

Formulation and Physical Characterization of Emulgel Facial Wash Containing a Combination of Almond Oil (*Prunus amygdalus dulcis*) and Sodium Lauryl Sulfate Surfactant

Formulasi dan Karakterisasi Fisik Sediaan Emulgel *Facial wash* dengan Menggunakan Kombinasi Minyak Almond (*Prunus amygdalus dulcis*) dan Surfaktan Sodium Lauryl Sulfate

Mohamad Aprianto Paneo ^{a*}, Nur Ain Thomas ^a, Multiani S. Latif ^a, Teti Sutriyati Tuloli ^a, Sri Devi Maharani Nurkamiden ^a

^a Jurusan Farmasi, Fakultas Olahraga dan Kesehatan, Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo. Indonesia.

*Corresponding Authors: apriyanto07@ung.ac.id

Abstract

Background: *Prunus amygdalus dulcis* (almond) is a plant whose seeds produce oil with significant benefits for skin health. Almond oil contains essential compounds, such as oleic acid and other bioactive substances, which possess anti-inflammatory and moisturizing properties, making it a potential ingredient in cosmetic pharmaceutical formulations. **Objective:** This study aimed to formulate a facial wash containing almond oil and to evaluate its physical and organoleptic characteristics in combination with Sodium Lauryl Sulfate (SLS) as a surfactant. **Methods:** Three emulgel formulations were developed with varying concentrations of almond oil (10%, 15%, 20%) and SLS (1%, 1.5%, 2%). Evaluations included organoleptic tests, pH, viscosity, spreadability, foam height, irritation, and hedonic tests. **Results:** All formulations exhibited a white color, emulgel texture, and were odorless. Formula F1 had a pH of 7.3, F2 had 8.2, and F3 had 8.6. The highest viscosity was observed in F3 (4,200 cP), optimal spreadability in F2 and F3 (5.9 cm), and the highest foam height in F3 (4.6 cm). Only F1 approached the ideal skin pH range (4.5–6.5), although all formulations passed stability and organoleptic evaluations. **Conclusion:** Almond oil shows potential as an active ingredient in facial wash formulations. Formula F1 is considered the most suitable based on pH compatibility, while F3 excels in viscosity and foaming properties.

Keywords: Almond Oil; Facial Wash; Emulgel Formulation.

Abstrak

Latar Belakang: *Prunus amygdalus dulcis* (almond) merupakan tanaman yang bijinya menghasilkan minyak dengan manfaat penting bagi kesehatan kulit. Kandungan utama minyak almond, seperti asam oleat dan senyawa bioaktif lainnya, memiliki sifat anti-inflamasi dan pelembap, sehingga menjadikannya bahan potensial dalam sediaan farmasi kosmetik. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk memformulasi sediaan *facial wash* berbasis minyak almond serta mengevaluasi karakteristik fisik dan organoleptiknya dengan kombinasi surfaktan Sodium Lauryl Sulfate (SLS). **Metode:** Tiga formula emulgel dikembangkan dengan variasi konsentrasi minyak almond (10%, 15%, 20%) dan SLS (1%, 1.5%, 2%). Evaluasi meliputi uji organoleptik, pH, viskositas, daya sebar, tinggi busa, iritasi, dan hedonik. **Hasil:** Seluruh formula memiliki warna putih, tekstur emulgel, dan tidak berbau. Formula F1 memiliki pH 7,3; F2 sebesar 8,2; dan F3 sebesar 8,6. Viskositas tertinggi ditemukan pada F3 (4.200 cP), daya sebar optimal pada F2 dan F3 (5,9 cm), serta tinggi busa tertinggi pada F3 (4,6 cm). Hanya F1 yang mendekati rentang pH ideal untuk kulit (4,5–6,5), namun seluruh formula lolos uji stabilitas dan organoleptik. **Kesimpulan:** Minyak almond memiliki potensi sebagai

bahan aktif dalam formulasi *facial wash*. Formula F1 dinilai paling sesuai berdasarkan kesesuaian pH, sementara F3 unggul dalam viskositas dan pembentukan busa.

Kata Kunci: Minyak almond ; *facial wash* ; Sediaan Emulgel.



Copyright © 2020 The author(s). You are free to : **Share** (copy and redistribute the material in any medium or format) and **Adapt** (remix, transform, and build upon the material) under the following terms: **Attribution** — You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use; **NonCommercial** — You may not use the material for commercial purposes; **ShareAlike** — If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original. Content from this work may be used under the terms of the [a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International \(CC BY-NC-SA 4.0\) License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Article History:

Received: 09/10/2024,
Revised: 24/06/2025,
Accepted: 24/06/2025,
Available Online : 27/06/2025.

QR access this Article



<https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v8i2.640>

Pendahuluan

Tanaman almond (*Prunus amygdalus dulcis* [Mill.] D.A. Webb) merupakan anggota famili *Rosaceae* yang dibudidayakan secara luas untuk diambil bijinya. Berdasarkan temuan arkeobotani, domestikasi awal tanaman ini diperkirakan terjadi di wilayah Mediterania Timur pada kisaran tahun 3000–2000 SM, dengan bukti arkeologis yang ditemukan pada situs-situs Neolitik di kawasan Fertile Crescent atau Bulan Sabit Subur [1,2].

