

Pengaruh pH Sabun Cair *Virgin Coconut Oil* (VCO) Terhadap Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus Aureus*

Mariska Aurelia Wijaya, Naomi Dwi Cahyanti

Farmasi, Universitas Santo Borromeus, Bandung, Indonesia

Email: naomicahyanti@gmail.com

Artikel info

Artikel history:

Received; 13-05-2024

Revised; 16-01-2025

Accepted; 17-01-2025

Keyword:

pH; *Virgin Coconut oil*;
Soap; *Staphylococcus aureus*; antibacterial

Abstract. *Virgin coconut oil contains fatty acids that function as skin softeners and antibacterials. In general, soaps have an alkaline pH which causes the skin to feel dry. Neutral pH soap will be more acceptable to the skin but is a suitable pH for bacterial growth. The purpose of this study was to determine the antibacterial activity of Virgin Coconut Oil soap with alkaline and neutral pH against Staphylococcus aureus. The materials used were Virgin Coconut oil, KOH, propylene glycol, glycerin, Coco DEA, hydroxypropyl methylcellulose, and citric acid. The research method used a posttest-only control group design with descriptive-quantitative data analysis. Tests were carried out by making 2 soap samples with alkaline and neutral pH, then evaluated organoleptically, pH, viscosity, specific gravity, foam height, and antibacterial activity. The results of the organoleptically evaluation of both soap samples are liquid texture, gray in color, with a vanilla aroma. The pH value of alkaline soap is 8.42 and the pH of neutral soap is 7.09. The viscosity, specific gravity, and foam height values of alkaline pH soap and neutral pH soap have met the criteria for liquid soap requirements. Both soap samples have Staphylococcus aureus antibacterial activity based on the inhibition zone formed. Statistical analysis with the Mann Whitney test showed that there was a significant difference in antibacterial activity in alkaline and neutral pH soaps, with greater inhibition in alkaline pH soap than in neutral pH.*

Abstrak. Minyak kelapa murni memiliki kandungan asam lemak yang berfungsi sebagai pelembut kulit dan antibakteri. Pada umumnya sabun memiliki pH basa yang mengakibatkan kulit terasa kering. Sabun pH netral akan lebih diterima kulit, namun merupakan pH yang sesuai pada pertumbuhan bakteri. Tujuan penelitian ini mengetahui aktivitas antibakteri sabun *Virgin Coconut Oil* pH basa dan netral terhadap *Staphylococcus aureus*. Bahan yang digunakan adalah *Virgin Coconut oil*, KOH, propilenglikol, gliserin, Coco DEA, hidroksi propil metil selulosa, dan asam sitrat. Metode penelitian menggunakan rancangan posttest-only control group dengan analisis data deskriptif-kuantitatif. Pengujian dilakukan dengan membuat 2 sampel sabun dengan pH basa dan netral, kemudian dievaluasi secara organoleptik, pH, viskositas, bobot jenis, tinggi busa, dan aktivitas antibakteri. Hasil evaluasi organoleptik kedua sampel sabun adalah tekstur cair, berwarna abu-abu, dengan aroma vanila. Nilai pH sabun basa adalah

8,42 dan pH sabun netral adalah 7,09. Nilai viskositas, bobot jenis, dan tinggi busa sabun pH basa dan sabun pH netral telah memenuhi kriteria persyaratan sabun cair. Kedua sampel sabun memiliki aktivitas antibakteri *Staphylococcus aureus* berdasarkan zona hambat yang terbentuk. Analisis statistik dengan uji Mann Whitney menunjukkan terdapat perbedaan bermakna aktivitas antibakteri pada sabun pH basa dan netral, dengan daya hambat yang lebih besar pada sabun pH basa daripada pH netral.

Kata Kunci:

pH; *Virgin Coconut oil*;
Sabun; *Staphylococcus aureus*; antibakteri

Corresponden author:

Email: naomicahyanti@gmail.com



artikel dengan akses terbuka dibawah lisensi CC BY -4.0

PENDAHULUAN

Sabun mandi cair adalah salah satu sediaan pembersih bagi kulit yang berbentuk cair dan terbuat dari bahan dasar sabun atau deterjen dengan penambahan bahan lain yang memenuhi persyaratan dan digunakan untuk mandi tanpa menimbulkan iritasi kulit. Sabun mandi cair dengan bahan dasar sabun memiliki persyaratan dengan pH basa yaitu 8-11 (Badan Standar Nasional Indonesia, 1996). Kulit memiliki pH asam (4,5-5,5) yang berfungsi untuk regenerasi kulit dan sebagai respons anti mikroba. Penggunaan pembersih kulit yang bernilai pH basa (8-11) akan menyebabkan kenaikan pH kulit dan mengiritasinya sehingga menyebabkan gangguan pada fungsi barrier (Blaak & Staib, 2018).

