempat, dan benda yang terkena najis. *Thaharah* terbagi menjadi 2 yaitu *thaharah bathiniyah* dan *lahiriyah*. *Thaharah bathiniyah* yaitu menyucikan diri dari kemaksiatan dengan cara mengerjakan amal sholeh. Sedangkan *thaharah lahiriyah* yaitu menyucikan diri dari hadats dan najis. Media yang digunakan untuk bersuci yaitu air dengan cara berwudhu dan tanah dengan cara tayamum (Switri et al., 2020).

Najis adalah kotoran yang dapat menghalangi umat muslim dalam melakukan ibadah shalat, sehingga hukumnya wajib dibersihkan apabila terkena anggota tubuh seorang muslim. Menurut (Switri et al., 2020) menjelaskan bahwa hukum asal dari suatu benda yaitu bersih dan boleh dimanfaatkan, namun apabila didapatkan suatu dalil yang menyatakan kenajisan maka hukumnya adalah najis. Dalam ajaran islam najis terdiri dari tiga macam diantaranya, yaitu :

1) Najis ringan (*mukhaffafah*)

Najis *mukhaffafah* merupakan najis yang disebabkan oleh air kencing bayi yang belum makan apapun kecuali ASI. Cara menghilangkan najis tersebut dengan mempercikkan air yang terkena najis dan mengusapnya.

2) Najis sedang (*mutawassitah*)

Najis *mutawassitah* merupakan najis yang disebabkan adanya bangkai, kotoran manusia, darah, nanah, dan lain lain. Cara menghilangkan najis tersebut yaitu harus menyucinya hingga warna, bau, rasa, zat, dan lain-lainnya hilang.

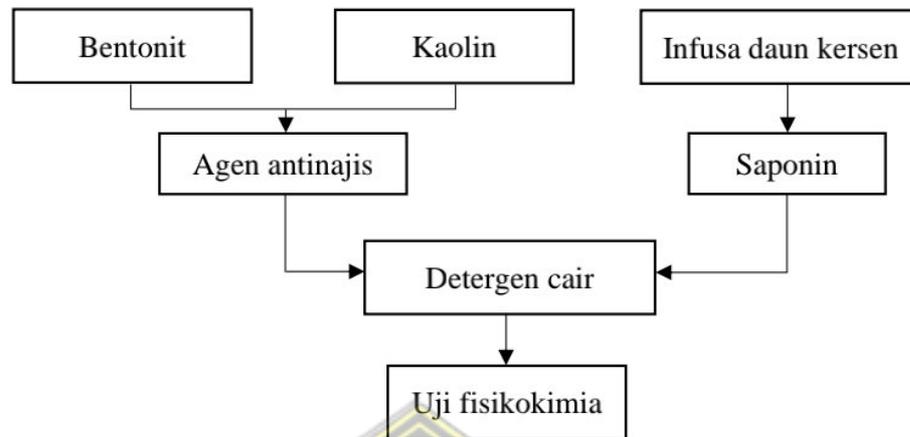
3) Najis besar (*mughallazah*)

Najis *mughallazah* merupakan najis yang disebabkan oleh babi dan air liur anjing. Cara menghilangkan najis besar yaitu dibasuh dengan air mengalir (tujuh kali) dan salah satunya menggunakan tanah yang suci (Switri et al., 2020).

2.7. Hubungan Kombinasi Bentonit, Kaolin, dan Infusa Daun Kersen dengan Karakteristik Fisikokimia Detergen Cair Antinajis *Mughallazah*

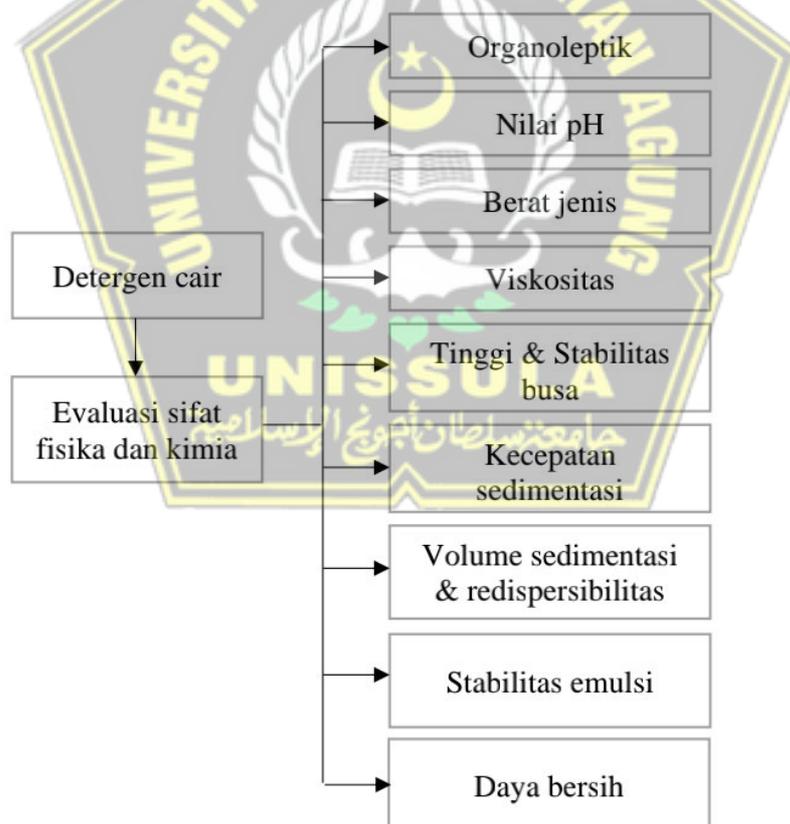
Bentonit dan kaolin adalah sejenis tanah liat yang dapat digunakan untuk penyuci najis *mughallazah* (Octaviani, 2017). Sedangkan infusa daun kersen memiliki kandungan fitokimia berupa flavonoid, tanin, dan saponin. Saponin pada daun kersen dapat dimanfaatkan sebagai *foam booster* alami dalam pembuatan detergen cair antinajis *mughallazah*, dimana menurut penelitian (Hadi & Permatasari, 2019) busa yang dihasilkan dari saponin daun kersen setinggi 1 cm selama 30 detik jika di kocok.

2.8. Kerangka Teori



Gambar 2 Kerangka Teori

2.9. Kerangka Konsep



Gambar 3 Kerangka Konsep

2.10. Hipotesis

Variasi kombinasi bentonit, kaolin, dan infusa daun kersen (*Muntingia calabura* L.) pada detergen cair antinajis *mughallazah* menghasilkan karakteristik fisika dan kimia sesuai dengan referensi.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang bersifat analitik yaitu menganalisis karakteristik fisika dan kimia detergen cair kombinasi bentonit, kaolin dan infusa daun kersen (*Muntingia calabura L.*) sebagai antinajis *mughallazah* menggunakan paramater organoleptik, pH, viskositas, tinggi & stabilitas busa, berat jenis, kecepatan sedimentasi, volume sedimentasi, redispersibilitas, stabilitas emulsi, dan daya bersih.

3.2. Variabel dan Definisi Operasional

3.2.1. Variabel

3.2.1.1. Variabel bebas

Variasi kombinasi bentonit dan kaolin.

3.2.1.2. Variabel tergantung

Karakteristik fisikokimia detergen cair antinajis

mughallazah

3.2.1.3. Variabel terkontrol

Infusa daun kersen, *Metil Ester Sulfonat* (MES), *Carboxymethyl Cellulose Sodium* (CMC-Na), *Sodium Tri Poly Phosphate* (STPP), *Natrium Chloride* (NaCl), pengharum, air, dan suhu.

3.2.2. Definisi Operasional

3.2.2.1. Kombinasi Bentonit, Kaolin

Bentonit merupakan mineral tanah lempung yang terdiri dari 85% montmorillonit. Sedangkan, kaolin merupakan mineral lempung berwarna putih. Bentonit dan kaolin yang dipakai dalam penelitian di peroleh dari *supplier* daerah Semarang.

3.2.2.2. Karakteristik Fisikokimia detergen cair antinajis *mughallazah*

Pengukuran karakteristik fisika dan kimia detergen cair menggunakan parameter organoleptik (bentuk, bau, warna), pH, viskositas, tinggi & stabilitas busa, berat jenis, dan daya bersih dilakukan pada hari ke-0 dan diulangi pengujian sebanyak tiga kali. Sedangkan uji stabilitas emulsi dilakukan pada hari ke-0 dalam dengan perubahan suhu 40°C ke 0°C selama 3 jam dan diulang sebanyak tiga kali. Uji kecepatan dan volume sedimentasi, dan redispersibilitas dilakukan pada hari pertama hingga hari keempatbelas (skala : rasio). Parameter tersebut mengacu pada beberapa referensi syarat mutu detergen cair.

3.2.2.3. Infusa daun kersen (*Muntingia calabura L.*) yang digunakan dalam penelitian diperoleh dari daerah Kecamatan Genuk, Kota Semarang. Pembuatan infusa daun kersen

menggunakan metode infundasi pada suhu 90°C dengan pelarut air. Campurkan daun kersen dengan air dalam panci infusa, panaskan (15 menit) terhitung mulai suhu mencapai 90°C sambil sesekali diaduk. Saring saat panas melalui kain flanel, tambahkan air panas secukupnya melalui ampas daun kersen hingga volume infus yang dikehendaki.

