



**PENGARUH BASIS CMC-Na TERHADAP FORMULASI SIFAT FISIK
DAN STABILITAS SABUN NANOPARTIKEL AgNO₃ EKSTRAK DAUN TURI
(*Sesbania grandiflora*)**

***EFFECT OF CMC-Na BASE ON FORMULATION PHYSICAL PROPERTIES
AND STABILITY OF NANOPARTICLE SOAP AgNO₃ TURI LEAF EXTRACT
(*Sesbania grandiflora*)***

Hayyinatuzzulfa*, Aldi Budi Riyanta, Heru Nurcahyo
DIII Farmasi Politeknik Harapan Bersama Tegal

ABSTRAK

Pendahuluan: Efektivitas pembuatan sabun dapat ditingkatkan melalui penggunaan teknologi Nano. Daun Turi mengandung senyawa yang mendukung sabun nanoteknologi dengan metode *green synthesis*. Penambahan CMC-Na pada sediaan sabun dapat meningkatkan konsistensi sediaan dan menjaga kestabilan sediaan sabun. **Tujuan:** Untuk mengetahui pengaruh basis CMC-Na terhadap sifat fisik dan stabilitas sabun nano ag-ekstrak daun turi (*Sesbania grandiflora*). **Metode:** Ekstraksi dilakukan dengan metode refluks menggunakan pelarut etanol 96% dengan 1 formulasi sabun, Ag-Ekstrak daun turi (*Sesbania grandiflora*) didapat menggunakan metode *green synthesis* untuk membuat nanopartikel koloid, kemudian dilakukan pengamatan sifat dan fisik menggunakan beberapa uji diantaranya uji organoleptik, uji pH, uji Viskositas, uji homogenitas, *cycling test* dan uji aktifitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan metode difusi sumuran. **Hasil:** Sabun ekstrak daun turi dapat diformulasikan kedalam sabun nanopartikel dengan hasil uji organoleptik berwarna putih berbentuk cream yang lembut dan berbau khas. Didapatkan pH yang stabil nilai pH 6. Uji viskositas menghasilkan nilai 3970 cPs selama pengujian *cycling test* dan tidak terjadi perubahan pada sediaan sabun sehingga sabun masih sama, serta uji aktivitas antibakteri didapatkan zona hambat kategori sedang. **Kesimpulan:** CMC-Na berpengaruh terhadap sifat dan fisik sediaan sabun karena konsistensi dan kestabilan sediaan sabun terjaga.

Kata Kunci: Aktivitas antibakteri, CMC-Na, *Green synthesis*, Nanopartikel, Sabun ekstrak daun turi, Uji stabilitas

ABSTRACT

Introduction: The effectiveness of soap making can be improved through the use of Nano technology. Turi leaves contain compounds that support nanotechnology soap with the *green synthesis* method. The addition of CMC-Na to the soap preparation can improve the consistency of the preparation and maintain the stability of the soap preparation. **Objective:** This study aims to determine the effect of CMC-Na base on the physical properties and stability of nano soap ag- extract of turi leaves (*Sesbania grandiflora*). **Method:** Extraction was carried out by reflux method using 96% ethanol solvent with 1 soap formulation, Ag-Extract of turi leaves (*Sesbania grandiflora*) obtained using *green synthesis* method to make colloidal nanoparticles, then observation of properties and physical using several tests including organoleptic test, pH test, Viscosity test, homogeneity test, *cycling test* and antibacterial activity test against *Staphylococcus epidermidis* bacteria with the pitting diffusion method. **Result:** The results obtained are that turi leaf extract soap can be formulated into nanoparticle soap with the results of organoleptic tests in the form of white cream that is soft and has a distinctive smell. The viscosity test produced a value of 3970 cPs during the *cycling test* and there was no change in the soap preparation so that the soap was still the same, and the antibacterial activity test obtained a medium category inhibition zone. **Conclusion:** Based on this study, CMC-Na affects the physical properties of soap preparations because the consistency and stability of soap preparations are maintained.

