

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

Naomi Dwi Cahyanti*, Deky Dekres Tumangkeng

Program Studi Diploma Tiga Farmasi, Fakultas Vokasi, Universitas Santo Borromeus, Bandung, Indonesia

Article info:

Received Date : 28/12/2023

Revised Date : 23/05/2024

Accepted Date : 31/05/2024

Keywords:

Bacterial inhibition

Soap

Staphylococcus aureus

Virgin Coconut Oil

Corresponding Authors*:

Naomi Dwi Cahyanti

Program Studi Diploma Tiga Farmasi,

Fakultas Vokasi, Universitas Santo

Borromeus,

Jl. Parahyangan Raya No.1 Kav. 8,

Cipeundeuy, Padalarang-Kabupaten

Bandung Barat

e-mail: naomicahyanti@gmail.com

Abstrak

Sabun merupakan produk hasil reaksi saponifikasi yang terdiri dari basa dan asam lemak, yang berfungsi untuk membersihkan, mengangkat kotoran serta mengurangi bakteri pada kulit. *Virgin coconut oil* (VCO) merupakan minyak kelapa murni mengandung asam laurat dengan aktivitas antibakteri, selain itu VCO juga bermanfaat dalam melembabkan kulit. Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan flora normal di permukaan kulit, yang juga dapat menimbulkan masalah kesehatan apabila jumlah dan keberadaannya tidak terkendali. Tujuan penelitian ini untuk mengevaluasi formula sabun mengandung VCO yang memiliki aktivitas antibakteri. Penelitian dilakukan secara eksperimen dengan analisis data deskriptif-kuantitatif. Hasil yang didapatkan dari penelitian selama penyimpanan 7 hari pada suhu ruang adalah bentuk sabun yang padat, berwarna hijau dengan aroma apel. Nilai kadar air setelah penyimpanan 7 hari telah memenuhi persyaratan SNI yaitu $\leq 15\%$. Nilai pH sabun hari ke-0 adalah $10,035 \pm 0,016$ dan selama penyimpanan 7 hari mengalami perubahan signifikan menjadi $10,242 \pm 0,012$ berdasarkan Uji Wilcoxon dengan nilai sig 0,042 ($<0,05$). Aktivitas antibakteri dari sabun VCO dilakukan dengan membandingkan zona hambat sampel dan kontrol positif sabun antibakteri komersial yang terbentuk setelah inkubasi pada 37°C selama 24 jam. Aktivitas zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus* dari sampel selama penyimpanan 7 hari memiliki perbedaan signifikan berdasarkan Uji Wilcoxon dengan nilai sig 0,028 ($<0,05$). Berdasarkan dari penelitian, formula sabun dengan kadar VCO 12% memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*.

Abstract

Soap is the product of a saponification reaction consisting of bases and fatty acids, which clean, remove dirt, and reduce bacteria on the skin. Virgin coconut oil (VCO) is pure coconut oil containing lauric acid that has antibacterial properties; besides that, VCO is also useful in moisturizing the skin. *Staphylococcus aureus* bacteria are normal flora on the skin's surface, which can also cause health problems if uncontrolled. This study aimed to evaluate soap formulas containing VCO that have antibacterial activity. The research was conducted experimentally with descriptive-quantitative data analysis. The results obtained from the study during 7 days of storage at room temperature were solid soap shape, green in color with apple aroma. After 7 days of storage, the water content value has met SNI requirements, namely $\leq 15\%$. The pH value of the soap on day 0 was 10.035 ± 0.016 , and during 7 days of storage, it changed significantly to 10.242 ± 0.012

based on the Wilcoxon Test with a sig value of 0.042 (<0.05). The antibacterial activity of VCO soap was carried out by comparing the inhibition zone of the sample and the positive control of commercial antibacterial soap formed after incubation at 37 °C for 24 hours. The inhibition zone activity of *Staphylococcus aureus* from the sample during 7-day storage has a significant difference based on the Wilcoxon Test with a sig value of 0.028 (<0.05). Based on the research, it has been found that the soap formula contains VCO 12% with antibacterial activity against *Staphylococcus aureus*.

