

Formulasi dan Evaluasi Stabilitas Suhu Sediaan Sabun Padat Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* Linn)

Formulation and Temperature Stability Evaluation of Solid Soap Prepared with Betel Leaf Extract (*Piper betle* Linn)

Faisal Akhmal Muslikh^{1*}, Dyah Aryantini², Fita Sari², Rosa Juwita Hesturini², Nayla Annida Latarissa², Pavitra Meilina Imanda'ar², Puri Zumrotul Sya'adah², Putri Firdaus Shafiera Reza², Risma Virgian Priyantri²

¹Program Studi Farmasi, Universitas Hang Tuah, Surabaya, Indonesia

²Program Studi Farmasi, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri, Kediri, Indonesia

*E-mail: faisal.akhmal@hangtuah.ac.id

ABSTRAK

Daun sirih (*Piper betle* Linn) telah terbukti memiliki sifat antibakteri yang kuat, yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri, termasuk bakteri gram positif dan gram negatif. Mekanisme kerja antibakteri dari ekstrak daun sirih melibatkan beberapa faktor, seperti minyak atsiri, senyawa fenolik, alkaloid, dan flavonoid, yang bekerja secara sinergis untuk menghambat dan mematikan bakteri. Tujuan dari penelitian ini dilakukan untuk merancang dua formula sabun padat yang mengandung ekstrak daun sirih, kemudian dilakukan evaluasi stabilitasnya pada suhu ruang ($\pm 25^{\circ}\text{C}$), suhu dingin ($\pm 4-8^{\circ}\text{C}$) serta suhu panas ($\pm 40^{\circ}\text{C}$). Hasil uji menunjukkan bahwa formula 1 (F1) dan 2 (F2) sediaan sabun padat memenuhi syarat yang ditetapkan, termasuk dalam hal bentuk, warna, aroma, kadar air, pH, dan stabilitas busa. F1 menampilkan organoleptis dengan bentuk yang tidak padat dan berwarna coklat pekat. Sementara itu, F2 menunjukkan organoleptis dengan bentuk padat, berwarna putih kehijauan, dan aroma yang khas seperti daun sirih. Uji pH menunjukkan nilai 11 untuk F1 dan 10 untuk F2. Stabilitas busa F1 mencapai rerata $80,65 \pm 1,038\%$, $90,83 \pm 2,929\%$, dan $93,20 \pm 1,200\%$, sementara F2 memiliki nilai rerata $85,56 \pm 8,435\%$, $84,98 \pm 4,392\%$, dan $93,59 \pm 2,114\%$. Uji kadar air menunjukkan F1 memiliki rerata $3,645 \pm 0,010\%$, $1,761 \pm 0,035\%$, dan $3,081 \pm 0,156\%$, sedangkan F2 memiliki nilai sebesar $1,125 \pm 0,108\%$, $1,310 \pm 0,274\%$, dan $2,142 \pm 0,167\%$. Dapat disimpulkan bahwa formula kedua dipilih karena memenuhi semua kriteria yang ditetapkan. Sabun padat dengan ekstrak daun sirih ini diharapkan dapat menjadi pilihan yang baik bagi individu yang mengutamakan kebersihan dan perlindungan kulit dari infeksi bakteri.

Kata Kunci: Ekstrak daun sirih, sabun padat, uji stabilitas

ABSTRACT

Betel leaf (Piper betle Linn) has been proven to have strong antibacterial properties, which are able to inhibit the growth of bacteria, including gram-positive and gram-negative bacteria. The antibacterial mechanism of betel leaf extract involves several factors, such as essential oils, phenolic compounds, alkaloids, and flavonoids, which work synergistically to inhibit and kill bacteria. The purpose of this study was to design two solid soap formulas containing betel leaf extract and then evaluate their stability at room temperature ($\pm 25^{\circ}\text{C}$), cold temperature ($\pm 4-8^{\circ}\text{C}$), and hot temperature ($\pm 40^{\circ}\text{C}$). The test results showed that formulas 1 (F1) and 2 (F2) of solid soap preparations met the specified requirements, including in terms of shape, color, aroma, water content, pH, and foam stability. F1 displayed organoleptics with a non-solid form, dark brown in color. Meanwhile, F2 showed organoleptics with a solid form, greenish-white in color, and a distinctive aroma like betel leaves. The pH test showed a value of 11 for F1 and 10 for F2. The foam stability of F1 reached an average of $80.65 \pm 1.038\%$, $90.83 \pm 2.929\%$, and $93.20 \pm 1.200\%$, while F2 had an average value of $85.56 \pm 8.435\%$, $84.98 \pm 4.392\%$, and $93.59 \pm 2.114\%$. Water content tests showed that F1 had an average of $3.645 \pm 0.010\%$, $1.761 \pm 0.035\%$, and $3.081 \pm 0.156\%$, while F2 had values of $1.125 \pm 0.108\%$, $1.310 \pm 0.274\%$, and $2.142 \pm 0.167\%$. It can be concluded that the second formula was chosen because it meets all the criteria set. This solid soap with betel leaf extract is expected to be a good choice for individuals who prioritize cleanliness and skin protection from bacterial infections.