Keywords: Antibacterial activity, CMC-Na, *Green synthesis*, Nanoparticles, Turi leaf extract soap, Stability test

Alamat Korespondensi:

Hayyinatuzzulfa, Politeknik harapan Bersama Tegal, Jl. Mataram No.9, Pesurungan Lor, Kec. Margadana, Kota Tegal, Jawa Tengah Indonesia (52147), hayyinazulfa27@gmail.com.

PENDAHULUAN

Banyak aktivitas menyebabkan keringat berlebih yang dapat menyebabkan timbulnya beberapa masalah kesehatan kulit. Agar tidak terjadinya hal tersebut maka dapat digunakan sabun sebagai pembersih. Sabun adalah alat pembersih kulit yang sudah digunakan sejak lama karena dapat mengangkat kotoran seperti debu, bakteri dan sisa metabolisme sehingga fungsinya sebagai pembersih dan mencegah terjadinya infeksi pada kulit. Selain itu peran sabun saat ini sekaligus sebagai perawat struktur kulit (1).

Mayoritas formulasi sabun antibakteri yang ada saat ini masih mengandung bahan kimia buatan yang berbahaya bagi kulit, hal tersebut mendukung peralihan ke komposisi sabun yang mengandung bahan alami. Memasukkan komponen alami yang aman bagi kesehatan ke dalam produksi sabun juga diperlukan, karena dapat berdampak positif pada produk jadi atau untuk tujuan tertentu, diantaranya memberikan kesan lembut dan halus, menghidrasi kulit, berperan sebagai antimikroba, dan bila diaplikasikan dapat mengeluarkan aroma yang harum dan mempunyai kelebihan bahwa bahan alami tidak menimbulkan iritasi (2).

Salah satunya adalah daun turi, menurut Wahyuningtias dalam penelitian (3) yang menyatakan bahwa daun tanaman turi mengandung tanin, flavonoid, dan saponin yang mempunyai kemampuan membunuh bakteri, maka dapat dimanfaatkan sebagai komponen formulasi sabun cair. Daun turi memiliki konsentrasi saponin yang lebih tinggi dibandingkan dengan batang dan biji tanaman turi, menurut penelitian (4). Daun turi dapat dimanfaatkan menjadi sediaan sabun karena memiliki kandungan senyawa saponin sehingga pada penelitian ini menggunakan ekstrak daun turi.

Dalam upaya untuk meningkatkan kemampuan sabun dalam memerangi kuman, teknologi untuk memproduksi sabun dengan bahan aktif tumbuhan terus berkembang setiap tahun. Bahan yang dikenal sebagai nanopartikel menarik banyak perhatian akhir-akhir ini dikarenakan kualitas khususnya dan hubungannya pada morfologi, ukuran, dan bentuk (5). Nanopartikel perak adalah salah satu nanopartikel yang paling banyak diteliti. RNA dan DNA bakteri dapat dirusak oleh pelepasan ion perak yang lambat dari nanopartikel perak, yang akan menghambat replikasi bakteri (6).

Secara umum, berbagai metodologi seperti kimia, fisika, dan biologi dapat digunakan untuk mensintesis nanopartikel perak. Keuntungan metode fisika dan kimia antara lain kemudahan pembuatan dan kemurnian yang sangat baik. Namun karena penggunaan reagen berbahaya, kedua metode ini tidak ramah lingkungan. Metode biologis yang menggunakan pendekatan green synthesis saat ini banyak diminati karena biayanya tidak mahal, sederhana, mudah untuk ditingkatkan ke skala industri, dan dapat diterima secara ekologis (7). Berbagai jenis ekstrak tumbuhan, yang mudah didapat di negara tropis seperti Indonesia, merupakan sumber reduktor dalam metode biologis (8).