Biji almond diketahui menghasilkan minyak nabati yang memiliki berbagai manfaat fisiologis, khususnya dalam bidang kesehatan kulit. Minyak almond merupakan salah satu bahan alami yang potensial digunakan dalam formulasi sediaan dermatologis dan kosmetik, berkat kandungan nutrisinya yang melimpah, terutama asam lemak esensial seperti asam oleat, serta senyawa bioaktif lainnya [3,4]. Kandungan tersebut memberikan sifat anti-inflamasi dan pelembap yang terbukti mampu meningkatkan hidrasi kulit serta membantu mempertahankan integritas lapisan pelindung kulit (*skin barrier*) [5].

Beberapa studi juga menunjukkan manfaat topikal minyak almond dalam mengurangi efek penuaan akibat paparan sinar UVB, serta mempercepat proses regenerasi kulit [6,7]. Selain itu, penggunaan minyak almond dalam sediaan krim telah terbukti efektif dalam meningkatkan kelembapan kulit, khususnya pada individu dengan kulit kering (*xerosis*) dan pasien yang menjalani hemodialisis [8].

Tidak hanya terbatas pada produk krim, minyak almond juga telah dimanfaatkan dalam formulasi sabun herbal dan produk kosmetik lainnya, berkat sifatnya yang **emolien**, **antioksidan**, serta kemampuannya dalam menjaga elastisitas kulit [9,10]. Dengan berbagai bukti ilmiah yang mendukung, minyak almond dipandang sebagai salah satu bahan alami yang menjanjikan untuk digunakan dalam pengembangan produk perawatan kulit yang efektif, aman, dan berkelanjutan [7].

Penerapan bahan aktif seperti minyak almond dalam sediaan kosmetik, khususnya untuk wajah, menjadi relevan mengingat kulit wajah merupakan bagian paling sensitif dan terekspos langsung terhadap faktor lingkungan. Kulit wajah merupakan bagian dari organ kulit yang terletak di lapisan luar tubuh manusia dan memiliki struktur serta fungsi yang sangat penting. Kulit wajah terdiri dari tiga lapisan utama: epidermis, dermis, dan hypodermis. Lapisan epidermis pada kulit wajah terdiri dari beberapa lapisan, antara lain stratum korneum, stratum lusidum, stratum granulosum, stratum spinosum, dan stratum basale. Pada lapisan stratum basale ini, terdapat sel-sel melanosit yang berfungsi memproduksi melanin, yang mempengaruhi warna kulit. Individu dengan kulit wajah berwarna gelap memiliki jumlah melanosit yang lebih banyak, dan melanosit yang lebih besar, dibandingkan dengan individu yang memiliki warna kulit terang [11,12].

Sediaan *facial wash* berbahan alam masih jarang ditemukan di pasaran, kebanyakan masih menggunakan bahan kimia untuk zat aktifnya. *Facial wash* yang beredar di pasaran umumnya mengandung bahan kimia seperti surfaktan sintesis, pewangi buatan, dan pengawet, yang dapat menyebabkan iritasi pada kulit sensitif jika digunakan dalam jangka panjang. Sebaliknya, *facial wash* yang menggunakan bahan alam

sangat aman bagi kulit, lebih mudah didapatkan, dan harganya lebih ekonomis. *Facial wash* merupakan jenis sabun yang digunakan untuk membersihkan area wajah, sehingga mampu mengangkat kotoran dan minyak secara menyeluruh pada wajah tanpa merusak lapisan pelindung alami kulit [13,14].

Emulgel adalah pengembangan dari sediaan gel. Dengan adanya fase minyak di dalamnya, emulgel lebih unggul dibandingkan dengan gel sendiri, karena dapat melekat lebih lama di kulit dan memiliki daya sebar yang baik. Emulgel juga mudah dioleskan, memberikan rasa nyaman, serta sensasi dingin pada kulit. Sebagai emolien, emulgel mengandung minyak yang dapat digunakan untuk menghaluskan kulit, sementara lapisan minyak yang terbentuk pada stratum korneum dapat mencegah penguapan air. Peran surfaktan, seperti Sodium Lauryl Sulfate (SLS), dalam formulasi emulgel sangat penting karena SLS berfungsi sebagai agen pembersih yang dapat mengangkat kotoran dan minyak pada kulit wajah. SLS juga meningkatkan kemampuan emulgel untuk menghasilkan busa, yang memberikan sensasi pembersihan yang lebih efektif saat digunakan pada wajah. Oleh karena itu, perlu dilakukan uji aseptabilitas terkait kelembutan, sensasi dingin, serta kemudahan mencuci sediaan tersebut dari kulit [15,16].

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa minyak almond memiliki potensi besar sebagai bahan aktif dalam sediaan pembersih wajah berbasis emulgel, mengingat sifatnya yang emolien, melembapkan, dan aman untuk kulit sensitif. Di sisi lain, penggunaan surfaktan sintetis seperti Sodium Lauryl Sulfate (SLS) dalam kadar yang tepat dapat meningkatkan kemampuan pembersihan dan pembentukan busa tanpa mengganggu integritas lapisan pelindung kulit. Formulasi *facial wash* berbahan dasar alam, khususnya yang menggunakan minyak almond dalam bentuk emulgel, masih relatif jarang dikembangkan, padahal dapat menjadi alternatif yang lebih aman dan ramah kulit dibandingkan produk berbahan kimia sintetis. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk merumuskan dan mengevaluasi karakteristik fisik dari sediaan *facial wash* emulgel berbasis minyak almond dengan variasi konsentrasi SLS, guna mengetahui formula terbaik yang memenuhi persyaratan kualitas dan efektivitas sediaan pembersih wajah.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama 12 bulan, mulai bulan Juni 2023 hingga Mei 2024, dengan lokasi penelitian di Laboratorium Teknologi Jurusan Farmasi, Fakultas Olahraga dan Kesehatan, Universitas Negeri Gorontalo.

