

**Ahmad M. Fuadi¹,
Isna Ayu Harifah²**

PEMBUATAN SABUN CAIR BERBASIS VIRGIN COCONUT OIL DENGAN PENAMBAHAN MINYAK LEMON (CITRUS LIMON (L.)BURN.F.) SEBAGAI ESSENTIAL OIL

Abstrak

Mikroorganisme *Staphylococcus aureus* dapat menjadi mikroorganisme yang sering berkembang di kulit. Organisme mikroskopis ini dapat berupa organisme mikroskopis mamografi yang menyebabkan penyakit kulit dan menyebabkan penyakit ekstrem. Minyak kelapa murni merupakan minyak alami yang dihasilkan dari pengolahan inti kelapa. Minyak ini memiliki berbagai aktivitas biologis, termasuk sifat antikanker, antimikroba, analgesik, antipiretik, dan antiinflamasi yang dapat diamati secara *in vivo*. Penggunaan VCO sebagai bahan dasar pembuatan sabun karena VCO merupakan minyak yang paling kaya dengan kandungan asam lemak yang baik dan menguntungkan kulit dibandingkan dengan minyak lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sabun cair dan mencari penambahan konsentrasi minyak atsiri lemon terhadap karakteristik sabun cair. Perlakuan pada penelitian ini konsentrasi minyak atsiri lemon adalah penambahan sebesar 1 = 0% (b/v), 2 = 1% (b/v), 3 = 1,5% (b/v), dan 4 = 2% (b/v) dari 300 gram basis sabun. Parameter yang diuji adalah sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) sabun cair 06-4085-1996 meliputi uji organoleptik, uji pH, stabilitas busa, uji kadar air, uji bobot jenis, uji alkali bebas, uji efektivitas antibakteri, dan uji viskositas. Formula sabun cair perlakuan 4 merupakan produk terbaik dengan hasil analisis sabun adalah pH 10,5, stabilitas busa 61,1 mm, kadar air 54,3%, bobot jenis 1,1 g/mL, alkali bebas 0, kadar lemak bebas 0,21%, dan efektivitas antibakteri sebesar 74%.

Kata Kunci: Minyak Atsiri Lemon, Sabun Cair, *Staphylococcus aureus*, Virgin Coconut Oil.

Abstract

The microorganism *Staphylococcus aureus* can be a microorganism that often develops on the skin. These microscopic organisms can be mammographic microscopic organisms that cause skin diseases and cause extreme diseases. Virgin coconut oil is a natural oil produced from processing coconut kernels. It has a wide range of biological activities, including anticancer, antimicrobial, analgesic, antipyretic, and antiinflammatory properties that can be observed in vivo. The use of VCO as base material for soal making is because VCO is the richest oil with fatty acid content that is good and benefits the skin compared to other oils. This study aims to make liquid soap and find the addition of lemon essential oil concentration to the characteristics of liquid soap. The treatment in this study is the concentration of lemon essential oil is the addition of 1 = 0% (b/v), 2 = 1% (b/v), 3 = 1.5% (b/v), and 4 = 2% (b/v) of 300 grams of soap base. The parameters tested were in accordance with Indonesian National Standard (SNI) 06-4085-1996 liquid soap including organoleptic test, pH test, foam stability, water content test, specific gravity test, free alkali test, antibacterial effectiveness test, and viscosity test. Liquid soap formula treatment 4 is the best product with the results of soap analysis is pH 10.5, foam stability 61.1 mm, moisture content 54.3%, specific gravity 1.1 g/mL, free alkali 0, free fat content 0.21%, and antibacterial effectiveness of 74%.

Keywords: Lemon Essential Oil, Liquid Soap, *Staphylococcus aureus*, Virgin Coconut Oil.