Keywords: Betel leaf extract, solid soap, stability test

Submitted: May 13rd 2024 | 1st Revised: May 21st 2024 |

Accepted: December 2nd 2024 | Published: December 31st 2024

Pendahuluan

Tumbuhan sirih (*Piper betle* Linn) dikenal tumbuh di kawasan Asia tropis hingga Afrika Timur dan memiliki penyebaran yang luas di berbagai negara seperti Indonesia, Thailand, Malaysia, India, Sri Lanka, dan Madagaskar [1]. Daun sirih yang berwarna hijau mengandung berbagai zat yang bermanfaat bagi kesehatan, antara lain steroid, tanin, flavonoid, saponin, fenol, alkaloid, kumarin, dan emodin [2]. Daun sirih hijau telah terbukti memiliki sifat antibakteri yang kuat yang mampu menghambat dan bahkan mematikan pertumbuhan bakteri gram positif dan gram negatif [3]. Penelitian telah menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, dengan diameter zona hambat mencapai 23,3 mm pada konsentrasi 80% [4].

Mekanisme kerja aktivitas antibakteri dari daun sirih hijau melibatkan beberapa faktor yang berperan penting dalam menghambat pertumbuhan dan bahkan mematikan bakteri. Pertama, minyak atsiri yang terkandung dalam daun sirih hijau memiliki kemampuan untuk menghambat sintesis dinding sel bakteri. Hal ini menyebabkan denaturasi bakteri karena dinding sel yang tidak dapat disintesis dengan baik. Selain itu, kandungan fenol dalam daun sirih hijau juga berperan sebagai racun bagi bakteri dan menghambat aktivitas enzim bakteri melalui ikatan hidrogen. Senyawa fenol ini juga dapat menyebabkan denaturasi bakteri dengan mengganggu fungsi enzim-enzim penting dalam bakteri [3]. Daun sirih juga mengandung senyawa alkaloid yang memiliki fungsi sebagai obat dan aktivator kuat bagi sel imun. Alkaloid ini mampu menghancurkan bakteri, jamur, virus, dan sel kanker. Mekanisme kerja senyawa alkaloid adalah dengan mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada lapisan sel bakteri, yang jika rusak akan menyebabkan denaturasi bakteri [2].

Selain itu, senyawa flavonoid yang terdapat dalam daun sirih hijau juga memiliki peran penting sebagai antibakteri. Flavonoid ini dapat mengganggu fungsi dinding sel bakteri dengan membentuk kompleks dengan protein ekstraseluler dan menghambat motilitas bakteri [5]. Akibatnya, dinding sel bakteri yang terdiri dari lipid dan asam amino dapat rusak dan bereaksi dengan gugus alkohol dari senyawa flavonoid, menyebabkan pembesaran senyawa tersebut ke dalam inti sel bakteri. Hal ini akhirnya mengakibatkan lisis sel bakteri dan kematian mikroorganisme [6]. Dengan demikian, mekanisme kerja kompleks dari berbagai senyawa aktif dalam daun sirih hijau menjadikannya sebagai agen antibakteri yang efektif dan dapat digunakan dalam berbagai aplikasi kesehatan.

Penyakit kulit merupakan infeksi yang dapat terjadi pada individu dari segala rentang usia. Gangguan pada kulit dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti kondisi iklim, lingkungan tempat tinggal, kebiasaan hidup yang tidak sehat, alergi, dan lain sebagainya. Mayoritas pengobatan infeksi kulit memerlukan waktu yang cukup lama untuk menunjukkan efeknya [7].