3.3. Populasi dan Sampel

3.3.1. Populasi

Ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura* L.) yang dihasilkan dengan metode infundasi, dan kombinasi tanah bentonit, kaolin.

3.3.2. Sampel

Detergen cair antinajis *mughallazah* kombinasi bentonit, kaolin, dan infusa daun kersen.

3.4. Instrumen dan Bahan Penelitian

3.4.1. Instrumen penelitian

Alat penelitian yang digunakan yaitu neraca digital, pH meter, viskometer, piknometer, panci infusa, kompor, gelas piala, gelas ukur, labu ukur, tabung reaksi, baskom, centong, pipet tetes, *vortex*, termometer, batang pengaduk, *magnetic stirrer*, *stopwatch*, spektrofotometer, kain flanel, kain katun.

3.4.2. Bahan penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu bentonit dan kaolin, daun kersen, *Metil Ester Sulfonat* (MES), *Carboxymethyl*

Cellulose Sodium (CMC-Na), *Sodium Tri Poly Phosphate* (STPP), *Natrium Chloride* (NaCl), pengharum, akuades. Bahan yang digunakan untuk pengujian yaitu saus, kopi, dan margarin.

3.5. Cara Penelitian

3.5.1. Determinasi

Determinasi dilakukan di Laboratorium Biologi Universitas Negeri Semarang (UNNES). Tujuan dari determinasi untuk mengidentifikasi secara jelas identitas tumbuhan yang diteliti dan menghindari kesalahan pada saat pengambilan sampel penelitian (Nurholis & Saleh, 2019).

3.5.2. Pengambilan Sampel

Daun kersen (*Muntingia calabura L.*) diambil di daerah Kecamatan Genuk, Kota Semarang. Daun yang dipilih yaitu pada urutan ke-3, 4, dan 5 dari pucuk (Sulaiman et al., 2017).

3.5.3. Pembuatan simplisia

Daun kersen dicuci untuk membersihkan kotoran yang menempel pada daun saat proses panen. Selanjutnya, dikeringkan dalam lemari pengering pada suhu 40-50°C hingga kadar air <10% (kering). Daun kersen yang telah kering diblender dan diayak dengan mesh 40 (Puspitasri, A., D., dan Prayogo, S., 2016).

3.5.4. Pembuatan Infusa Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*)

Simplisia daun kersen ditimbang sebanyak 40 gram, lalu dimasukkan ke dalam panci infusa yang berisi akuades sebanyak 200

mL. Kemudian dipanaskan dalam waktu 15 menit dengan suhu 90°C (Kamal & Sales, 2018).

3.5.5. Uji Saponin

Sebanyak 10 tetes infusa daun kersen (*Muntingia calabura L.*) dimasukkan kedalam tabung reaksi, ditambahkan 10 mL air panas, kemudian dikocok dan diberi 1 tetes HCl 2N. Tabung yang berisi sampel didiamkan dan diamati busa yang terbentuk, hasil yang positif mengandung saponin jika ketinggian busa yang dihasilkan 1 cm dalam waktu 30 detik (Nawir et al., 2021).

3.5.6. Pembuatan Detergen Cair Antinajis *Mughallazah*

Formula detergen cair antinajis mughallazah disajikan pada tabel 2

Tabel 2 Formulasi Detergen Cair (Machdie, Muhammad Faisal, Kurdiansyah, 2021) yang dimodifikasi

Bahan	Fungsi	F 1	F 2	F 3	F4
Bentonit	Bahan aktif	25 g	50 g	0 g	25 g
Kaolin	Bahan aktif	25 g	0 g	50 g	25 g
Infusa daun kersen	Bahan aktif	50 mL	50 mL	50 mL	0
MES	Surfaktan	15 g	15 g	15 g	15 g
CMC-Na	Pengemulsi Antirediposisi	5 g	5 g	5 g	5 g
STPP	Agen builder	10 g	10 g	10 g	10 g
NaCl	Menurunkan tegangan permukaan bentonit	2 g	2 g	2 g	2 g
Pengharum	Pengaroma	2 mL	2 mL	2 mL	2 mL
Pewarna	Pewarna	2 mL	2 mL	2 mL	2 mL
Air (add)	Pelarut	446 mL	446 mL	446 mL	446 mL

Proses pembuatan detergen cair menggunakan metode *hot process*. Ditimbang semua bahan. Dilarutkan CMC-Na 5 gram dalam 250 mL air panas. Dilarutkan MES 15 gram dalam 100 mL diatas penangas air pada suhu 60-70°C. Dilarutkan NaCl 2 gram dalam 10 mL air. Dicampurkan larutan MES dan NaCl aduk hingga tercampur, ditambahkan larutan CMC-Na aduk hingga homogen. Setelah itu ditambahkan infusa daun kersen, STPP, bentonit, dan kaolin sesuai formula hingga semua bahan tercampur. Pada tahap akhir diberi pewangi dan pewarna secukupnya lalu di masukkan dalam wadah dan ditutup rapat.

3.5.7. Evaluasi karakteristik Fisikokimia Detergen cair

3.5.7.1. Uji Organoleptik

Pemeriksaan organoleptik pada ketiga formulasi detergen cair yang dibuat. Kemudian diamati perubahan yang terjadi secara fisik meliputi perubahan warna, bau, dan bentuk pada hari ke-0 (Febriani & Andiani, 2020).

3.5.7.2. Uji pH

Sebanyak 1 gram detergen cair dilarutkan menggunakan akuades kedalam labu ukur 1000 mL. Pengukuran dilakukan menggunakan pH meter pada hari ke-0 dan direplikasi tiga kali. Elektroda dimasukkan kedalam sampel yang di periksa. Diamkan pH meter sampai nilai

yang ada di layar stabil, kemudian nilai tersebut dicatat (SNI 4075-1:2017).

3.5.7.3. Uji Viskositas

150 gram detergen cair dimasukkan ke dalam 250 mL gelas piala, kemudian *spindle* nomor 62 dengan kecepatan 12 rpm disetel. Setelah itu, *spindle* dicelupkan ke dalam sampel hingga alat menunjukkan nilai viskositas detergen cair yang dibuat (Febriani & Andiani, 2020). Pengujian viskositas dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan pada hari ke-0.

3.5.7.4. Uji Tinggi & Stabilitas Busa

Uji stabilitas busa dilakukan pada hari ke-0. Sebanyak 0,3 gram detergen cair dilarutkan dalam 30 mL akuades. Diambil 10 mL dari larutan tersebut lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Tabung ditutup dan divortex selama dua menit. Tinggi buih yang terbentuk dicatat pada menit ke 0 dan ke 5 dengan skala 0,1 cm dan pengujian diulang sebanyak tiga kali. Nilai ketahanan buih diperoleh dari perbedaan tinggi buih pada menit ke 0 dan ke 5 (Febriani & Andiani, 2020).

$$\text{Rumus Perhitungan stabilitas busa} = \frac{\text{Tinggi busa akhir}}{\text{Tinggi busa awal}} \times 100\%$$

3.5.7.5. Uji Berat Jenis

Pengujian bobot jenis dilakukan menggunakan piknometer pada hari ke-0 dan diulangi sebanyak tiga kali. Piknometer dibersihkan menggunakan aseton kemudian dengan dietil eter, setelah itu piknometer dikeringkan dan ditimbang (A), kemudian dimasukkan detergen cair lalu direndam dengan air dingin mencapai suhu 25°C. Jika sudah mencapai suhu 25°C piknometer didiamkan pada suhu kamar. Setelah itu piknometer ditimbang dan dicatat beratnya (B) (Febriani & Andiani, 2020). Nilai piknometer yang di peroleh dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$V \text{ piknometer} = (B-A)$$

Pengujian bobot jenis diulangi menggunakan air suling sebagai pengganti contoh pada rumus perhitungan sebagai berikut (SNI 06-4075-1996) :

$$\text{Bobot jenis, } 25^{\circ}\text{C} = \frac{\text{Bobot sampel}}{\text{Bobot air}}$$

3.5.7.6. Uji Kecepatan Sedimentasi

Detergen disimpan dalam gelas ukur 10mL dalam keadaan tenang atau tidak terganggu, kemudian diukur tinggi suspensi dan tinggi flokulat dari hari pertama pengujian hingga hari ke empat belas. Kecepatan sedimentasi dihitung

menggunakan rumus umum kecepatan, sebagai berikut
(Suen, 2015b) :

$$V = \Delta s / \Delta t$$

Keterangan :

V : kecepatan (cm/jam)

Δs : perpindahan (tinggi awal suspensi – tinggi flokulat) (cm)

Δt : selang waktu (jam)

3.5.7.7. Uji Volume Sedimentasi dan Redispersibilitas

Pengujian volume sedimentasi dilakukan dengan memasukkan detergen cair dalam gelas ukur 10mL dan disimpan pada suhu ruang dalam keadaan tenang. Volume sampel yang dimasukkan adalah volume awal (V_0). Selama 14 hari perubahan volume diukur dan dicatat tanpa pengadukan sampai ketinggian pengendapan tetap konstan. Volume konstan adalah volume akhir (V_u). Volume pengendapan dapat dihitung sesuai dengan rumus berikut (Febriani & Andiani, 2020) :

$$F = V_u / V_0$$

Uji redispersibilitas dilakukan secara manual dengan mengocok silinder setelah terjadi sedimentasi. Inversi menunjukkan bahwa suspensi mudah tersebar pada 100%.

