

FORMULASI DAN UJI ANTIBAKTERI SABUN CAIR KOMBINASI MINYAK DAUN KELOR (*MORINGA OLEIFERA L.*) DAN MINYAK ATSIRI SEREH (*CIMBOPOGAN CITRATUS*) TERHADAP *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

Elisa Issusilaningtyas¹, Yuni Sapto Edhy R², Widyoningsih³, Nikmah Nuur Rochmah⁴

elisa12211@gmail.com¹, abufarhan.alir@gmail.com², wied.alir@gmail.com³,
nikmah.nuur@gmail.com⁴

Universitas Al-Irsyad Cilacap

ABSTRAK

Daun kelor (*Moringa oleifera L.*) dan sereh merupakan tanaman asli Indonesia yang mengandung flavonoid, tanin dan saponin yang memiliki potensi sebagai antibakteria dan antifungal. Minyak atsiri daun kelor dan minyak atsiri sereh memiliki sifat antimikroba khususnya terhadap bakteri. Sabun merupakan pembersih yang dibuat dengan reaksi kimia antara kalium atau natrium dengan asam lemak dari minyak nabati atau lemak hewani. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui formulasi sabun cair, uji sifat fisik dan uji aktivitas antibakteri *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi 0%, 25%, 35% dan 45%. Metode penelitian menggunakan metode eksperimental. Kemudian dilakukan uji kemurnian produk, uji sifat fisik sediaan dan uji antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan metode difusi. Hasil penelitian menunjukkan sediaan sabun cair Minyak atsiri daun kelor dan minyak atsiri sereh memiliki aktivitas antibakteri *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat (F1) 16 mm, (F2) 19 mm, (F3) 20 mm dan (F4) 22 mm dengan kategori kuat-sangat kuat.

Kata Kunci: Minyak atsiri daun kelor dan sereh, sabun cair, *Staphylococcus aureus*, antibakteri.

PENDAHULUAN

Sabun dapat membersihkan kulit dari kotoran maupun bakteri. Pada kulit manusia terdapat banyak bakteri, salah satunya yaitu bakteri *Staphylococcus aureus*. Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri yang paling sering ditemukan di kulit (Rasyadi et al., 2019). Bakteri ini juga dapat kita temukan di udara dan lingkungan sekitar. Bakteri *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan infeksi yang ditandai dengan adanya kerusakan jaringan dan diikuti dengan abses bernanah, serta beberapa penyakit lain seperti bisul, impetigo, dan infeksi luka (Rasyadi et al., 2019). Sabun mandi cair adalah sediaan berbentuk cair yang digunakan untuk membersihkan kulit, dibuat dari bahan dasar sabun dengan penambahan surfaktan, penstabil busa, pengawet, pewarna dan pewangi yang diijinkan dan digunakan untuk mandi tanpa menimbulkan iritasi pada kulit. Syarat mutu sediaan sabun cair yang ditetapkan menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu pH sediaan (6,0-8,0), Bobot jenis (1,01-1,10), viskositas (400-4000 cPs), Stabilitas busa (60-90%) SNI No. 06-4085-1996 (SNI, 1996).

Sediaan sabun cair yang beredar dipasaran kebanyakan masih mengandung bahan sintetik seperti Sodium Lauryl Sulfate (SLS), dan triclosan yang memiliki efek negatif terhadap kulit manusia. Menurut APUA (2011), penggunaan SLS dan triclosan yang berlebihan pada kulit sensitif dapat menyebabkan adanya iritasi, apabila triclosan

terakumulasi dalam lemak di tubuh manusia, maka akan berpotensi menimbulkan disfungsi tiroid. Hal ini mendorong beralihnya penggunaan sediaan sabun dengan bahan aktif berasal dari alam. Bahan alam yang mempunyai aktivitas antibakteri diantaranya daun kelor dan sereh. Senyawa antibakteri merupakan suatu zat yang dapat mengganggu pertumbuhan atau bahkan dapat mematikan bakteri. Kelor dipercaya dapat digunakan sebagai bahan alami antibakteri karena memiliki senyawa kimia meliputi saponin, tanin, flavonoid, dan alkaloid (Munira et al., 2021). Sereh memiliki beberapa kandungan kimia antara lain sitronelal, sitronelol, geraniol memiliki kandungan kimia yang memiliki aktivitas antijamur dan antibakteri.

Kelor (*Moringa oleifera* L.) merupakan tanaman asli Indonesia yang mengandung flavonoid, tanin dan saponin yang memiliki potensi sebagai antibakteria dan antifungal. Flavonoid memiliki peran sebagai antibiotik dengan target spektrum luas (Sri et al 2011). Hampir semua bagian dari tanaman kelor dapat dimanfaatkan sebagai obat. Buah kelor berkhasiat sebagai antioksidan, antifungi dan antidiabetes. Akarnya berkhasiat sebagai antiinflamasi, antimikroba, dan antiulcer. Sedangkan daun kelor dapat digunakan sebagai antijamur, antihipertensi, antidiare, antitumor, antihiperlipidemik, antikanker, anti inflamasi, dan antibakteri (Munira et al., 2021).

Salah satu jenis minyak atsiri yaitu minyak atsiri Minyak atsiri daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dengan konsentrasi 5%, 10%, 20%, 40% dan 80% mempunyai daya antibakteri mulai dari sedang sampai kuat (Dima, Lusi L.R.H dkk 2016).. Penelitian lain juga menunjukkan komponen utama minyak atsiri *Moringa oleifera* Lamk adalah xanthosine (21,08%), ptyol (21,9%), asam heksadekanat (13,8%) dan timol (9,7%) (Hidayati & Syahnandiaratri, 2018). Dimana xanthosine adalah senyawa kimia yang masuk dalam kelompok alkaloid yang berwarna merah yang dapat digunakan sebagai pewarna alami dan sebagai antioksidan untuk menangkap radikal bebas serta sebagai antibakteri (Marrufo, T. et al., 2013).

Menurut penelitian Rita & Vinapriliani, Ni Putu Eka Gunawan, 2018 mengenai formulasi sediaan sabun padat minyak atsiri serai dapur (*Cymbopogon citratus* DC.) sebagai Antibakteri Terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi minyak atsiri sebesar 25%. Dari penelitian tersebut, daya hambat yang diperoleh adalah 21 mm terhadap bakteri *E. coli* dan 19,416 mm terhadap bakteri *S. aureus*, dengan kadar air sebesar 14,081%, jumlah asam lemak sebesar 71,5%, kadar alkali bebas sebesar 0,134%, lemak tak tersabunkan sebesar 3,479%, minyak mineral negatif, dan pH 10,3.

Berdasarkan uraian di atas tujuan peneliti yaitu ingin melihat apakah minyak atsiri daun kelor dan minyak atsiri sereh dan sereh dapat diformulasi dalam bentuk sediaan sabun cair dan melihat aktivitas antibakteri pada bakteri *Staphylococcus aureus*.