Sabun dengan pH netral ramah terhadap kulit namun sesuai dengan lingkungan pertumbuhan bakteri sehingga pada formulanya banyak ditambahkan dengan senyawa antibakteri seperti *triclosan* (Cahyaningrum et al., 2020). Sabun dengan pH netral dianggap ideal karena tidak terlalu asam maupun basa sehingga dapat membantu menjaga keseimbangan pH kulit dan sesuai untuk kulit sensitif.

Salah satu bahan baku alami yang ditambahkan dalam pembuatan sabun cair adalah minyak lemak yang diperoleh dari bahan nabati dan hewani. Minyak untuk kesehatan kulit yang digunakan dalam penelitian ini merupakan minyak nabati yaitu minyak kelapa murni atau dikenal dengan *Virgin Coconut Oil* (VCO). *Virgin Coconut Oil* (VCO) dapat digunakan sebagai bahan utama pembuatan sabun karena merupakan minyak dengan kandungan asam lemak yang melimpah. Asam lemak yang paling dominan dalam VCO adalah asam laurat (C₁₂H₂₄O₂) sebanyak 46%. Asam laurat sangat diperlukan dalam pembuatan sabun karena memberikan produk sabun sifat pembusaan yang sangat baik dan lembut untuk produk sabun. Asam laurat merupakan asam lemak jenuh rantai sedang yang bersifat antimikroba (Maromon et al., 2020).

Pengembangan tentang formulasi sabun mandi menggunakan bahan alami telah banyak dilakukan dengan mengacu pada persyaratan nilai pH yang memenuhi Standar Nasional Indonesia

(SNI) untuk sabun mandi cair. Sabun mandi cair berbasis VCO mengandung Oleum Jasmine yang pernah diteliti memiliki nilai pH 8,93 yang bersifat basa dan sesuai dengan persyaratan standar sabun mandi cair menurut SNI 06-4085-1996 (Widyasanti, Rahayu, et al., 2017). Formula sabun berbasis VCO dan *Castor Oil* juga pernah dilakukan dan menghasilkan rentang nilai pH 9,1-9,8 dan nilai Angka Lempeng Total (ALT) kurang dari 1×10^5 koloni/gr yang memenuhi standar persyaratan pada sabun mandi cair (Widyasanti, Junita, et al., 2017).

Penelitian tentang aktivitas VCO sebagai zat aktif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* telah dilakukan dengan konsentrasi minimal 20% menghasilkan daya hambat dengan kategori kuat yaitu diameter hambat 10-20 mm (Dimpudus et al., 2017; Niken et al., 2023). Beberapa sabun memiliki pH yang berbeda dan sebagian besar pH sabun memiliki nilai pH 9-11 namun jika pH terlalu basa dapat merusak nilai pH lapisan asam pada kulit yang berguna sebagai penghalang bakteri dan virus, mengakibatkan kulit terasa kering, sehingga berpotensi terjadinya iritasi dan alergi. Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan terdapat 3 dari 8 produk sabun pembersih kulit (sekitar 37%) memiliki efek iritasi kulit (Castanedo-Cázares et al., 2020; Tarun et al., 2014). Sebaliknya, jika sabun memiliki pH terlalu asam dapat menyebabkan ketidakseimbangan pH kulit yang bisa menyebabkan kulit kering dan meradang.

Secara umum bakteri membutuhkan pH netral untuk tumbuh secara maksimal, namun terdapat juga bakteri yang bisa bertahan pada pH asam maupun basa. Bakteri *Staphylococcus aureus* dapat tumbuh pada rentang pH 4,2-9,3 (Widyasanti, Rahayu, et al., 2017). Nilai pH optimal untuk pertumbuhan bakteri pada umumnya berkisar antara 6,5-7,5. Apabila pH dalam suatu medium atau lingkungan tidak optimal dapat mengganggu kerja enzim-enzim pertumbuhan bakteri sehingga menghambat pertumbuhan bakteri itu sendiri (Sila et al., 2022).