Alat dan bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah gelas kimia (merk: Glun), gelas ukur (merk: Glun), pH meter universal (merk: Glun), Viscometer Brookfield (merk: Dalian), Timbangan digital (merk: TMAXCB), pipet tetes (merk: Glun), batang pengaduk (merk: Glun), dan sendok tanduk (merk: Glun). Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak almond (*Prunus amygdalus dulcis*), Na CMC, DMDM Hydantoin, Tween 80, Span 80, Sodium Lauryl Sulfat, dan Aquadest, yang dibeli melalui e-commerce bahan kimia resmi dan berasal dari laboratorium jurusan farmasi.

Pembuatan sediaan

Proses pembuatan *facial wash* dimulai dengan penimbangan bahan-bahan yang akan digunakan, kemudian disiapkan basis gel dengan cara mengembangkan Na CMC dalam air pada suhu 70°C selama 20-30 menit, setelah itu digerus untuk membentuk basis gel. Fase minyak dibuat dengan memasukkan Span 80 ke dalam cawan porselin. Selanjutnya, fase air disiapkan dengan mencampurkan Tween 80 dan DMDM Hydantoin, kemudian melarutkan Sodium Lauryl Sulfat (SLS) menggunakan aquadest. Setelah SLS terlarut, campuran SLS dicampurkan dengan Tween 80 dan DMDM Hydantoin, kemudian diaduk hingga homogen dalam gelas beaker. Setelah kedua fase terbentuk, fase minyak ditambahkan ke dalam fase air sedikit demi sedikit sambil diaduk hingga homogen. Campuran kedua fase tersebut kemudian dimasukkan ke dalam mortir yang berisi basis gel dan diaduk hingga tercampur rata. Setelah semua bahan tercampur homogen, minyak almond ditambahkan dan diaduk hingga homogen [17,18].

Formula *facial wash* ini mengandung bahan aktif minyak almond, Na CMC sebagai peningkat viskositas, DMDM Hydantoin sebagai pengawet, Tween 80 dan Span 80 sebagai emulgator, Sodium Lauryl Sulfat (SLS) sebagai bahan pembentuk busa, serta aquades sebagai pelarut, sebagaimana tercantum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi sediaan *facial wash* minyak almond

Bahan	Konsentrasi (%)			Fungsi
	F1	F2	F3	
Minyak Almond	10	15	20	Zat Aktif
Na CMC	5	5	5	Peningkat Viskositas
DMDM Hydantoin	0,6	0,6	0,6	Pengawet
Twen 80	5	5	5	Fase Air
Span 80	5	5	5	Fase Minyak
Sodium Lauryl Sulfate	1	1,5	2	Surfaktan
Aquadest	Ad100	Ad100	Ad100	Pelarut

Uji organoleptik

Uji ini dilakukan dengan cara dilihat dari bentuk, warna, bau dan adanya pemisahan dari sabun pada masa penyimpanan selama 2 hari [19,20].

Uji homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan cara sediaan ditimbang sebanyak 0,1 gram. Diletakkan pada object glass kemudian diarahkan ke cahaya dan tidak boleh terlihat ada butiran kasar [21,22].

Uji pH sediaan

Pengujian pH pada sediaan dilakukan untuk mengetahui apakah sediaan berada pada rentang pH normal kulit, yaitu 4,6-6,5. Alat terlebih dahulu dikalibrasi dengan air suling, lalu dikeringkan dengan tisu. Kemudian elektroda dicelupkan dalam sediaan tersebut. Tunggu hingga alat menunjukkan nilai pH sampai konstan. Nilai yang ditunjukkan pH meter merupakan pH sediaan [23,24]

Uji daya sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan cara 0,5 gram sampel sabun cair diletakkan diatas kaca bulat berdiameter 15 cm, kemudian letakkan kaca lainnya diatasnya dan biarkan selama 1 menit, kemudian dicatat diameter tiap penambahan beban 50 g dan 100 g hingga konstan. Uji daya sebar yang baik sesuai persyaratan yakni 3-5 cm [25,26].

Uji viskositas

Pengukuran viskositas dilakukan dengan menggunakan viskometer Brookfielt pada kecepatan 50 rpm dan menggunakan spindle nomor 05 dengan kecepatan 50 rpm [27,28].

Uji tinggi busa

Sebanyak 1 gram sabun dimasukkan kedalam gelas ukur yang berisi 10 mL aquadest, kemudian dikocok dengan membolak-balikkan gelas ukur selama 1 menit. Busa yang terbentuk diukur tingginya menggunakan penggaris (tinggi busa awal). Tinggi busa akhir diukur kembali setelah 5 menit. Syarat tinggi busa sabun yaitu 1,3-22 cm [29,30].

Hasil dan Pembahasan

Pengujian organoleptis dilakukan dengan cara melihat secara langsung menggunakan alat indera manusia. Berdasarkan hasil pengujian pada tiga formula konsentrasi sediaan *facial wash* yang tertera pada tabel 2 terlihat tidak ada perubahan warna dari ketiga sediaan tersebut. Pada F1 menghasilkan emulgel yang cair kental dengan warna putih, tidak berbau dan memiliki sedikit busa, sediaan F2 emulgel yang cair kental dengan warna putih, tidak berbau dan memiliki busa yang lebih banyak dari F1, dan pada sediaan F3 menghasilkan emulgel yang cair kental dengan warna putih, tidak berbau dan menghasilkan busa yang lebih banyak dibandingkan F3 yang dapat dilihat pada tabel 2.