METODOLOGI

Alat Dan Bahan Blender, Bahan yang dipergunakan dalam penelitian ini meliputi Minyak atsiri daun kelor dan minyak atsiri sereh, minyak atsiri sereh, digunakan dalam penelitian ini didapatkan dari PT X, kalium hidroksida (KOH), carboxymethyl cellulose (CMC), asam stearat, butylated hydroxytoluene (BHT), sodium lauryl sulfate (SLS), parfum, metil paraben, aquades, *Staphylococcus aureus*, etanol 70%, NA (nutrient agar) dan sabun dettol, sedangkan alat-alat yang dipergunakan adalah Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca analisis (Radwag®), gelas beker (pyrex), gelas ukur (pyrex), labu ukur (pyrex), toples kaca, batang pengaduk, cawan penguap, waterbath (H-WB-3F-27L), spatula, blender (Miyako®), mixer (Miyako®), kain flanel, oven (Binder), ayakan mesh 60, erlenmeyer (pyrex), pipet tetes, pH indikator, desikator (Iwaki), kertas saring, serta beberapa alat gelas yang biasa digunakan dalam laboratorium Teknologi farmasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Uji Karakteristik Minyak Atsiri Daun Kelor

1. Uji Organoleptis Minyak Atsiri Daun Kelor

Berdasarkan hasil uji organoleptik, minyak atsiri daun kelor merupakan cairan jernih berwarna kuning kecoklatan serta memiliki bau khas daun kelor. Minyak atsiri yang berwarna kecoklatan disebabkan oleh komponen kimia yaitu senyawa neral, geranial, β -myrcene, sitronellal terekstrak oleh pelarut karena senyawa tersebut memiliki ciri berwarna kuning hingga kecoklatan (Ariyani, Setiawan and Soetaredjo, 2008).

2. Berat jenis minyak atsiri daun kelor

Berat jenis adalah salah satu kriteria penting dalam menentukan mutu dan kemurnian minyak atsiri. Berat jenis minyak merupakan kumpulan berat molekul dari berbagai komponen penyusun suatu minyak atsiri dalam volume yang telah ditentukan. Harga densitas berkaitan dengan fraksi berat komponen yang terdapat dalam minyak atsiri. Berat molekul senyawa berbanding lurus dengan densitas minyak. Semakin besar berat molekul suatu senyawa, maka akan menghasilkan densitas yang besar (Ariyani, Setiawan and Soetaredjo, 2008).

Pada penelitian ini dilakukan uji berat jenis yang bertujuan untuk mengetahui berat jenis dari minyak atsiri daun kelor agar sesuai dengan berat jenis yang ditentukan dan dibandingkan dengan berat jenis air, yang dibeli pada grade A di PT Bidara 114, Indonesia sesuai standar minyak atsiri daun kelor. Alat yang digunakan dalam uji ini yaitu piknometer. Hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Penelitian Minyak Atsiri Daun Kelor

No	Penelitian	Hasil
1	Indeks Bias (nD ₂₀)	1,4202
2	Berat Jenis (g/mL)	0,9156
3	Bilangan Asam	2,867
4	Bilangan Ester	11,257

Berdasarkan literatur Farmakope Indonesia edisi keempat, berat jenis air suling pada suhu 25 °C adalah 1000 gram/liter air atau 1 gram/mililiter. Sedangkan dari data hasil percobaan yang telah dilakukan, untuk pengukuran berat jenis minyak atsiri daun kelor sebanyak 3 kali replikasi, menunjukkan minyak atsiri daun kelor yang sesuai dengan literatur yaitu dengan rata-rata 0,915g gram/mililiter.

Nilai berat jenis minyak atsiri pada umumnya berkisar antara 0,696-1,188 tetapi pada umumnya nilai tersebut lebih kecil dari 1,000 (Supriono and Susanti, 2014). Berdasarkan hasil dari percobaan yang dapat dilihat pada Tabel 4, menunjukkan berat jenis minyak atsiri daun kelor dengan pelarut akuades lebih besar dari berat jenis minyak atsiri daun kelor dengan pelarut etanol 0,9156, hal ini mengidentifikasi bahwa minyak atsiri dengan menggunakan pelarut akuades lebih banyak mengekstrak komponen kimia daun kelor dibandingkan dengan pelarut etanol sehingga berat jenis minyak atsiri daun kelor dengan pelarut akuades menjadi besar (Makkar and Becker, 1996 dalam Hidayati, 2018). Pengaruh kenaikan densitas memberikan kecenderungan peningkatan kelarutan minyak atsiri. Pengaruh bahan baku, waktu dan pelarut berkorelasi positif pada berat jenis minyak, semakin tinggi berat jenis menunjukkan minyak memiliki kualitas yang baik (Pratiwi, Rachman and Hidayati, 2016).

3. Indeks bias

Indeks bias suatu zat merupakan perbandingan kecepatan cahaya dalam zat tersebut dengan kecepatan cahaya di udara. Indeks bias suatu minyak akan menentukan tingkat kemurniannya. Semakin tinggi indeks bias menunjukkan minyak atsiri memiliki kualitas

yang baik. Minyak yang dicampur dengan bahan lain yang bersifat larut dalam minyak, akan merubah nilai indeks bias minyak yang bersangkutan. Indeks bias menggunakan refraktometer Hanna Instruments tipe HI96800.

Hasil indeks bias minyak atsiri yang didapatkan 1,4202, sedangkan hasil indeks bias aquades yaitu 1. Saat ini belum ada standar mutu kualitas minyak atsiri daun kelor baik nasional Indonesia dan internasional, maka berpacu pada literatur menggunakan metode ekstraksi dengan pelarut etanol pada suhu 20 °C didapatkan indeks bias sebesar 1,47146. Sehingga nilai indeks bias yang didapatkan lebih kecil dibandingkan dengan indeks bias literatur, mungkin hal ini disebabkan oleh komponen bergugus oksigen dalam minyak atsiri yang terekstrak dengan metode ekstraksi berbantuan gelombang *ultrasonic* lebih sedikit sehingga kerapatan minyak berkurang dan cahaya yang datang mudah dibiaskan. Minyak atsiri dengan nilai indeks bias yang lebih besar mendekati kemurnian minyak atsiri (Ariyani, Setiawan and Soetaredjo, 2008).

4. Bilangan asam dan bilangan ester

Bilangan asam adalah ukuran dari jumlah asam bebas yang terkandung dalam minyak. Sebagian besar minyak atsiri mengandung sejumlah kecil asam bebas, dan jumlah asam bebas tersebut dinyatakan sebagai bilangan asam. Bilangan asam dari minyak yang meningkat dapat mempengaruhi mutu minyak dan dapat merubah aroma khas dari minyak. Hal ini dapat terjadi karena lamanya penyimpanan, kondisi lingkungan penyimpanan, dan proses ekstraksi pada suhu tinggi. Di mana pada kondisi tersebut kemungkinan terjadinya reaksi oksidasi yang dapat membentuk senyawa asam bebas (Supriono and Susanti, 2014). Semakin tinggi nilai bilangan asam maka mutu minyak atsiri semakin rendah (Kristian et al., 2016).

Bilangan ester sangat penting dalam penentuan mutu minyak atsiri karena ester merupakan komponen yang berperan dalam menentukan aroma minyak. Beberapa minyak atsiri mengandung ester yang umumnya bersatu (RCOOR') dengan R dapat berupa radikal alifatis atau aromatik (Supriono and Susanti, 2014).

Berdasarkan hasil percobaan didapatkan nilai bilangan asam sebesar 2,867, serta bilangan ester sebesar 1,5708. Sedangkan, berdasarkan SNI 06-2385-2006 minyak atsiri secara umum memiliki bilangan asam maksimal adalah 5, dan bilangan ester maksimal adalah 10. Maka, minyak atsiri dengan mutu yang cukup baik.