^{1,2}Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta
email:am_fuadi@ums.ac.id, isnaharifah@gmail.com

PENDAHULUAN

Kulit berfungsi sebagai pertahanan utama bagi tubuh manusia terhadap infeksi yang disebabkan oleh berbagai mikroorganisme. Ketika integritas kulit terganggu, individu menjadi lebih rentan terhadap infeksi. Banyak organisme patogen, seperti bakteri, virus, jamur, dan protozoa, serta beberapa kelompok yang lebih kecil termasuk mikroplasma, rickettsia, dan klamidia, dapat menyebabkan penyakit. *Staphylococcus aureus* (S. aureus) adalah bentuk bakteri yang paling banyak ditemukan di kulit diantara kuman-kuman ini (Dimpudus et al., 2017). Mikroorganisme *Staphylococcus aureus* dapat menjadi mikroorganisme yang sering berkembang di kulit. Organisme mikroskopis ini dapat berupa organisme mikroskopis mamografi yang menyebabkan penyakit kulit dan menyebabkan penyakit ekstrem seperti penyakit kulit ringan (flunuruia dan impulsif). Menghindari kerusakan kulit akibat bakteri dan jamur yaitu dengan membersihkan kulit dengan pembersih yang dapat membunuh bakteri. Pembersih atau sabun dihasilkan dari reaksi saponifikasi. Dalam keadaan basa, proses hidrolisis yang dikenal sebagai reaksi penyabunan memecah lemak menjadi asam lemak dan gliserin. Natrium hidroksida (NaOH) dan kalium hidroksida (KOH) sering digunakan produsen basa larut dalam prosedur. Sabun keras atau padat adalah produk akhir dari penggunaan natrium hidroksida (NaOH) sebagai basa. Di sisi lain, sabun cair adalah hasil akhir dari penggunaan kalium hidroksida (KOH) (Bakhri et al., 2023).

Minyak kelapa murni merupakan minyak alami yang dihasilkan dari pengolahan inti kelapa. Minyak ini memiliki berbagai aktivitas biologis, termasuk sifat antikanker, antimikroba, analgesik, antipiretik, dan antiinflamasi yang dapat diamati secara *in vivo*. Dalam praktik tradisional, minyak kelapa sering digunakan untuk melembabkan kulit dan mengobati infeksi pada kulit (Varma et al., 2017). Memproduksi sabun mandi cair kurang menarik dari sudut pandang pelanggan. Untuk itu diperlukan bahan-bahan yang dapat menghasilkan aroma salah satunya minyak atsiri lemon dan pemanfaatan senyawa limonen pada minyak atsiri lemon sebagai antibakteri. Penelitian telah menunjukkan bahwa jeruk mengandung kualitas antimikroba di seluruh bagian buah, mulai dari kulit hingga biji. Aktivitas antimikroba terhadap *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella kintambo*, *S. typhi* dan *Proteus* sp ditunjukkan oleh ekstrak lemon (*Citrus limonum*) (Setiawan et al., 2020). Standar Nasional Indonesia (SNI) menetapkan persyaratan kualitas untuk sabun dalam sifat kimiawi dari sabun cair yaitu bahan aktif, pH, bobot jenis, dan alkali bebas yang terkandung dalam KOH, sementara sifat fisik sabun cair yaitu, warna, bentuk, dan bau (Badan Standarisasi Nasional, 1996).

METODE

Alat dan Bahan

Alat yang menunjang pelaksanaan mencakup batang pengaduk, buret, cawan petri, desikator, erlenmeyer 250 mL, gelas beker 1000 mL dan 100 mL, gelas ukur 100 mL, hot plate, magnetic stirrer, neraca analitik, oven, piknometer, pipet ukur 10 mL, pipet volume 10 mL, pH meter, tabung reaksi, dan viscotester VT-04F. Dan bahan yang dibutuhkan meliputi alkohol 70%, aquadest, bakteri *Staphylococcus aureus*, coco-DEA, gliserin, KOH (Kalium Hidroksida) 30%, minyak atsiri lemon (Pharmacie Organico), minyak kelapa murni/ VCO (PT Musim Mas), Nutrient Agar (NA), phenolphthalein, Propilena Glikol, adapun alat bantu yang digunakan meliputi kertas indikator pH, tisu, plastik wrap, masker, serta sarung tangan.

Persiapan Bahan

Bahan utama terdiri dari bahan kimia produksi sabun cair. Produksi yang utama kalium hidroksida (KOH) bahan padat diubah bentuknya menjadi fase larutan KOH pada konsentrasi 30%.