Semua formula emulgel (F1, F2, dan F3) menunjukkan warna putih, tidak memiliki aroma (tidak berbau), serta memiliki tekstur berupa emulgel yang cair dan kental. Tidak terdapat perubahan atau perbedaan mencolok dalam warna maupun aroma antar formula [31,32]. Hasil ini mendukung bahwa aspek

organoleptik sediaan telah memenuhi kriteria yang baik dan seragam antar formula, dengan variasi yang muncul terutama pada daya pembentukan busa sebagai bagian dari efek fungsional sediaan [31–33].

Tabel 2. Hasil evaluasi organoleptik

Formulasi	Warna	Aroma	Tekstur
F1	Putih	Tidak Berbau	Emulgel
F2	Putih	Tidak Berbau	Emulgel
F3	Putih	Tidak Berbau	Emulgel

Pengujian pH dilakukan dengan cara timbang 1 gram sediaan emulgel *facial wash* lalu diencerkan dengan aquadest hingga 10 ml. Masukkan alat pH kedalam larutan sabun, tunggu sampai indikator pH menunjukkan angka dan angka yang diperoleh pH 7.0. Pengujian pH dilakukan karena sabun cair kontak langsung dengan kulit dan dapat menimbulkan masalah jika pH tidak sesuai dengan pH kulit. Berdasarkan SNI semua formula emulgel memenuhi syarat pH sediaan yaitu 4,5-8. Dalam formulasi emulgel, pH sediaan merupakan faktor krusial yang harus diperhatikan, nilai pH membantu menjaga kebersihan dan kelembapan atau mantel asam kulit. pH yang rendah menyebabkan kulit mudah teriritasi sedangkan pH terlalu tinggi akan memengaruhi elastisitas kulit dan menyebabkan kulit kering terhadap perkembangan bakteri [31,33,34]. Pengujian evaluasi pH dilakukan untuk mengetahui kesesuaian pH kulit wajah dengan pH sediaan hasil pengujian pH dilihat pada tabel 4 yaitu pada pH sediaan di F1, 7,3, F2 8,2, dan F3 8,6 yang dapat dilihat pada tabel 3. Nilai-nilai ini menunjukkan bahwa meskipun pH F1 masih dalam batas aman, namun F2 dan F3 perlu dievaluasi lebih lanjut untuk kesesuaian pH agar tidak berisiko menyebabkan iritasi atau masalah lain pada kulit [35].

Tabel 3. Hasil evaluasi pH sediaan

Formula	Nilai pH
F1	7,3
F2	8,2
F3	8,6

Uji viskositas dilakukan untuk mengetahui tingkat kekentalan sediaan emulgel, yang merupakan salah satu parameter penting dalam penentuan kualitas sediaan topikal seperti *facial wash*. Viskositas yang ideal akan memudahkan pengaplikasian sediaan ke permukaan kulit wajah, tidak terlalu encer sehingga tidak mudah menetes, dan tidak terlalu kental agar mudah diratakan [36,37]. Hasil evaluasi viskositas masing-masing formula dapat dilihat pada Tabel 4.

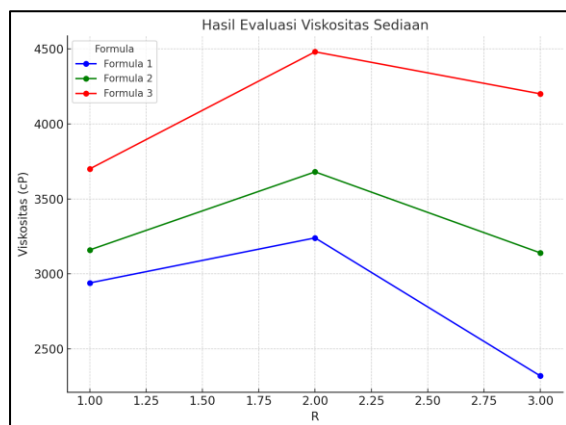
Tabel 4. Hasil evaluasi viskositas sediaan

R	Formula		
	1 (cP)	2 (cP)	3 (cP)
1	2,940	3,160	3,700
2	3,240	3,680	4,480
3	2,320	3,140	4,200

cP : Centipoise

Uji yang dilakukan menggunakan viscometer Brookfield dengan spindle dan kecepatan yang disesuaikan. Sediaan dimasukkan kedalam gelas beaker sampai mencapai volume 1gram, kemudian spindle diturunkan hingga batas spindle tercelup dalam sediaan. Menurut Azkiya dkk viskositas emulgel yang disyaratkan SNI 16- 4399- 1996 adalah 2000 cP- 50.000 cp [10]. Sementara itu, menurut beberapa penelitian lain menyebutkan bahwa formula *facial wash* yang baik memiliki rentang viskositas antara 400 hingga 4.000 cP, yang dianggap optimal untuk menjaga stabilitas fisik sediaan serta memberikan kemudahan dan efisiensi dalam penggunaan [36]. Variasi nilai viskositas ini kemungkinan disebabkan oleh faktor eksternal seperti kondisi penyimpanan, suhu, cahaya, dan kelembapan, yang dapat memengaruhi stabilitas komponen dalam sediaan, terutama zat pengental seperti Na CMC [38]. Selain itu, perbedaan konsentrasi minyak almond sebagai zat aktif juga dapat memengaruhi interaksi

antar komponen dan struktur internal emulgel, sehingga berdampak pada nilai viskositas [39]. Secara visual, perubahan kekentalan sediaan juga dapat diamati pada Gambar 1. Sebagai contoh, Dai et al. (2022) menunjukkan bahwa perubahan suhu saat penyimpanan dapat memengaruhi efisiensi pengemulsian dan stabilitas sistem emulgel, yang berdampak pada konsistensi viskositas sediaan [40]. Penelitian oleh Chen et al. (2022) mencatat bahwa perubahan viskositas yang signifikan dapat terjadi akibat oksidasi lipid dalam sistem emulgel, yang terutama terjadi pada antarmuka minyak-air [41].