5. Uji Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui jenis senyawa yang terkandung dalam minyak atsiri daun kelor. Hasil skrining fitokimia secara kualitatif dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia

No	Pemeriksaan	Pereaksi	Hasil	Keterangan
1	Steroid/Terpenoid	Kloroform + H ₂ SO ₄	+	Warna Merah
2	Flavonoid	Hcl	+	Warna jingga
3	Tanin	Fecl ₃	+	Coklat Kehitaman
4	Saponin	Akuades	+	Berbusa

Keterangan

(+) = Positif = mengandung golongan senyawa

(-) = Negatif = tidak mengandung golongan senyawa

Dari hasil skrining fitokimia yang dilakukan menghasilkan senyawa:

a. Terpenoid

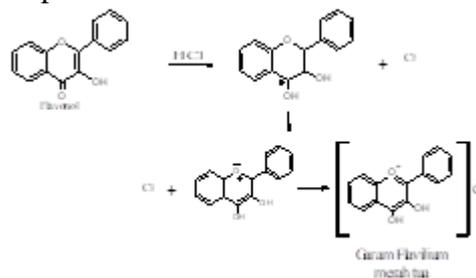
Pada penelitian ini dilakukan uji terpenoid/steroid bertujuan untuk mengetahui kandungan terpenoid/steroid dapat sebagai antibakteri. Hasil uji positif diperoleh terbentuk

endapan hijau (mengandung steroid) atau terbentuk endapan merah (mengandung triterpenoid), dalam uji sempel yang dilakukan menunjukkan adanya senyawa terpenoid, hal ini ditunjukkan dengan adanya perubahan warna menjadi merah.

Reaksi tersebut terjadi karena ketika senyawa ditetesi oleh H₂SO₄ melalui dinding tabung reaksi maka anhidrat asetat akan bereaksi dengan asam sehingga atom C pada anhidrat membentuk karbokation. Hal ini didasari oleh kemampuan senyawa triterpenoid dan steroid membentuk warna oleh H₂SO₄ dalam pelarut asam asetat anhidrid. Perbedaan warna yang dihasilkan oleh triterpenoid dan streoid disebabkan perbedaan gugus pada atom C-4 (Habibi et al., 2018).

b. Flavonoid

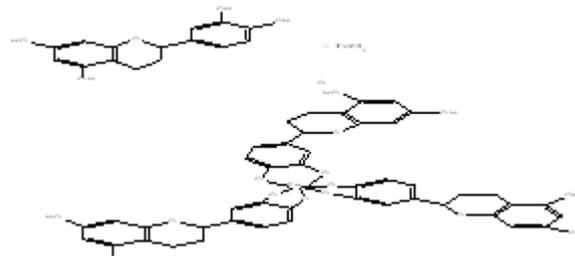
Pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bahwa minyak atsiri daun kelor mengandung senyawa flavonoid. Hasil pengujian flavonoid dari minyak atsiri daun kelor yaitu terbentuknya larutan berwarna kuning yang menandakan adanya senyawa flavonoid. Fungsi penambahan logam Mg dan HCl adalah untuk mereduksi inti benzopiron yang terdapat dalam struktur flavonoid sehingga terbentuk garam flavylium berwarna merah atau jingga. Flavonoid menurut strukturnya merupakan turunan senyawa induk flavon yang terdapat berupa tepung putih pada tumbuhan primula. Flavonoid merupakan senyawa yang mengandung dua cincin aromatic dengan gugus hidroksil lebih dari satu. Senyawa fenol dengan gugus hidroksil semakin banyak memiliki tingkat kelarutan dalam air semakin besar atau bersifat polar (Robinson, 1995 dalam Nuryanti, 2016). Adapun reaksi pembentukan garam flavilium ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Reaksi Kimia Senyawa Flavonoid dengan HCl dan logam Magnesium (Nuryanti dkk., 2016)

c. Tanin

Pada penelitian dilakukan bertujuan untuk mengetahui bahwa minyak atsiri daun kelor mengandung senyawa tannin. Perubahan warna disebabkan oleh reaksi penambahan dengan salah satu gugus hidroksil yang terdapat dalam senyawa tannin. Terbentuknya warna hijau kehitaman dalam ekstrak setelah ditambahkan dengan FeCl₃ disebabkan karena senyawa tanin akan bereaksi dengan ion Fe³⁺ membentuk senyawa kompleks (Halimah, 2010).

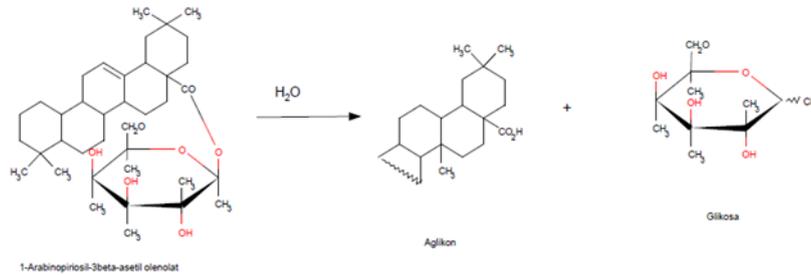


Gambar 2. Reaksi Kimia Senyawa Tanin dengan FeCl₃ (Solikhah, 2016)

d. Saponin

Uji senyawa kimia saponin minyak atsiri daun kelor bertujuan untuk mengetahui apakah minyak atsiri daun kelor mengandung senyawa saponin yang bisa menghambat antibakteri. Busa yang terbentuk dikarenakan adanya kombinasi struktur senyawa

penyusunnya yaitu rantai sapogenin non-polar dan rantai samping polar larut dalam air maka menandakan adanya senyawa saponin (Khusnul, 2017). Timbulnya busa menunjukkan adanya senyawa glikosida yang mempunyai kemampuan membentuk buih dalam air yang terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya (Adi dan Usman, 2017).



Gambar 3. Uji Kualitatif Saponin (Latifah, 2015)

6. Identifikasi Sampel Minyak Atsiri *Cimbopogan Citratus*

Minyak atsiri serih (*Cimbopogan citratus*) dilakukan identifikasi dengan menggunakan pereaksi Sudan III. Hasil ditunjukkan pada gambar 7 disebagai berikut:



Gambar 4. Uji Minyak Atsiri Sereh

Berdasarkan hasil uji identifikasi minyak atsiri dari sampel minyak atsiri *Cimbopogan citratus* Menurut Agustia (2019), pengujian minyak atsiri akan menunjukkan reaksi positif jika larutan berwarna merah merata, dan negatif apabila menggumpal. Setelah di uji di dapatkan hasil positif adanya kandungan minyak atsiri di dalamnya.

Identifikasi dan mutu bahan dilakukan dengan membandingkan data sampel pemeriksaan atau pengujian dengan menggunakan persyaratan SNI 06-3953-1995. Minyak atsiri serih (*Cimbopogan Citratus*) yang diperoleh dari PT. X, berdasarkan data dapat disimpulkan memenuhi persyaratan standar mutu minyak atsiri serih (*Cimbopogan citratus*) yang ditetapkan. Hasil penentuan mutu minyak atsiri *Cimbopogan citratus* ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Penentuan Mutu Minyak Atsiri *Cimbopogan citratus*

Jenis uji	SNI	Hasil
Warna	Kuning	Kuning
Bau	Khas	Khas
Bobot jenis	0,882-0,932	0,888
Kelarutan dalam alkohol	Larut	Larut
Imdeks bias	1,473-1,513	1,493

7. Sabun Cair Minyak Atsiri Daun Kelor dan sereh

Formulasi minyak atsiri Daun Kelor dan serih terbagi menjadi empat formula dengan konsentrasi minyak atsiri Daun Kelor dan serih yang berbeda yaitu minyak daun kelor dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 0% (F1), 20% (F2), 30% (F3), dan 40% (F4) dengan intensitas sedang hingga sangat kuat (Enan *et al.*, 2020). Pada formulasi sabun cair peneliti memodifikasi minyak atsiri daun kelor dan dengan variasi konsentrasi yaitu 0% (F1), 25% (F2), 35% (F3), dan 45% (F4).