Setiap penambahan terbalik mengurangi tingkat redispersi seluruh komposisi sebesar 5% (Suena, 2015a).

3.5.7.8. Uji Stabilitas emulsi Sediaan

Sebanyak 5 gram detergen cair dimasukkan kedalam wadah aluminium. Sampel dimasukkan kedalam oven pada suhu 45°C selama 1 jam. Selanjutnya, sampel dalam oven dikeluarkan dan disimpan pada suhu 0°C selama 1 jam, kemudian sampel dimasukkan lagi kedalam oven pada suhu 45°C selama 1 jam. Pengujian tersebut diulang sebanyak 3 kali. Rumus menghitung stabilitas emulsi sebagai berikut :

$$\% \text{ stabilitas emulsi} = \frac{\text{berat fase yang tersisa}}{\text{berat total emulsi}} \times 100\%$$

3.5.7.9. Uji Daya Bersih

Pengujian daya bersih bertujuan mengetahui efektivitas detergen cair dalam menghilangkan noda yang tertinggal di kain. Uji ini dilakukan pada hari ke-0 dengan menggunakan kain putih yang terkena noda (saus & kopi) dan lemak (margarin). Pada penelitian ini, hasil daya bersih detergen cair antinajis *mughallazah* akan dibandingkan dengan nilai daya bersih detergen cair komersil.

Sebanyak 1 mL detergen cair dilarutkan ke dalam 100 mL air. Kemudian, diukur nilai absorbansi larutan sampel menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 450 nm dan diberi label A₁. Selanjutnya, kain

putih direndam kedalam larutan tersebut selama 10 menit setelah itu nilai absorbansinya diukur dan dikurangi dengan nilai absorbansi A_1 yang dinyatakan sebagai *original dirt* (OD). Dioleskan noda (saus, kopi, dan margarin) sebanyak 10 gram ke bagian kain yang berbeda, lalu direndam selama 10 menit kedalam larutan uji. Formula tanpa penambahan infusa daun kersen (F4) sebagai kontrol negatif, dan detergen cair komersil (gentle gen) sebagai kontrol positif. Selanjutnya, diukur masing-masing nilai absorbansinya dan diberi label A_2 . Semakin tinggi nilai absorbansi yang dihasilkan, maka daya bersih suatu sampel semakin baik. Pengujian daya bersih diulangi tiga kali dan dihitung dengan persamaan berikut (Elok, 2017) :

$$\text{Daya bersih} = A_2 - (A_1 + \text{OD})$$

3.6. Tempat dan Waktu

3.6.1. Tempat

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung, Semarang.

3.6.2. Waktu

Waktu pelaksanaan penelitian disajikan pada tabel 3

Tabel 3 Rincian Kegiatan Penelitian

Rincian Kegiatan Penelitian	Pelaksanaan								
	April 2022 (Minggu ke-)				Mei 2022 (Minggu ke-)				Juni 2022
	1	2	3	4	1	2	3	4	
Persiapan alat dan bahan	■	■			■	■			
Determinasi tanaman			■		■	■			
Pembuatan simplisia daun kersen (<i>Muntingia calabura</i> L.)			■		■	■			
Pembuatan infusa daun kersen <i>Muntingia calabura</i> L.)			■		■	■			
Pembuatan detergen cair antinajis <i>mughallazah</i>				■	■	■			
Evaluasi karakteristik fisikokimia detergen cair antinajis <i>mughallazah</i>					■	■		■	
Pembuatan laporan									■

3.7. Analisis Hasil

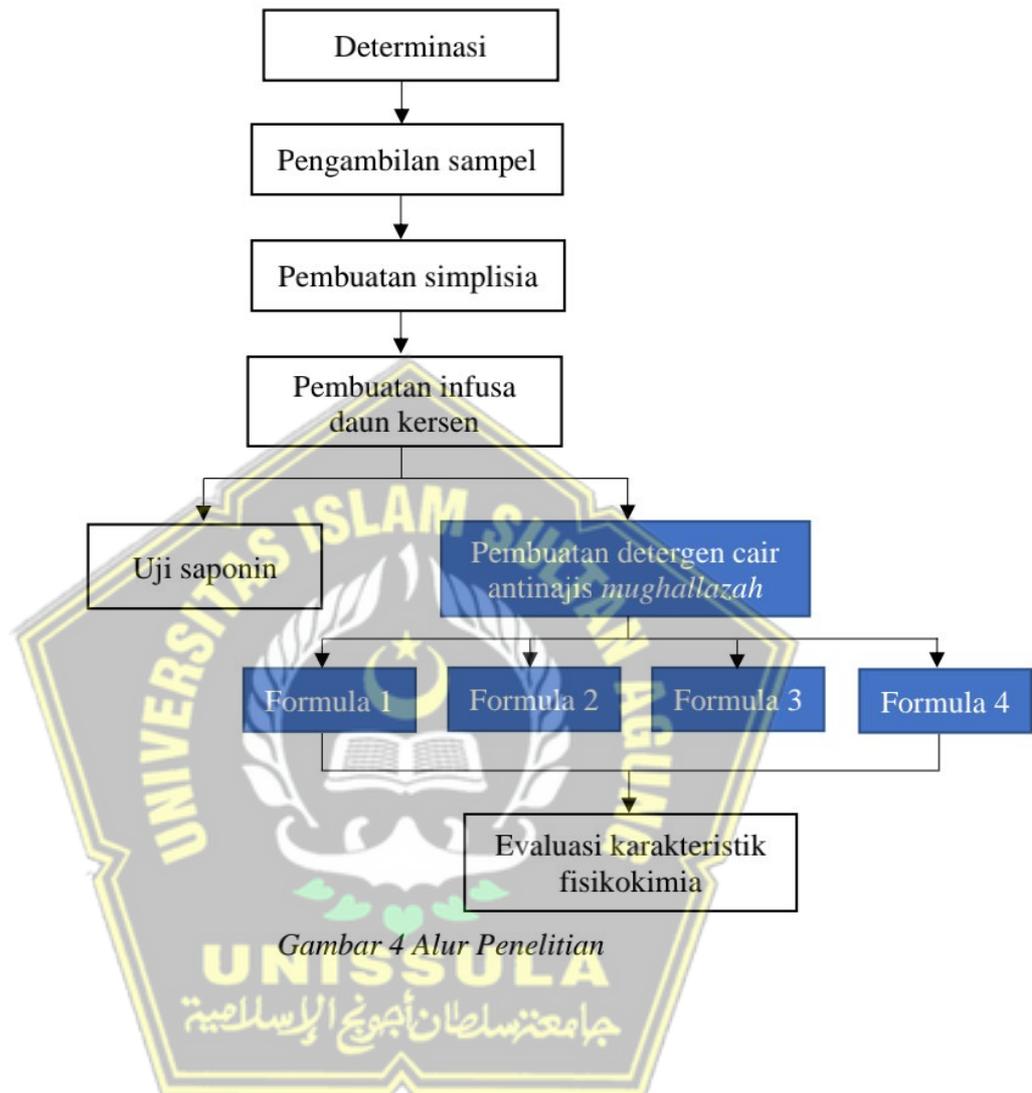
Hasil pengujian daya bersih dari beberapa formula diuji secara statistik dengan analisis *one way* ANOVA (varian satu arah) dengan syarat normalitas dan homogenitas terpenuhi, kemudian dilanjutkan dengan uji Tukey HSD yang bertujuan untuk melihat perbedaan yang bermakna antara formula dan hasil pengujian dengan taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$), sedangkan hasil uji organoleptik, pH, viskositas, berat jenis, tinggi dan stabilitas busa, kecepatan sedimentasi, dan volume sedimentasi & redispersibilitas mengacu pada spesifikasi detergen cair dari beberapa referensi yang disajikan pada tabel 4.

Tabel 4 Analisis Hasil

Kriteria Uji	Persyaratan	Referensi
Organoleptik	Bentuk : cairan homogen Warna : khas Bau : khas	SNI 06-4075-1996
pH	5 – 10	SNI 4075-1:2017
Viskositas	500 cp – 2000 cp	Stephen Co.
Tinggi & Stabilitas busa	60 -70 %	(Febriani & Andiani, 2020)
Berat jenis	1,0 – 1,5 g/ml	SNI 4075-1:2017
Kecepatan sedimentasi	0	(Suena, 2015b)
Volume Sedimentasi & Redispersibilitas	Volume sedimentasi : mendekati 1 Redispersibilitas : mendekati 100%	(Suena, 2015b)
Stabilitas emulsi sediaan	60-70%	
Daya bersih (SPSS)	Kain kembali bersih	(Elok, 2017)



3.8. Alur Penelitian



Gambar 4 Alur Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

4.1.1. Determinasi Tanaman Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.)

Determinasi tanaman daun kersen (*Muntingia calabura* L.) dilakukan di Laboratorium Taksonomi Tumbuhan Jurusan Biologi – FMIPA Universitas Negeri Semarang. Hasil determinasi tanaman diperoleh, sebagai berikut (Lampiran 1) :

Divisio : Tracheophyta
Classis : Magnoliopsida
SubClassis : Rosanae
Ordo : Malvales
Familia : Muntingiaceae
Genus : *Muntingia*
Species : *Muntingia calabura* L.
Vern. name : Kersen / *strawberrytrees*, *calabura*, *jamaica cherry*

Hasil determinasi tanaman tersebut menunjukkan bahwa termasuk dalam spesies *Muntingia calabura* L. dengan nama lain kersen.