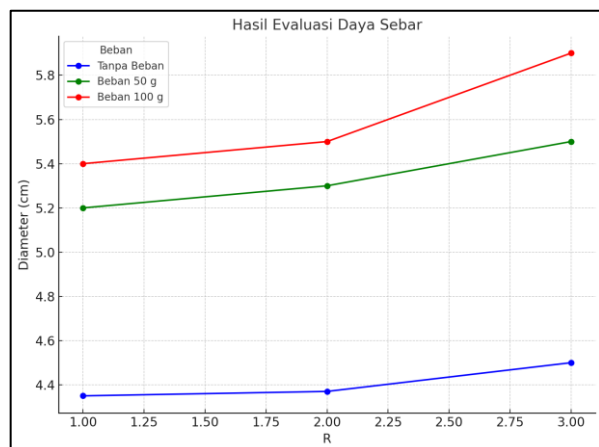
Gambar 1. Grafik hasil evaluasi viskositas sediaan

Uji daya sebar berguna untuk mengetahui kemampuan menyebar emulgel pada saat di aplikasikan pada kulit. Uji daya sebar dilakukan dengan menimbang 1 gram sampel diletakan di atas object glass dan di tutup. Kemudian dilakukan pengukuran tanpa beban selama 1 menit dan diukur diameternya pada empat sisi tiap penambahan beban hingga konstan. Daya sebar yang baik antara 5-7 cm [12]. Hasil evaluasi pada tabel 5 dan gambar 2, yaitu menunjukkan bahwa ketiga formula memenuhi syarat daya sebar yang baik berkisar 5-7 cm. semakin besar daya sebar yang diberikan maka kemampuan untuk menyebar pada kulit semakin luas.

Tabel 5. Hasil evaluasi daya sebar

R	Tanpa beban	Beban 50 g	Beban 100 g
	Diameter (cm)	Diameter (cm)	Diameter (cm)
1	4,35	5,2	5,4
2	4,37	5,3	5,5
3	4,50	5,5	5,9

R : Repikasi, cm : Centimeter, g : gram



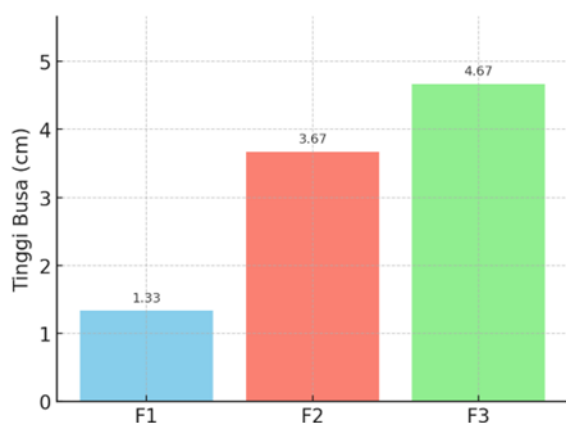
Gambar 2. Grafik hasil evaluasi daya sebar.

Uji tinggi busa berguna untuk melihat daya busa pada *facial wash*. Sebagian besar sabun kaya akan busa dibandingkan dengan *facial wash* yang memiliki busa lebih sedikit. Uji tinggi busa dilakukan dengan

menimbang 1 gram sediaan, lalu masukan kedalam tabung reaksi dan tambahkan 9 ml aquadest, dikocok dengan mambolak-balikan tabung reaksi, lalu di ukur tinggi busa yang dihasilkan. Hasil evaluasi tinggi busa pada tabel 5 Formula 2 dan formula 3 lebih tinggi dibandingkan formula 1 yang dapat dilihat pada tabel 6. Hal ini sesuai teori bahwa semakin tinggi konsentrasi surfaktan yang digunakan maka semakin tinggi busa yang dihasilkan [13].

Tabel 6. Hasil evaluasi tinggi busa

R	F1 (cm)	F2 (cm)	F3 (cm)
1	2	4	5
2	1	3	4
3	1	4	5
Rata-rata	1,33	3,67	4,67



Gambar 3. Grafik Hasil Evaluasi Tinggi Busa rata-rata yang menunjukkan perbandingan tinggi busa antar formula F1, F2, dan F3

Gambar 3 menjelaskan bahwa Formula 3 menghasilkan tinggi busa tertinggi, diikuti oleh Formula 2, sementara Formula 1 menunjukkan tinggi busa terendah. Fenomena ini dapat dijelaskan berdasarkan komposisi formulasi yang tercantum pada Tabel 1, di mana terdapat peningkatan konsentrasi Sodium Lauryl Sulfate (SLS) sebagai surfaktan utama, yaitu masing-masing sebesar 1% pada F1, 1,5% pada F2, dan 2% pada F3. Temuan ini sejalan dengan prinsip dasar dalam kimia permukaan, yang menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi surfaktan akan meningkatkan kemampuan pembentukan dan stabilitas busa. SLS bekerja dengan menurunkan tegangan permukaan larutan dan membentuk lapisan film tipis di sekitar gelembung udara, sehingga memungkinkan terbentuknya busa. Konsentrasi surfaktan yang lebih tinggi meningkatkan jumlah molekul aktif di antarmuka air-udara, yang memperkuat tegangan antarmuka dan memperlambat proses koalesensi antar gelembung. Pada konsentrasi rendah, molekul surfaktan membentuk lapisan yang lebih rapat di permukaan, membantu mencegah drainase antar gelembung dan secara tidak langsung meningkatkan stabilitas busa. Oleh karena itu, peningkatan konsentrasi SLS dalam formula secara langsung berkontribusi terhadap peningkatan tinggi dan kestabilan busa yang dihasilkan [42,43].