Natrium Karboksimetil Selulosa, sering dikenal sebagai Na CMC, adalah salah satu bahan kimia modifikasi selulosa yang sering digunakan dan diperlukan. Dalam industri farmasi, Na CMC digunakan sebagai bahan pengikat, penyalut, penghancur, pensuspensi, dan penstabil. Karena kemampuannya untuk meningkatkan viskositas, Na CMC juga merupakan bahan pilihan yang penting pada

pembuatan formulasi sediaan oral dan topikal.

Bahan dasar yang digunakan dalam sabun cair ini adalah Natrium CMC, yang harganya relatif murah, mudah didapat, dan sangat mampu mempertahankan viskositas yang dihasilkannya untuk jangka waktu yang lama (9). Selain itu, CMC berfungsi sebagai pengental, penstabil emulsi atau suspensi, dan pengikat pada seluruh proses pembuatan sabun. Balam bidang farmasi, CMC-Na digunakan sebagai eksipien yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengikat tablet, bahan penyalut, bahan penstabil, bahan pensuspensi, bahan penghancur pada kapsul dan tablet, serta bahan penyerap air (10).

METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Politeknik Harapan Bersama Kota Tegal pada tanggal 27 November 2022 hingga tanggal 14 Maret 2023.

Alat

Alat-alat gelas (pyrex), blender simplisia (Philips), oven (Memmert), mikropipet (one-Med), neraca analitik (labex), rotary evaporator (IKA),

waterbath (equitron), Spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu 1601), kulkas (sharp), Magnetic stirrer (Stirrer MS-H280-PRO), Viskometer oswald (pyrex).

Bahan

Daun turi, Perak nitrat (AgNO_3) 99% (Bratachem), Aquades (Brataco), CMC-Na (DwiLab), Etanol p.a (Merck), Nutrient Broth (Himedia), Nutrient Agar (Himedia), Bakteri candida, Minyak zaitun (DwiLab), KOH (DwiLab), SLS (DwiLab), Asam Stearat (DwiLab), AHA (DwiLab).

Sampel

Pengambilan sampel tanaman turi dipeoleh dari petani di desa Dukuhpetir Kecamatan Lebaksiu Kabupaten Tegal.

Tahapan/Jalannya Penelitian

Pembuatan Simplisia dan Ekstraksi

Proses ekstraksi daun turi dilakukan dengan metode refluks. Simplisia yang digunakan yaitu sebanyak 20 gram sedangkan pelarut yang digunakan adalah etanol. Etanol digunakan sebagai pelarut karena fleksibilitasnya, Penggunaan pelarut etanol 96% karena etanol 96% diketahui lebih efektif dalam metabolit sekunder dibandingkan etanol 70% dan 80%. Kemudian etanol 96% di add hingga 200 ml. Dilakukan ekstraksi selama 2

jam dengan suhu 80°C . Hasil ekstrak kemudian disaring dengan kassa steril dan kain flannel putih selanjutnya diuapkan agar didapatkan ekstak kental. Setelah mendapatkan ekstrak daun turi kental kemudian dihitung susut pengeringannya dan didapatkan ekstrak yang telah diuapkan hingga mendapatkan ekstrak kental sebanyak 5,47 gram dengan persen rendemen sebanyak 27,35% sehingga hasil ini telah memenuhi syarat.

Pembuatan Larutan Prekursor AgNO_3

Larutan prekursor yang digunakan adalah AgNO_3 dengan konsentrasi 0,5 mM. Untuk membuat larutan prekursor ditimbang 0,849 gram AgNO_3 . Kemudian AgNO_3 dilarutkan dalam 100 mL aquabidest, menghasilkan larutan prekursor AgNO_3 konsentrasi 0,5 mM. Larutan prekursor AgNO_3 dikombinasikan dengan ekstrak daun turi yang berperan sebagai zat pereduksi untuk melengkapi proses green synthesis. Larutan AgNO_3 dan 0,001 gram ekstrak daun turi dicampurkan sebanyak 90 mL, lalu campuran diaduk dengan distirer selama 24 jam. Koloid nanopartikel perak kemudian dianalisa menggunakan spektrofotometer UV-Vis (11).