Penelitian yang dilakukan saat ini memiliki perbedaan dari penelitian-penelitian sebelumnya tentang sabun VCO karena pada penelitian ini menggunakan VCO sebagai basis dan juga bahan aktif sabun yang dapat memberikan aktivitas antimikroba terhadap *Staphylococcus aureus*. Selain itu, keterbaruan formula sabun VCO yang dibuat juga menargetkan pH netral untuk membuktikan bahwa dengan sabun VCO pH netral juga memiliki aktivitas antimikroba. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh pH netral dan basa terhadap aktivitas antibakteri sabun mandi cair yang mengandung VCO dan menganalisis karakteristik mutu sabun.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental menggunakan desain penelitian *posttest-only control group* dengan analisis data deskriptif-kuantitatif untuk melihat karakteristik mutu sabun mandi cair VCO (*Virgin Coconut Oil*) dengan pH basa dan netral yang meliputi organoleptik, pH, viskositas, bobot jenis dan tinggi busa. Analisa data kuantitatif-komparatif dilakukan untuk melihat perbandingan daya hambat sabun mandi cair VCO (*Virgin Coconut Oil*) pH basa dan netral, serta menggunakan kontrol positif sabun antibakteri komersial. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah formula sabun

mandi cair pH basa dan pH netral, dengan variabel terikatnya adalah zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus*.

Sampel penelitian yang digunakan pada penelitian sejumlah 300 mL untuk setiap sabun mandi cair sesuai dengan formulasi sabun mandi cair pH basa dan pH netral yang terdapat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1 Formula Sabun Mandi Cair pH Basa

No	Bahan	Konsentrasi	Fungsi
1	<i>Virgin Coconut Oil</i>	27,553 %	Zat aktif
2	KOH	2,755 %	Penyeimbang pH
3	Propilen glikol	8,266 %	Pengental
4	Gliserin	3,765 %	Humektan
5	Air	55,105 %	Pelarut
6	Coco DEA	2,005 %	Surfaktan
7	Hydroxypropyl methylcellulose	0,551 %	Pengental
8	Acid Citric	0,557 %	Penyeimbang pH
9	Adjust HCl	Qs	
10	Pewangi vanilla	Qs	Saporis odoris
11	Pewarna abu	Qs	Saporis coloris

Tabel 2 Formula Sabun Mandi Cair pH Netral

No	Bahan	Konsentrasi	Fungsi
1	<i>Virgin Coconut Oil</i>	27,553 %	Zat aktif
2	KOH	2,755 %	Penyeimbang pH
3	Propilen glikol	8,266 %	Pengental
4	Gliserin	3,765 %	Humektan
5	Air	55,105 %	Pelarut
6	Coco DEA	2,005 %	Surfaktan
7	Hydroxypropyl methylcellulose	0,551 %	Pengental
8	Pewangi vanilla	Qs	Saporis odoris
9	Pewarna abu	Qs	Saporis coloris

Pembuatan sampel sabun mandi cair pH basa dilakukan dengan metode panas. VCO dipanaskan sampai $\pm$ suhu 75°C, ditambahkan KOH, gliserin, propilenglikol, aquadest kemudian dicampur dan diaduk, lalu ditambahkan coco DEA, HPMC dicampur dan diaduk. Setelah terbentuk sabun mandi cair yang homogen ditambahkan pewarna dan pewangi. Pembuatan sampel sabun mandi cair pH netral dilakukan sama dengan pembuatan sabun mandi cair pH basa, dengan ditambahkan asam sitrat dan HCl hingga nilai pH sabun mencapai nilai 7.

Prosedur evaluasi sabun dilakukan secara organoleptik yang meliputi tekstur, warna dan aroma. Evaluasi pH dilakukan dengan menggunakan alat pH meter pada sampel sabun mandi cair sebanyak 10 mL. Evaluasi viskositas dilakukan menggunakan viskometer *brookfield* Tipe L dengan spindle no.4 dan kecepatan 30 rpm. Evaluasi bobot jenis dilakukan dengan menggunakan piknometer. Evaluasi uji tinggi busa pada sabun mandi cair dilakukan dengan menambahkan 10 mL aquadest dalam 1 mL sabun mandi cair dan dimasukkan ke dalam gelas ukur untuk diukur ketinggian busa yang terbentuk.