Pembuatan formula sabun cair minyak atsiri Daun Kelor dan serih diawali dengan tahap 1 yaitu penimbangan bahan sesuai dengan formulasi yang sudah ada. Formula dasar yang digunakan pada pembuatan sabun cair terdiri atas zat aktif dan eksipien. Zat aktif sendiri terdiri atas minyak atsiri Daun Kelor dan serih yang berfungsi sebagai antibakteri. Kemudian eksipien terdiri atas minyak jarak berfungsi sebagai pelembab, kalium hidroksida (KOH) berfungsi sebagai pengemulsi atau pembantu saponifikasi, carboxymethyl cellulose (CMC) digunakan sebagai pengental, sodium lauryl sulfate (SLS) sebagai pembentuk busa, asam stearat berfungsi sebagai penstabil busa, butylated hydroxytoluene (BHT) berfungsi sebagai antioksidan, metil paraben sebagai pengawet, parfum berfungsi untuk menutupi bau yang tidak enak, dan akuades berfungsi sebagai pelarut.

8. Evaluasi Sifat Fisik Sabun Cair Minyak Atsiri Daun Kelor dan serih

Pada penelitian kali ini peneliti telah melakukan formulasi sabun cair yang bertujuan untuk mengetahui sifat fisik pada sediaan sabun cair. Uji sifat fisik sabun cair minyak atsiri Daun Kelor dan serih diantaranya yaitu organoleptis, homogenitas, viskositas, pH, stabilitas tinggi busa, dan bobot jenis. Uji sifat fisik sediaan bertujuan untuk melihat kualitas suatu sediaan dan menjamin bahwa sediaan tersebut memiliki karakteristik yang baik.

a. Organoleptis

Tujuan dilakukannya uji organoleptis yaitu untuk mengetahui tampilan dari sabun cair berupa warna, bentuk dan bau. Dimana pemeriksaan organoleptis dilakukan secara visual. Pemeriksaan organoleptis perlu dilakukan karena berkaitan dengan kenyamanan dalam pemakaian sabun.

Tabel 4. Uji Organoleptis

Parameter	Formula			
	F1	F2	F3	F4
Warna	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning
Bentuk	Cair	Cair	Cair	Cair
Bau	Khas	Khas	Khas	Khas

Pada penelitian yang telah dilakukan hasil dari pemeriksaan organoleptis dapat dilihat pada **Tabel 4**. Berdasarkan hasil pemeriksaan organoleptis sediaan sabun cair minyak atsiri Daun Kelor dan serih pada formula I, II, III dan IV diperoleh warna kuning yang berbentuk cair dengan bau khas serih.

Selama penyimpanan sabun cair, sediaan masih stabil ditandai dengan warna yang tidak berubah. Adanya ketidakstabilan pada penyusunan bahan-bahan yang ada di formula dapat mengakibatkan terjadinya perubahan penampilan sediaan seperti warna, bau dan bentuk (Pratiwi, 2018). Dan perubahan warna dapat dipengaruhi oleh salah satunya yaitu faktor lingkungan seperti suhu penyimpanan (Febriani *et al.*, 2020). Stabilitas sediaan dapat dipengaruhi oleh suhu yang tinggi yang mengakibatkan stabilitas sediaan berkurang (Zaini, 2016).

b. Homogenitas

Homogenitas merupakan salah satu parameter yang menunjukkan bahwa semua bahan yang digunakan dalam pembuatan sediaan bisa tercampur rata dan membentuk sediaan sabun cair minyak Daun Kelor dan sereh yang stabil.

Tabel 5. Uji Homogenitas

Formula	Hasil
F1	Homogen
F2	Homogen
F3	Homogen
F4	Homogen

Pada ke empat formulasi sabun cair dapat dilihat pada **Tabel 5.** didapatkan hasil yang homogen. Homogenitas yang baik dari suatu sediaan menunjukkan bahwa zat aktif tersebar merata didalam basis sabun. Hal ini menunjukkan bahwa sediaan sabun cair yang di formulasikan tidak adanya butir-butir kasar atau partikel kasar. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Sarlina *et al.*, 2017) menunjukkan bahwa sediaan yang dinyatakan homogen secara fisik yaitu ketika sediaan tidak tampak butiran yang kasar atau gumpalan.

c. Viskositas

Viskositas yaitu tahanan dari suatu cairan agar dapat mengalir, dimana semakin besar viskositas maka akan semakin besar pula tahanannya (Sinko, 2011).

Tabel 6. Uji Viskositas

Formula	Viskositas (cPs)			Rata-rata
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	
F1	490	490	490	490
F2	520	520	520	520
F3	1050	1050	1050	1050
F4	1880	1880	1880	1880

Tujuan dari uji viskositas yaitu mengetahui kekentalan suatu sediaan, karena dapat berpengaruh pada pengaplikasian sediaan seperti agar mudah dituang dan tidak mudah tumpah atau mengalir dari tangan (Anggraeni *dkk.*, 2020). Pengukuran viskositas dilakukan dengan menggunakan viskometer *Brookfield LV* dengan mengatur kecepatan rotor yaitu 12 rpm dan menggunakan spindel nomor 3. Berdasarkan standar SNI 06-4085-1996 persyaratan viskositas sabun cair berada dalam rentang 400-4000 cPs.

Berdasarkan **Tabel 6.** diperoleh hasil uji viskositas dengan nilai yang berbeda-beda. Pada formulasi 1 atau basis sabun dengan konsentrasi 0% atau tanpa minyak atsiri Daun Kelor dan sereh diperoleh viskositas dengan nilai rata-rata 490 cPs. Pada formulasi 2 dengan konsentrasi minyak atsiri Daun Kelor (25%) dan sereh diperoleh viskositas dengan nilai rata-rata 520 cPs. Pada formulasi 3 dengan konsentrasi minyak atsiri Daun Kelor (35%) dan sereh diperoleh viskositas dengan nilai rata-rata 1045 cPs. Kemudian pada formulasi 4 dengan konsentrasi minyak atsiri Daun Kelor (45%) dan sereh diperoleh viskositas dengan nilai rata-rata 1865 cPs.

Pada formula sabun cair minyak atsiri Daun Kelor dan sereh dengan konsentrasi 0%, 25%, 35% dan 45% terjadinya peningkatan nilai viskositas dan masuk dalam rentang nilai yang telah dipersyaratkan oleh SNI. Menurut (Asti Permata Nauli, Yudhomenggolo Sastro Darmanto, 2021). Viskositas berpengaruh terhadap penerimaan konsumen. Nilai viskositas yang tinggi akan mengurangi frekuensi tumbukan antara partikel didalam sabun sehingga sediaan lebih stabil (Rosmainar, 2021). Viskositas dapat dipengaruhi oleh kadar air dalam sabun tersebut. Semakin rendah kadar air dalam sabun, maka viskositas sabun akan semakin

tinggi. Dan sebaliknya apabila semakin tinggi kadar air dalam sabun, maka viskositas semakin rendah.

d. pH (*Potential hydrogen*)

pH (*Potential hydrogen*) adalah pengatur derajat keasaman suatu sediaan sehingga menjamin sediaan sabun cair dapat memberikan kenyamanan pada kulit sewaktu digunakan (Muna *et al.*, 2021).