Pembuatan Sabun Cair

Metode hot process dalam pembuatan sabun cair dimulai dari minyak VCO sebanyak 60 gram dipanaskan dengan suhu 60-75 °C. Lalu ditambahkan KOH sebanyak 52,5 gram dan diaduk hingga menjadi kental. Tambahkan Gliserin 10,25 gram, Aquadest 100 gram, dan Propilen Glikol 22,5 gram. Setelah proses homogenisasi dan penurunan suhu hingga 40 °C, dilakukan penambahan Coco-DEA sebanyak 11 gram. Lalu aduk dan masukan Minyak atsiri lemon sesuai dengan variasi konsentrasi yang telah ditentukan. Tunggu hingga 24 jam lalu dilakukan pengujian.

Pengujian Mutu Sabun Cair

Uji organoleptik sabun cair dilakukan pengujian berdasarkan pada proses pengindraan secara visual yang berfokus pada warna, bau, dan tekstur. Untuk uji sabun disesuaikan dengan SNI 06-4085-1996. Evaluasi karakteristik produk dilakukan melalui pengujian pH, ketahanan busa, kadar air, densitas, viskositas, residu alkali bebas, dan efisiensi antibakteri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

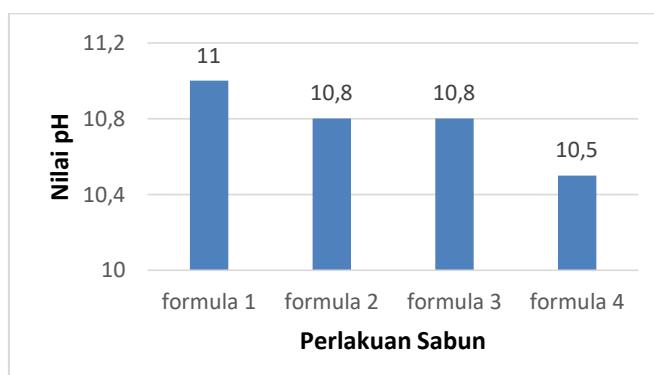
Minyak kelapa murni (VCO) digunakan sebagai bahan utama dalam produksi sabun cair dengan metode reaksi saponifikasi. Kegiatan penelitian diawali dengan tahap persiapan bahan sebelum memasuki proses pembuatan sabun. Pembuatan sabun cair dengan penambahan minyak atsiri lemon, analisis dan uji sabun cair yang disesuaikan dengan SNI 06-4085-1996.

Uji Organoleptik

Uji organoleptik bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik penampilan fisik, yang mencakup struktur fisik, tampilan warna, dan karakter bau. Standar yang ditetapkan oleh SNI untuk pengujian organoleptik pada sabun padat dan sabun cair mencakup beberapa aspek, dengan rincian bentuk yang harus berupa cairan, serta aroma dan tampilan warna khas. Dalam uji organoleptik formulasi sabun cair berdasarkan VCO dengan minyak atsiri yang ditambahkan pada konsentrasi 0%, 1%, 1,5%, dan 2%, memiliki bau yang mirip dengan aroma karakteristik lemon, dengan warna formula di sepanjang kuning gelap, kecuali untuk formula 1, dengan konsentrasi 0%. Hasil pengujian menunjukkan bahwa produk yang dihasilkan telah memenuhi kriteria yang tercantum dalam SNI.

Nilai pH

Salah satu faktor penting dalam menentukan kualitas sabun cair adalah pengujian pH. Hal ini karena sabun cair harus memiliki pH yang sama dengan pH kulit karena sabun bersentuhan langsung dengan kulit. Kulit bersifat resisten dan dapat cepat menyesuaikan diri dengan produk pH antara 8 dan 11 sesuai pedoman SNI. Nilai pH 10,8 untuk konsentrasi 1%, 10,8 untuk konsentrasi 1,5%, 10,5 untuk konsentrasi 2%, dan 11 untuk konsentrasi 0% atau basa merupakan hasil pengujian yang telah dilakukan. Kalium Hidroksida (KOH) yang merupakan basa kuat dan merupakan komponen dari sabun mempengaruhi nilai pH.