Prosedur uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi Kirby Bauer. Persiapan uji dilakukan dengan mensterilkan alat dan media yang akan digunakan. Suspensi bakteri uji *Staphylococcus aureus* sebanyak 20 μ L diambil menggunakan mikropipet, lalu dituangkan ke dalam media agar, dan dioleskan secara merata menggunakan *cotton swab sterile*. Kertas cakram steril yang telah diberi sampel larutan sabun pH netral dan pH basa yang sebelumnya telah diencerkan dengan *aquadest* (1:1), serta sabun antiseptik komersial sebagai kontrol positif diletakkan di atas media. Inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, lalu diukur diameter zona hambat yang terbentuk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pada penelitian ini, didapatkan dengan melakukan beberapa pengujian yaitu uji organoleptik, pH, viskositas, bobot jenis, tinggi busa dan aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Pada penelitian ini dilakukan pembuatan sabun mandi cair yang memiliki dua pH berbeda yaitu pH basa dan netral dengan formula yang tertera pada Tabel 1 dan Tabel 2. Pada sabun mandi cair dengan pH basa dan pH netral dilakukan evaluasi organoleptik dan didapatkan hasil seperti yang tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji organoleptik

Parameter	Sabun mandi cair pH basa	Sabun mandi cair pH netral
Tekstur	Cair	Cair
Warna	Abu-abu	Abu-abu
Aroma	Vanilla	Vanilla

Syarat organoleptik yang ditetapkan adalah sabun dengan tekstur cair, berwarna abu-abu, dan beraroma vanila. Hasil yang didapatkan dari evaluasi organoleptik dapat disimpulkan sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan pada penelitian ini. Perbedaan nilai pH tidak memengaruhi hasil organoleptik dari kedua sabun mandi cair tersebut. Pewarna dan aroma yang dihasilkan sesuai dengan jenis *saporis* yang terdapat pada formula sabun.

Sabun mandi cair yang telah dievaluasi secara organoleptik juga dilakukan pengujian nilai pH untuk mengetahui kesesuaian nilai pH sabun terhadap target pH yang telah dipersyaratkan. Pada penelitian ini dilakukan penyesuaian pH hingga pH target 7 untuk sabun mandi cair pH netral. Hasil dari evaluasi nilai pH ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji pH

Sabun mandi cair	Nilai pH
pH basa	8,42
pH netral	7,09

Syarat nilai pH untuk kedua kategori sabun mandi cair yang dibuat adalah rentang nilai pH 8 – 10 untuk sabun mandi cair pH basa, dan pH 7 untuk sabun mandi cair pH netral. Berdasarkan dari hasil penelitian pH dari sabun yang dihasilkan pada penelitian ini memenuhi rentang persyaratan pH basa

yang mengacu pada standar SNI 06-4085, dan untuk sabun mandi cair pH netral sesuai dengan target penelitian ini. Kedua kategori nilai pH sabun mandi cair yang dibuat, sabun dengan nilai pH 7,09 merupakan sabun dengan kategori yang mendekati nilai pH kulit. Pada sediaan topikal yang berkontak langsung dengan kulit sebaiknya memiliki nilai pH yang mendekati pH kulit yaitu 4,5 – 6,5 agar kulit tidak menjadi iritasi dan kering (Tungadi et al., 2023).

Tekstur sabun mandi yang dibuat berbentuk cairan dan dilakukan evaluasi nilai viskositasnya untuk mengetahui standar kekentalan pada formula sabun. Viskositas dari suatu sediaan akan memengaruhi tingkat kekentalan suatu produk, dan pada sabun mandi cair dapat meningkatkan kenyamanan penggunaan saat mandi jika viskositasnya mendekati viskositas air (Zamili et al., 2019). Standar umum viskositas dari sabun cair adalah 400-4000 cPs, dan berdasarkan hasil evaluasi viskositas kedua sabun yang dibuat memenuhi standar, hasil dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji viskositas

Sabun mandi cair	Nilai viskositas cPs
pH basa	600
pH netral	700

Dalam formula sabun pada penelitian ini ditambahkan HPMC (*Hydroxypropyl Methylcellulose*) sebagai zat pengental, HPMC sesuai sebagai pengental sabun berbasis minyak kelapa. HPMC adalah polimer non ionik derivat selulosa yang efektif sebagai pengental dalam sistem berbasis air. Sabun berbasis minyak kelapa memiliki viskositas yang cukup tinggi dibandingkan sabun cair lain, dan HPMC dapat menjadi pilihan sebagai pengental dalam formula sabun cair (Laksana et al., 2017).