Tabel 7. Uji pH (*Potential hydrogen*)

Formula	Nilai pH
F1	8
F2	7,60
F3	6,30
F4	6,05

Uji pH dilakukan untuk mengetahui keamanan dari suatu sediaan. Apabila pH yang terlalu rendah menyebabkan asam, dan apabila pH terlalu tinggi menyebabkan basa. Tingkat asam atau basa suatu sediaan biasanya dinyatakan sebagai nilai pH dan dapat diukur dengan pH meter atau kertas pH (Bleam, 2017). Tujuan dilakukan uji pH yaitu untuk mengetahui apakah sediaan yang telah dibuat memiliki pH yang sesuai dan bisa diterima oleh kulit. Karena sediaan yang tidak sesuai dengan pH kulit dapat mengiritasi kulit (Sarlina *et al.*, 2017).

Hasil uji pH pada sediaan sabun cair pada formula I, II, III dan IV dengan konsentrasi 0%, 25%, 35% dan 45% mempunyai hasil pH yang berbeda-beda yang diukur dengan menggunakan alat berupa pH meter digital. Berdasarkan pengukuran bilangan asam pada minyak atsiri Daun Kelor dan sereh memiliki nilai bilangan asam sebesar 1,6 (bersifat asam), sehingga penambahan konsentrasi minyak atsiri Daun Kelor dan sereh pada sabun berpengaruh pada peningkatan nilai pH sabun. Pada **Tabel.7** dapat dilihat pada Formula I yang merupakan basis sabun memiliki pH sebesar 8, kemudian untuk formula II dengan penambahan minyak atsiri konsentrasi 25% dengan nilai pH sebesar 7,60, Formula III dengan penambahan minyak atsiri konsentrasi 35% dengan nilai pH sebesar 6,30 dan Formula IV dengan penambahan minyak atsiri konsentrasi 45% dengan nilai pH sebesar 6,05. Kemudian parameter untuk sabun cair yang sesuai dengan SNI 06-4085-1996 adalah 6-8.

Sehingga dari ke empat sediaan sabun cair minyak atsiri Daun Kelor dan sereh telah memenuhi parameter pH yang baik karena sesuai dengan syarat standar yang telah ditentukan. Pada parameter pH ini tidak ada perbedaan yang cukup tinggi pada tiap konsentrasi minyak atsiri Daun Kelor dan sereh yang ditambahkan untuk bahan aktif pembuatan sabun cair, akan tetapi memiliki korelasi positif dimana nilai pH semakin besar dengan semakin banyaknya minyak atsiri Daun Kelor dan sereh yang ditambahkan (Widyasanti *et al.*, 2019). Karena sediaan yang memiliki pH terlalu asam akan menyebabkan iritasi kulit berupa kemerahan dan terkelupas, sedangkan sediaan dengan pH yang terlalu basa akan menyebabkan kulit menjadi kering, bersisik dan gatal-gatal (Muna *et al.*, 2021).

e. Tinggi Busa

Uji ketinggian busa merupakan salah satu parameter yang paling penting dalam menentukan mutu produk-produk kosmetik, terutama sabun. Busa sabun merupakan salah satu daya tarik dari sediaan sabun. Tujuan pengujian ketinggian busa yaitu untuk melihat daya busa dari sabun cair minyak atsiri daun kelor. Berdasarkan standar SNI 06-4085-1996 standar kestabilan tinggi busa yaitu 60-100%. Pada sediaan sabun cair minyak atsiri Daun Kelor dan sereh menggunakan surfaktan *sodium lauryl sulfate* yang berfungsi sebagai pembentuk dan penstabil busa pada sabun.

Tabel 8. Uji Tinggi Busa

Formula	Nilai Tinggi Busa (%)
F1	80
F2	90
F3	90
F4	94

Pengujian kestabilan tinggi busa dilakukan dengan menggunakan tabung reaksi. Sediaan sabun cair minyak atsiri Daun Kelor dan sereh konsentrasi 0%, 25%, 35% dan 45% masing-masing di ambil sebanyak 1 ml, kemudian dilarutkan dalam 5 ml akuades. Lalu di gojok konstan selama 20 detik dan dihitung ketinggian busa (Ardina & Suprianto, 2017).

Berdasarkan **Tabel 8.** hasil pengujian tinggi busa pada sabun cair minyak atsiri Daun Kelor dan sereh telah memenuhi standar yang sesuai dengan standar. Pada konsentrasi 0 % sebesar 80%, konsentrasi 25% dan 35% diperoleh nilai yang sama yaitu 90% dan konsentrasi 45% diperoleh nilai tinggi busa tertinggi yaitu 94%. Semakin tinggi nilai tinggi busa, maka semakin tinggi pula kualitas busa yang dihasilkan.

f. Bobot Jenis

Uji berat jenis dilakukan bertujuan untuk mengetahui massa dari sediaan sabun cair minyak atsiri Daun Kelor dan sereh yang telah dibuat. Berdasarkan SNI 06-4085-1996 standar berat jenis sabun cair yaitu berkisar antara 1,01-1,10 g/mL. Bobot jenis merupakan perbandingan bobot zat di udara pada suhu 25°C terhadap bobot air dengan volume dan suhu yang sama (Widyasanti *et al.*, 2019).

Tabel 9. Uji Bobot Jenis

Formula	Nilai Bobot Jenis (g/mL)
F1	1,020
F2	1,025
F3	1,035
F4	1,042

Hasil pengujian berat jenis pada **Tabel 9.** berat jenis pada sediaan sabun cair minyak atsiri Daun Kelor dan sereh formula 1 dengan konsentrasi 0% sebesar 1,020 g/mL, formula 2 dengan konsentrasi 25% sebesar 1,025 g/mL, formula 3 dengan konsentrasi 35% sebesar 1,035 g/mL dan formula 4 dengan konsentrasi 45% sebesar 1,042 g/mL. Nilai berat jenis minyak atsiri sabun cair pada penelitian ini telah sesuai dengan standar SNI 06-4085-1996. Nilai berat jenis sendiri dapat dipengaruhi oleh bahan penyusunnya, oleh karena itu pengujian berat jenis dapat digunakan untuk mengetahui pengaruh bahan-bahan yang digunakan dalam formulasi sabun cair terhadap berat jenis sabun cair yang dihasilkan. Perbedaan nilai bobot jenis dapat disebabkan oleh jenis dan konsentrasi bahan baku dalam larutan. Setiap bahan baku yang ditambahkan dalam formulasi sabun sangat menentukan bobot jenis produk sabun yang dihasilkan. Semakin tinggi bobot bahan baku yang ditambahkan, maka bobot jenis sabun yang dihasilkan akan semakin tinggi (Widyasanti *et al.*, 2019).

9. Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode difusi sumuran dengan lubang 6 mm dengan bakteri *Staphylococcus aureus*. Yang kemudian diukur zona hambat yang terbentuk.