4.1.2. Uji Saponin

Uji saponin dilakukan menggunakan tabung reaksi dengan mengamati busa yang terbentuk. Hasil uji saponin disajikan pada tabel berikut :

Tabel 5 Hasil Uji Saponin

Parameter uji	HCl 2N	Parameter uji Positif jika-
Saponin	+	Terbentuk busa 1 cm

4.1.3. Detergen Cair Antinajis *Mughallazah*

Detergen cair antinajis mughallazah dibuat menggunakan metode hot process. Bahan yang digunakan meliputi : Bentonit, Kaolin, Infusa daun kersen, MES, CMC-Na, STPP, NaCl, pengharum, pewarna, dan akuades. Hasil detergen cair antinajis mughallazah disajikan pada gambar 2.



Gambar 5 Detergen Cair Antinajis *Mughallazah*

4.1.4. Evaluasi fisikokimia

4.1.4.1. Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan mengamati warna, bentuk, dan bau pada sampel yang dibuat. Hasil uji organoleptik disajikan pada tabel berikut :

Tabel 6 Uji Organoleptik

Organoleptik	F 1	F 2	F 3	F 4
Warna	Merah muda gelap	Merah bata	Merah muda pucat	Merah muda cerah
Bentuk	Cairan kental homogen	Cairan kental homogen	Cairan kental homogen	Cairan kental homogen
Bau	Khas	Khas	Khas	Khas

Keterangan : F1 (Detergen Cair Bentonit 5%, Kaolin 5%)
 F2 (Detergen Cair Bentonit 10%)
 F3 (Detergen Cair Kaolin 10%)
 F4 (Detergen Cair tanpa Infusa Daun Kersen)

4.1.4.2. Uji pH

Hasil uji pH disajikan pada tabel berikut :

Tabel 7 Hasil Uji pH

Sampel	Nilai pH
Formula 1	6,7
Formula 2	6,6
Formula 3	6,7
Formula 4	6,8

Keterangan : F1 (Detergen Cair Bentonit 5%, Kaolin 5%)
 F2 (Detergen Cair Bentonit 10%)
 F3 (Detergen Cair Kaolin 10%)
 F4 (Detergen Cair tanpa Infusa Daun Kersen)

4.1.4.3. Uji Viskositas

Hasil uji viskositas detergen cair antinajis mughallazah

disajikan pada tabel berikut :

Tabel 8 Hasil Uji Viskositas

Sampel	Nilai Viskositas
Formula 1	1781
Formula 2	619,9
Formula 3	745,6
Formula 4	1868

Keterangan : F1 (Detergen Cair Bentonit 5%, Kaolin 5%)
 F2 (Detergen Cair Bentonit 10%)
 F3 (Detergen Cair Kaolin 10%)
 F4 (Detergen Cair tanpa Infusa Daun Kersen)

4.1.4.4. Uji Tinggi dan Stabilitas Busa

Hasil uji tinggi dan stabilitas busa disajikan pada tabel berikut :

Tabel 9 Hasil Uji Tinggi Detergen Cair Antinajis Mughallazah

Sampel	Nilai Tinggi Busa (cm)
Formula 1	Menit 0 : 0,8
	Menit 5 : 0,7
Formula 2	Menit 0 : 1,8
	Menit 5 : 1,6
Formula 3	Menit 0 : 1,3
	Menit 5 : 1,1
Formula 4	Menit 0 : 0,4
	Menit 5 : 0,4

Tabel 10 Hasil Uji Stabilitas Busa Detergen Cair Antinajis Mughallazah

Sampel	Nilai Stabilitas Busa (%)
Formula 1	87,9 %
Formula 2	90,45 %
Formula 3	77,86 %
Formula 4	100 %

Keterangan : F1 (Detergen Cair Bentonit 5%, Kaolin 5%)
 F2 (Detergen Cair Bentonit 10%)
 F3 (Detergen Cair Kaolin 10%)
 F4 (Detergen Cair tanpa Infusa Daun Kersen)

4.1.4.5. Uji Berat Jenis

Pengujian bobot jenis dilakukan menggunakan piknometer pada suhu 25°C. Hasil uji berat jenis disajikan pada tabel berikut:

Tabel 11 Hasil Uji Berat Jenis Detergen Cair Antinajis Mughallazah

Sampel	Nilai Berat Jenis (g/cm ³)
Formula 1	1,06
Formula 2	1,06
Formula 3	1,07
Formula 4	1,08

Keterangan : F1 (Detergen Cair Bentonit 5%, Kaolin 5%)
 F2 (Detergen Cair Bentonit 10%)
 F3 (Detergen Cair Kaolin 10%)
 F4 (Detergen Cair tanpa Infusa Daun Kersen)

4.1.4.6. Uji Kecepatan Sedimentasi

Hasil uji kecepatan sedimentasi disajikan pada tabel berikut :

Tabel 12 Hasil Uji Kecepatan Sedimentasi Detergen Cair Antinajis Mughallazah

Sampel	Uji Kecepatan Sedimentasi (cm/jam)
Formula 1	0
Formula 2	0,013
Formula 3	0,005
Formula 4	0

Keterangan : F1 (Detergen Cair Bentonit 5%, Kaolin 5%)
 F2 (Detergen Cair Bentonit 10%)
 F3 (Detergen Cair Kaolin 10%)
 F4 (Detergen Cair tanpa Infusa Daun Kersen)

4.1.4.7. Uji Volume Sedimentasi dan Redispersibilitas

Hasil uji volume sedimentasi dan redispersibilitas disajikan pada tabel berikut :

Tabel 13 Hasil Uji Volume Sedimentasi dan Redispersibilitas

Sampel	Volume Sedimentasi	Redispersibilitas
Formula 1	1	100%
Formula 2	0,43	85%
Formula 3	0,75	80%
Formula 4	1	100%

Keterangan : F1 (Detergen Cair Bentonit 5%, Kaolin 5%)
 F2 (Detergen Cair Bentonit 10%)
 F3 (Detergen Cair Kaolin 10%)
 F4 (Detergen Cair tanpa Infusa Daun Kersen)

4.1.4.8. Uji Stabilitas Emulsi

Tabel 14 Hasil Uji Stabilitas Emulsi Detergen Cair Antinajis Mughallazah

Saampel	Nilai Stabilitas Emulsi
Formula 1	61,3%
Formula 2	70%
Formula 3	61,3%
Formula 4	67,3%

Keterangan : F1 (Detergen Cair Bentonit 5%, Kaolin 5%)
 F2 (Detergen Cair Bentonit 10%)
 F3 (Detergen Cair Kaolin 10%)
 F4 (Detergen Cair tanpa Infusa Daun Kersen)

4.1.4.9. Uji Daya Bersih

Tabel 15 Hasil Uji Daya Bersih Detergen Cair Antinajis Mughallazah

Sampel	Nilai Absorbansi		
	Kopi	Mentega	Saus
Formula 1	1,262	0,971	0,325
Formula 2	1,793	0,349	0,722
Formula 3	1,823	0,853	0,357
Detergen komersil	2,342	2,036	0,710

Keterangan : F1 (Detergen Cair Bentonit 5%, Kaolin 5%)
 F2 (Detergen Cair Bentonit 10%)
 F3 (Detergen Cair Kaolin 10%)
 F4 (Detergen Cair tanpa Infusa Daun Kersen)
 Detergen komersil (sebagai kontrol positif)

Tabel 16 Hasil Uji Normalitas Detergen Cair Antinajis Mughallazah

Sampel	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
F 1	,264	3	.	,954	3	,589
F 2	,289	3	.	,928	3	,480
F 3	,251	3	.	,966	3	,648
F4	,272	3	.	,947	3	,556
Detergen X	,319	3	.	,885	3	,339

Keterangan : F1 (Detergen Cair Bentonit 5%, Kaolin 5%)
 F2 (Detergen Cair Bentonit 10%)
 F3 (Detergen Cair Kaolin 10%)
 F4 (Detergen Cair tanpa Infusa Daun Kersen)
 Detergen X (detergen komersil) : sebagai kontrol positif

Tabel 17 Hasil Uji Homogenitas Detergen Cair Antinajis Mughallazah

noda			
Levene			
Statistic	df1	df2	Sig.
,560	4	10	,697

Tabel 18 Hasil Uji Anova Detergen Cair Antinajis Mughallazah

noda	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2,225	4	,556	1,161	,384
Within Groups	4,792	10	,479		
Total	7,017	14			

4.2. Pembahasan

4.2.1. Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman bertujuan untuk mengidentifikasi secara jelas identitas tumbuhan yang diteliti, sehingga dapat menghindari kesalahan pada saat pengambilan sampel penelitian (Diniatik, 2015). Tanaman daun kersen didapatkan di Kecamatan Genuk, Kota Semarang. Hasil determinasi yang dilaksanakan di Laboratorium Taksonomi Tumbuhan Jurusan Biologi-FMIPA Universitas Negeri Semarang menunjukkan bahwa sampel daun kersen yang digunakan dalam penelitian ini adalah benar daun kersen (*Muntingia calabura L.*).