PENDAHULUAN

Sabun adalah suatu zat dalam bentuk padat, semi padat, atau cair yang digunakan untuk membersihkan, mengangkat kotoran seperti debu, mengurangi bakteri, dan jamur. Karakter fisik sabun juga menjadi dasar pada penggolongan sabun *opaque*, transparan, dan translusen. Pada sabun padat biasa digunakan bahan pembuat sabun berupa NaOH (Nurbaiti, 2018). Sabun mandi yang banyak beredar di pasaran memiliki pH 9 hingga 10 dan tidak sesuai dengan pH kulit normal (Tarun *et al.*, 2014). Selain sabun, banyak produk pembersih kulit lainnya yang memiliki pH 9,3 hingga 10,7 yang termasuk pada pH basa (Dlova, Naicker *and* Naidoo, 2017). Hal tersebut menunjukkan produk kesehatan yang berkaitan dengan kebersihan kulit banyak yang memiliki pH basa. Zat alkali pada sabun akan menambah resiko kerusakan kulit dan mengurangi kelembaban kulit. Pada beberapa jenis kulit sifat alkali sabun yang terlalu tinggi akan mengiritasi dan mengganggu sensitivitas kulit (Simanjuntak, 2018).

Saponifikasi dari basa dan asam lemak adalah dasar reaksi pembentukan sabun. Kandungan asam lemak jenuh dalam *Virgin Coconut Oil* (VCO) yang berupa asam laurat mempunyai sifat antimikroba. Salah satu jenis bakteri yang dapat dihambat pertumbuhannya dengan asam laurat adalah *Staphylococcus aureus* (Maromon, Pakan *and* Agnes, 2020). VCO atau biasa dikenal dengan minyak kelapa murni, merupakan minyak dari daging kelapa yang kaya kandungan asam lemak dan lebih bermanfaat untuk kulit dibandingkan dengan minyak lainnya. Asam laurat dalam VCO selain dapat digunakan dalam formula sabun sebagai asam lemak yang berperan dalam proses saponifikasi untuk pembentukan busa sabun, memiliki efek kecantikan dalam menjaga kelembaban dan kehalusan kulit (Widyasanti, Farddani *and* Rohdiana, 2016).

Sabun memiliki fungsi dalam membunuh bakteri bahkan jamur pada permukaan kulit. Pertumbuhan mikroorganisme dapat dipengaruhi oleh pH atau derajat keasaman lingkungan. Nilai pH yang tidak optimal akan menghambat pertumbuhan bakteri dengan mempengaruhi aktivitas enzim yang diperlukan untuk pertumbuhan bakteri tersebut (Suriani *et al.*,

2013). Salah satu bakteri yang biasa ditemukan pada kulit manusia adalah bakteri *Staphylococcus aureus*. *Staphylococcus aureus* merupakan flora normal yang berada di kulit, dan berdasarkan klasifikasinya *Staphylococcus aureus* ini termasuk pada bakteri Gram positif berbentuk kokus. Keberadaannya sebagai flora normal di kulit tidak akan mengganggu kesehatan selama jumlahnya terkontrol, namun apabila flora normal tersebut jumlahnya semakin meningkat dan masuk ke dalam tubuh melalui luka di kulit dapat menimbulkan masalah kesehatan, seperti jerawat, impetigo, pneumonia, osteomyelitis, dan karditis. Bakteri memiliki kondisi lingkungan optimal dalam pertumbuhannya, seperti suhu dan pH lingkungan (Madigan *et al.*, 2019). Bakteri yang tumbuh optimum pada pH netral disebut bakteri neutrophil, contohnya adalah *Staphylococcus aureus*. Bakteri ini dapat tumbuh pada suhu 37°C dengan pH optimum 7 (Meiliana, 2019).

Pada penelitian terdahulu tentang VCO, VCO telah terbukti memiliki aktivitas antibakteri dan kebaruan pada penelitian ini akan dikembangkan formula produk sabun dengan VCO sebagai bahan aktif yang berperan dalam proses saponifikasi dan memiliki potensi sebagai antiseptik. Sediaan yang dihasilkan diharapkan memiliki organoleptis dan nilai uji pH serta kadar air yang memenuhi persyaratan, serta mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Formulasi sabun yang dihasilkan diharapkan memiliki implikasi yang luas bagi industri farmasi dan kesehatan.