Epidemiologi di Indonesia menunjukkan bahwa 97% dari 389 kasus penyakit kulit adalah dermatitis kontak, dengan 66,3% dari kasus tersebut merupakan dermatitis kontak iritan dan 33,7% adalah dermatitis kontak alergi [8]. Oleh karena itu, menjaga kebersihan diri merupakan hal yang penting untuk menghilangkan bakteri, virus, dan patogen lainnya dengan mandi dan mencuci tangan secara teratur. Seiring dengan perkembangan zaman dan teknologi, banyak inovasi

baru dalam pembuatan kosmetik yang bertujuan untuk mempercantik diri, terutama dalam pembuatan sabun. Sabun padat adalah produk penting yang sering digunakan untuk membersihkan diri. Proses pembuatan sabun atau yang disebut dengan saponifikasi, melibatkan reaksi hidrolisis asam lemak dengan basa kuat seperti NaOH atau KOH, menghasilkan garam natrium dari asam lemak/minyak [9].

Sabun padat dapat dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu opaque, translusens, dan transparan. Sabun opaque adalah jenis sabun biasa yang berbentuk kompak dan tidak tembus cahaya, sementara sabun transparan paling banyak meneruskan cahaya, dan sabun translusens memiliki sifat di antara keduanya. Sabun transparan umumnya memiliki harga yang lebih tinggi dan sering digunakan oleh kalangan menengah atas [10]. Dengan mempertimbangkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk membuat formulasi sabun padat sebagai antibakteri dengan kandungan utama berasal dari ekstrak daun sirih. Uji stabilitas formula dilakukan pada kondisi suhu yang berbeda, suhu ruang $\pm 25^{\circ}\text{C}$, suhu dingin $\pm 4-8^{\circ}\text{C}$ di lemari pendingin serta suhu panas $\pm 40^{\circ}\text{C}$ di oven [11].

Bahan dan Metode

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan sabun padat meliputi daun sirih, minyak goreng, larutan natrium hidroksida (NaOH) 30%, asam stearat, propilen glikol, gliserin, triethanolamine (TEA), etanol 96%, dan akuades. Semua bahan kimia yang digunakan adalah grade PA, yang didapatkan dari Merck®, Jerman. Sementara itu, alat-alat yang digunakan meliputi *waterbath*, cetakan sabun, gelas ukur berukuran 10 dan 100 mL, termometer, neraca analitik, gelas kimia, sendok tanduk, batang pengaduk, dan cawan.

Metode

1. Pembuatan Ekstrak Daun Sirih

Metode ekstraksi yang digunakan adalah maserasi, yang merupakan teknik ekstraksi sederhana dengan merendam simplisia dalam etanol 96% selama beberapa hari pada suhu kamar yang terlindung dari cahaya. Proses ini dipilih karena kecocokannya untuk senyawa yang tidak tahan panas dan penggunaan peralatan yang sederhana. Pertama, simplisia daun sirih sebanyak 20 g ditimbang dan dimasukkan ke dalam toples kaca. Kemudian, etanol 96% sebanyak 200 mL (dibuat dengan perbandingan 1:10) diukur dan ditambahkan ke dalam toples yang berisi simplisia. Campuran tersebut diaduk hingga tercampur merata, lalu ditutup dengan aluminium foil. Selama kurang lebih 24 jam simplisia tersebut direndam dengan sesekali diaduk, dan proses ini diulang sebanyak 3 kali. Setelah itu, campuran disaring menggunakan kertas saring untuk memisahkan ampas dan filtratnya. Filtrat daun sirih kemudian diuapkan menggunakan *waterbath* hingga diperoleh ekstrak kental [12].

2. Proses Pembuatan Limbah Minyak Goreng

Pembuatan limbah minyak goreng ini didasarkan pada penelitian Puspitadari dkk. [13], yang dimodifikasi. Langkah awal adalah mengukur minyak goreng menggunakan gelas ukur berkapasitas 50 mL, kemudian menuangkannya ke dalam sebuah cawan. Selanjutnya, minyak tersebut dipanaskan pada suhu sekitar 40°C selama sekitar 10 menit. Setelah melewati periode pemanasan tersebut, minyak didinginkan secara alami

hingga mencapai suhu ruangan dan menjadi dingin.