Gambar 1. Hubungan antara penambahan minyak atsiri lemon terhadap pH

Stabilitas Busa

Pengujian tinggi busa bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan busa yang dihasilkan oleh sabun cair yang diproduksi. Penilaian ini dilakukan berdasarkan standar tinggi busa sabun yang ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI), yang berkisar antara 13 hingga 220 mm. Pengujian tinggi busa dilakukan menggunakan tabung berskala, dan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali lalu diambil rata-rata dari hasil tersebut. Hasil pengamatan tinggi busa didapat dari basis sabun cair yaitu 17,1 mm, sedangkan untuk konsentrasi 1% 27,6 mm, 1,5% 28 mm, dan 2% 61,1 mm. Data ini menunjukkan bahwa produksi busa meningkat seiring dengan kandungan minyak atsiri. Karena semua formula sabun memenuhi SNI, ketahanan busa memberikan hasil yang signifikan.

Konsentrasi serta viskositas berperan penting dalam menentukan kestabilan busa produk sabun cair (Dimpudus et al., 2017). Gelembung sabun atau busa digunakan untuk menghilangkan minyak atau lemak dari kulit. Saat sabun memiliki busa terlalu tinggi, lemak

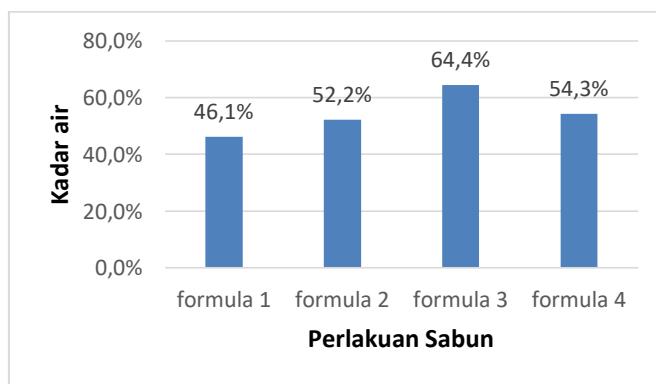
kulit pada kulit bertindak sebagai perlindungan dan mencegah bakteri memasuki tubuh dengan mudah, sehingga lebih mudah bagi kulit menjadi teriritasi ketika kulit kering.

Kadar Air

Pengujian kadar air bertujuan untuk menentukan jumlah air yang terkandung dalam formulasi sabun cair. Mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI), batas maksimum kadar air yang diperkenankan dalam produk sabun cair adalah 60%. Proses pengujian dilakukan dengan menimbang massa cawan porselin kosong dan massa sampel sebelum pemanasan. Sampel kemudian dikeringkan di dalam oven pada suhu 105 °C selama satu jam. Tahapan ini diulang sebanyak tiga kali guna memperoleh hasil yang konsisten, dan kadar air dihitung menggunakan rumus perhitungan yang telah ditetapkan.

$$\text{Kadar Air} = \frac{(\text{Cawan} + \text{Sampel}) - (\text{Cawan setelah dioven})}{5} \times 100\% \quad (1)$$

Sehingga diperoleh rata-rata dari kadar air pada setiap formula sabun cair. Hasil pada basis yaitu 46,1%, konsentrasi 1% yaitu 52,5%, konsentrasi 1,5% yaitu 64,4%, konsentrasi 2% yaitu 54,3%. Dari hasil dapat disimpulkan formula 3 konsentrasi 1,5% tidak memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI).



Gambar 2. Dampak formulasi minyak atsiri lemon terhadap kadar air sabun cair

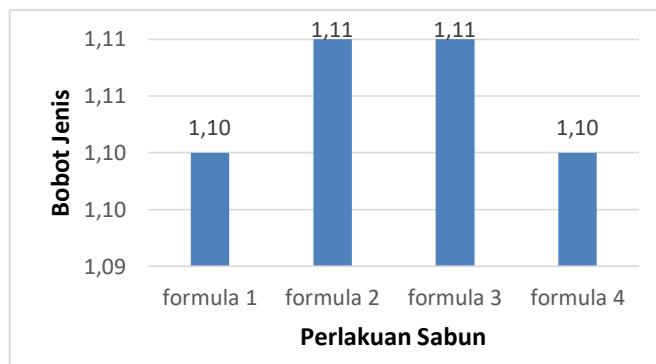
Analisis menunjukkan bahwa kecepatan pengadukan berpengaruh signifikan secara statistik terhadap kandungan air dalam sabun cair. Selain itu, kadar air yang tinggi juga dapat disebabkan oleh penggunaan bahan-bahan higroskopis, seperti Sodium Lauryl Sulfate (SLS) dan Carboxymethyl Cellulose (CMC). Penambahan aquades juga berkontribusi terhadap peningkatan kadar air dalam formulasi sabun cair (Hutauruk et al., 2020).