Penelitian oleh Cao et al. (2017) menunjukkan bahwa peningkatan jumlah molekul surfaktan pada antarmuka memperkuat tegangan antarmuka, yang esensial untuk menjaga kestabilan struktur busa [43]. Kondisi ini menciptakan lingkungan yang ideal untuk terbentuknya busa yang lebih tinggi dan stabil, sebagaimana ditunjukkan oleh data yang memperlihatkan peningkatan tinggi busa seiring bertambahnya konsentrasi surfaktan hingga titik optimum [43,44]. Namun demikian, pada konsentrasi surfaktan yang sangat tinggi, seperti yang dijelaskan oleh Wang et al. (2021), dapat terjadi kompetisi antar molekul surfaktan, yang justru mengurangi efisiensi pengikatan dan berpotensi menurunkan stabilitas busa [45]. Lebih lanjut, Mohd et al. (2018) menjelaskan bahwa peningkatan konsentrasi surfaktan tidak hanya meningkatkan jumlah busa yang terbentuk, tetapi juga ketebalan lapisan busa, yang berkontribusi pada peningkatan stabilitas dibandingkan dengan busa yang terbentuk pada konsentrasi yang lebih rendah [44].

Kesimpulan

Penelitian ini berhasil memformulasi sediaan emulgel *facial wash* berbasis minyak almond (*Prunus amygdalus dulcis*) dengan kombinasi surfaktan Sodium Lauryl Sulfate (SLS) dalam tiga variasi konsentrasi. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa seluruh formula memenuhi persyaratan stabilitas fisik dan organoleptik, dengan karakteristik warna putih, tekstur emulgel yang homogen, serta tidak berbau. Dari segi pH, hanya Formula F1 (pH 7,3) yang mendekati rentang ideal untuk kulit (4,5–6,5), sedangkan F2 (pH 8,2) dan F3 (pH 8,6) masih dalam batas aman menurut SNI meskipun kurang sesuai dengan pH fisiologis kulit. Dalam hal viskositas, Formula F3 menunjukkan nilai tertinggi (4.200 cP), didukung oleh kandungan minyak almond 20% dan SLS 2%, yang juga berkontribusi pada daya sebar optimal (5,9 cm) dan tinggi busa paling stabil (4,6 cm). Temuan ini membuktikan potensi minyak almond sebagai bahan aktif alami dalam sediaan kosmetik, khususnya Formula F1 yang paling sesuai untuk kulit sensitif karena pH-nya mendekati kondisi kulit, serta Formula F3 yang unggul dalam aspek pembersihan karena viskositas dan daya busanya. Untuk pengembangan selanjutnya, diperlukan modifikasi formula untuk menyesuaikan pH serta uji klinis untuk memvalidasi manfaat antiinflamasi dan kelembapan yang dihasilkan.

Konflik Kepentingan

Tidak terdapat konflik kepentingan penulis dalam penelitian ini

Ucapan terimakasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Laboratorium Jurusan Farmasi UNG atas dukungannya dalam pelaksanaan penelitian

Referensi

- [1] Delplancke M, Álvarez N, Benoit L, Espíndola A, Joly H, Neuenschwander S, et al. Evolutionary history of almond tree domestication in the Mediterranean basin. *Mol Ecol* 2012;22:1092–104. <https://doi.org/10.1111/mec.12129>.
- [2] Janick J. The Origins of Fruits, Fruit Growing, and Fruit Breeding 2005:255–321. <https://doi.org/10.1002/9780470650301.ch8>.
- [3] Ouzir M, Bernoussi S El, Tabyaoui M, Taghzouti K. Almond Oil: A Comprehensive Review of Chemical Composition, Extraction Methods, Preservation Conditions, Potential Health Benefits, and Safety. *Compr Rev Food Sci Food Saf* 2021;20:3344–87. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12752>.
- [4] Malakouti J, Khalili AF, Kamrani A. Sesame, Sweet Almond & Sesame and Sweet Almond Oil for the Prevention of Striae in Primiparous Females: A Triple-Blind Randomized Controlled Trial. *Iran Red Crescent Med J* 2016;19. <https://doi.org/10.5812/ircmj.33672>.
- [5] Liu R, Shu Y, Qi W, Rao W, Fu Z-H, Shi Z, et al. Protective Effects of Almond Oil on Streptozotocin-Induced Diabetic Rats via Regulating Nrf2/Ho-1 Pathway and Gut Microbiota. *J Food Qual* 2021;2021:1–14. <https://doi.org/10.1155/2021/5599219>.
- [6] Henning SM, Li J, Thames G, Bari O, Tran P, Tseng C, et al. Almond Consumption Increased UVB Resistance in Healthy Asian Women. *Curr Dev Nutr* 2021;5:319. https://doi.org/10.1093/cdn/nzab037_029.
- [7] Blaak J, Staib P. An Updated Review on Efficacy and Benefits of Sweet Almond, Evening Primrose and Jojoba Oils in Skin Care Applications. *Int J Cosmet Sci* 2022;44:1–9. <https://doi.org/10.1111/ics.12758>.
- [8] Oktaviani T, Ellistasari EY, Anandita BL. Effects of Mineral and Almond Oil Administration on Transepidermal Water Loss and Skin Acidity in Chronic Renal Failure Patients Undergoing Hemodialysis. *Ski J Cutan Med* 2024;8:1952–8. <https://doi.org/10.25251/skin.8.6.5>.
- [9] Prakash MA. Development and Assessment of an Herbal Bath Soap Enriched With Plant Extracts. *Int J Adv Pharm Sci Res* 2025;5:10–3. <https://doi.org/10.54105/ijapsr.a4062.05020225>.
- [10] Butar-Butar MET, Taufiqurrahman M, Agus ASR, Sari D, Selvina S, Tokan S. Optimization of Cream Formulation With Borneo Tallow Nut, Almond Oil, and Olive Oil Using the Simplex Lattice Design

