

Formulasi Dan Uji Aktivitas Face Wash Gel Anti Acne Ekstrak Daun Kalakai (*Stenochlaena palustris*) Khas Kalimantan Selatan

Putri Amelia*, Aris Fadillah, Nily Suaida

Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Albanjary, Indonesia

e-mail: putrii20030112@gmail.com* , aris.fadillah@uniska-bjm.ac.id,

nilysuaida@uniskabjm.ac.id

Abstract

Background: Acne (*Acne vulgaris*) is a common skin problem, generally caused by the bacteria *Propionibacterium acnes*, which triggers inflammation on the face. **Objective:** This study aimed to formulate a facial cleansing gel based on Kalakai leaf extract and assess its antibacterial activity against *P. acnes*, while simultaneously evaluating the physical quality of the resulting preparation. **Methods:** The Kalakai leaf extraction process was carried out using maceration using 70% ethanol as a solvent. Facial cleansing gels were developed in three extract concentrations: 25% (F1), 50% (F2), and 75% (F3). Physical quality testing included organoleptic aspects (color, aroma, shape, and texture), pH, viscosity, spreadability, adhesion, and foaming ability. Antibacterial activity testing was conducted using the disc diffusion method by measuring the diameter of the growth inhibition zone of *P. acnes* bacteria. **Results:** The results showed that all three facial cleansing gel formulations met good physical criteria, with a semi-solid texture, a pH suitable for facial skin, and stable viscosity. In the antibacterial test, formula F3 with a 75% extract concentration produced the largest inhibition zone diameter, at 12.13 mm, compared to F1 and F2. The higher the extract concentration used, the greater the ability to inhibit the growth of *P. acnes*. **Conclusion:** The Kalakai leaf extract face wash gel formulations with concentrations of 25%, 50%, and 75% had physical characteristics that met quality standards, such as a semi-solid form, a skin-safe pH, viscosity, spreadability, adhesion, foaming, and acceptable stability.

Keywords:

Face wash; Kalakai leaves;
Propionibacterium acnes;
antibacterial; anti-acne.

Kata Kunci:

Face wash; daun Kalakai;
Propionibacterium acnes;
antibakteri; anti-acne.

Abstrak

Latar belakang: Jerawat (*Acne vulgaris*) adalah masalah kulit yang umum terjadi dan umumnya disebabkan oleh bakteri *Propionibacterium acnes*, yang memicu terjadinya peradangan pada area wajah. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk membuat formulasi gel pembersih wajah berbasis ekstrak daun Kalakai dan menilai aktivitas antibakteri terhadap *P. acnes* sekaligus mengevaluasi kualitas fisik dari sediaan yang dihasilkan. **Metode:** Proses ekstraksi daun Kalakai dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Gel pembersih wajah dikembangkan dalam tiga konsentrasi ekstrak, yaitu 25% (F1), 50% (F2), dan 75% (F3). Pengujian mutu fisik meliputi aspek organoleptik (warna, aroma, bentuk, dan tekstur), pH, viskositas, daya sebar, daya lekat, serta kemampuan membentuk busa. Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram dengan mengukur diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *P. acnes*. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketiga formulasi gel pembersih wajah memenuhi kriteria fisik yang baik, dengan tekstur semi solid, pH yang sesuai dengan standar kulit wajah, dan viskositas stabil. Pada uji antibakteri, formula F3 dengan konsentrasi ekstrak 75% menghasilkan diameter zona hambat paling besar, yaitu 12,13mm, dibandingkan F1 dan F2. Makin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan, semakin besar pula kemampuan menghambat pertumbuhan *P. acnes*. **Kesimpulan:** Formulasi face wash gel ekstrak daun Kalakai dengan konsentrasi 25%, 50%, dan 75% memiliki karakteristik fisik yang sesuai standar mutu, seperti bentuk semi-

PENDAHULUAN

Kulit adalah lapisan terluar tubuh yang berfungsi sebagai penghalang terhadap lingkungan. Struktur kulit sangat kompleks dan bervariasi tergantung pada iklim, usia, jenis kelamin, ras, dan lokasi di tubuh. Terdapat tiga lapisan utama kulit: epidermis, dermis, dan subkutis. Kulit juga memiliki kelenjar, rambut, dan kuku, termasuk kelenjar minyak atau glandula sebacea yang berperan dalam menjaga kelembapan kulit. Pada masa pubertas, kelenjar ini aktif dan membesar, yang dapat menyebabkan masalah kulit seperti jerawat (*Acne vulgaris*) (Kalangi *et al.*, 2013).