Formulasi Sabun Nanopartikel

Sediaan sabun nanopartikel yang dibuat hanya menggunakan 1 formulasi, dengan mengikuti sajian pada tabel dibawah ini:

Bahan	Jumlah
Nanopartikel	1ml
Minyak zaitun	15ml
KOH	8 ml
CMC-Na	1gram
SLS	0.5 gram
Asam stearat	0,25 gram
AHA	0,5 gram
Aquadest	Add 100

Pembuatan Sabun

Pembuatan sabun diawali dengan menyiapkan 50 ml aquadest ke dalam *beaker glass* kemudian dipanaskan menggunakan penangas dan ditambahkan cmc na aduk hingga mengembang. Jika sudah mengembang ditambahkan asam stearat aduk kembali kemudian tambahkan minyak zaitun aduk kembali hingga rata dan homogen, jika masih belum homogen maka tambahkan aquadest sedikit demi sedikit. Tambahkan larutan KOH 0.5% sebanyak 8 mL dan tambahkan SLS yang sudah dicairkan. Aduk kembali, tambahkan AHA dan terakhir menambahkan 1ml nanopartikel perak, selanjutnya tetap dilakukan pengadukan sampai sabun sudah homogen dan matikan penangas.

Proses Pengujian

1. Organoleptis

Pengamatan visual uji organoleptik meliputi bentuk fisik seperti warna, bentuk, dan bau. Analisis organoleptik dilakukan setiap minggu selama penyimpanan suhu kamar maksimal tiga minggu (12).

2. Uji pH

Pengukur pH digunakan untuk menentukan pH sediaan ditunjukkan dengan angka pada pH meter. pengujian ini dilakukan dengan tiga kali pengulangan (13).

3. Viskositas

Pengujian viskositas menggunakan viskometer Ostwald, pemeriksaan viskositas dilakukan dengan menghitung berapa lama waktu yang dibutuhkan suatu cairan untuk berpindah dari titik a ke titik b dalam pipa kapiler (14).

4. Homogenitas

Sebuah kaca objek diolesi dengan 0,1 gram sediaan untuk diperiksa homogenitasnya, kemudian dicatat homogenitas sabunya. Uji homogenitas dilakukan setiap minggu sampai 3 minggu penyimpanan pada suhu kamar (15).

5. *Cycling test*

Tujuan dari uji siklus adalah untuk menentukan apakah pemisahan fase terjadi selama persiapan dan penyimpanan. Dengan menggunakan metode *Freeze and Thaw*, pemeriksaan stabilitas dilakukan dengan mengisi dua vial dengan 5 mL sediaan dan ditutup rapat. Sebanyak 4 vial digunakan sebagai kontrol, disimpan pada suhu 25°C, sisa 2 vial lagi akan digunakan untuk siklus *Freeze and Thaw* dengan caravial ndisimpan pada suhu 4°C selama 24 jam, kemudian dilanjutkan disimpan pada suhu 40°C selama 24 jam, diamati perubahan organoleptisnya (1 siklus). Dilakukan hingga 5 siklus dan diamati perubahan organoleptisnya tiap siklus (16).