3. Proses Pembuatan Sabun Padat

Minyak seberat 10 g ditimbang dengan presisi menggunakan neraca digital untuk memastikan keakuratan dalam formulasi. Minyak kemudian dipanaskan dalam panci hingga mencapai suhu 40°C, agar mencair sepenuhnya dan siap untuk dicampur dengan bahan lainnya. Setelah suhu yang diinginkan tercapai, asam stearat dimasukkan ke dalam minyak panas, diikuti dengan penambahan NaOH secara perlahan sambil terus diaduk hingga terbentuk gumpalan, hal ini menjadi tahap penting dalam proses formulasi. Selanjutnya, propilen glikol ditambahkan dan diaduk hingga campuran mencapai konsistensi encer, kemudian gliserin dimasukkan untuk memberikan kelembaban pada formula.

Bahan TEA ditambahkan sambil diaduk terus-menerus, menghasilkan busa yang menandai pengembangan formula. Pada tahap akhir, etanol dan ekstrak daun sirih dicampurkan untuk memberikan manfaat tambahan. Setelah semua bahan tercampur merata dan busa terbentuk, campuran siap dituangkan ke dalam cetakan kosmetik. Formula pembuatan sabun padat dapat dilihat di **Tabel 1**. Formula yang digunakan mengacu dari referensi yang ada kemudian dilakukan modifikasi komposisi dari formula yang ada, untuk memperbaiki kualitas dari sediaan sebelumnya.

Tabel 1. Formula pembuatan sabun padat [18]

No	Nama Bahan	Fungsi	Formula 1 (g)	Formula 2 (g)
1.	Ekstrak daun sirih	Bahan aktif	6	5
2.	Minyak goreng	Humektan dan saponifikasi	10	10
3.	NaOH 30%	Alkalizing dan saponifikasi	13,2	10
4.	Asam stearat	Agent pengeras	4,8	4,8
5.	Propilen glikol	Humektan	5	5
6.	Gliserin	Humektan	7,8	7,8
7.	TEA	Emulgator dan alkalizing	1	1
8.	Etanol 96%	Pelarut dan pengawet	9	9 g
9.	Akuades	Pelarut	Ad 60	Ad 60

4. Evaluasi

a. Uji Organoleptis

Pengamatan organoleptis secara visual pada sediaan melibatkan penilaian terhadap warna, aroma, dan konsistensi sabun yang dihasilkan [19], [20], [21].

b. Uji Kadar Air

Pengujian dilakukan dengan mengeringkan cawan kosong dalam oven pada suhu 105°C selama 30 menit. Kemudian, cawan didinginkan selama 15 menit sebelum ditimbang untuk mendapatkan bobot awal. Sampel kemudian dimasukkan ke dalam oven pada suhu 105°C selama 2 jam. Setelah proses pengeringan selesai, sampel didinginkan dan ditimbang kembali untuk mendapatkan bobot akhir [19], [21]. Dari bobot awal dan bobot akhir ini, kadar air dalam sabun dapat dihitung

menggunakan rumus pada persamaan (1) [22]. Kadar air sabun yang diharapkan tidak melebihi 15% [23]. Pengujian dilakukan di suhu ruang, formula yang sudah dimasukkan lemari es/oven sesegera mungkin diuji langsung.

$$\text{Kadar air} = \frac{W1 - W2}{W} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

W1 : bobot wadah dan sampel (g)

W2 : bobot wadah dan sampel setelah dikeringkan (g)

W : bobot wadah sebelum dikeringkan (g)

c. Uji Stabilitas Busa

Pengujian kestabilan busa dilakukan dengan cara memasukkan 1 g sabun ke dalam tabung reaksi yang berisi 10 mL akuades. Kemudian, tabung tersebut dikocok selama 20 detik. Tinggi busa yang terbentuk diukur menggunakan penggaris untuk mendapatkan tinggi busa awal. Setelah 5 menit, tinggi busa diukur kembali untuk mendapatkan tinggi busa akhir [24]. Pengujian dilakukan di suhu ruang, formula yang sudah dimasukkan lemari es/oven sesegera mungkin diuji langsung. Hasil stabilitas busa dapat dihitung menggunakan rumus pada persamaan (2):

$$\text{Stabilitas busa} = \frac{\text{tinggi busa akhir}}{\text{tinggi busa awal}} \times 100 \quad (2)$$

d. Uji Stabilitas pH

Masing-masing formula sabun padat ekstrak daun sirih ditimbang sebanyak 1 g, kemudian dilarutkan kedalam 10 mL akuades yang memiliki pH netral (± 7). Setelah larut, pH larutan diukur menggunakan pH meter [19], [25], [26]. Pengujian dilakukan di suhu ruang, formula yang sudah dimasukkan lemari es/oven sesegera mungkin diuji langsung.