Formulasi dan evaluasi stabilitas sabun VCO ini merupakan tahap awal yang akan dilaksanakan oleh peneliti. Oleh sebab itu evaluasi stabilitas akan dilakukan selama 7 hari. Tujuan dari penelitian untuk mendapatkan formula sabun yang stabil dalam uji organoleptis, nilai pH, dan kadar air. Selain itu, peneliti juga ingin mengetahui aktivitas daya hambat sabun VCO terhadap *Staphylococcus aureus* sehingga fungsi dari sabun secara umum dapat dipenuhi.

METODE PENELITIAN

Jenis dan Desain Studi Penelitian

Penelitian yang dilakukan termasuk jenis penelitian kuantitatif untuk mengetahui perbedaan hasil uji mutu sabun VCO setelah

penyimpanan 7 hari. Rancangan desain penelitian yang digunakan adalah *one group pretest-posttest*. Pendekatan pemecahan masalah penelitian ini menggunakan metode eksperimental melalui pengambilan data deskripsi kuantitatif. Data deskripsi untuk pengujian organoleptis, dan kuantitatif untuk menunjukkan hasil uji pH, kadar air dan daya hambat pertumbuhan bakteri. Data kuantitatif yang didapatkan dianalisis secara statistik menggunakan uji Wilcoxon.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia dan Mikrobiologi Farmasi Universitas Santo Borromeus yang berada di Jalan Parahyangan Kavling 8 Blok B no. 1 Kota Baru Parahyangan, Padalarang-Kabupaten Bandung Barat, pada bulan Februari sampai Juli 2023.

Bahan

Virgin Coconut Oil (Vermindo, Bogor); Asam stearat (Bratachem, Bandung); Natrium hidroksida (Bratachem, Bandung); Gliserin (Bratachem, Bandung); Propilen glikol (Bratachem, Bandung); Etanol 96% (Bratachem, Bandung); Asam sitrat (Bratachem, Bandung); gula pasir (SGC, Lampung); *Staphylococcus aureus* (Laboratorium Mikrobiologi Farmasi Institut Teknologi Bandung, Bandung); Nutrient agar (Merck, Germany).

Alat

Spektrofotometer (T610, United Kingdom); Inkubator (Memmert, Germany); Autoclave (All American 50X, United States); pHmeter (Hanna HI 2211, United Kingdom).

Tahapan Penelitian

Tabel 1. Formula yang Digunakan pada Pembuatan Sabun VCO

No	Bahan	Jumlah
1	VCO	12%
2	Asam stearat	12%
3	NaOH	23%
4	Gliserin	9%
5	Gula pasir	9%
6	Propilen glikol (PPG)	6%
7	Etanol 96%	18%
8	Larutan Asam sitrat 1%	6,4%
9	Aquadest untuk NaOH	15%
10	Aquadest panas untuk gula	9%
11	Pewarna Hijau	Qs
12	Pewangi Apel	Qs

Pembuatan Sabun VCO

Formula Sabun VCO yang digunakan pada penelitian sesuai pada Tabel 1. VCO dipanaskan hingga mencapai suhu 70°C–85°C, ditambahkan asam stearat hingga larut kemudian ditambahkan larutan NaOH. Pengadukan dilakukan sambil

ditambahkan larutan gula dan etanol 96%, kemudian ditambahkan gliserin, propilenglikol, dan larutan asam sitrat diaduk hingga larut. Sebelum dicetak ditambahkan pewarna dan pewangi secukupnya. Sabun dicetak pada wadah yang sesuai.

Evaluasi Stabilitas

Evaluasi dilakukan terhadap sabun yang disimpan selama 7 hari pada suhu ruang. Pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- Organoleptis
Dilakukan pemeriksaan organoleptis yang meliputi tekstur, warna, dan aroma.
- Nilai pH
Tiga gram sabun VCO dilarutkan dalam 30 mL akuades, kemudian pH dicek menggunakan pH-meter (Islamy and Hendrawati, 2023).
- Kadar air
Cawan kosong ditimbang (b₀), kemudian dimasukkan 5 gram sabun VCO (b) dan ditimbang kembali (b₁). Panaskan dalam oven (105 ± 2)°C selama 1 jam, kemudian didinginkan dalam desikator hingga suhu ruang. Prosedur diulangi hingga bobot tetap. Ditimbang cawan dan sabun VCO (b₂), lalu dihitung kadar air. Rumus yang digunakan untuk perhitungan kadar air sebagai berikut :