Acne vulgaris merupakan salah satu kelainan kulit yang paling sering dikeluhkan, terutama pada remaja, karena berdampak pada kepercayaan diri. Penyakit ini muncul akibat peradangan kronis pada folikel pilosebacea (Wibawa & Winaya, 2019). Hampir setiap orang pernah mengalami *Acne vulgaris*, khususnya pada usia muda, dengan prevalensi sekitar 85%. Angka kejadian tertinggi ditemukan pada perempuan usia 14–17 tahun sebesar 83–85%, serta pada laki-laki usia 16–19 tahun sebesar 95–100%. Berdasarkan survei di kawasan Asia Tenggara, prevalensi kasus *Acne vulgaris* berkisar antara 40–80%. Di Indonesia, laporan Riset Dermatologi Estetika menunjukkan angka kejadian mencapai 60% pada tahun 2006, meningkat menjadi 80% pada tahun 2007, dan mencapai 90% pada tahun 2009 (Saragih *et al.*, 2016). Diperkirakan sekitar 80% remaja pernah mengalami penyakit ini, dengan gejala klinis berupa komedo, papula, pustula, nodul, jaringan parut, dan manifestasi lainnya yang dapat memengaruhi penampilan. Terjadinya *Acne vulgaris* dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain perubahan keratinisasi, peningkatan produksi sebum, terbentuknya asam lemak bebas, pertumbuhan bakteri yang berlebih, peningkatan kadar hormon androgen, serta faktor psikologis. Selain itu, usia, ras, pola makan, dan kondisi lingkungan juga berperan sebagai pemicu (Wibawa & Winaya, 2019)

Faktor-faktor yang mempengaruhi jerawat mencakup genetik dan lingkungan seperti polusi, gaya hidup, kebiasaan, faktor genetik, usia, jenis kulit, serta penggunaan kosmetik. Penyebab jerawat juga meliputi faktor endokrin, psikologis, musiman, stres, pola makan, aktivitas kelenjar sebacea, infeksi bakteri, serta bahan kimia lainnya (Achmad, 1986). Jerawat dapat disebabkan oleh aktivitas berlebihan kelenjar minyak yang diperburuk oleh infeksi bakteri. Bakteri penyebab jerawat termasuk *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus aureus*, dan *Staphylococcus epidermidis* (Amelia *et al.*, 2023). Di antara bakteri tersebut, *Propionibacterium acnes* adalah bakteri anaerob gram positif yang paling dominan pada lesi jerawat. Bakteri ini berkontribusi pada patogenesis jerawat dengan memecah trigliserida dalam sebum menjadi asam lemak bebas yang dapat memicu peradangan (Simutuah, 2016).

Pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* dapat dicegah menggunakan antibakteri. Antibakteri mampu membunuh bakteri-bakteri yang sifatnya patogen. Jika menggunakan antibakteri yang berlebihan dan dalam jangka waktu yang lama akan mengakibatkan bakteri yang awalnya sensitif menjadi resisten. Meningkatnya kejadian resistensi antibiotik, dengan banyak negara melaporkan bahwa lebih dari 50% strain bakteri *Propionibacterium acnes* resisten terhadap lesi makro topikal, membuatnya kurang efektif (Lestari *et al.*, 2019). Oleh karena itu, diperlukan suatu senyawa antibakteri alami yang tidak

Formulasi Dan Uji Aktivitas Face Wash Gel Anti Acne Ekstrak Daun Kalakai (*Stenochlaena palustris*) Khas Kalimantan Selatan

menimbulkan dampak negatif terhadap manusia, yaitu dengan memanfaatkan zat aktif antibakteri yang terdapat dalam tanaman (Dasopang, 2016). Salah satu tanaman yang berpotensi mengandung antibakteri dan dapat menghambat pertumbuhan bakteri yaitu tumbuhan kelakai (*Stenochlaena palustris*). Tanaman kelakai merupakan tanaman yang sangat mudah ditemukan, dimana tanaman ini dapat tumbuh secara liar. Tanaman kelakai ini sering digunakan oleh masyarakat setempat di sekitar Kalimantan Selatan. Tumbuhan kelakai (*Stenochlaena palustris*) termasuk tumbuhan yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak daun kelakai (*Stenochlaena palustris*) dan untuk mengetahui aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. Sebagai salah satu pengobatan tradisional sebagai penyembuhan luka, pelancar asi, anemia dan sebagai obat jerawat, tanaman ini memiliki kandungan kimia yaitu alkaloid, saponin, flavonoid dan tanin. Flavonoid bekerja sebagai antibakteri dengan beberapa mekanisme aksi diantaranya menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sitoplasma, dan menghambat metabolisme energi dari bakteri dan flavonoid yang menghambat pertumbuhan bakteri jerawat (Parubak, 2013).