Hasil

Sediaan sabun padat yang dihasilkan dapat dilihat pada **Gambar 1**.



(a)



(b)

Gambar 1. Sediaan sabun padat (a) F1 dan (b) F2

Hasil uji organoleptis berupa pengamatan bentuk, warna, dan bau dapat dilihat pada **Tabel 2**. Sementara hasil uji kadar air, pH, dan stabilitas busa dapat dilihat pada **Tabel 3, 4, dan 5**.

Tabel 2. Hasil uji organoleptis

Organoleptis	± 25°C		± 4-8°C		± 40°C	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2
Bentuk	Tidak padat	Padat	Tidak padat	Padat	Tidak padat	Padat
Warna	Coklat pekat	Putih kecoklatan	Coklat pekat	Putih kecoklatan	Coklat pekat	Putih kecoklatan
Bau	Khas sirih	Khas sirih	Khas sirih	Khas sirih	Khas sirih	Khas sirih

Tabel 3. Hasil uji kadar air

Hari ke-	± 25°C		± 4-8°C		± 40°C	
	F1 (%)	F2 (%)	F1 (%)	F2 (%)	F1 (%)	F2 (%)
1	3,638	1,014	1,725	1,109	2,924	1,999
2	3,641	1,133	1,762	1,200	3,084	2,101
3	3,657	1,230	1,796	1,623	3,237	2,327
Rerata ± SD	3,645 ± 0,010	1,125 ± 0,108	1,761 ± 0,035	1,310 ± 0,274	3,081 ± 0,156	2,142 ± 0,167

Tabel 4. Hasil uji pH

Hari ke-	± 25°C		± 4-8°C		± 40°C	
	F1	F2	F1	F2	F1	F2
1	11	10	11	10	11	10
2	11	10	11	10	11	10
3	11	10	11	10	11	10
Rerata ± SD	11 ± 0	10 ± 0	11 ± 0	10 ± 0	11 ± 0	10 ± 0

Tabel 5. Hasil uji stabilitas busa

Hari ke-	Suhu (°C)	F1		F2	
		Tinggi awal (cm)	Tinggi akhir (cm)	Tinggi awal (cm)	Tinggi akhir (cm)
1	± 25	8	6,5	12,2	11,4
	± 4-8	10	9,3	11,1	9,8
	± 40	9,2	8,7	11	10,2
2	± 25	8	6,5	9,7	8,4
	± 4-8	8,8	7,7	10,5	9,1
	± 40	10,4	9,6	10	9,6
3	± 25	7,3	5,8	9	6,9
	± 4-8	10	9,2	10	8
	± 40	11	10,2	8,8	8,1

Pembahasan

Dalam penelitian ini, ekstrak etanol daun sirih hijau dipilih sebagai bahan utama, mengingat sifat antibakterinya yang sudah terkenal. Pada tahap praformulasi pembuatan sabun daun sirih, F1 dan F2 dibedakan oleh jumlah ekstrak dan NaOH yang digunakan, yang keduanya mempengaruhi proses saponifikasi sabun. Setelah proses formulasi selesai, dilakukan uji stabilitas yang meliputi uji organoleptis, uji kadar air, uji stabilitas busa, dan uji pH, selama 3 hari pada berbagai suhu.

Uji organoleptis dilakukan untuk memantau perubahan fisik sediaan sabun padat selama penyimpanan, dengan memeriksa bentuk, warna, dan aroma [27]. Tujuan dari uji organoleptis yaitu untuk mengetahui perubahan bentuk fisik sediaan sabun padat selama penyimpanan [16]. Hasil penelitian (**Gambar 1**), pemeriksaan terhadap sabun padat

menunjukkan bahwa kedua formula menghasilkan sabun yang stabil selama penyimpanan, dengan tekstur, warna, dan aroma yang tetap terjaga. Menurut Rahmayulis dkk. [28], hasil pemeriksaan terhadap sabun padat menunjukkan bahwa sabun yang dihasilkan tetap stabil selama penyimpanan. Ini ditandai dengan tekstur, warna, dan aroma sabun yang tidak mengalami perubahan.