Perhitungan kadar air :

$$\frac{b_1 - b_2}{b} \times 100\%$$

Keterangan :

- b₁ = bobot cawan petri + sabun (sebelum pemanasan)
- b₂ = bobot cawan petri + sabun (setelah pemanasan)
- b = bobot sabun yang ditimbang (SNI, 2016)

Uji Daya Hambat Bakteri

- Pembuatan suspensi bakteri *Staphylococcus aureus*
Inkubasi *Staphylococcus aureus* dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam. Bakteri *Staphylococcus aureus* yang digunakan diambil 1 ose, dimasukkan dalam 25 mL larutan NaCl 0,9% steril. Lakukan pengukuran nilai absorbansi dengan alat spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 625 nm hingga absorbansi mencapai nilai 0,08 – 0,13 yang setara dengan 0,5 McFarland I dan sebanding dengan jumlah sel bakteri 1,5 x 10⁸ CFU/mL (Rishliani, 2022).
- Uji Daya Hambat *Staphylococcus aureus*
Siapkan suspensi bakteri uji yang telah distandarisasi. Diambil sebanyak 20 µL suspensi bakteri uji *Staphylococcus aureus* menggunakan mikropipet. Dituangkan ke dalam media agar, *swab* secara merata menggunakan *cotton swab sterile*. Ambil kertas cakram steril menggunakan pinset steril, diletakkan di atas media agar, segera

setelah ditetesi sebanyak 20 μ L sampel larutan sabun (1 g : 10 mL *aquadest*) dan sabun antiseptik bermerk dengan konsentrasi yang sama dengan sampel sebagai kontrol positif. Tutup dan *seal* cawan petri menggunakan plastik *seal*. Digunakan 2 cawan petri dengan

masing-masing 3 cakram berisi sampel sabun dan 1 kontrol positif. Proses ini dilakukan secara aseptis dekat dengan api bunsen. Inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Diameter zona hambat yang terbentuk diukur menggunakan jangka sorong.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi Stabilitas

Tabel 2. Hasil Evaluasi Mutu Sabun VCO Pada Penyimpanan Hari ke-0 dan ke-7

Hari ke-	0	7	Persyaratan	Referensi
Organoleptis				-
Tekstur	Padat	Padat	Padat	
Warna	Hijau	Hijau	Hijau	
Aroma	Apel	Apel	Apel	
Nilai pH	10,035 \pm 0,016	10,242 \pm 0,012	9 – 11	SNI tahun 2016 "Sabun Mandi Padat"
Kadar air	21,34%	13,5%	< 15%	SNI tahun 2016 "Sabun Mandi Padat"



Gambar 1. Organoleptis Sabun VCO

Berdasarkan dari hasil penelitian (Tabel 2) didapatkan hasil evaluasi sabun VCO yang memenuhi persyaratan. Evaluasi organoleptis pada sabun VCO telah memenuhi syarat tekstur, warna dan aroma. Evaluasi nilai pH pada penyimpanan sabun hari ke-0 dan 7 berada pada rentang persyaratan SNI untuk sabun padat sesuai dengan SNI 3532 (2016). Namun perubahan nilai pH pada hari ke-0 dan 7 setelah dianalisa secara statistik berdasarkan Uji Wilcoxon dengan nilai sig 0,042 (<0,05) menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hal ini diduga pada saat penyimpanan masih terjadi reaksi saponifikasi sehingga mempengaruhi nilai pH. Reaksi saponifikasi merupakan reaksi hidrolisis dari asam lemak dengan adanya basa kuat. Komponen NaOH yang merupakan basa kuat akan bereaksi dengan asam lemak dan mempengaruhi pH sabun ke arah basa. Hal tersebut disebabkan karena ion hidroksida semakin banyak dan menjadi bagian gugus hidroksil gliserol pada proses saponifikasi (Islamy and Hendrawati, 2023). Perubahan nilai pH tersebut dapat dicegah dengan penambahan dapar yang sesuai sehingga dapat menjaga kestabilan nilai pH. Evaluasi kadar air dilakukan pada hari ke-0 dan hari ke-7, terdapat penurunan kadar air pada hari ke-7. Hal ini disebabkan pada saat penyimpanan terjadi penguapan uap air sehingga kadar air menjadi turun. Selama penyimpanan