- Method. Sci Pharm 2024;3:212–9. <https://doi.org/10.58920/sciphar0304260>.
- [11] Guimarães J. Human skin biology and the search for the truth. J Biol Med 2019;3:053–4. <https://doi.org/10.17352/jbm.000016>.
- [12] Boer M, Duchnik E, Maleszka R, Marchlewicz M. Structural and biophysical characteristics of human skin in maintaining proper epidermal barrier function. Postep Dermatologii i Alergol 2016;33:1–5. <https://doi.org/10.5114/pdia.2015.48037>.
- [13] Wulandini R, Irwansyah FS, Windayani N. Formulation of facial cleansing gels using aloe vera as natural surfactant. J Phys Conf Ser 2019;1402. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1402/5/055069>.
- [14] Cizauskaite U, Bernatoniene J. Innovative natural ingredients-based multiple emulsions: The effect on human skin moisture, sebum content, pore size and pigmentation. Molecules 2018;23. <https://doi.org/10.3390/molecules23061428>.
- [15] Sah SK, Badola A, Nayak BK. Emulgel: Magnifying the application of topical drug delivery. Indian J Pharm Biol Res 2017;5:25–33. <https://doi.org/10.30750/ijpbr.5.1.4>.
- [16] Devi Suman, Sangeeta, Kumari Beena. Emugel for topical drug delivery: A novel approach. GSC Biol Pharm Sci 2020;11:104–14. <https://doi.org/10.30574/gscbps.2020.11.3.0165>.
- [17] Evi Marlina, Naelaz Zukhruf Wakhidatul Kiromah, Titi Pudji Rahayu. 599-Article Text-2011-2-10-20220630 (2). J Ilm Manuntung 2022;8:181–90.
- [18] Rasyadi Y, Sartika D, Fitri ND. Formulasi Sediaan Gel Facial Wash Ekstrak Etanol Daun Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Dengan Berbagai Gelling Agent. J Insa Farm Indones 2023;6:144–56. <https://doi.org/10.36387/jifi.v6i1.1373>.
- [19] Slim Smaoui. Cosmetic emulsion from virgin olive oil: Formulation and bio-physical evaluation. African J Biotechnol 2012;11:9664–71. <https://doi.org/10.5897/ajb12.163>.
- [20] Sakiroff LM, Chennell P, Yessaad M, Pereira B, Bouattour Y, Sautou V. Evaluation of color changes during stability studies using spectrophotometric chromaticity measurements versus visual examination. Sci Rep 2022;12:1–9. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-13025-3>.
- [21] Harries D. Homogeneity Testing at the Micrometer Scale. Micros Today 2017;25:28–35. <https://doi.org/10.1017/s1551929516001115>.
- [22] Zhang K, Tran I, Tan S. Characterization of Particle-Size-Based Homogeneity and Mycotoxin Distribution Using Laser Diffraction Particle Size Analysis. Toxins (Basel) 2023;15. <https://doi.org/10.3390/toxins15070450>.
- [23] Lukić M, Pantelić I, Savić SD. Towards optimal pH of the skin and topical formulations: From the current state of the art to tailored products. Cosmetics 2021;8. <https://doi.org/10.3390/cosmetics8030069>.
- [24] Lilia wati dewi pratami, Her Gumiwang Ariswati, Dyah Titisari. Effect of Temperature on pH Meter Based on Arduino Uno With Internal Calibration. J Electron Electromed Eng Med Informatics 2020;2:23–7. <https://doi.org/10.35882/jeeemi.v2i1.5>.
- [25] Wu J, Yang K, Wang H, Wang H, Xiao Q. Measurement of solid–liquid mixing quality by using a uniform design method based on image analysis. Front Energy Res 2023;11:1–13. <https://doi.org/10.3389/fenrg.2023.1147701>.
- [26] Campos SN, Cid AG, Romero AI, Villegas M, Briones Nieva CA, Gonzo EE, et al. Solid Dispersions as a Technological Strategy to Improve the Bio-Performance of Antiparasitic Drugs with Limited Solubility 2021;13. <https://doi.org/10.3390/iecp2020-08686>.
- [27] Dino Caesaron SSAN. Pengaruh Kecepatan Putar Spindel Dalam Dengan Metode Anova. J Ind Eng Manag Syst 2015;8:70–8.
- [28] Masharipov SM, Rakhmatullaev SA. Kinematic viscosity of liquid media and providing metrological observability of experimental results. E3S Web Conf 2023;390. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202339001006>.
- [29] Ali M, Ikbali MS, Jusman. Determining the Surface Tension of a Liquid And the Drop Comparison Method. JPF (Jurnal Pendidik Fis Univ Islam Negeri Alauddin Makassar 2023;11:143–50. <https://doi.org/10.24252/jpf.v11i1.34113>.
- [30] Mahesar SA, Chohan R, Sherazi STH. Evaluation of physico-chemical properties in selected branded soaps. Pakistan J Anal Environ Chem 2019;20:177–83. <https://doi.org/10.21743/pjaec/2019.12.22>.
- [31] Malavi S, Kumbhar P, Manjappa A, Chopade S, Patil OA, Kataria U, et al. Topical Emulgel: Basic Considerations in Development and Advanced Research 2022;84. <https://doi.org/10.36468/pharmaceutical-sciences.1005>.
- [32] Morsy MA, Abdel-latif RG, Nair AB, Venugopala KN, Ahmed AF, Elsewedy HS, et al. Preparation and