Uji kadar air dilakukan untuk mengetahui seberapa banyak kandungan air yang terdapat dalam suatu sediaan [29]. Semakin tinggi kadar air pada sabun, maka tingkat kekerasan sabun akan semakin lunak, sebaliknya semakin rendah kadar air sabun, maka tingkat kekerasan sabun akan semakin keras [30]. Penambahan bahan yang memiliki sifat higroskopis, seperti gliserin dan etanol, dapat menyebabkan sabun mudah menyerap uap air dari udara [28]. Hal ini berpotensi menghasilkan kadar air yang melebihi standar yang ditetapkan

oleh Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk sabun mandi padat [31].

Hasil pengujian kadar air dapat dilihat di **Tabel 3**. Diketahui bahwa kadar air maksimum dalam sabun adalah 15%, sehingga kedua formula tersebut memenuhi syarat yang ditetapkan. Terlalu banyak air dalam sabun dapat menyebabkan sabun mudah menyusut dan kurang nyaman saat digunakan. Kehadiran air dan udara juga dapat memicu proses oksidasi [25].

Pengujian pH dilakukan untuk menentukan apakah pH pada sediaan sabun terlalu tinggi atau rendah. Menurut SNI, pH sabun seharusnya berkisar antara 9 hingga 11 [19]. Secara umum, sabun cenderung bersifat basa terhadap larutan air karena merupakan garam dari asam lemah (asam lemak) dan basa. Nilai pH sabun yang tidak sesuai dapat berdampak pada pH kulit. Ini karena zat alkali dalam sabun dapat menetralkan atau bahkan merusak (jika pH sabun terlalu tinggi) mantel asam pada kulit yang berfungsi sebagai penghalang terhadap bakteri dan virus, serta menyebabkan kulit menjadi kering karena kehilangan kelembaban, yang kemudian dapat meningkatkan risiko iritasi dan alergi [32]. Dari hasil pengujian pH (**Tabel 4**), berdasarkan hasil ini, dapat disimpulkan bahwa pH pada kedua formula telah memenuhi syarat yang ditetapkan.

Pengujian stabilitas busa dilakukan untuk menilai kestabilan busa pada sabun padat. Menurut Leny dkk., syarat stabilitas busa sediaan sabun padat berkisar antara 73-95% [33]. Hasil pengujian (**Tabel 5**), menunjukkan bahwa stabilitas busa pada kedua formula sabun memenuhi syarat yang ditetapkan. Kriteria stabilitas busa yang baik adalah ketika dalam waktu 5 menit diperoleh kisaran stabilitas busa antara 60-70%. Karakteristik busa sabun dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti bahan aditif sabun, surfaktan, penstabil busa, dan bahan penyusun sabun lainnya [22].

Kesimpulan

Dari hasil pembuatan sediaan sabun padat dengan ekstrak daun sirih *Piper betle* L, dapat disimpulkan bahwa F2 dipilih sebagai formula yang baik dan optimal. Hal ini dikarenakan pada uji organoleptis, sabun tersebut memiliki bentuk yang padat sesuai dengan kriteria sabun padat. Selain itu, hasil uji pH, uji stabilitas busa, dan uji kadar air menunjukkan bahwa formula ini memenuhi syarat berdasarkan SNI yang ditetapkan.