Pada penelitian ini kedua jenis sabun dilakukan evaluasi bobot jenis untuk menilai karakteristik sabun yang memenuhi standar SNI 06-4085 bobot jenis yaitu 1,01 – 1,10 g/mL. Berdasarkan hasil yang didapatkan pada Tabel 6, kedua kategori sabun telah memenuhi standar. Nilai bobot jenis pada sediaan sabun mandi cair dapat memengaruhi viskositas sediaan.

Tabel 6. Hasil uji bobot jenis

Sabun mandi cair pH basa	Sabun mandi cair pH netral
1,0314 g/mL	1,0182 g/mL

Hasil evaluasi tinggi busa pada sabun mandi cair pH basa dan pH netral dilakukan untuk melihat kestabilan busa pada sabun yang telah dibuat dan didapatkan hasil seperti pada Tabel 7. Nilai evaluasi tinggi busa yang dilakukan pada penelitian sesuai dengan beberapa penelitian yang telah dilakukan yaitu pada rentang 13-220 mm (Clements et al., 2020; Usman & Baharuddin, 2023).

Tabel 7. Hasil uji tinggi busa

Sabun mandi cair pH basa	Sabun mandi cair pH netral
4,7 cm	7,4 cm

Pada penelitian ini selain evaluasi dari karakteristik sabun mandi cair juga dilakukan evaluasi aktivitas antibakteri dari kedua kategori sabun mandi cair tersebut. Uji aktivitas antibakteri sabun dilakukan dengan pengujian daya hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* menggunakan sampel sabun mandi cair pH basa dan netral. Sampel sabun antiseptik komersial digunakan sebagai kontrol positif yang menjadi ciri bentuknya zona hambat pada area cakram. Hasil dari evaluasi tersebut dapat dilihat pada Tabel 8 dan Gambar 1.

Tabel 8. Hasil uji aktivitas daya hambat bakteri *Staphylococcus aureus*

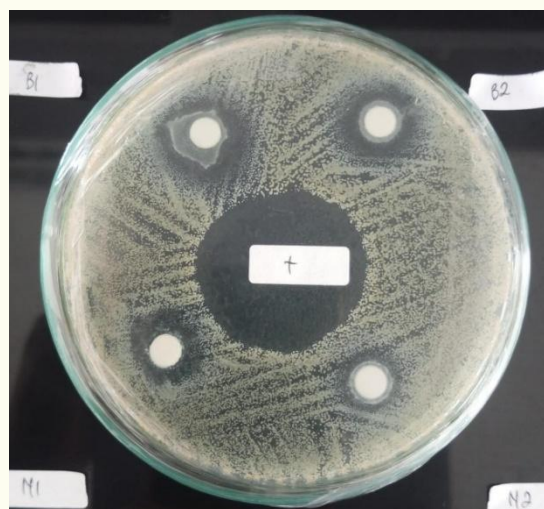
Cakram	Diameter Zona Hambat (mm)				
Kontrol (+)	28,1	28,5	29,2	29,0	28,7
B1	16,1	16,4	17,2	17,0	16,7
B2	16,8	17,6	15,9	16,2	16,7
N1	13,2	13,8	13,5	13,2	13,4
N2	10,5	10,7	11,2	11,0	10,9

Keterangan :

B = Sabun mandi cair pH basa;

N = Sabun mandi cair pH netral;

+ = Kontrol positif berupa sabun antiseptik komersial.