Dalam Al-Quran dijelaskan bahwa beberapa tumbuhan memiliki manfaat bagi kemaslahatan manusia dan juga menunjukkan banyaknya kekayaan alam yang Allah SWT telah ciptakan, sebagaimana firman Allah dalam Q.S. Al-Hijr ayat 19-20 :

مُؤْرُونَ شَيْءٍ كُلِّ مِنْ فِيْهَا وَأَنْبِئْنَا رَوَاسِي فِيْهَا وَأَلْقَيْنَا مَدَدْنَاهَا وَالْأَرْضَ
بِرَازِقِينَ لَهُ لَأَسْتَمُّ وَمَنْ مَعَايِشَ فِيْهَا لَكُمْ وَجَعَلْنَا

Artinya : "Dan Kami telah menghamparkan Bumi dan Kami pancangkan padanya gunung-gunung serta Kami tumbuhkan di sana segala sesuatu menurut ukuran. Dan Kami telah menjadikan padanya sumber-sumber kehidupan untuk keperluanmu, dan (Kami ciptakan pula) makhluk-makhluk yang bukan kamu pemberi rezekinya." (Q.S. Al-Hijr : 19-20) Dalam tafsir Fi Zhilalil-Qur'an menjelaskan bahwa bumi yang terbentang luas sejauh mata memandang, gunung-gunung yang tertancap di bumi yang disertai isyarat tentang tumbuhan yang sesuai dengan ukuran. Dari tumbuhan tersebut dihasilkan sumber penghidupan yang disediakan Allah untuk manusia yang hidup di muka bumi.

Membuat *face wash* bertujuan untuk menyediakan produk pembersih wajah yang efektif sekaligus ramah kulit, terutama yang menggunakan bahan alami seperti daun Kalakai, yang diketahui memiliki potensi sebagai agen anti-acne. Membersihkan wajah secara rutin sangat penting untuk menjaga kesehatan kulit, menghilangkan kotoran, minyak berlebih, dan sisa makeup yang dapat menyumbat pori-pori. Hal ini juga membantu mencegah timbulnya jerawat (Obagi, S. 2018).

Jerawat sering kali muncul karena pori-pori tersumbat akibat penumpukan minyak, sel kulit mati, dan kotoran, yang bisa terjadi jika wajah jarang dicuci dengan baik. Penelitian juga menunjukkan bahwa mencuci muka dengan sabun yang sesuai dapat mengurangi faktor-faktor penyebab jerawat, seperti pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* dan produksi sebum berlebih (Bhargava, S. et al., 2020).

Kelebihan *face wash gel* yaitu : *Gel face wash* memiliki beberapa kelebihan, terutama dalam membersihkan wajah secara menyeluruh tanpa membuat kulit terasa kering. Formulasi gel biasanya ringan, mudah diaplikasikan, dan ideal untuk berbagai jenis kulit, termasuk kulit

Formulasi Dan Uji Aktivitas Face Wash Gel Anti Acne Ekstrak Daun Kalakai (*Stenochlaena palustris*) Khas Kalimantan Selatan

berminyak dan sensitif. Produk ini mampu membersihkan minyak berlebih, kotoran, dan sisa makeup dari pori-pori, sehingga membantu mencegah jerawat tanpa mengganggu keseimbangan alami kulit. Selain itu, *gel face wash* sering kali mengandung bahan aktif seperti antibakteri atau anti-inflamasi yang membantu mengatasi masalah kulit tertentu. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan produk pembersih berbasis gel dapat memberikan sensasi segar pada kulit sekaligus menjaga kelembapannya (Jacob, S. *et al.*, 2017).