Referensi

- [1] Bella Gultom FK, Nababan J, Sinambela TM, Harizka T, Rahmatsyah R. Uji Daya Absorbansi Etanol pada Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *EINSTEIN e-JOURNAL*. 2018;5(2):20–4. <https://doi.org/10.24114/EINSTEIN.V5I2.11838>.
- [2] Patil RS, Harale PM, Shivangekar KV, Kumbhar PP, Desai RR. Phytochemical potential and in vitro antimicrobial activity of *Piper betle* Linn. leaf extracts. *J Chem Pharm Res*. 2015;7(5):1095–101.
- [3] Sadiyah HH, Cahyadi AI, Windria S. Kajian Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L) Sebagai Antibakteri. *J Sain Vet*. 2022;40(2):128. <https://doi.org/10.22146/jsv.58745>.
- [4] Nur Laela Alydrus, Nurul Khoifah. Efektifitas Antibakteri Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper Betle* L) Terhadap *Staphylococcus Aureus*. *Inhealth Indones Heal J*. 2022;1(1):56–61. <http://dx.doi.org/10.56314/inhealth.v1i1.23>.
- [5] Widyaningtias NMSR, Yustiantara PS, Paramita NLP V. Uji Aktoivitas Antibakteri Ekstrak Terpurifikasi Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. *J Farm Udayana*. 2014;3(1):50–3.
- [6] Kusuma MS, Susilorini TE, Surjowardojo P. Pengaruh Lama dan Suhu Penyimpanan Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* linn) Dengan Aquades Terhadap Daya Hambat Bakteri *Streptococcus agalactiae* Penyebab Mastitis pada Sapi Perah. *TERNAK Trop J Trop Anim Prod*. 2017;18(2):14–21. <https://doi.org/10.21776/UB.JTAPRO.2017.018.02.3>.
- [7] Adhisa S, Megasari DS. Kajian Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe True or False Pada Kompetensi Dasar Kelainan Dan Penyakit Kulit. *E-Jurnal [Internet]*. 2020;09(3):82–90.
- [8] Pratiwi H, Yenni M, Mirsiyanto M. Faktor Yang Berhubungan Dengan Gejala Dermatitis Kontak Pada Petani Di Wilayah Kerja Puskesmas Paal Merah Ii. *J Inov Penelit*. 2022;2(10):3415–20. <https://doi.org/10.47492/jip.v2i10.1337>.
- [9] Riadi S, Rukmayadi D, Roswandi I, Wangitan R. Pengaruh Perbedaan Dosis Naoh Pada Pembuatan Sabun Dengan Metode Anova Satu Arah Dan Penentuan Perbandingan 3 Jenis Minyak Sebagai Bahan Utama Dengan Metode Ahp Pada Produk Sabun Mandi Ramah Lingkungan. *J Ilm Tek Ind*. 2020;8(2):101–12. <http://dx.doi.org/10.24912/jitiuntar.v8i2.7356>.
- [10] Baehaki A, Lestari SD, Hildianti DF. The Utilization of Seaweed *Euclima cottonii* in the Production of Antiseptic Soap. *J Pengolah Has Perikan Indones*. 2019;22(1):143.
- [11] Rufaidah LA. Uji Stabilitas Sifat Fisik Handwash Ekstrak Daun Turi (*Sesbania grandiflora* L.). Skripsi. 2021;(09).
- [12] Wendersteyt NV, Wewengkang DS, Abdullah SS. Uji Aktivitas Antimikroba Dari Ekstrak Dan Fraksi Ascidian *Herdmania momus* Dari Perairan Pulau Bangka Likupang Terhadap Pertumbuhan Mikroba *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium* dan *Candida albicans*. *Pharmacon*. 2021;10(1):706. <https://doi.org/10.35799/pha.10.2021.32758>.
- [13] Puspitasari A, Erlita D, Maria E, Mudawah A. Pengembangan Produk Baru Sabun Padat dari Minyak Jelantah. *J ReKayasa Lingkung*. 2023;2(23):60–6.
- [14] Widyasanti A, Rahayu AY, Zein S. Pembuatan Sabun Cair Berbasis Virgin Coconut Oil (VCO) Dengan Penambahan Minyak Melati (*Jasminum sambac*) Sebagai Essential Oil. *J Teknotan*. 2017;11(2):1. <https://doi.org/10.24198/jt.vol11n2.1>.
- [15] Depkes RI. Farmakope Indonesia edisi IV. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995.
- [16] Shah H, Jain A, Laghate G, Prabhudesai D. Pharmaceutical excipients. 23rd ed. Adejare A, editor. Academic Press; 2021. 633–643 p. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-820007-0.00032-5>.
- [17] Rowe RC, Sheskey PJ, Quinn ME. Handbook of Pharmaceutical Excipients. 6th ed. London: Pharmaceutical Press;
- [18] Wulandari R, Nugraheni IK, Kiptiah M. Betel Leaf Extract as an Antibacterial Agent in Solid Soap Formulation and Characterization. *J Pijar MIPA*. 2023;18(3):436–41. <https://doi.org/10.29303/jpm.v18i3.4940>.
- [19] SNI 06-3532-1994. Sabun mandi. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional; 1994.
- [20] Nau'e DAK, Yamlean PVY, Mpila DA. Formulasi Sediaan Sabun Cair Kombinasi Eksytak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) dan Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) dan Uji Terhadap Bakteri *Staphylococcus*