6. **Aktivitas Antibakteri**

Metode difusi sumuran digunakan untuk menguji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Sebagai media dasar, ditambahkan 10 mL Medium Nutrient Agar (NA) ke dalam cawan petri steril, dan campuran dibiarkan hingga memadat. Jika sudah memadat, oleskan suspensi bakteri di atasnya tunggu hingga benar benar homogen. Dibuat sumuran menggunakan pencadang dengan ukuran 6 mm. Dengan

menggunakan mikropipet nomor 25, sampel uji ditetaskan, kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Zona hambat yang terbentuk kemudian diukur untuk melakukan pengamatan (17).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari 2 kg daun turi (berat basah) menghasilkan 400 gram simplisia. Sedangkan ekstrak kental yang dihasilkan dari metode ekstraksi refluks sebanyak 5,44 gram. Pembuatan nanopartikel Ag-ekstrak daun turi dilakukan dengan metode *green synthesis*. Prinsip dasar metode *green synthesis* adalah menggunakan bahan alami sebagai zat pereduksi alami untuk mensintesis nanopartikel perak. Bahan-bahan tersebut dapat dihasilkan dari sumber alami yang mengandung zat fitokimia seperti antioksidan atau poliol yang dapat mereduksi perak (18). Karena daun turi memiliki kandungan antioksidan dan poliol maka dapat dilakukan nanopartikel dengan cara ini. Nanopartikel yang dihasilkan dilakukan uji menggunakan spektrofotometri Uv-Vis dengan hasil nilai absorbansi 3,565 dengan panjang gelombang 230 nm. Hasil tersebut tidak terjadi pembentukan nanopartikel perak.

Dalam nanopartikel logam seperti perak, pita konduksi dan pita valensi terletak sangat dekat, hal ini menimbulkan Resonance Plasmon Surface (SPR) yang diakibatkan oleh reaksi elektron AgNPs dengan cahaya gelombang. nilai Surface Plasmon Resonance (SPR) dari nanopartikel perak yang berada pada panjang gelombang 400-500 nm dapat dijadikan sebagai indikasi bahwa nanopartikel telah terbentuk. Selanjutnya koloid nanopartikel perak digunakan dalam formulasi pembuatan sabun. Stabilitas

sediaan sabun diuji secara fisik, Uji stabilitas fisik sabun meliputi pemeriksaan: uji viskositas, dan uji stabilitas organoleptis, homogenitas, pH, *cycling test* (18).

Hasil evaluasi mutu sediaan sabun nanopartikel ekstrak daun turi berupa pengamatan organoleptik, pengukuran nilai pH, *cycling test*, kemudian dilakukan uji viskositas, homogenitas, daya busa dan uji antibakteri seperti pada tabel-tabel dibawah ini, berikut dari tabel 2 untuk uji organoleptik.

Tabel 2. Uji Organoleptik

Waktu	Organoleptik	Hasil Pengamatan	
		Sebelum <i>Cycling Test</i>	Setelah <i>Cycling test</i>
Minggu Ke-1	Bentuk	Cream	Cream
	Tekstur	Lembut	Lembut
	Warna	Putih	Putih
	Bau	Khas	Khas
Minggu Ke-2	Bentuk	Cream	Cream
	Tekstur	Lembut	Lembut
	Warna	Putih	Putih
	Bau	Khas	Khas
Minggu Ke-3	Bentuk	Cream	Cream
	Tekstur	Lembut	Lembut
	Warna	Putih	Putih
	Bau	Khas	Khas

Dari data yang didapatkan tidak ada perubahan yang signifikan. Sediaan sabun masih sama seperti pada saat pertama kali dibuat. Sediaan berbentuk cream yang memiliki tekstur lembut berwarna putih dengan bau yang khas.

Pada minggu keduanya sediaan tidak berubah bentuk masih stabil berbentuk cream yang bertekstur lembut berwarna putih dengan bau yang khas. Dan pada minggu ketiga, bentuk sediaan cream tidak berubah dengan tekstur lembut

berwarna putih dan berbau yang khas. Untuk hasil uji pH dapat dilihat pada

tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Uji pH

Waktu	Hasil Pengamatan Sediaan Sabun	Syarat Sabun yang Baik
Minggu Ke-1	6	6-8
Minggu Ke-2	6	
Minggu Ke-3	6	