4.2.2. Uji Saponin

Saponin adalah bentuk glikosida dari sapogenin bersifat polar. Saponin adalah senyawa aktif permukaan yang dapat menghasilkan busa. Munculnya busa pada pengujian saponin menunjukkan adanya glikosida yang mampu membentuk busa dalam air yang dihidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lain. Berdasarkan penelitian (Hadi & Permatasari, 2019) menunjukkan adanya busa yang dihasilkan saponin daun kersen dengan tinggi 1 cm setelah di kocok kencang selama 30 detik. Pada

penelitian telah sesuai dengan literatur yang menunjukkan hasil positif adanya senyawa saponin (tabel 5) pada daun kersen sehingga dapat digunakan sebagai bahan pembusa alami dalam formulasi detergen cair antinajis *mughallazah*.

4.2.3. Detergen Cair Antinajis *Mughallazah*

Formula detergen cair antinajis *mughallazah* yang dibuat pada penelitian ini menggunakan kombinasi tanah sebagai agen penyuci najis, yaitu tanah bentonit dan kaolin. Kombinasi tanah dalam penelitian ini bertujuan agar menghasilkan detergen cair antinajis *mughallazah* dengan sifat fisik yang baik. Pada penelitian konsentrasi tanah yang menggunakan bentonit menghasilkan detergen yang mudah mengendap. Hal ini dikarenakan bentonit terdiri dari mineral tanah yang memiliki kandungan 85% *montmorillonit* dan mudah mengembang ketika berada dilingkungan air (Sirait, 2018). Sedangkan detergen dengan konsentrasi kaolin merupakan mineral lempung yang memiliki kapasitas adsorpsi dan luas permukaan area yang besar. Kaolin banyak digunakan dalam pembuatan produk farmasi. Kaolin memiliki aktivitas untuk melindungi kulit yang baik (Kamila, 2021).

Konsentrasi yang digunakan dalam pembuatan detergen cair antinajis *mughallazah* adalah 10 %. Hal ini berdasarkan pada hasil persetujuan Komisi Islam Bangkok tanah yang digunakan untuk menghilangkan najis berkisar antara 0,05 – 95%. Formula 1 dengan kombinasi tanah bentonit dan kaolin masing-masing konsentrasi tanah

yang digunakan adalah 5%. Formula 2 menggunakan tanah bentonit dengan konsentrasi 10%. Formula 3 menggunakan tanah kaolin dengan konsentrasi 10%. Berdasarkan penelitian (Octaviani, 2017)

4.2.4. Evaluasi Fisikokimia Detergen Cair Antinajis Mughallazah

4.2.4.1. Pengujian Organoleptik

Pengujian organoleptik terhadap detergen cair antinajis *mughallazah* yaitu dengan mengamati secara fisik sediaan meliputi bentuk, warna, dan bau. Hasil pengujian organoleptik dapat dilihat pada tabel 6. Formula 1 berwarna merah muda sedikit gelap. Formula 2 berwarna merah bata. Formula 3 berwarna merah muda pucat. Formula 4 berwarna merah muda cerah. Perbedaan warna ini berdasarkan pada perbedaan konsentrasi tanah bentonit dan tanah kaolin yang digunakan. Dimana warna bentonit lebih gelap daripada kaolin, sehingga menghasilkan detergen cair dengan warna lebih gelap (Formula 1 dan formula 2). Syarat SNI untuk detergen cair yaitu memiliki bentuk homogen yang artinya cairan tidak terjadi pemisahan, berwarna khas dan memiliki bau khas sesuai dengan pewangi yang digunakan. Berdasarkan hasil yang didapat, detergen cair antinajis *mughallazah* yang dibuat telah memenuhi syarat SNI 06-4075-1996.

4.2.4.2. Pengujian pH

Pengujian pH merupakan salah satu sifat fisik yang harus dilakukan karena berkaitan dengan pengaruh detergen saat kontak langsung dengan kulit (Rachmawati, 2019). Hasil pengujian nilai pH dapat dilihat pada tabel 7. Persyaratan SNI untuk detergen cair yaitu 5-10, sedangkan persyaratan pH untuk kulit adalah 4,5-8 (Bahri et al., 2021). Hal tersebut menunjukkan bahwa detergen yang dibuat aman digunakan untuk pencucian menggunakan tangan.

Formula 2 dengan kandungan bentonit 10% memiliki nilai pH yang rendah dibandingkan dari empat formula yang dibuat. Berdasarkan penelitian (Octaviani, 2017) menunjukkan hasil yang sama, dimana detergen yang mengandung tanah bentonit nilai pH nya lebih rendah daripada detergen yang menggunakan tanah kaolin. Hal tersebut dikarenakan ketika bentonit berada di daerah yang berair, ion positif meninggalkan matrik bentonit dan menarik molekul air bermuatan polar masuk kedalam matrik bentonit dan melepaskan kation dari bentonit. Namun, berdasarkan syarat mutu detergen cair yang ditetapkan pada SNI 4075-1:2017 detergen cair antinajis *mughallazah* pada penelitian ini telah memenuhi syarat SNI.

4.2.4.3. Pengujian Viskositas

Viskositas merupakan salah satu hal penting untuk stabilitas dalam penggunaan produk detergen cair dan kemampuannya untuk dapat mengalir. Pengukuran viskositas menggunakan viskometer *Brookfield* pada kecepatan 12 rpm dan *spindle* nomor 62. Hasil pengujian viskositas dapat dilihat pada tabel 8. Formula 1 (menggunakan infusa daun kersen) dan formula 4 (tanpa infusa daun kersen) memiliki nilai viskositas yang lebih besar daripada formula yang lainnya, dikarenakan detergen yang dihasilkan memiliki tekstur yang lebih kental sehingga kecepatan putaran dalam uji viskositas diturunkan menjadi 10 rpm yang menyebabkan nilai viskositas menjadi lebih besar.

Pada penelitian (Octaviani, 2017) menggunakan kecepatan putaran (rpm) yang bervariasi, dimana nilai viskositas dipengaruhi oleh kecepatan putar (rpm), semakin besar kecepatan putaran, maka semakin besar juga kecepatan geser, sehingga semakin kecil viskositasnya. Meskipun terdapat perbedaan nilai viskositas antar formula yang cukup besar namun hasil pada penelitian telah memenuhi kriteria produk cairan yang digunakan sebagai pembersih dengan rentang antara 500 – 2000 cP (Stephan Co).

4.2.4.4. Pengujian Tinggi dan Stabilitas Busa

Pengujian tinggi busa dilakukan bertujuan melihat pengaruh dari penambahan infusa daun kersen ke dalam formula detergen cair antinajis *mughallazah*. Formula dengan penambahan infusa daun kersen (F1, F2 dan F3) memiliki tinggi busa yang lebih tinggi dibandingkan formula tanpa infusa daun kersen (F4). Hasil tersebut menunjukkan bahwa saponin yang terdapat pada infusa daun kersen memiliki peran aktif dalam menghasilkan busa yang lebih banyak (tabel 9). Busa merupakan hal penting dalam pembuatan detergen cair karena kemampuannya yang dapat menyelimuti kotoran terbuang bersamaan dengan air. Tidak ada persyaratan khusus untuk tinggi busa detergen cair yang dihasilkan.

Pengujian stabilitas busa bertujuan untuk mengetahui seberapa lama busa yang dihasilkan dapat stabil. Stabilitas busa dipengaruhi oleh surfaktan yang digunakan. Pada penelitian menggunakan surfaktan

Dimana, busa akan menyelimuti noda yang menempel pada pakaian dan juga berfungsi sebagai antiredeposisi dengan mencegah reaksi antara surfaktan dengan noda kain yang menempel dan kemungkinan mengkontaminasi kain. Syarat mutu stabilitas busa dikatakan stabil jika memiliki nilai stabilitas berkisar antara 60-70% (Febriani & Andiani, 2020).

Pada hasil penelitian detergen cair antinajis *mughallazah* dibuat pada masing-masing formula masuk kedalam persyaratan stabilitas busa. Hasil dapat dilihat pada tabel 10.

4.2.4.5. Pengujian Berat Jenis

Berat jenis adalah sifat fisika dan kimia detergen cair yang penting karena berpengaruh pada kemampuan detergen untuk larut dalam air serta stabilitas emulsi detergen cair (Febriani & Andiani, 2020). Berdasarkan SNI 4075-1:2017 syarat mutu berat jenis detergen cair rentang antara 1,0 – 1,5 g/ml. Hasil penelitian berat jenis pada detergen cair masing-masing formula berkisar antara 1,06 – 1,08 g/ml. Hasil pengujian menunjukkan bahwa detergen yang dihasilkan telah memenuhi persyaratan Standar Nasional Indonesia (SNI). Hasil uji berat jenis dapat dilihat pada tabel 11.