Bobot Jenis

Parameter fisik yang diuji adalah bobot jenis atau densitas, yang berfungsi untuk menilai dampak bahan penyusun terhadap densitas sabun. Standar yang ditetapkan SNI untuk sabun cair berkisar antara 1,01 hingga 1,1 g/mL. Bobot jenis diuji pada piknometer 10 mL, dan diulang tiga kali lalu dihitung menggunakan rumus bobot jenis.

$$\text{Bobot Jenis} = \frac{(\text{Piknometer} + \text{Sampel}) - (\text{Piknometer kosong})}{10} \quad (2)$$

Dari pengamatan yang diperoleh sabun konsentrasi 0% yaitu 1,1 g/mL, bobot jenis sabun konsentrasi 1% yaitu 1,11 g/mL, konsentrasi 1,5% yaitu 1,11 g/mL, konsentrasi 2% yaitu 1,1 g/mL. Dari hasil tersebut didapatkan bobot jenis pada konsentrasi 0% dan konsentrasi 1,5% melewati batas standar yang ditetapkan namun nilai bobot jenis tidak jauh sehingga tidak memberikan pengaruh yang signifikan. Komposisi zat penyusun dan difat fisik material sangat mempengaruhi nilai densitas suatu larutan. Kandungan lemak maupun etanol dalam sistem dapat menurunkan bobot jenis akibat perbedaan massa jenis relatif terhadap pelarut (Hutauruk et al., 2020).



Gambar 3. Dampak penambahan minyak atsiri lemon dan nilai bobot jenis

Viskositas

Pengujian viskositas dilakukan guna menentukan seberapa besar ketahanan aliran dari suatu zat. Kemudahan aliran zat cair sangat penting dalam formulasi sabun cair, karena hal ini mempengaruhi kenyamanan saat digunakan. Viskositas sabun meningkat dengan menurunnya kadar air dan menurun dengan meningkatnya kadar air (Rosmainar, 2021).

Viskositas sampel diukur menggunakan viscotester VT-04F, dengan pemakaian spindle nomor 3 sebagai alat bantu standar. Uji viskositas bertujuan untuk mengetahui kekentalan pada formulasi sabun cair. Hasil uji viskositas pada konsentrasi 0%, 1%, 1,5%, dan 2% belum sesuai standar yang telah ditentukan. Standar viskositas pada SNI yaitu pada rentang 400-4000 cps namun pada konsentrasi 2% dengan hasil 300 cps yang artinya mendekati standar yang ditentukan.

Alkali Bebas dan Kadar Lemak Bebas

Menguji alkali bebas dimaksudkan dengan mengenali banyaknya basa yang tidak terikat pada asam lemak. Berdasarkan SNI, banyaknya alkali bebas untuk sabun cair yaitu hingga 0,1%. Uji alkali bebas dari sampel sabun cair yaitu dengan menempatkan sekitar 5 gram sampel sabun cair yang kemudian dimasukan dalam 250 mL gelas piala. Selanjutnya, tambahkan 100 mL alkohol 96%, batu didih, dan indikator fenolftalein beberapa tetes. Kemudian dipanaskan pada penangas selama 30 menit. Apabila larutan menunjukkan warna ungu, selanjutnya titrasi dengan larutan HCL 0,1 N yang dilarutkan oleh alkohol hingga warna ungu hilang. Tetapi pada sampel sabun formula 1, 2, 3, dan 4 tidak ada perubahan warna menjadi warna ungu sehingga dapat disimpulkan tidak ada kandungan alkali dalam formulasi sabun berbasis VCO dengan penambahan minyak atsiri lemon. Kemudian sabun dititrasi dengan kalium hidroksida (KOH) sebanyak 2,8 gram yang dilarutkan dengan 100 mL alkohol. Lalu dihitung menggunakan rumus kadar lemak bebas.