Selanjutnya yaitu uji pH, Karena sabun digunakan langsung dengan kulit dan dapat menimbulkan masalah jika pH tidak sesuai dengan pH SNI, maka perlu dilakukan uji pH untuk memastikan kualitas sabun. Untuk memastikan sediaan sabun membuat kulit terasa nyaman setelah pemakaian (19), uji pH digunakan untuk mengukur tingkat keasaman sediaan. Salah satu

metrik yang digunakan untuk menilai stabilitas suatu sediaan adalah tingkat keasaman pH-nya. Menurut SNI pH Sabun cair berkisaran 6 – 8, dari uji yang telah dilakukan, pH sabun dalam kurun waktu 3 minggu masih sama pHnya yaitu 6. Maka pH yang didapatkan sudah sesuai dengan syarat pH SNI. Untuk uji viskositas dapat dilihat pada tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Uji Viskositas

Waktu	Hasil Pengamatan Sediaan Sabun	Syarat Sabun yang Baik
Minggu Ke-1	3970	400 – 4000 cPs
Minggu Ke-2	3970	
Minggu Ke-3	3970	

Tujuan dari uji viskositas sabun yang menggunakan viskometer Ostwald adalah untuk mengetahui nilai hambatan cairan untuk mengalir. Berdasarkan penelitian, nilai viskositas yang dicapai memenuhi kriteria SNI sabun yaitu 400–4000 cps. Hasil yang

didapat adalah 3970 cps. Hal ini menunjukkan bahwa viskositas sabun penelitian sudah memenuhi standar dengan sabun komersial.. Untuk hasil uji Homogenitas dapat dilihat pada tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5. Uji Homogenitas

Waktu	Hasil Pengamatan Sediaan Sabun	Syarat Sabun Yang Baik
Minggu Ke-1	Homogen	Homogen
Minggu Ke-2	Homogen	
Minggu Ke-3	Homogen	

Uji selanjutnya yaitu uji homogenitas, uji ini bertujuan untuk melihat dan mengetahui sudah tercampurnya bahan-bahan pada sabun yang dibuat. Dari hasil pengujian homogenitas sediaan sabun nano partikel agno₃ ekstrak daun turi (*Sesbania grandiflora*) diperoleh hasil bahwa semua sediaan dinyatakan

homogen, karena tidak memiliki area yang menggumpal dan memiliki warna yang merata. Warna sediaan sabun yang homogen menunjukkan tekstur yang halus dan merata. Sediaan yang homogen menjamin bahwa bahan-bahan di dalamnya memiliki efektivitas yang seragam. Untuk hasil uji Cycling test dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 6. Cycling Test

Uji stabilitas <i>cycling test</i>	SIKLUS I – SIKLUS V	
	SUHU	
	4 ^o C	40 ^o C
	TTP	TTP

Keterangan : TTP = Tidak Terjadi perubahan

Hasil yang didapat pada pengujian stabilitas cycling test yang dilakukan selama 10 hari dengan melakukan 5 siklus. Dari uji yang telah dilakukan tidak adanya perubahan pada sediaan sabun baik adanya penambahan air atau

sabun memisah pada tiap fasenya. Karena sediaan sabun masih sesuai seperti awal maka, uji stabilitas dengan metode *cycling test* sudah sesuai dengan standar.

Uji Aktivitas Antibakteri

Berdasarkan analisis luas zona hambat yang diamati pada media, zona hambat dapat dikelompokkan ke dalam empat kategori berbeda. Jika diameter zona hambat >20 mm, maka zona

tersebut dapat dikategorikan sangat kuat, 11-20 mm dikategorikan kuat, 6-10 mm dikategorikan sedang dan <5 termasuk kategori lemah. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Uji Aktivitas Antibakteri

Formulasi	Nilai Aktivasi Antibakteri (<i>Staphylococcus epidermidis</i>)	Kategori Zona Hambat	Nilai P	Syarat Kategori Zona Hambat
Sabun Nanopartikel ekstrak daun turi	8 mm	sedang	0,00 (p<0.05)	6-10 mm = Sedang

Cara Perhitungan Zona Hambat

Perhitungan diameter zona hambat.