4.2.4.6. Pengujian Kecepatan Sedimentasi

Sedimentasi adalah salah satu bagian dari proses pemisahan yang didasarkan pergerakan partikel padat secara gravitasi. Adanya flokulan dapat meningkatkan kecepatan pengendapan. Karena efek flokulasi menyeluruh, partikel yang lebih halus digabungkan kedalam partikel yang lebih besar sehingga lebih mudah untuk mengendap. Tujuan pengukuran kecepatan sedimentasi adalah untuk menentukan hasil bagi antara perpindahan zat yang terdispersi selama interval waktu tertentu

(Suena, 2015b). Hasil penelitian didapatkan hasil masing-masing formula yaitu 0; 0,013; 0,005; 0 cm/jam. Hasil uji kecepatan sedimentasi dapat dilihat pada tabel 12.

4.2.4.7. Pengujian Volume Sedimentasi dan Redispersibilitas

Uji volume sedimentasi bertujuan untuk mengetahui adanya endapan selama waktu penyimpanan. Stabilitas fisik suspensi adalah salah satu parameter utama dalam formulasi suatu suspensi karena masalah muncul termasuk tingkat sedimentasi yang tinggi. Oleh karena itu, perlu digunakan zat suspensi untuk meningkatkan stabilitas fisik suspensi. (Suena, 2015b) menjelaskan bahwa pemilihan bahan suspensi didasarkan dari sifat-sifatnya yaitu dapat meningkatkan viskositas sehingga membentuk suspensi yang ideal, kompatibel dengan eksipien lain dan tidak toksik. Parameter volume sedimentasi dinyatakan sebagai nilai F , yang merupakan rasio volume partikel yang diendapkan dengan volume awal suspensi. Formula 1 dan formula 4 memiliki nilai $F=1$ atau tidak terjadi pengendapan selama empatbelas hari penyimpanan. Syarat volume sedimentasi yaitu mendekati 1, sehingga formula tersebut telah memenuhi persyaratan. Formula 2 terjadi pengendapan di hari pertama penyimpanan sedangkan formula 3 terjadi pengendapan di hari ketujuh penyimpanan. (Febriani & Andiani, 2020) menyebutkan bawah pengendapan yang terjadi

selama penyimpanan dipengaruhi oleh ukuran partikel, semakin besar ukuran partikel maka akan semakin cepat pengendapannya. Berdasarkan penelitian (Octaviani, 2017) formula yang menggunakan tanah bentonit mengalami penurunan sedimentasi yang lebih cepat. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan, dimana penurunan sedimentasi dipengaruhi oleh kemampuan bentonit dalam menarik ion dalam air sehingga menyebabkan peningkatan konsentrasi ion dan terjadi pengendapan.

Redispersibilitas bertujuan untuk menentukan redispersibilitas suspensi setelah pengocokan. Pengujian redispersibilitas dipengaruhi oleh partikel yang terbentuk dalam suatu sistem suspensi. Jika partikel berada pada unit yang terpisah, partikel akan membentuk residu seperti *cake* yang dapat menyebabkan detergen sulit diredispersi. Partikel dengan agregat yang luas dapat menyebabkan partikel tidak mengikat satu sama lain, sehingga mengakibatkan pembentukan massa keras, yang dapat mengakibatkan sediaan terdispersi dalam bentuk aslinya.

Pada penelitian menunjukkan hasil pada masing-masing formula diantaranya 100%; 85% ; 80% ; 100%. Berdasarkan literatur nilai redispersibilitas yang ideal adalah yang mendekati 100% karena suspensi yang baik memiliki kemampuan untuk

teredispersi dengan sedikit penggojokan (Suena, 2015b). Hasil pada penelitian sesuai dengan syarat ideal uji redispersibilitas.

4.2.4.8. Pengujian Stabilitas Emulsi

Emulsi adalah komposisi yang terdiri dari campuran dua fase cair dalam sistem dispersi fase cair, salah satunya terdispersi sangat halus dan merata dalam fase cair lainnya (Hisprastin & Nuwarda, 2018). Stabilitas emulsi adalah suatu parameter fisikokimia yang penting dilakukan dalam pembuatan detergen.

Pengujian stabilitas emulsi bertujuan untuk menguji kemampuan surfaktan sebagai salah satu bahan penyusun detergen dalam mempertahankan emulsi (Chasani, *et al.*, 2013).

Pada beberapa literatur, pengujian stabilitas emulsi dilakukan dalam beberapa hari dan dengan suhu yang berbeda. Namun pada penelitian ini, pengujian stabilitas emulsi dipercepat menjadi 3 jam, yaitu dengan menyimpan detergen pada suhu ekstrim, dimana detergen disimpan kedalam oven pada suhu 45°C selama 1 jam, selanjutnya disimpan kedalam kulkas pada suhu 0°C dalam waktu 1 jam, kemudian disimpan kembali ke dalam oven suhu 45°C dalam waktu 1 jam. Pada penelitian (Nurhais *et al.*, 2013) uji stabilitas emulsi yang dipercepat bertujuan untuk memprediksi seberapa lama sampel (detergen cair) tahan terhadap suhu ekstrim yang diberikan selama proses penyimpanan.

Hasil stabilitas emulsi yang didapatkan pada penelitian ini masing-masing formula yaitu F1: 61,3% ; F2: 70% ; F3: 61,3% ; F4: 67,3%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa formula 2 memiliki stabilitas emulsi yang baik. Hal ini berkaitan dengan faktor yang mempengaruhi stabilitas emulsi, salah satunya yaitu viskositas. Menurut (Fatimah et al., 2012) menjelaskan bahwa semakin kental suatu sampel maka stabilitas emulsi nya akan meningkat.

4.2.4.9. Pengujian Daya Bersih

Pengujian daya bersih yaitu dengan mengukur nilai kekeruhan cairan detergen setelah dilakukan proses perendaman kain putih yang sebelumnya telah dilumuri noda, uji ini diukur dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 450 nm. Semakin keruh rendaman sampel maka nilai absorbansi yang dihasilkan semakin tinggi, sehingga daya bersih suatu sampel yang dihasilkan semakin baik (Elok, 2017). Daya bersih adalah salah satu parameter kualitas yang penting dalam formulasi detergen. Pengujian daya bersih adalah sifat spesifik surfaktan untuk menghilangkan kotoran permukaan.

Dalam penelitian ini menggunakan salah satu detergen komersil sebagai pembanding karena pada SNI tidak memiliki klaim mutu terhadap nilai daya bersih pada produk detergen.

Berdasarkan hasil pengujian di laboratorium, detergen komersil memiliki nilai daya bersih lebih tinggi dibandingkan dengan detergen cair yang dibuat. Meskipun nilai daya bersih detergen komersil lebih tinggi, namun secara pengamatan dan uji di laboratorium, semua formula detergen cair antinajis *mughallazah* yang dibuat mampu mengangkat noda pada serat kain, dan mengembalikan warna kain menjadi putih bersih.



Gambar 6 Hasil Uji Daya Bersih pada Noda

Berdasarkan penelitian (Octaviani, 2017) formula terbaik yang di dapat adalah formula 3 yang mengandung tanah nano bentonit. Hal ini dikarenakan semakin kecil ukuran partikel tanah, maka semakin baik kemampuan pembersihan tanah tersebut, sehingga dapat mengurangi tanah tersebut tersumbat dalam kain.

Hasil pengujian statistik Shapiro-Wilk terhadap hasil uji daya bersih formula detergen cair antinajis *mughallazah* menunjukkan data normalitas dan homogenitas terdistribusi normal yaitu $\text{sig} > 0,05$. Selanjutnya, pada uji *One way ANOVA* menunjukkan $\text{sig} > 0,05$ yang artinya tidak ada pengaruh nyata

dari jenis tanah yang digunakan dan tidak terdapat perbedaan bermakna pada daya bersih dari masing-masing formula, sehingga tidak dilanjutkan pada uji Tukey HSD.

4.2.4.10. Analisa Keputusan Formula Terbaik

Analisa penentuan formulasi terbaik dilakukan untuk menentukan formula terbaik dari detergen cair antinajis mughallazah dengan mempertimbangkan parameter sifat fisikokimia sesuai dengan referensi. Parameter fisikokimia yang diuji meliputi : uji organoleptik, pH, viskositas, berat jenis, tinggi & stabilitas busa, kecepatan, volume sedimentasi & redispersibilitas, daya bersih, dan stabilitas emulsi.