sabun dapat terjadi kehilangan air yang mengakibatkan penurunan kandungan air (Astuti, Wulandari and Hartati, 2021). Selaras dengan penelitian Andriani (2014) bahwa penurunan kadar air pada sabun padat disebabkan oleh suhu dan lamanya penyimpanan. Jika suatu bahan yang mengandung air disimpan pada suhu dan waktu tertentu maka air yang terkandung dalam bahan tersebut akan menguap yaitu berubah wujud dari air menjadi gas, sehingga bahan tersebut menjadi kering. Sabun yang disimpan pada suhu kamar 25 – 30°C mengalami penurunan kadar air, dan dipercepat penurunannya dengan meningkatnya suhu penyimpanan (Andriani, 2014). Teknik kecepatan pengadukan pada saat pembuatan sabun juga dapat memengaruhi kadar air dalam sabun yang diproduksi. Kecepatan pengadukan berbanding terbalik dengan kadar air sabun. Semakin tinggi kecepatan pengadukan maka kadar air akan semakin berkurang (Jalaluddin, Aji and Nuriani, 2019).

Uji Daya Hambat *Staphylococcus aureus*

Aktivitas daya hambat bakteri *Staphylococcus aureus* diuji pada hari ke-0 dan ke-7. Hasil uji menunjukkan aktivitas antibakteri dari sabun VCO dengan terbentuknya zona hambat pada sampel sabun VCO. Aktivitas antibakteri sabun VCO lebih kecil dibandingkan dengan kontrol sabun antiseptik komersial. Berdasarkan dari analisis statistik menggunakan uji Wilcoxon dengan nilai sig 0,028 (<0,05) tampak adanya perbedaan yang signifikan antara aktivitas antibakteri sabun VCO pada hari ke-0 dan ke-7, dengan aktivitas antibakteri pada hari ke-7 lebih besar dibandingkan hari ke-0. Diameter zona hambat selama penyimpanan mengalami

perubahan. Hal ini diduga karena selama masa penyimpanan reaksi saponifikasi masih berlangsung dan berpengaruh terhadap kenaikan nilai pH serta mempengaruhi diameter zona hambat.

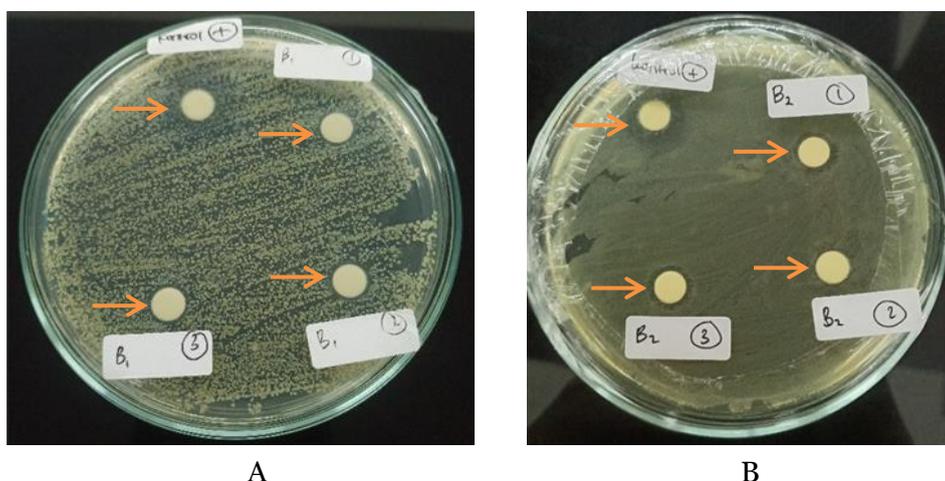
Pada penelitian diduga terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, antara lain kondisi pH dan komponen atau bahan yang digunakan pada formula sabun. Nilai pH sabun VCO yang didapatkan pada penelitian ini bukan merupakan nilai pH yang optimum bagi *Staphylococcus aureus* (Vasanthakumari, 2007). Selain itu komponen bahan yang ada pada formula sabun seperti etanol dan VCO dapat mempengaruhi aktivitas antibakteri. Etanol yang ditambahkan pada pembuatan sabun memiliki sifat antibakteri, namun stabilitasnya terhadap suhu tinggi pada saat pembuatan sabun dengan metode pemanasan dapat memengaruhi konsentrasi etanol di produk