- aureus. *Pharmacon*. 2020;9(3):404. <https://doi.org/10.35799/pha.9.2020.30025>.
- [21] Ranova R, Alfarazi A, Harsep Rosi D. Formulasi Sediaan Sabun Padat Dari Ekstrak Minyak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum*). *SITAWA J Farm Sains dan Obat Tradis*. 2023;2(1):60–6. <https://doi.org/10.62018/sitawa.v2i1.38>.
- [22] Kristiandi K, Rozana R, Junardi J, Maryam A. Analisis Kadar Air, Abu, Serat dan Lemak Pada Minuman Sirop Jeruk Siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*). *J Keteknikan Pertanian Trop dan Biosist*. 2021;9(2):165–71. <https://doi.org/10.21776/ub.jkptb.2021.009.02.07>.
- [23] Nurrosyidah IH, Asri M, FMA. Uji Stabilitas Fisik Sediaan Sabun Padat Ekstrak Rimpang Temugiring (*Curcuma heyneana* Valeton & Zijp). *Pharm J Farm Indones (Pharmaceutical J Indones)*. 2019;16(2):209. <http://dx.doi.org/10.30595/pharmacy.v16i2.4505>.
- [24] Mita Susanti M, Toni Juliantoro B. Analysis Of Quality Characteristics Of Solid Soap Extract Mangosteen Skin (*Garcinia Mangostana* L.) Based On Cooking Oil. *J Pharm*. 2021;10(2):25–34. <http://dx.doi.org/10.37013/jf.v10i2.141>.
- [25] Rahayu TP, Sari TRK. Formulasi Formulasi Dan Uji Stabilitas Sediaan Sabun Padat Minyak Atsiri Daun Serai (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) Kombinasi Ekstrak Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius*). *CERATA J Ilmu Farm*. 2020;11(2). <https://doi.org/10.61902/cerata.v11i2.140>.
- [26] Uzwatania F, Ginantaka A, Hasanah DN. Formulasi Sabun Mandi Transparan Halal Ekstrak Rosella dengan Dietanolamida sebagai Surfaktan. *J Agroindustri Halal*. 2020;6(1):066–76. <https://doi.org/10.30997/jah.v6i1.2627>.
- [27] Sukawaty Y, Warnida H, Artha AV. Formulasi Sediaan Sabun Mandi Padat Ekstrak Etanol Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.). *Media Farm J Ilmu Farm*. 2016;13(1):14. <https://doi.org/10.12928/mf.v13i1.5739>.
- [28] Rahmayulis, Putri R, Ranova R. Pembuatan Sabun Padat Dari VCO (Virgin Coconut Oil) Dan Ekstrak Buah Mentimun (*Cucumis sativus* L.). *SITAWA J Farm Sains dan Obat Tradis*. 2023;2(2):223–34. <https://doi.org/10.62018/sitawa.v2i2.63>.
- [29] Dimpudus SA, Yamlean PVY, Yudistira A. 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 Ilm Farm*. 2017;6(3):209–15. <https://doi.org/10.35799/pha.6.2017.16885>.
- [30] Ainiyah R, Utami CR. Formulasi sabun karika (*Carica pubescens*) sebagai sabun kecantikan dan kesehatan. *Agromix*. 2020;11(1):9–20. <https://doi.org/10.35891/agx.v11i1.1652>.
- [31] Aminah S, Kusumaningrum I, Mismawati A. Characteristics and antioxidant activities of transparent solid soap with addition extract of *Kapaphycus alvarezii*. *J Sains dan Teknol Akuakultur*. 2021;7(1):30–7.
- [32] Hesni Y, Ginting Z, Sylvia N, Masrullita M, Mulyawan R. Pembuatan Sabun Batang Organik (Opaque) dari Teh Daun Kopi Gayo Robusta. *Chem Eng J Storage*. 2022;2(3):35. <http://dx.doi.org/10.29103/cejs.v2i3.6806>.
- [33] Leny L, Noverita T, Simatupang A, Iskandar B. Formulasi Sabun Antibakteri Fraksi N-Heksan Daun Karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa*) Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Maj Farmasetika*. 2022;7(3):241. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v7i3.38544>.