Tabel 19 Hasil Terbaik Evaluasi Detergen Cair Antinajis Mughallazah

Parameter uji	F1	F2	F3	F4	Syarat	Formula Terbaik
Organoleptik	Cairan kental Warna merah muda	Semua formula				
pH	6,8	6,7	6,7	6,8	5-10	Semua formula
Viskositas	1781	619,9	745,6	1868	500 cp – 2000 cp	Semua formula
Berat jenis	1,06	1,06	1,07	1,08	1,0 – 1,5 g/ml	Semua formula
Tinggi busa	0,8 cm	1,8 cm	1,3 cm	0,4 cm		
Stabilitas busa	87,9%	90,4%	77,8%	100%	60-70%	Semua formula
Kecepatan sedimentasi	0	0,013	0,005	0	0	F1 & F4
Volume sedimentasi	1	0,43	0,75	1	Mendekati 1	F1 & F4
Redispersibilitas	100%	85%	80%	100%	Mendekati 100%	F1 & F4

Stabilitas emulsi	61,3%	70%	61,3%	61,3%	60-70%	Semua formula
Daya bersih	Kain kembali bersih	Kain kembali bersih	Kain kembali bersih	Kain kembali bersih	Kain kembali bersih	Semua formula

Berdasarkan uji parameter yang dilakukan, formula terbaik pada penelitian ini yaitu formula 1 dan formula 4. Kandungan dari kedua formula tersebut berbeda pada penggunaan infusa daun kersen, dimana pada formula 1 menggunakan infusa daun kersen sebanyak 50 mL sedangkan formula 4 tidak menggunakan infusa daun kersen. Akan tetapi, formula 1 menghasilkan busa lebih tinggi (0,8 cm) daripada formula 4 (0,4 cm), hal ini menunjukkan bahwa saponin yang terdapat dalam infusa daun kersen memiliki peran yang aktif dalam menghasilkan busa.

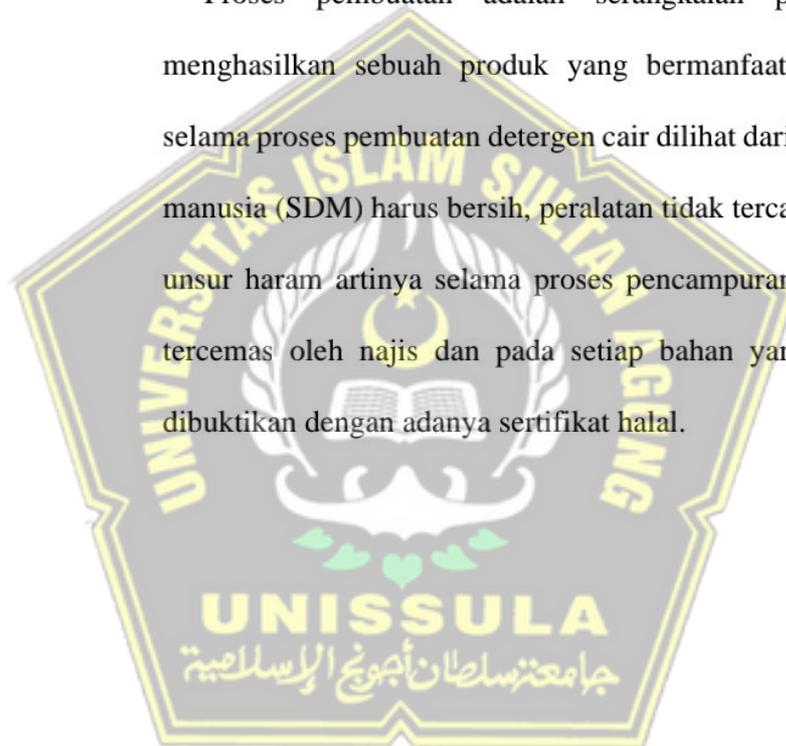
4.2.4.11. Titik Kritis Kehalalan Detergen

Kehalalan suatu produk merupakan poin penting dalam menghasilkan produk yang halal. Titik kritis kehalalan produk detergen dapat dilihat dari beberapa aspek diantaranya yaitu pemilihan bahan yang digunakan, baik bahan baku maupun bahan tambahan dan proses pembuatan detergen (Kusumawati & Fatmawati, 2022).

Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu tanah bentonit dan kaolin yang berasal dari mineral tanah lempung, infusa daun kersen yang direbus menggunakan air, MES yang berasal dari

minyak nabati, STTP , CMC-Na terbuat dari ligno selulosa yang tidak beracun, air. (Purwanto, 2018) menyebutkan bahwa kehalalan suatu bahan yaitu tidak mengandung bahan yang berasal dari organ manusia, darah serta alkohol atau komponen yang memabukkan/ membahayakan dan tidak berasal dari hewan yang diharamkan seperti babi dan turunannya.

Proses pembuatan adalah serangkaian proses untuk menghasilkan sebuah produk yang bermanfaat. Titik kritis selama proses pembuatan detergen cair dilihat dari sumber daya manusia (SDM) harus bersih, peralatan tidak tercampur dengan unsur haram artinya selama proses pencampuran bahan tidak tercemas oleh najis dan pada setiap bahan yang digunakan dibuktikan dengan adanya sertifikat halal.



BAB V

PENUTUP

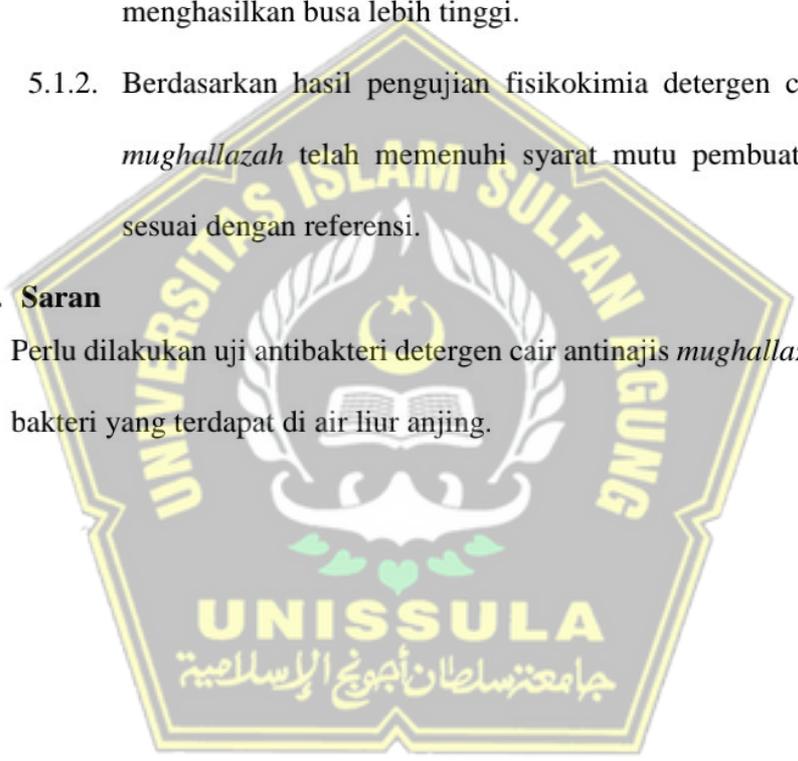
5.1. Kesimpulan

5.1.1. Berdasarkan hasil uji evaluasi fisikokimia detergen cair antinajis *mughallazah*, formula 1 dan 4 adalah formula terbaik. Namun, formula 1 lebih unggul dibandingkan formula 4 karena dapat menghasilkan busa lebih tinggi.

5.1.2. Berdasarkan hasil pengujian fisikokimia detergen cair antinajis *mughallazah* telah memenuhi syarat mutu pembuatan detergen sesuai dengan referensi.

5.2. Saran

Perlu dilakukan uji antibakteri detergen cair antinajis *mughallazah* terhadap bakteri yang terdapat di air liur anjing.



DAFTAR PUSTAKA

- SNI 06-4075-1996. Standar Mutu Deterjen Cuci Cair, Dewan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- SNI 4075-1:2017. Standar Mutu Detergen Cuci Cair-Bagian 1 : Untuk Pakaian, Dewan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Arini, Diyan, Arnelli, A. S. (2008). Pengaruh Penambahan Karboksimetil Selulosa dan Buffer pada Detergensi Surfaktan Hasil Sublasi Limbah Cair Cucian. *Jurnal Kimia Sains Dan Aplikasi*, 11(3), 78 – 83.
- Bahri, S., Ginting, Z., Vanesa, S., & ZA, N. (2021). Formulasi Sediaan Gel Minyak Atsiri Tanaman Nilam (Pogostemon Cablin Benth) Sebagai Antiseptik Tangan (Hand Sanitizer). *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 8(1), 87.
<https://doi.org/10.29103/jtku.v10i1.4179>
- Bamasri, T. H. (2021). Daun Kersen Muntingia Calabura sebagai Antibakteri. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 3(2), 231–236.
<https://doi.org/10.37287/jppp.v3i2.396>
- Chasani, Moch, Purwati, Senny Widyaningsih, B. L. (2013). Formulasi Deterjen Berbahan Aktif Etil Ester Sulfonat dari Minyak BijiKetapang(Terminalia cattapa)Dengan Penambahan Enzim Papain. *Jurnal Sains Dan Teknologi Kimia*, 4, No. 2(2087–7412), 142–146.
- Diniatik. (2015). Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanolik Daun Kepel (Stelechocarpus burahol (Bl.) Hook F. & Th.) Dengan Metode Spektrofotometri. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 3(1), 1–5.