akhir sabun (Rowe, Sheskey and Quinn, 2009). Bahan lain yang berpotensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri ada pada VCO yang digunakan pada pembuatan sabun, juga terbukti memiliki aktivitas antibakteri *Staphylococcus aureus* (Niken et al., 2023). Setiap jenis bakteri memiliki nilai pH optimal untuk pertumbuhannya, apabila pH lingkungan tidak berada pada pH optimal bakteri maka hal tersebut dapat mengganggu enzim pertumbuhan bakteri. Pertumbuhan bakteri yang terhambat dapat ditunjukkan dari diameter zona hambat yang terbentuk. Besarnya diameter zona hambat dapat dipengaruhi oleh kepadatan dari media biakan bakteri, kecepatan berdifusi zat yang menghambat pertumbuhan bakteri ke dalam media, konsentrasi zat yang menghambat, serta kepekaan bakteri terhadap zat (Harmita and Radji, 2006).

Tabel 3. Hasil Uji Daya Hambat Sabun VCO terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada Hari ke-0 dan ke-7

Batch	Diameter Zona Hambat <i>Staphylococcus aureus</i> (mm)					
	1		2		3	
	0	7	0	7	0	7
Hari ke-Cakram	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}	\bar{x}
1	6,98	7,78	6,98	7,6	7,08	7,42
2	6,24	7,74	6,74	7,28	7,06	7,26
3	6,22	7,78	6,66	8,08	6,96	7,74
4	6,84	7,72	6,74	7,74	7,08	7,88
5	6,96	7,74	6,78	7,3	7,10	8,02
6	6,94	7,74	6,84	7,18	7,04	7,92

Keterangan : Hari ke-0 dan ke-7 menunjukkan waktu penyimpanan; urutan cakram 1 – 6 menunjukkan urutan jumlah kertas cakram yang digunakan untuk pengujian.



Gambar 2. Hasil Uji Daya Hambat Sabun VCO terhadap *Staphylococcus aureus* pada Hari ke-0 dan 7

Keterangan : A = Sabun yang disimpan 0 hari; B = Sabun yang disimpan selama 7 hari; K(+) = Kontrol positif (Sabun antiseptik); B1,B2 = Sabun VCO

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian telah didapatkan formula sabun VCO dengan aktivitas antibakteri yang memenuhi persyaratan pada evaluasi organoleptis dengan dihasilkan tekstur sabun yang padat, berwarna hijau, dan beraroma

apel. Pada nilai pH terjadi peningkatan selama penyimpanan 7 hari, sementara pada evaluasi kadar airnya mengalami penurunan. Pada aktivitas antibakteri dari sabun VCO terjadi peningkatan yang signifikan terhadap daya hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

SARAN

Saran peneliti pada penelitian selanjutnya untuk menambahkan larutan dapar pada formula