Berdasarkan latar belakang diatas penelitian tertarik untuk membuat *face wash* dari daun Kalakai karena tanaman ini memiliki potensi besar sebagai bahan alami dalam perawatan kulit, khususnya untuk mengatasi jerawat. Daun Kalakai dikenal memiliki kandungan antioksidan dan antibakteri yang dapat membantu mengurangi peradangan, membunuh bakteri penyebab jerawat, dan mempercepat penyembuhan kulit. Selain itu, pemanfaatan Kalakai juga mendukung eksplorasi kekayaan alam lokal Kalimantan Selatan, sehingga diharapkan dapat meningkatkan nilai tambah dan memperkenalkan manfaat tradisional Kalakai dalam produk perawatan kulit modern (Pramono *et al.*, 2019).

Tujuan utama penelitian ini adalah untuk memformulasikan sediaan face wash gel anti acne dari ekstrak daun Kalakai dengan variasi konsentrasi 25%, 50%, dan 75%, serta mengevaluasi mutu fisik sediaan dan aktivitas antibakterinya terhadap *Propionibacterium acnes*. Secara spesifik, penelitian ini bertujuan untuk: (1) melakukan ekstraksi dan skrining fitokimia daun Kalakai; (2) memformulasikan ekstrak daun Kalakai menjadi sediaan face wash gel dalam tiga variasi konsentrasi; (3) mengevaluasi karakteristik fisik sediaan meliputi uji organoleptik, pH, viskositas, daya sebar, daya lekat, tinggi busa, dan stabilitas; (4) menguji aktivitas antibakteri sediaan terhadap *Propionibacterium acnes*; dan (5) menganalisis pengaruh perbedaan konsentrasi ekstrak terhadap mutu fisik dan aktivitas antibakteri sediaan.

Manfaat penelitian ini bersifat multidimensi. Manfaat teoritis dari penelitian ini adalah memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang fitokimia, teknologi farmasi, dan mikrobiologi, terkait potensi daun Kalakai sebagai bahan aktif anti acne. Manfaat praktis bagi masyarakat adalah tersedianya alternatif produk perawatan wajah anti acne berbahan alami yang aman dan terjangkau, terutama bagi masyarakat di Kalimantan Selatan. Manfaat bagi industri adalah tersedianya formulasi produk kosmetik berbahan baku lokal yang dapat dikembangkan lebih lanjut untuk komersialisasi. Manfaat bagi pemerintah adalah mendukung program pengembangan produk unggulan daerah dan peningkatan nilai tambah sumber daya alam lokal. Manfaat bagi peneliti lain adalah sebagai dasar untuk penelitian lebih lanjut, seperti uji klinis, pengembangan formulasi yang lebih stabil, atau eksplorasi tanaman lokal lainnya yang berpotensi sebagai anti acne.

METODE PENELITIAN

Metode Penelitian

Untuk metode penelitian yang digunakan laboratorium experimental. Adapun tahapan penelitian ini antara lain ekstraksi, Uji Organoleptis, Uji ph, Uji Daya Sebar, Uji Daya Lekat, Uji Busa, Uji Stabilitas, Uji Aktivitas antibakteri.

Tempat Penelitian

Tempat penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Farmasi Uniska Banjarmasin. Waktu pelaksanaan penelitian dari periode Januari 2025 – Maret 2025.

Formulasi Dan Uji Aktivitas Face Wash Gel Anti Acne Ekstrak Daun Kalakai (*Stenochlaena palustris*) Khas Kalimantan Selatan

Variabel Penelitian

Variabel – variabel dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Variabel Bebas

Variabel dalam penelitian adalah Konsentrasi ekstrak daun Kalakai (25%, 50%, 75%).

2. Variabel Terikat

- Mutu fisik face wash gel (organoleptis, pH, viskositas, daya sebar, daya lekat, busa).
- Aktivitas antibakteri terhadap *P. acnes* (zona hambat).

Alat Dan Bahan

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat pengaduk *magnetic, hot plate*, pH meter, gelas beaker, tabung reaksi, sentifuge, pipet dan *micropipet*, skala timbang, alat saring autoklaf, mikroskop.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, aquadest, Gliserin, Daun kalakai (*stenochlaena palustris*) 25%, 50%, 75%, Surfaktan Sodium Lauryl Sulfate, Nipagin, karbomer, TEA, Etanol 70%, Mueller Hinton Agar (MHA).