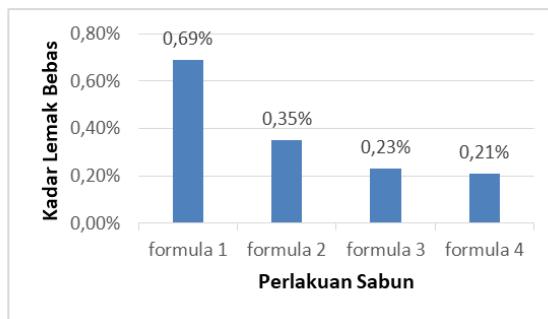
$$\text{Kadar Lemak Bebas} = \frac{V \times N \times 0,04}{W} \times 100\% \quad (3)$$

V : Volume titrasi

W : Berat sabun cair

N : Normalitas KOH

Pada hasil uji kadar lemak bebas didapatkan hasil basis sabun sebesar 0,69 %, kadar lemak untuk konsentrasi 1% yaitu 0,35%, konsentrasi 1,5% yaitu 0,23%, konsentrasi 2% yaitu 0,21%. Pada SNI 4085-2017 kadar lemak bebas yang terkandung dalam sabun maksimal 4% dari hasil yang didapatkan maka disimpulkan sabun cair berbasis VCO dengan tambahan minyak atsiri lemon tidak mengandung alkali bebas tetapi mengandung asam lemak bebas kurang dari 4% yang sesuai dengan SNI 4085-2017.



Gambar 4. Hubungan antara penambahan minyak atsiri lemon terhadap kadar lemak bebas

Efektivitas Antibakteri

Uji efektivitas antibakteri dilaksanakan sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh SNI. Sediaan sabun cair yang diformulasikan dengan bahan dasar Virgin Coconut Oil (VCO) serta penambahan minyak atsiri lemon digunakan sebagai sampel dalam pengujian. Nutrient agar (NA) digunakan sebagai media tanam dalam uji aktivitas antibakteri, di mana bakteri *Staphylococcus aureus* diinokulasikan secara merata pada permukaannya. Setelah itu, media dibiarkan selama 2×24 jam untuk mengamati hasilnya. Setalah itu dituang sabun cair dengan konsentrasi minyak atsiri 0% ; 1% ; 1,5% ; 2% lalu diamati selama 2 jam untuk melihat zona bening yang terbentuk. Hasil pada basis sabun yaitu konsentrasi 0% dapat membunuh bakteri sebesar 53%, pada konsentrasi 1% dapat membunuh bakteri sebesar 51%, konsentrasi 1,5% dapat membunuh bakteri sebesar 76%, dan konsentrasi 2% dapat membunuh bakteri sebesar 74%. Hasil yang didapatkan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI). Semakin kecil koloni bakteri tumbuh setelah penuangan sabun, maka semakin efektif sabun dalam menghambat bakteri. Pada penelitian ini formula paling efektif menghambat pertumbuhan bakteri yaitu formula 3 dengan komposisi minyak atsiri lemon 1,5%. Campuran ini memiliki tingkat penghambatan pertumbuhan bakteri sebesar 76%. Kesimpulannya adalah bahwa kuman *Staphylococcus aureus* dapat dibunuh secara efektif dengan sabun cair yang dibuat dengan Virgin Coconut Oil (VCO) dan minyak atsiri lemon. Limonen dan mirsen, dua zat antibakteri yang ditemukan dalam minyak atsiri lemon, bekerja dengan cara memecah membran sel bakteri (Sari et al., 2012).

Pengujian terhadap minyak kelapa murni menunjukkan bahwa substansi mempunyai sifat antibakteri terhadap kuman *Staphylococcus aureus*. Efek anti bakteri yang ditunjukkan oleh minyak kelapa murni terhadap pertumbuhan bakteri diperkirakan karena bahan aktifnya, asam laurat. Mekanisme kerja asam laurat melibatkan penghacuran lapisan peptidoglikan pada dinding sel bakteri (Sulastri et al., 2016).