sabun VCO dan uji kesukaan panelis pada sabun VCO yang dibuat.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, K., 2014, Pengaruh Suhu dan Waktu Penyimpanan terhadap Perubahan Warna, Kekuatan Parfum, Kadar Air, Alkali Bebas, Asam Lemak Bebas dan Bilangan Peroksida pada Sabun Mandi dan Sabun Cuci Padat, 'Skripsi', Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara, Medan, <https://repositori.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/72907/120822009.pdf>.
- Astuti, E., Wulandari, F. and Hartati, A.T., 2021, Pembuatan Sabun Padat dari Minyak Kelapa dengan Penambahan *Aloe vera* sebagai Antiseptik menggunakan Metode *Cold Process*, *Jurnal Konversi*, 10(2):7–1, <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/konversi/article/view/11062/6296>.
- Madigan, M.T., Bender, K.S., Buckley, D.H., Sattley, W.M. and Stahl, D.A., 2019, *Brock Biology of Microorganisms, Fifteenth Edition*, Pearson, New York.
- Dlova, N.C., Naicker, T. and Naidoo, P., 2017, Soaps and Cleansers for Atopic Eczema, Friends or Foes? What Every South African Paediatrician Should Know about Their pH, *SAJCH South African Journal of Child Health*, 11(3):146–148, DOI:10.7196/SAJCH.2017.v11i3.1325, <http://www.sajch.org.za/index.php/SAJCH/article/view/1386/811>.
- Harmita and Radji, M., 2006, *Buku Ajar Analisis Hayati*, Edisi Ketiga, EGC, Jakarta.
- Islamy, A.A.F. and Hendrawati, N., 2023, Pengaruh Konsentrasi Natrium Hidroksida (NaOH) dalam Proses Pembuatan *Sweet Potato Soap*, *DISTILAT: Jurnal Teknologi Separasi*, 8(4):749–757, DOI: 10.33795/distilat.v8i4.419, <https://jurnal.polinema.ac.id/index.php/distilat/article/view/2410/1881>.
- Jalaluddin, J., Aji, A. and Nuriani, S., 2019, Pemanfaatan Minyak Sereh (*Cymbopogon nardus L*) sebagai Antioksidan pada Sabun Mandi Padat, *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 7(1):52, DOI: 10.29103/jtku.v7i1.1170, <https://ojs.unimal.ac.id/index.php/jtk/article/view/1170/695>.
- Maromon, Y., Pakan, P.D. and 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, DOI: 10.35508/cmj.v8i3.3494, <https://ejournal.undana.ac.id/index.php/CMJ/article/view/3494/2321>.
- Meiliana, R., 2019, Perbedaan Jumlah Koloni Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Media *Plate Count Agar* dengan Variasi pH 6, 7 dan 8, 'Skripsi', Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Katolik Misi Charitas, Palembang, <http://eprints.ukmc.ac.id/id/eprint/3631>.
- Niken, Yusuf, R.N., Rahayu, Y. and Ibrahim, 2023, Uji Aktivitas Antibakteri *Virgin Coconut Oil* (VCO) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(1):405, DOI: 10.33394/bioscientist.v11i1.7244, <https://e-journal.undikma.ac.id/index.php/bioscientist/article/view/7244/4576>.
- Nurbaiti, 2018, Formulasi Sediaan Sabun Mandi Padat dari Kulit Pisang Kepok (*Musa normalis L.*), Fakultas Farmasi dan Kesehatan Institut Kesehatan Helvetia, Medan, <https://repository.helvetia.ac.id/id/eprint/751/25/KTI%20NURBAITI%201515194041.pdf>.
- Rishliani, Y.R., 2022, Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Nanas (*Ananas comosus (L.) Merr.*) terhadap *Propionibacterium acnes*, 'Skripsi', Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Jambi, Jambi, <https://repository.unja.ac.id/43504/1/SKRIPSI%20FULL%20TEXT.pdf>.
- Rowe, R.C., Sheskey, P.J. and Quinn, M.E., 2009, *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, Pharmaceutical Press, London.
- Simanjuntak, R., 2018, Penetapan Kadar Asam Lemak Bebas pada Sabun Mandi Cair Merek "LX" dengan Metode Titrasi Asidimetri, *Jurnal Ilmiah Kohesi*, 2(4): 59–70, <https://kohesi.sciencemakarioz.org/index.php/JIK/article/view/40/36>.
- SNI, 2016, *Sabun mandi padat ICS 71.100.70*, *Badan Standardisasi Nasional*, available at: www.bsn.go.id.
- Suriani, S., Soemarno and Suharjono, 2013, Pengaruh Suhu dan pH terhadap Laju Pertumbuhan Lima Isolat Bakteri Anggota Genus *Pseudomonas* yang diisolasi dari Ekosistem Sungai Tercemar Deterjen di Sekitar Kampus Universitas Brawijaya, *J-PAL*, 3(2): 58-62, <https://jpal.ub.ac.id/index.php/jpal/article/view/126>.
- Tarun, J., Susan, J., Suri, J., Susan, V.J. and Criton, S., 2014, Evaluation of pH of Bathing Soaps and Shampoos for Skin and Hair Care, *Indian Journal of Dermatology*, 59(5): 442–444, DOI: 10.4103/0019-5154.139861, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4171909/>
- Vasanthakumari, 2007, *Textbook of Microbiology*, Bi Publications Pvt Ltd, New Delhi.
- Widyasanti, A., Farddani, C.L. and Rohdiana, D., 2016, Making of Transparent Solid Soap using Palm Oil Based with Addition White Tea Extracts (*Camellia sinensis*), *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 5(3): 125–136, <https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JTP/article/view/1316/1214>.