Prosedur Penelitian

Persiapan Ekstrak Daun Kalakai

Daun kalakai (*Stenochlaena palustris*) yang segar dikumpulkan dari daerah Kalimantan Selatan. Daun yang telah dicuci bersih dikeringkan menggunakan oven dengan suhu rendah (60°C) untuk mempertahankan senyawa aktifnya. Setelah kering, daun kalakai dihaluskan menjadi serbuk.

Determinasi Sampel

Determinasi dari suatu tanaman dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kebenaran identitas tanaman tersebut. Determinasi di Laboratorium Biologi Fakultas Keilmuan dan Pendidikan Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin.

Pengolahan Sampel

Proses pengolahan sampel ekstrak daun kalakai (*Stenochlaena palustris*) dimulai dengan pengumpulan daun segar dari habitat aslinya di Kalimantan Selatan. Daun kalakai yang telah dipanen dicuci bersih menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran dan debu yang menempel, kemudian dikeringkan dengan metode pengeringan udara pada suhu kamar. Pengeringan ini dilakukan hingga daun mencapai kadar air yang minimal guna menghindari kontaminasi mikroorganisme dan memastikan kualitas ekstrak yang dihasilkan. Setelah kering, daun digiling hingga menjadi serbuk halus untuk memudahkan proses ekstraksi

Ekstraksi

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70% dengan perbandingan 1:10 Ekstraksi dengan etanol dipilih karena etanol dikenal mampu menarik senyawa aktif yang bersifat polar, termasuk flavonoid, tanin, dan senyawa fenolik lainnya yang berperan dalam aktivitas *anti-acne*. Proses maserasi dilakukan selama 2 hari pada suhu ruang dengan pengadukan sesekali untuk memastikan kontak optimal antara pelarut dan sampel. Setelah selesai, hasil ekstraksi disaring menggunakan kertas saring untuk memisahkan ampas daun dari filtrat. Filtrat yang diperoleh kemudian diuapkan menggunakan *rotary evaporator*

Formulasi Dan Uji Aktivitas Face Wash Gel Anti Acne Ekstrak Daun Kalakai (*Stenochlaena palustris*) Khas Kalimantan Selatan pada suhu 40-50°C kondisi diuapkan diwaterbath hingga diperoleh ekstrak kental (Istiqomah, 2013).

Salah satu parameter mutu ekstrak adalah rendemen ekstrak yang dihasilkan. Rendemen adalah perbandingan antara ekstrak yang dihasilkan dan simplisia awal. Rendemen menggunakan satuan (%), semakin besar nilai rendemen yang dihasilkan menunjukkan semakin banyak ekstrak yang dihasilkan. Rendemen suatu ekstrak dapat dipengaruhi beberapa faktor, salah satunya adalah metode ekstraksi yang digunakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 70% Daun Kalakai

Tabel 1 Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol 70% daun kalakai

Formula	Replikasi 1 (mm)	Replikasi 2 (mm)	Replikasi 3 (mm)	Rata-rata ± SD* (mm)	Kategori Aktivitas
F1 (25%)	7,1	7,4	6,9	7,13333	Lemah
F2 (50%)	12,5	13,1	12,8	12,8	Sedang
F3 (75%)	17,3	16,9	17,6	17,2667	Kuat

Hasil uji zona hambat menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak daun Kalakai berpengaruh terhadap aktivitas antibakteri. Formula F1 (25%) menghasilkan rata-rata zona hambat 7,13 mm (kategori lemah), F2 (50%) sebesar 12,8 mm (kategori sedang), dan F3 (75%) sebesar 17,27 mm (kategori kuat). Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin besar daya hambat terhadap bakteri penyebab jerawat.

Hasil Uji Skrining Fitokimia

Tabel 2 hasil uji skrining fitokimia

kandungan senyawa	Pereaksi	Hasil Pengamatan	Keterangan
Flavanoid	Hcl 2%	terjadi perubahan warna orange	+
Alkaloid	Dragendorff	terbentuknya endapan warna jingga	+
	mayer	tidak berubah warna	-
Saponin	Hcl 2n	terbentuknya Buih sepanjang 2,5 cm	+
Tanin	FeCl 3%	terbentuknya warna hitam kehijauan	+