SIMPULAN

Merujuk pada hasil penelitian yang telah dilakukan, pengujian sesuai standar SNI 06-4085-1996 memperlihatkan bahwa formulasi sabun cair dengan bahan dasar Virgin Coconut Oil (VCO) dan penambahan minyak atsiri lemon memperikan hasil yang memenuhi standar mutu yang ditetapkan. Formula terbaik ditemukan pada formula ke-4, yang mengandung 2% minyak atsiri lemon. Rangkuman pengamatan terhadap properti kimia dan fisika dari sabun cair tersebut adalah sebagai berikut: nilai pH sebesar 10,5; stabilitas busa mencapai 61,1 mm; kadar air sebesar 54,3%; bobot jenis 1,1 g/mL; viskositas 300 cps; kadar lemak bebas 0,21%; dan efektivitas antibakteri sebesar 74%. Selain itu, peran minyak atsiri dalam memengaruhi karakteristik pada pembuatan sabun cair dalam formula ke-4 menunjukkan bahwa konsentrasi 2% minyak atsiri lemon tidak merusak mutu sabun cair, sesuai dengan hasil uji yang telah diperoleh.

DAFTAR PUSTAKA

- Bakhri, S., Amirullah, & Kasim, M. Ri. (2023). PEMBUATAN SABUN CAIR BERBASIS MINYAK KELAPA DENGAN PENAMBAHAN MINYAK ZAITUN UNTUK MENGHAMBAT BAKTERI. *Jurnal Pertanian Indonesia*, 12(02), 10–16.
- Dimpudus, S. A., Yamlean, P. V. Y., & Yudistira, A. (2017). Formulasi Sediaan Sabun Cair Antiseptik Ekstrak Etanol Bunga Pacar Air (*Impatiens balsamina L.*) dan Uji Efektivitasnya

- Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi-UNSRAT, 6(3), 208–215.
- Hutauruk, H. P., Yamlean, P. V. Y., & Wiyono, W. (2020). Formulasi dan Uji Aktivitas Sabun Cair Ekstrak Etanol Herma Seledri (*Apium graveolens L*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. Jurnal Ilmiah Farmasi, 9(1), 73–81.
- Rosmainar, L. (2021). FORMULASI DAN EVALUASI SEDIAAN SABUN CAIR DARI EKSTRAK DAUN JERUK PURUT (*Citrus hystrix*) DAN KOPI ROBUSTA (*Coffea canephora*) SERTA UJI CEMARAN MIKROBA. Jurnal Kimia Riset, 6(1), 58. <https://doi.org/10.20473/jkr.v6i1.25554>
- Sari, M. A., Masfiyah, & Chodijah. (2012). Uji Efektivitas Aromaterapi Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap Jumlah Bakteri Udara Penelitian Eksperimental pada Ruang ICU RSI Sultan Agung Semarang. Sains Medika, 4, 71–77. <http://portalgaruda.fti.unissula.ac.id/index.php?ref=browse&mod=viewarticle&article=81468>
- Setiawan, M. A., Retnoningrum, M. D., Yahya, F., Andika, R. R., & Sudarni, D. H. A. (2020). AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK BIJI JERUK SIAM (*Citrus reticulata*) PADA BAKTERI *Escherichia coli*. Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia (JBBI), 7(2), 289–295. <https://doi.org/10.29122/jbbi.v7i2.4194>
- Sulastri, E., Mappiratu, & Sari, A. K. (2016). UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI KRIM ASAM LAURAT TERHADAP *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 DAN *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 2753. GALENIKA JOURNAL OF PHARMACY, 2, 59–67. <https://doi.org/10.1088/1751-8113/44/8/085201>
- Varma, S. R., Sivaprakasam, T. O., Arumugam, I., Dilip, N., Raghuraman, M., Pavan, K. B., Ra, M., & Paramesh, R. (2017). In vitro anti-inflammatory and skin protective properties of Virgin coconut oil. Journal of Traditional and Complementary Medicine In Vitro Anti-inflammatory and Skin Protective Properties of Virgin Coconut Oil, 4–13. <https://doi.org/10.1016/j.jtcme.2017.06.012>