Gambar 1 Hasil Uji Daya Hambat Sabun Mandi Cair pH Basa dan pH Netral terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*

Berdasarkan dari hasil penelitian dilakukan analisis data dengan Uji Mann Whitney. Uji ini dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan yang signifikan dari hasil evaluasi aktivitas daya hambat bakteri *Staphylococcus aureus* yang menggunakan 2 sampel sabun mandi cair yaitu pH basa dan pH netral dengan kontrol + dari sabun antiseptik komersial. Hasil yang didapat adalah hasil Asymp. Sig (2-tailed) $0,021 \leq 0,05$, dengan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak, yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan dari evaluasi aktivitas daya hambat bakteri *Staphylococcus aureus* pada sabun mandi cair pH basa dan netral.

Evaluasi daya hambat bakteri *Staphylococcus aureus* yang dilakukan dengan metode difusi cakram ini menunjukkan bahwa setiap sampel sabun dan juga kontrol positifnya menghasilkan daya

hambat terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Pada hasil evaluasi yang didapatkan terdapat 2 zona yang terbentuk yaitu zona bening dan zona tidak bening/buram, zona bening yang terbentuk menunjukkan bahwa formula sabun yang dibuat mempunyai sifat bakterisida sehingga bakteri yang berada di sekeliling kertas cakram yang telah ditetesi sampel sabun menjadi mati sedangkan pada zona tidak bening/buram menunjukkan area di sekitar kertas cakram terdapat zona bening yang buram di mana hal tersebut menunjukkan penghambatan pertumbuhan/perkembangan bakteri walaupun belum membunuh bakteri (Panjaitan & Madayanti, 2017). Hasil zona hambat untuk sabun mandi cair VCO pH basa dan pH netral termasuk pada kategori aktivitas daya hambat kuat karena diameter hambatnya berada pada rentang 10-20 mm. Kontrol positif memiliki kekuatan daya hambat yang lebih besar dari sampel dengan kategori aktivitas daya hambat sangat kuat karena berada diameter hambatnya > 20 mm. Pada sabun antiseptik komersial yang digunakan sebagai kontrol positif ini mengandung zat antibakteri yaitu *Chloroxylonol*.

Sabun mandi yang mengandung *Virgin Coconut Oil* (VCO) dan memiliki pH basa memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. VCO yang merupakan minyak dengan kandungan asam lemak yang dibutuhkan pada proses saponifikasi pembentukan sabun dapat juga berperan sebagai zat aktif antimikroba (Cahyanti & Tumangkeng, 2024). Nilai pH basa pada sabun dapat melarutkan membran sel pada bakteri sehingga bakteri menjadi lebih rapuh dan mempercepat kematian sel. Sabun mandi cair dengan pH netral juga terbukti memiliki aktivitas antibakteri dan memiliki keunggulan dari yang bernilai pH basa, karena keberterimaannya ke kulit lebih disukai. Aktivitas antibakteri pada kedua sampel karena dalam formula yang dibuat terdapat zat antimikroba yaitu VCO yang mempunyai kandungan asam laurat yang tinggi. Asam laurat merupakan asam lemak jenuh rantai sedang yang bersifat antimikroba (Maromon et al., 2020).