Tabel 10. Aktivitas Antibakteri

Zona Hambat (mm)	Kategori
------------------	----------

Parameter Uji	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Rata - rata	
F1	16	16	16	16	Kuat
F2	19	18	20	19	Kuat
F3	21	20	19	20	Kuat
F4	22	22	22	22	Sangat kuat
Kontrol positif	25	25	25	25	Sangat kuat
Kontrol negatif	0	0	0	0	Lemah
Minyak daun kelor dan sereh	19	19	19	19	Kuat

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi minyak atsiri daun kelor, semakin besar daya hambat antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Daya antibakteri minyak atsiri Daun Kelor dan sereh menunjukkan perbedaan yang nyata pada setiap konsentrasi yang digunakan dan kontrol pembanding. Pengujian antibakteri pada minyak atsiri Daun Kelor dan sereh murni dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* diperoleh zona hambat dengan rata-rata 19 mm termasuk dalam kategori kuat. Kemudian pada sediaan sabun cair minyak atsiri Daun Kelor dan sereh konsentrasi 0%, 25%, 35% dan 45% dapat dilihat pada **Tabel 10**. memperlihatkan hasil yang berbeda-beda. Pada sediaan sabun cair minyak atsiri Daun Kelor dan sereh dengan konsentrasi 0% diperoleh nilai zona hambat dengan rata-rata 16 mm, konsentrasi 25% dengan nilai rata-rata 19 mm, konsentrasi 35% dengan nilai rata-rata 20 mm termasuk dalam kategori zona hambat kuat yaitu rentang 11-20 mm. Kemudian zona hambat antibakteri tertinggi terjadi pada F4 dengan konsentrasi 45% termasuk dalam kategori kuat hingga sangat kuat dengan nilai rata-rata 22 mm. Semakin tinggi konsentrasi bahan yang diuji semakin banyak pula zat aktif yang terkandung di dalamnya, sehingga daya penghambatan semakin kuat (Baharun *et al.*, 2013)

Pada kontrol pembanding atau basis sabun cair minyak atsiri Daun Kelor dan sereh menunjukkan bahwa kontrol pembanding memiliki aktivitas antibakteri pada bakteri *Staphylococcus aureus*. Pada penelitian ini kontrol pembanding memiliki zona hambat sebesar 19 mm yang masuk dalam kategori kuat. Hal tersebut menandakan bahwa pada sabun cair minyak atsiri Daun Kelor dan sereh terdapat bahan yang memiliki aktivitas antibakteri, bahan tersebut yaitu metil paraben yang digunakan dalam formula sabun cair berfungsi sebagai pengawet. Metil paraben memiliki aktivitas antibakteri dan dapat melawan bakteri gram positif salah satunya yaitu *Staphylococcus aureus* (Venna, 2020).

Kemudian kontrol positif dilakukan bertujuan untuk mengontrol apakah pengujian telah dilakukan dengan benar. Kontrol positif pada penelitian ini menggunakan sabun bermerek “Dettol” yang memiliki zona hambat sebesar 25mm. Sabun dettol sendiri sangat familiar dan banyak peminatnya di pasaran dan yang telah diketahui bahwa sabun dettol memiliki kandungan zat aktif berupa *chloroxyleneol* yang dipercaya sebagai antibakteri (Noviyanto *et al.*, 2020). Kemudian pada kontrol negatif berupa akuades tidak memiliki aktivitas antibakteri.

10. Analisis Data

Analisis hasil uji aktivitas antibakteri sabun cair minyak atsiri Daun Kelor dan sereh dilakukan menggunakan analisis *one away* ANOVA. Tujuannya yaitu untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan pada setiap kelompok. Kemudian dilanjutkan uji LSD untuk mengetahui nilai signifikan pada masing-masing kelompok.

Tabel 11. Uji LSD (*Least Significant Different*)

Kelompok Perbandingan	Sig.	Keterangan
-----------------------	------	------------

F1	F2	.000	Berbeda bermakna
	F3	.000	Berbeda bermakna
	F4	.000	Berbeda bermakna
	Kontrol positif	.000	Berbeda bermakna
	Kontrol negatif	.000	Berbeda bermakna
	Minyak daun kelor dan sereh	.014	Berbeda bermakna
F2	F1	.000	Berbeda bermakna
	F3	.014	Berbeda bermakna
	F4	.000	Berbeda bermakna
	Kontrol positif	.000	Berbeda bermakna
	Kontrol negatif	.000	Berbeda bermakna
	Minyak daun kelor dan sereh	.000	Berbeda bermakna
F3	F1	.000	Berbeda bermakna
	F2	.014	Berbeda bermakna
	F4	.113	Tidak berbeda bermakna
	Kontrol positif	.000	Berbeda bermakna
	Kontrol negatif	.000	Berbeda bermakna
	Minyak daun kelor dan sereh	.000	Berbeda bermakna
F4	F1	.000	Berbeda bermakna
	F2	.000	Berbeda bermakna
	F3	.113	Tidak berbeda bermakna
	Kontrol positif	.000	Berbeda bermakna
	Kontrol negatif	.000	Berbeda bermakna
	Minyak daun kelor	.000	Berbeda bermakna
Kontrol positif	F1	.000	Berbeda bermakna
	F2	.000	Berbeda bermakna
	F3	.000	Berbeda bermakna
	F4	.000	Berbeda bermakna
	Kontrol negatif	.000	Berbeda bermakna
	Minyak daun kelor dan sereh	.000	Berbeda bermakna
Kontrol negatif	F1	.000	Berbeda bermakna
	F2	.000	Berbeda bermakna
	F3	.000	Berbeda bermakna
	F4	.000	Berbeda bermakna
	Kontrol positif	.000	Berbeda bermakna
	Minyak daun kelor dan sereh	.000	Berbeda bermakna

Lanjutan Uji LSD

Minyak daun kelor	F1	.014	Berbeda bermakna
	F2	.000	Berbeda bermakna
	F3	.000	Berbeda bermakna
	F4	.000	Berbeda bermakna
	Kontrol positif	.000	Berbeda bermakna
	Kontrol negatif	.000	Berbeda bermakna

Berdasarkan hasil uji statistik zona hambat aktivitas antibakteri sediaan sabun cair minyak atsiri Daun Kelor dan sereh terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dianalisis menggunakan metode *one away* ANOVA dengan taraf kepercayaan 95% diperoleh nilai *p-value* <0.05 yang artinya data penelitian signifikan terdapat pengaruh dari penambahan konsentrasi minyak Daun Kelor dan sereh yang dihasilkan (Agustin, 2020).

Hasil pengujian aktivitas antibakteri sediaan sabun cair minyak atsiri Daun Kelor dan sereh menunjukkan adanya perbedaan diameter zona hambat. Dimana semakin tinggi konsentrasi bahan aktif yang terkandung di dalam sediaan sabun cair minyak atsiri daun kelor dan sereh, maka daya penghambatan semakin kuat (Baharun *et al.*, 2013). Dimana zona hambat semakin besar ketika konsentrasi minyak atsiri Daun Kelor dan sereh ditambahkan pada sediaan sabun cair minyak atsiri daun kelor. Sebagai contoh pada konsentrasi 25% diperoleh rata-rata zona hambat 19 mm sedangkan pada konsentrasi 45% diperoleh rata-rata zona hambat 22 mm.

Kemudian dilanjutkan dengan uji *post hock* menggunakan LSD (*Least Significant Different*) untuk mengetahui hasil mana yang memiliki efek sama atau berbeda antara perlakuan satu dengan perlakuan lain (Niken Indriyani, 2020).

Berdasarkan uji LSD dapat dilihat pada **Tabel 11**. terlihat adanya perbedaan bermakna antara F1, F2, kontrol positif, kontrol negatif dan minyak daun kelor. Dimana kelompok tersebut berbeda secara signifikan karena diperoleh signifikansi masing-masing 0.000 dan 0.014 ($p < 0.05$) (Niken Indriyani, 2020).

Dari hasil analisis LSD menunjukkan kontrol positif dan kontrol negatif digunakan sebagai pembanding. Pada kontrol positif dan kontrol negatif mengalami perbedaan bermakna dengan F1, F2, F3, F4, dan minyak daun kelor. Dimana pada kontrol positif menggunakan sabun dettol yang memiliki kandungan berupa *chloroxylenol* yang dipercaya sebagai antibakteri diperoleh zona hambat sebesar 25 mm (Noviyanto *et al.*, 2020). Sedangkan kontrol negatif menggunakan akuades yang tidak memiliki aktivitas antibakteri. Hal ini menunjukkan bahwa pada kontrol negatif tidak ditemukan adanya daya hambat bakteri yang ditandai dengan tidak adanya zona bening pada sekeliling sumuran sehingga didapatkan hasil berbeda bermakna dengan ke empat formula, kontrol positif dan minyak Daun Kelor dan sereh yang masing-masing memiliki zona hambat terhadap bakteri (Niken Indriyani, 2020).