- Elok, F. (2017). Formula Sabun Cair Tanah Sebagai Penyuci Najis Mughalladzah Dengan Variasi Tanah Kaolin dan Bentonit. *Skripsi*.
- Fatimah, F., Rorong, J., & Gugule, S. (2012). STABILITAS DAN VISKOSITAS PRODUK EMULSI Virgin Coconut Oil-MADU [The Stability and Viscosity of Virgin Coconut Oil-Honey Emulsion]. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan, XXIII(1)*, 75–80.
- Febriani, A., & Andiani, D. (2020). Formulasi Detergen Cair yang Mengandung Ekstrak Daun Kembang Sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis L.*). *Sainstech Farma, 13(2)*, 107–112.
<https://ejournal.istn.ac.id/index.php/sainstechfarma/article/view/763>
- Fernianti, D., Mardwita, M., & Suryati, L. (2018). Pengaruh Jenis Detergen Dan Rasio Pengenceran Terhadap Proses Penyerapan Surfaktan Dalam Limbah Detergen Menggunakan Karbon Aktif Dari Ampas Teh. *Jurnal Distilasi, 2(2)*, 10. <https://doi.org/10.32502/jd.v2i2.1147>
- Hadi, K., & Permatasari, I. (2019). Uji Fitokimia Kersen (*Muntingia calabura L.*) dan Pemanfaatannya Sebagai Alternatif Penyembuhan Luka. *Prosiding Sains TeKes, 1*, 22–31.
<http://ejournal.umri.ac.id/index.php/Semnasmipakes/article/download/1579/889/>
- Handi, A. (2008). Tanah Steril Dan Sabun Cair Tanah Steril Sebagai Bahan Antimikroba Terhadap Air Liur Anjing. *Skripsi*.
- Hisprastin, Y., & Nuwarda, R. F. (2018). Review: Perbedaan Emulsi Dan Mikroemulsi Pada Minyak Nabati. *Farmaka, 16(1)*, 133–140.

<https://jurnal.unpad.ac.id/farmaka/article/viewFile/17424/pdf>

- Kamal, S. E., & Sales, E. (2018). Uji Daya Hambat Infusa Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*) Terhadap *Staphylococcus coli*. *Jurnal Farmasi Sanda Karsa*, *IV*(6), 15–18.
- Kamila, R. A. (2021). Kaolin in pharmaceutical preparations: a review. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, *17*(2), 145–159. <https://doi.org/10.20885/jif.vol17.iss2.art5>
- Kusumawati, D. E., & Fatmawati, D. (2022). Edukasi Titik Kritis Halal pada Kelompok Usaha Jasa Pencucian Pakaian. *Jurnal ABDIMAS-KU: Jurnal Pengabdian Masyarakat Kedokteran*, *1*(1), 17. <https://doi.org/10.30659/abdimasku.1.1.17-24>
- Machdie, Muhammad Faisal, Kurdiansyah, G. A. R. T. (2021). Pelatihan Pembuatan Eco-Friendly Detergen Daun Balik Angin (*Alphitonia Excelsa*) pada Kelompok Ibu-ibu di Desa Mandi Angin. *Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, *7*(3), 269–278.
- Maharani Yulia, Faizah Hamzah, R. (2017). Pengaruh Perlakuan Sodium Tripolyphosphate (STPP) Pada Pati Sagu Termodifikasi Terhadap Ketebalan, Transparansi Dan Laju Perpindahan Uap Air Edible Film. *JOM FAPERTA*, *4*(2).
- Maunia, V., & Husada, S. (2019). Optimasi Mutu dan Daya Detergensi Sediaan Detergen Cair Ekstrak Biji Mahoni (*Swietenia Mahagoni*) Quality And Detergency Optimization, Liquid Detergent Preparation. (*Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia*), *4*(2), 65–76.
- Nawir, A. I., Afifah, C. A. N., Sulandjari, S., & Handajani., S. (2021).

PEMANFAATAN DAUN KERSEN (*Muntingia calabura* L.)*MENJADI
TEH HERBAL. *Jurnal*Tata* Boga*, Vol. 10 No(1), 1–11.

<https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-tata-boga/>

Ningseh, F. N. H. (2017). Formulasi Detergen Serbuk Sebagai Penyuci Najis
Mughalladzah Dengan Variasi Tanah Kaolin-Nano Bentonit. *Skripsi*.

Nugraha, I., & Kulsum, U. (2017). Sintesis dan Karakterisasi Material Komposit
Kaolin-ZVI (Zero Valent Iron) serta Uji Aplikasinya sebagai Adsorben Kation
Cr (VI). *Jurnal Kimia VALENSI*, 3(1), 59–70.

<https://doi.org/10.15408/jkv.v0i0.4650>

Nurhais, Z., Indra, S. E., Anton, P. J., & Putra, D. (2013). Optimasi Konsentrasi
Trietanolamin Sebagai Emulgator Dalam Formula Emulsi Topikal Penghilang
Kutu Pada Anjing. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9),
1689–1699.

Nurholis, N., & Saleh, I. (2019). Hubungan Karakteristik Morfofisiologi Tanaman
Kersen (*Muntingia Calabura*). *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 12(2),
47–52. <https://doi.org/10.21107/agrovigor.v12i2.5418>

Octaviani, E. (2017). Formulasi Deterjen Cuci Cair Sebagai Penyuci Najis
Mughalladzah Dengan Variasi Tanah Kaolin-Nano Bentonit. *Skripsi*,
September.

[http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/37330/1/ERVINA
OCTAVIANI-FKIK.pdf](http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/37330/1/ERVINA_OCTAVIANI-FKIK.pdf)

Purwanto, H. (2018). Problematika Penetapan Hukum pada Poin Kritis Bahan
Olahan dan Laboratorium Produk Halal. *Syariati : Jurnal Studi Al-Qur'an*

- Dan Hukum*, 4(02), 191–202. <https://doi.org/10.32699/syariati.v4i02.1176>
- Puspitasri, A., D., dan Prayogo, S., L. (2016). Pengaruh Waktu Perebusan terhadap Kadar Flavonoid Total Daun Kersen (*Muntingia calabura*). *Inovasi Teknik Kimia*, 1(2), 104–108.
- Rachmawati, P. A. (2019). Biodegradable Detergen Dari Saponin Daun Waru Dan Ekstraksi Bunga Tanjung. *Indonesian Chemistry and Application Journal*, 2(2), 1. <https://doi.org/10.26740/icaj.v2n2.p1-4>
- Reningtyas, R., & Mahreni. (2015). Biosurfaktan. *Eksergi*, XII(2), 12–22.
- Rumbini, Y., & Kezia, A. (2020). Penentuan laju pengendapan partikel di kolam penampungan air hail pencucian bijih mangan. *Jurnal Ilmiah Teknologi FSH Undaran*, 14(1), 1–9.
- Sampepana, E., & Saputra, S. H. (2016). Pemanfaatan Metil Ester Sulfonat pada Pembuatan Deterjen Cair. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 7(14), 143–155. <https://doi.org/10.26578/jrti.v7i14.1544>
- Sarungallo, Z. L., Murtiningrum, Uhi, H. T., Roreng, M. K., & Pongsibidang, A. (2014). The Organoleptic Properties, Physical Properties, and the Level of β -carotene and α -tocopherol of Red Fruit (*Pandanus conoideus*) Oil Emulsion. *Agritech*, 34(2), 177–183.
- Sirait, M. (2018). Polivinyl Alkohol Dan Campuran Bentonit. *Book*.
- Siregar, S. H., & Irma, W. (2016). Sintesis Dan Perbandingan Struktur, Tekstur Bentonit Alam Dan Bentonit Teraktivasi Asam. *Photon: Jurnal Sain Dan Kesehatan*, 7(01), 137–140. <https://doi.org/10.37859/jp.v7i01.572>
- Suena, N. M. D. S. (2015a). *Akademi Farmasi Saraswati Denpasar, Jalan Kamboja*

no. 11A, Denpasar, Bali. 1(1), 33–38.

Suena, N. M. D. S. (2015b). Suena, Ni Made Dharma Shantini. “Evaluasi Fisik Sediaan Suspensi Dengan Kombinasi Suspending Agent PGA (Pulvis Gummi Arabici) Dan CMC-Na (Carboxymethylcellulosum Natrium).” *Jurnal Ilmiah Medicamento*, vol. 1 (1), 2015, pp. 33–38. Evaluasi Fisik Sediaan Susp. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 1 (1), 33–38.

Sulaiman, A. Y., Astuti, P., & Permana Shita, A. D. (2017). Uji Antibakteri Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia Calabura L.*) Terhadap Koloni *Streptococcus viridans*. *Indonesian Journal for Health Sciences*, 1(2), 1. <https://doi.org/10.24269/ijhs.v1i2.590>

Switri, E., Gofur, A., Safrina, S., & Apriyanti. (2020). Pembinaan Adab-Adab Bersuci (Fiqih Thoharoh) pada Anak-Anak di Komplek Perumahan The Green Indralaya Kelurahan Timbangan Kecamatan Iindralaya Utara Kabupaten Ogan Ilir Sumsel. *Jpm*, 1(2), 37–40.

Tobing, M. G. L. (2020). Potensi Formulasi Sediaan Sabun Padat Minyak Kelapa Dengan Pengisi Bentonit Sebagai Media Pembersih Najis Mughallazah. *Skripsi*.

Zahara, M., & Suryady. (2018). Kajian Morfologi dan Review Fitokimia Tumbuhan Kersen (*Muntingia calabura L.*). *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Pembelajaran Fakultas Tarbiyah Universitas Muhammadiyah Aceh.*, 5(2), 68-74 Zahara, Meutia, and Suryady. “Kajian Morfolog.