Rumus :

$$D = \frac{d1 + d2}{2} - x$$

$$D = \frac{d1 + d2}{2} - x$$

$$D = \frac{11+17}{2} - 6$$

$$D = \frac{28}{2} - 6$$

Keterangan:

d1 = Diameter vertikal zona bening pada media

d2 = diameter horizontal zona bening pada media

X = Lubang sumuran

D = 8 mm

Dilakukan uji yang terakhir yaitu uji aktivitas antibakteri, uji ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan sabun nanopartikel AgNO₃ ekstrak daun turi (*Sesbania grandiflora*) dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan didapatkan hasil zona hambat seluas 8 mm, hasil tersebut jika melihat standar maka termasuk kedalam kategori zona hambat sedang.

Menurut penelitian yang telah dilakukan (20) ekstrak daun turi pada handwash yang dibuat memiliki aktifitas farmakologi untuk membunuh bakteri *Staphylococcus aureus* pada sabun dengan formulasi 3 efektif dalam menghambat bakteri. Daun turi terdapat

kandungan senyawa saponin, flavonoid, dan tanin yang bersifat antimikroba, yang merupakan penyebab sabun cair berbahan ekstrak daun turi mampu membasmi mikroorganisme. Denaturasi protein dapat disebabkan oleh flavonoid dan saponin, yang meningkatkan permeabilitas membran sel. Denaturasi protein mengubah komposisi protein dengan mengganggu pembentukan sel-sel baru. Tanin dihambat melalui mekanisme yang melibatkan dinding sel yang telah dilisiskan oleh flavonoid dan saponin, sehingga memudahkan bahan kimia tanin masuk ke dalam sel dan mengentalkan protoplasma sel mikroorganisme.

KESIMPULAN

CMC-Na berpengaruh terhadap konsistensi dan stabilitas sabun, pada saat dilakukan uji-uji fisik sabun yang telah dibuat sudah sesuai dan memenuhi standar serta pada uji aktivitas antibakteri sabun memenuhi standar zona hambat kategori sedang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya ucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang membantu dalam penelitian ini, terutama pembimbing yang telah memberikan saran dan

masukannya dalam menyelesaikan penyusunan jurnal ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ering MN, Yamlean PVY, Antasionasti I. Formulasi Sediaan Sabun Cair Ekstrak Etanol Daun Turi (*Sesbania grandiflora* L.) dan Uji Antijamur terhadap *Candida Albicans*. *Pharmacon*. 2020;9(3):334.
2. Tivani I, Amananti W, Rima Putri A. Uji Aktivitas Antibakteri Handwash Ekstrak Daun Turi (*Sesbania grandiflora* L.) terhadap *Staphylococcus aureus*. *J Ilm Manuntung*. 2021;7(1):86–91.
3. Arifin A, Suwitno N, Sartini S. Formulasi dan Evaluasi Kestabilan Fisik Sediaan Masker Gel Peel-Off Dari Sari Buah Lemon Cui (*Citrus microcarpa* Bunge.). *J Ilm Ibnu Sina Ilmu Farm dan Kesehat*. 2023;8(2):206–15.
4. Simangunsong FMP, Mulyani S, Hartiati A. Evaluasi Karakteristik Krim Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) pada Berbagai Formulasi. *J Rekayasa Dan Manaj Agroindustri*. 2018;6(1):11.
5. Lumbantoruan P, Yulianti E. Pengaruh Suhu terhadap Viskositas Minyak Pelumas (Oli). *J Sainmatika*. 2019;13(2):26–34.
6. Chomariyah N, Darsono FL, Wijaya S. Optimasi Sediaan Pelembab Ekstrak Kering Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) dengan Kombinasi Asam Stearat dan Trietanolamin sebagai Emulgator. *J Farm Sains dan Terap*. 2019;6(1):18–25.
7. Aprilia M. Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Krim Ekstrak Etanol Herba Seledri (*Apium Graveolens* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Pharmacon*. 2020;9(1):194–204.
8. Rahmi A. Formulasi dan Uji Fisik Sediaan Sabun Mandi Cair Dari Ekstrak Daun Pegagan (*Centella asiatica* (L) Urb) Kombinasi Minyak Lavender (*Lavandula angustifolia*). *J Farm Sains dan Obat Tradis*. 2023;2(2):107–16.
9. Salimi YK, Hasan AS, Botutihe DN. Sintesis dan Karakterisasi Carboxymethyl Cellulose Sodium (Na-CMC) dari Selulosa

- Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) dengan Media Reaksi Etanol-Isobutanol. *Jambura J Chem.* 2021;3(1):1–11.
10. Bunyanis F, Rahmasiah S, Sakina S, Fakultas T, Kesehatan D, Sains S, et al. Formulasi Sediaan Body Scrub dari Ampas Kelapa (*Cocos Nucifera L.*). *J Pharm Heal Res.* 2022;3(2):75–9.
 11. Azmi HD, Subaidah WA, Juliantoni Y. Optimasi Formula Sediaan Lotion Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava L.*) dengan Variasi Konsentrasi Setil Alkohol dan Gliserin. *Acta Pharm Indones Acta Pharm Indo.* 2021;9(1):11.
 12. Handoko V, Yusradinan A, Nursyahid A, Wandira A, Wulandari AP. Green Synthesis Nanopartikel Perak dengan Bioreduktor Ekstrak Daun Rami (*Boehmeria nivea*) melalui Iradiasi Microwave. *Chim Nat Acta.* 2022;10(1):15–21.
 13. Fernando S, Gunasekara T, Holton J. Antimicrobial Nanoparticles: Applications and Mechanisms of Action. *Sri Lankan J Infect Dis.* 2018;8(1):2.
 14. Leny, Rudang SN, Ginting I, Simanjuntak HT. Formulasi Sediaan Lulur Krim Ekstrak Etanol 70 % dari Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) sebagai Pelembab Kulit. 2023;8(1):22–6.
 15. Rosmainar L. Formulasi dan Evaluasi Sediaan Sabun Cair dari Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus Hystrix*) dan Kopi Robusta (*Coffea canephora*) serta Uji Cemarkan Mikroba. *J Kim Ris.* 2021;6(1):58.
 16. Sawiji RT, La EOJ, Sukarmini NK. Stabilitas Sediaan Gel Aromaterapi Kulit Buah Jeruk Limau (*Citrus amblycarpa (Hassk.) Ochse*). *Lomb J Sci.* 2020;2(2):15–21.
 17. Umashankari J, Inbakandan D, Ajithkumar TT, Balasubramanian T. Mangrove Plant, *Rhizophora Mucronata* Mediated One Pot Green Synthesis of Silver Nanoparticles and its Antibacterial Activity against Aquatic Pathogens. *Aquat Biosyst.* 2012;8(1).
 18. Febriyanti R. Pengaruh Konsentrasi Asam Stearat sebagai Basis terhadap Sifat Fisik Sabun Transparan Minyak Jeruk Purut (*Oleum citrus Hystrixd. C.*)

- dengan Metode Destilasi. *J Ilm Farm.* 2015;3(1):1–4.
19. Salman SH, Khashan KS, Hadi AA. Green Synthesis and Characterization of Palladium Nanoparticles by Pulsed Laser Ablation and Their Antibacterial Activity. *Metals* (Basel). 2023;13(2):1–12.
 20. Dewi AM, Taufikurohmah T. Synthesis, Characterization, and the Antifungal Activity of Nanosilver in Mangrove Juice (*Sonneratia caseolaris*). *Indones J Chem.* 2023;12(2):195–206.