Berdasarkan hasil F1 dengan konsentrasi 0% mengalami perbedaan bermakna dengan F2, F3, F4, kontrol positif, kontrol negatif diperoleh nilai signifikansi yaitu ($p=0.000$) dan minyak Daun Kelor dan sereh diperoleh nilai signifikansi ($p=0.014$). Dikarenakan pada F1 berfungsi sebagai pembanding dan tidak ada penambahan zat aktif minyak atsiri daun kelor dan sereh.

Kemudian hasil F2 mengalami perbedaan bermakna dengan F1, F3, F4, kontrol positif, kontrol negatif dan minyak Daun Kelor dan sereh dengan nilai signifikan tertinggi yaitu antara perbandingan F2 dengan F3 diperoleh nilai signifikan yaitu ($p=0.014$.) Dikarenakan terdapat penambahan minyak atsiri Daun Kelor dan sereh pada F2 dengan

konsentrasi 25% sehingga F2 memiliki zona hambat yang lebih kecil dibandingkan F3 dan F4, yaitu 19 mm.

Selanjutnya perbandingan antara kelompok F3 dengan F1, F2, kontrol positif, kontrol negatif dan minyak atsiri mengalami perbedaan bermakna dengan nilai signifikan tertinggi yaitu pada perbandingan antara F3 dan F2 dengan nilai ($p=0.14$). Kemudian pada F3 dan F4 menunjukkan tidak adanya perbedaan yang bermakna sehingga dianggap memiliki efek yang hampir sama dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ditunjukkan dengan hasil signifikansi sebesar 0.113 (>0.05) (Abu *et al.*, 2015). Karena zona hambat yang dihasilkan tidak jauh berbeda yaitu rata-rata zona hambat F3 20 mm dan F4 22 mm.

Kemudian pada kelompok F4 dengan F1, F2, kontrol positif, kontrol negatif, dan minyak Daun Kelor dan sereh mengalami perbedaan bermakna dengan nilai signifikan yaitu ($p=0.000$). Namun pada pebandingan antara kelompok F3 dengan F4 tidak terjadi perbedaan bermakna dengan nilai signifikan ($p=0.113$). Dikarenakan hasil zona hambat antara F4 dan F3 hasilnya tidak jauh berbeda dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*.

Dari hasil analisis *post-hock* LSD didapatkan adanya perbedaan bermakna yang sangat signifikan antar kelompok konsentrasi dan kontrol positif. Konsentrasi minyak atsiri Daun Kelor dan sereh tertinggi, yaitu 45% merupakan konsentrasi adekuat dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ($p=0.000$). Namun apabila dibandingkan dengan sabun dettol yang digunakan sebagai kontrol positif maka sabun dettol memiliki efek yang lebih baik ($p=0.000$) (Fauzi, 2015).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang uji kemurnian minyak daun kelor, uji sifat fisik dan uji aktivitas antibakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro* sabun cair minyak atsiri daun kelor, maka dapat di ambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada formulasi sabun cair minyak atsiri daun kelor yang telah dilakukan 6 uji sifat fisik didapatkan hasil bahwa sediaan sabun cair minyak atsiri daun kelor dan sereh telah memenuhi standar yang telah ditentukan.
2. Formulasi sediaan sabun cair minyak atsiri daun kelor memiliki aktivitas antibakteri *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat (F1) 16 mm, (F2) 19 mm, (F3) 20 mm dan (F4) 22 mm dengan kategori kuat-sangat kuat. Dan hasil zona hambat terbaik ada pada F4. Kemudian dilakukan analisis data dengan analisis one-away ANOVA diperoleh nilai signifikan yaitu 0.000 yang artinya data normal atau mengalami perbedaan bermakna dengan dilanjutkan dengan analisis *post hock* LSD untuk mengetahui perbandingan tiap kelompok.

DAFTAR PUSTAKA

- Abu, F. A., Yusriadi, Y., & Tandah, M. R. (2015). Formulasi Sediaan Sabun Cair Antibakteri Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum americanum* L.) Dan Uji Terhadap Bakteri *Staphylococcus Epidermidis* Dan *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal Of Pharmacy) (E-Journal)*, 1(1), 1–8. <https://doi.org/10.22487/J24428744.2015.V1.I1.4835>
- Alliance for the Prudent Use of Antibiotics (APUA). *Triclosan White Paper Prepared*. 2nd Floor. Boston, MA 02111; 2011.
- Agustin, Y. (2020). Formulasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Sabun Cair Minyak Atsiri Kemangi Terhadap *Escherichia Coli*. Universitas Islam Indonesia, 1–71.
- Ariyani, F., Laurentia E. S., dan Felycia E. S. (2008). Ekstraksi Minyak Atsiri dari Tanaman

- Sereh dengan Menggunakan Pelarut Metanol, Aseton, dan N- Heksana. Surabaya: 124-133.
- Armanto R. 2009. Memproduksi Minyak Atsiri Berkualitas. Penebar Swadaya: Jakarta
- Astarina, N.W.G., K.W. Astuti dan N.K. Warditiani. 2013. Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.) Jurnal Farmasi Udayana. 2 (4): 1-7
- Asri Widyasanti, Anisa Yanthy Rahayu, S. Z. (2017). Pembuatan Sabun Cair Berbasis Virgin Coconut Oil (Vco) Dengan Penambahan Minyak M Elati (J Asminum Sambac) Sebagai Essential Oil Liquid Soap Making From Virgin Coconut Oil (Vco) -Based With Jasmine Oil (Jasminum Sambac) As Sabun Merup. Jurnal Teknotan, 11(2), 1–10.
- Asti Permata Nauli, Yudhomenggolo Sastro Darmanto, E. S. (2021). Karakteristik Fisikokimia Sabun Cair Dengan Penambahan Kolagen Tulang Ikan Air Tawar Yang Berbeda. *Nuevos Sistemas De Comunicación E Información*, 3(2), 2013–2015.
- Ewansih, J. U., Garba, S. A., Mawak, J. D., dan Oyewole, O. A. 2012. Antimicrobial activity of *Cymbopogon citratus* (Lemon Grass) and Its Phytochemical Properties, *Frontiers in Science*. 2(6):214-220
- Azwanida, N.N 2015. A Review on the Extration Methods Use in Medicinal Plants, Principle Stenght and Limitation. *Medicinal & Aromatic Plants*, 4(3) : 1-6
- Berk, Z. (2018). Extraction. In *Food Process Engineering and Technology* (pp. 289– 310). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812018-7.00011-7>
- Baharun, K., Rukmi, I., Lunggani, A. T., & Fachriyah, E. (2013). Daya Antibakteri Berbagai Konsentrasi Minyak Atsiri Rimpang Temu Hitam (*Curcuma Aeruginosa* Roxb.) Terhadap *Bacillus Subtilis* Dan *Staphylococcus Aureus* Secara In Vitro. *Jurnal Biologi*, 2(4), 16–24.
- Fauzi, M. (2015). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Cengkodok (*Melastoma Malabathricum* L.) Terhadap *Shigella Flexneri* Secara In Vitro. *Pontianak*, 1, 1–19.
- Febriani, A., Maruya, I., & Sulistyaningsih, F. (2020). Formulasi Dan Uji Iritasi Sediaan Gel Kombinasi Ekstrak Etanol Rimpang Kencur (*Kaempferia Galanga* L.) Dan Ekstrak Etanol Herba Pegagan (*Centella Asiatica* (L.) Urban) Formulation And Irritation Test Of Gel Combination Of Galangal Rhizome (*Kaempferia Galang.* *Ejournal.Istn.Ac.Id*, 13(1), 45–54.
- Fitriana, W. D. (2017). Analisis Komponen Kimia Minyak Atsiri Pada Ekstrak Metanol Daun Kelor. *Jurnal Pharmascience*, 4(1), 122–129. <https://doi.org/10.20527/Jps.V4i1.5765>
- Hidayati, N., & Khaerunisa, D. (2018). Daun Kelor Dengan Metode Ultrasonic Assisted Extraction. 119–123.
- Hidayati, N., & Syahnandiaratri, H. (2018). Analisis Pengaruh Daya Microwave Pada Proses Pengambilan Minyak Atsiri Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Dengan Metode Microwave Assisted Extraction. *Simposium Nasional Ke-17 Rapi 2018*, 124–129.
- Ibrahim, J. (2017). Tingkat Cemaran Bakteri *Staphylococcus Aureus* Pada Daging Ayam Yang Dijual Di Pasar Tradisional Makassar. *Skripsi Universitas Alauddin Makasar*, 1–52.
- Kamikaze, D. (2002). Studi Awal Pembuatan Sabun Menggunakan Calmpuran Lemak Abdomen Sapi (Tallow) Dan Curd Susu Afkir.
- Muna, T., Zakaria, N., & Fonna, L. (2021). Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Sabun Cair Minyak Atsiri Daun Nilam (*Pogostemon Cablinbenth.*). *Jurnal Sains & Kesehatan Darussalam*, 1(1), 51–60.
- Munira, M., Amalia, D., Khazanah, W., Nasir, M., Farmasi, S., Kesehatan, P., Aceh, K.,