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan dari hasil penelitian telah didapatkan formula sabun mandi cair mengandung VCO dengan nilai pH basa dan netral yang memiliki karakteristik sabun mandi cair sesuai standar SNI 06-4085. Karakteristik sabun mandi cair meliputi organoleptik, nilai pH, viskositas, bobot jenis dan tinggi busa. Sabun mandi cair mengandung VCO dengan nilai pH basa dan pH netral terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Universitas Santo Borromeus yang telah memberikan dukungan dalam hal penggunaan fasilitas laboratorium dan CV. Vermindo Internasional dalam pengadaan bahan aktif yang digunakan selama penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standar Nasional Indonesia. (1996). Sabun Mandi Cair (06–4058th ed.).
- Blaak, J., & Staib, P. (2018). The Relation of pH and Skin Cleansing. *Current Problems in Dermatology* (Switzerland), 54, 132–142. <https://doi.org/10.1159/000489527>
- Cahyaningrum, P. L., Yuliari, S. A. M., & Mediastari, A. P. A. (2020). Efektivitas Antibakteri Sediaan Sabun Bunga Gemitir (*Tagetes erecta* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*, 3(2), 11. <https://doi.org/10.30651/jmlt.v3i2.5374>
- Cahyanti, N. D., & Tumangkeng, D. D. (2024). Evaluasi Stabilitas Formula Sabun Virgin Coconut Oil (VCO) dan Aktivitas Antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* Stability Evaluation of Virgin Coconut Oil (VCO) Soap Formulation and Antibacterial Activity Test of *Staphylococcus aureus*. 11(1), 45–50. <https://doi.org/10.33508/jfst.v11i1.5240>
- Castanedo-Cázares, J. P., Cortés-García, J. D., Cornejo-Guerrero, M. F., Torres-Álvarez, B., & Hernández-Blanco, D. (2020). Study of the cytotoxic and irritant effects of skin cleansing. *Gaceta Medica de Mexico*, 156(5), 418–423. <https://doi.org/10.24875/GMM.M20000430>
- Clements, G., Yamlean, P. V. Y., & Lolo, W. A. (2020). Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Krim Ekstrak Etanol Herba Seledri (*Apium graveolens* L.) Terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. *Pharmakon*, 9(2), 226. <https://doi.org/10.35799/pha.9.2020.29275>
- 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), 209–215. <https://doi.org/10.35799/pha.6.2017.16885>
- Laksana, K. P., Oktavillariantika, A. A. I. A. S., Pratiwi, N. L. P. A., Wijayanti, N. P. A. D., & Yustiantara, P. S. (2017). Optimasi Konsentrasi HPMC terhadap Mutu Fisik Sediaan Sabun Cair Menthol. *Jurnal Farmasi Udayana*, 6(15–22). <http://dx.doi.org/10.24843/JFU.2017.v06.i01.p04>
- Maromon, Y., Pakan, P. D., & Agnes, M. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Kelapa Murni (Virgin Coconut Oil) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Cendana Medical Journal*, 20(2), 250–255. <https://doi.org/https://doi.org/10.35508/cmj.v8i3.3494>
- Niken, N., Yusuf, R. N., Rahayu, Y., & Ibrahim, I. (2023). Uji Aktivitas Antibakteri Virgin Coconut Oil (VCO) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(1), 405. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v11i1.7244>
- Panjaitan, R. S., & Madayanti, F. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Lipid *Ulva fasciata* terhadap *Bacillus cereus*. *EduChemia (Jurnal Kimia Dan Pendidikan)*, 2(1), 14. <https://doi.org/10.30870/educhemia.v2i1.1295>
- Sila, N., Birawida, A. ., & Natsir, M. . (2022). Keberadaan Bakteri Pengurai Bahan Pencemar Organik pada Air Limbah Domestik Pulau Kodingareng. *Jurnal Nasional Ilmu Kesehatan (JNIK)*, 4(3), 44–51.

- Tarun, J., Susan, J., Suria, J., Susan, V. J., & Criton, S. (2014). Evaluation of pH of Bathing Soaps and Shampoos for Skin and Hair Care. *Indian Journal of Dermatology*, 59(5), 442–444. <https://doi.org/10.4103/0019-5154.139861>
- Tungadi, R., Sy. Pakaya, M., & D.as'ali, P. W. (2023). Formulasi dan Evaluasi Stabilitas Fisik Sediaan Krim Senyawa Astaxanthin. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(1), 117–124. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v3i1.14612>
- Usman, Y., & Baharuddin, M. (2023). Uji Stabilitas dan Aktivitas Sabun Mandi Cair Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.). *Jurnal MIPA*, 12(2), 43–49. <https://doi.org/10.35799/jm.v12i2.44775>
- Widyasanti, A., Junita, S., & Nurjanah, S. (2017). Pengaruh Konsentrasi Minyak Kelapa Murni (*Virgin Coconut Oil*) dan Minyak Jarak (*Castor Oil*) terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Sabun Mandi Cair. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 9(1), 10–16. <https://doi.org/10.17969/jtipi.v9i1.6383>
- Widyasanti, A., Rahayu, A. Y., & Zein, S. (2017). Pembuatan Sabun Cair Berbasis *Virgin Coconut Oil* (VCO) dengan Penambahan Minyak Melati (*Jasminum sambac*) sebagai Essential Oil. *Jurnal Teknotan*, 11(2), 1. <https://doi.org/10.24198/jt.vol11n2.1>
- Zamili, S., Hulu, M., Lubis, A. W., & Zahra, A. (2019). Pengaruh Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus* L.) Terhadap Sifat-Sifat Sabun cair. *Journal of Education and Sains*, 1(August), 86–91.