- Evaluation of Atorvastatin-Loaded Nanoemulgel on Wound-Healing Efficacy. *Pharmaceutics* 2019;11:609. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics11110609>.
- [33] Lafuente Y de, Ochoa-Andrade AT, Parente ME, Palena MC, Jimenez-Kairuz AF. Preparation and Evaluation of Caffeine Bioadhesive Emulgels for Cosmetic Applications Based on Formulation Design Using QbD Tools. *Int J Cosmet Sci* 2020;42:548–56. <https://doi.org/10.1111/ics.12638>.
- [34] Wahyuni W, Saputri RK, Hutahaen TA. Uji Antioksidan Dan Efektivitas Sediaan Toner Ekstrak Daun Binahong Merah (Anredera Cordifolia). *Indones J Heal Sci* 2023;3:438–45. <https://doi.org/10.54957/ijhs.v3i2a.591>.
- [35] Ningsih AMM, Ambarwati NSS. Pemanfaatan Lidah Buaya (Aloe Vera) Sebagai Bahan Baku Perawatan Kecantikan Kulit. *J Tata Rias* 2021;11:91–100. <https://doi.org/10.21009/11.1.11.2009>.
- [36] Rohmani S, Ningrum SK, Wardhani WD, Kundarto W. Pengaruh Variasi Konsentrasi Surfaktan Iselux Ultra Mild Pada Formulasi Hydrating Facial Wash Potassium Azeloyl Diglycinate. *J Kefarmasian Indones* 2022;58–68. <https://doi.org/10.22435/jki.v0i0.4969>.
- [37] Alfiraza EN, Nurhidayati LG, Nisa SK, Murti FK. Aktivitas Antibakteri Sediaan Facial Wash Ekstrak Etanol Daun Patikan Kebo Terhadap *Propionibacterium Acnes* 2023;1:58–71. <https://doi.org/10.36308/kjfi.v1i1.529>.
- [38] Tadić V, Žugić A, Martinović M, Stanković M, Maksimović S, Frank A, et al. Enhanced Skin Performance of Emulgel vs. Cream as Systems for Topical Delivery of Herbal Actives (Immortelle Extract and Hemp Oil). *Pharmaceutics* 2021;13:1919. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics13111919>.
- [39] Pathare S, Babar S, Tare M, Baheti D, Tare H, Deshmukh N, et al. Pharmacobotanical Application of Ricinus Communis Seed Oil in Formulation and Evaluation of Herbal Emulgel for the Treatment of Psoriasis. *Int J Drug Deliv Technol* 2023;13:279–84. <https://doi.org/10.25258/ijddt.13.1.45>.
- [40] Dai Y, Lu X, Li R, Cao Y, Zhou W, Li J, et al. Fabrication and Characterization of W/O/W Emulgels by Sipunculus Nudus Salt-Soluble Proteins: Co-Encapsulation of Vitamin C and B-Carotene. *Foods* 2022;11:2720. <https://doi.org/10.3390/foods11182720>.
- [41] Chen X, Hu Q, Li X, Ma C. Systematic Comparison of Structural and Lipid Oxidation in Oil-in-water and Water-in-oil Biphasic Emulgels: Effect of Emulsion Type, Oil-phase Composition, and Oil Fraction. *J Sci Food Agric* 2022;102:4200–9. <https://doi.org/10.1002/jsfa.11770>.
- [42] Cao H, Zhang X, Ding B, Wang L, Lu N. Synergistic Action of TiO₂ Particles and Surfactants on the Foamability and Stabilization of Aqueous Foams. *RSC Adv* 2017;7:44972–8. <https://doi.org/10.1039/c7ra08394g>.
- [43] Xu C, Wang H, Wang D, Zhu X, Zhu Y, Bai X, et al. Improvement of Foaming Ability of Surfactant Solutions by Water-Soluble Polymers: Experiment and Molecular Dynamics Simulation. *Polymers (Basel)* 2020;12:571. <https://doi.org/10.3390/polym12030571>.
- [44] Mohd TAT, Bakar NFA, Awang N, Talib A. Aqueous Foams Stabilized With Silica Nanoparticle and Alpha Olefin Sulfonates Surfactant. *J Mech Eng Sci* 2018;12:3759–70. <https://doi.org/10.15282/jmes.12.3.2018.1.0332>.
- [45] Wang J, Chen Y, Wang S, Liu H, Zhao F. Investigations on the Influencing Mechanisms of SiO₂ Nanoparticles on Foam Stability. *Energy & Fuels* 2021;35:20016–25. <https://doi.org/10.1021/acs.energyfuels.1c02975>.