- Gizi, S., Kesehatan, P., Aceh, K., Syiah, U., Banda, K., Panen, W., Nasir, M., Nasir, M., Syiah, U., & Banda, K. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera Lamk*) Berdasarkan Perbedaan Waktu Panen. *Indonesian Journal For Health Sciences*, 5(2).
- Naibaho, O. H., Yamlean, P. V. Y., & Wiyono, W. (2013). Pengaruh Basis Salep Terhadap Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum L.*) Pada Kulit Punggung Kelinci Yang Dibuatk Infeksi *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Ilmiah Farmasi-Unsrat*, 2(02), 27–34.
- Niken Indriyani. (2020). Formulasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Sabun Cair Ekstrak Terpurifikasi Daun Pinang (*Areca Catechu L*) Terhadap *Propionibacterium Acnes*. *Journal Of Chemical Information And Modeling*, 53(9), 287.
- Noviyanto, F., Nuriyah, S., & Susilo, H. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Sabun Cair Ekstrak Daun Mengkudu (*Morinda Citrifolia L.*) Terhadap *Staphylococcus Aureus*. *Journal Syifa Sciences And Clinical Research*, 2(2), 55–64. <https://doi.org/10.37311/Jsscr.V2i2.7016>
- Pratiwi, R. (2005). Perbedaan Daya Hambat Terhadap *Streptococcus Mutans* Dari Beberapa Pasta Gigi Yang Mengandung Herbal. *Majalah Kedokteran Gigi (Dent.J)*, 38(2), 64–67.
- Purba, E. C. (2020). Kelor (*Moringa Oleifera Lam.*): Pemanfaatan Dan Bioaktivitas. *Pro-Life*, 7(1), 1–12. <https://doi.org/10.33541/Jpvol6iss2pp102>
- Purwanti, I., & Gusmarwani, S. R. (2019). Penambahan Lidah Buaya Sebagai Antikseptik Sabun Mandi Cair Dari Minyak Kedelai Ika. 4(April), 33–35.
- Putra, E. P. D., Ismanto, S. D., & Silvy, D. (2019). Pengaruh Penggunaan Gel Lidah Buaya (*Aloe Vera*) Pada Pembuatan Sabun Cair Dengan Pewangi Minyak Nilam (*Patchouli Oil*). *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 23(1), 10. <https://doi.org/10.25077/Jtpa.23.1.10-18.2019>
- Rasyadi, Y., Yenti, R., & Jasril, A. P. (2019). Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sabun Mandi Cair Ekstrak Etanol Buah Kapulaga (*Amomum Compactum Sol. Ex Maton*). *Pharmacy: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal Of Indonesia)*, 16(2), 188. <https://doi.org/10.30595/Pharmacy.V16i2.5675>
- Roihanah, M. (2014). Pengaruh Jumlah Karagenan Dan Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus Amaryllifolius*) Terhadap Sifat Organoleptikjelly Drink Daun Kelor (*Moringa Oleifera*). *Jurnal Tata Boga*, 03, 96–105.
- Rosmainar, L. (2021). Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Sabun Cair Dari Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Citrus Hystrix*) Dan Kopi Robusta (*Coffea Canephora*) Serta Uji Cemar Mikroba. *Jurnal Kimia Riset*, 6(1), 58. <https://doi.org/10.20473/Jkr.V6i1.25554>
- Sarlina, S., Razak, A. R., & Tandah, M. R. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Daun Sereh (*Cymbopogon Nardus L. Rendle*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Penyebab Jerawat. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal Of Pharmacy) (E-Journal)*, 3(2), 143–149. <https://doi.org/10.22487/J24428744.0.V0.I0.8770>
- Sinta, P. H., Furtuna, D. K., & Fatmaria, F. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Umbi Bawang Suna (*Allium Schoenoprasum L.*) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus* Dan *Staphylococcus Saprophyticus* Dengan Metode Difusi Cakram Kirby-Bauer. *Herb-Medicine Journal*, 3(2), 7. <https://doi.org/10.30595/Hmj.V3i2.6379>
- Susanti Wenur, Paulina V.Y Yamlean, S. S. (2016). Formulasi Dan Penentuan Nilai Spf Dari Sediaan Losio Ekstrak Etanol Kulit Buah Pisang Goroho (*Musa Acuminata L.*). *Pharmacon*, 5(4), 108–115.

- Sutton, S. (2011). Measurement Of Microbial Cells By Optical Density. *J. Validation Techn*, 17(1), 46–49.
- Tilong, A. D. (2012). Ternyata, Kelor Penakluk Diabetes !
- Toma, A., & Deyno, S. (2014). Phytochemistry And Pharmacological Activities Of Moringa Oliefera. *International Journal Of Pharmaceutical*, 1(4), 222–231. [https://doi.org/10.13040/Ijpsr.0975-8232.1\(4\).222-31](https://doi.org/10.13040/Ijpsr.0975-8232.1(4).222-31)
- Utami, S. M., & Denanti, I. R. (2020). Uji Efektivitas Antibakteri Sediaan Sabun Cair Cuci Tangan Dari Lendir Lidah Buaya (*Aloe Barbadensis* Miller) Terhadap *Eschericia Coli* Dan *Staphylococcus Aureus*. *Edu Masda Journal*, 2(2), 63. <https://doi.org/10.52118/Edumasda.V2i2.14>
- Venna, M. B. (2020). Formulasi Sabun Cair Cuci Tangan Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum Basilicum* L.) Dan Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap *Staphylococcus Aureus* Secara In Vitro.
- Widyasanti, A., Winaya, A. T., & Rosalinda, S. (2019). Making Liquid Soap Made From White Coconut Oil. *Agrointek*, 13(2), 132–142.