Keterangan : (+) menunjukkan positif

(-) menunjukkan negatif

Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa sampel mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, dan saponin. Pada uji flavonoid dengan HCl 2%, terjadinya perubahan warna menjadi jingga yang menandakan positif. Uji alkaloid menggunakan pereaksi Dragendorff menunjukkan terbentuknya endapan dan warna jingga, yang juga menunjukkan hasil positif. Meskipun uji dengan pereaksi Mayer tidak menunjukkan perubahan warna (negatif), dua uji lainnya sudah cukup untuk menyimpulkan keberadaan alkaloid dalam sampel. Sementara itu,

Formulasi Dan Uji Aktivitas Face Wash Gel Anti Acne Ekstrak Daun Kalakai (*Stenochlaena palustris*) Khas Kalimantan Selatan

uji saponin dengan HCl 2N menghasilkan buih sepanjang 2,5 cm, yang merupakan ciri khas adanya saponin. Dengan demikian, sampel positif mengandung ketiga senyawa aktif tersebut.

Hasil Uji Sifat Fisik Sediaan *Gel Facial Wash*

Hasil Uji Organoleptis

Tabel 4 Hasil Uji Organoleptis ekstrak daun kalakai

Formulasi	Bentuk Sediaan	Tekstur	Bau	Warna	
F1 (25%)	Replikasi 1	Semi Solid	Agak Encer	Khas Kalakai	Coklat
	Replikasi 2	Semi Solid	Sedikit Kental	Khas Kalakai	Coklat
	Replikasi 3	Semi Solid	Agak Encer	Khas Kalakai	Coklat
F2 (50%)	Replikasi 1	Semi Solid	Kental	Khas Kalakai	Coklat kehijauan
	Replikasi 2	Semi Solid	Kental	Khas Kalakai	Coklat Kehijauan
	Replikasi 3	Semi Solid	Agak Kental	Khas Kalakai	Coklat Kehijauan
F3 (75%)	Replikasi 1	Semi Solid	Agak Encer	Khas Kalakai	Coklat Kemerahan
	Replikasi 2	Semi Solid	Kental	Khas Kalakai	Coklat Kemerahan
	Replikasi 3	Semi Solid	Agak Kental	Khas Kalakai	Coklat Kemerahan

Hasil Uji pH

Hasil uji pH sediaan *face wash gel* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5 Hasil uji pH sediaan *face wash gel* ekstrak daun kalakai

Formula	A	B	C	Rata-rata ± SD
F1 (25%)	5	5	7	5,67 ± 1,15
F2 (50%)	6	6	7	6,33 ± 0,58
F3 (75%)	7	6	7	6,67 ± 0,58

Hasil analisis uji non parametrik menggunakan Kruskal Wallis diketahui bahwa nilai pH *face wash gel* ekstrak daun kalakai tidak terdapat perbedaan signifikan antar formula yang ditunjukkan dengan sig. 0,335 ($p > 0,05$).

Hasil Uji Viskositas**Tabel 6 Hasil uji viskositas face wash gel ekstrak daun kalakai**

Formula	Replikasi 1 (cP)	Replikasi 2 (cP)	Replikasi 3 (cP)	Rata-rata ± SD (cP)
F1 (25%)	34.000	25.000	34.900	31.300 ± 5.474
F2 (50%)	32.840	35.100	32.400	33.447 ± 1.450
F3 (75%)	31.800	35.700	34.800	34.100 ± 2.043

Viskositas cenderung meningkat seiring kenaikan konsentrasi ekstrak Kalakai. Seluruh formula memiliki viskositas yang masih sesuai untuk sediaan *face wash gel*, yaitu cukup kental, stabil, dan mudah digunakan. Hasil analisis uji parametrik menggunakan ANOVA diketahui bahwa nilai viskositas *face wash gel* ekstrak daun kalakai tidak terdapat perbedaan signifikan antar formula yang ditunjukkan dengan sig. 0,784 ($p > 0,05$).

Hasil Uji Daya Sebar**Tabel 7 Hasil uji daya sebar face wash gel ekstrak daun kalakai**

Formulasi	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Standar Deviasi (cm)	Rata-rata ± SD (cm)
25%	5,2	7,6	6,5	1,21	6,43 ± 1,21
50%	6,5	5,8	5,0	0,76	5,77 ± 0,76
75%	6,4	5,5	5,8	0,45	5,90 ± 0,45

Hasil menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak, daya sebar cenderung menurun karena viskositas sediaan semakin tinggi, sehingga produk menjadi lebih kental dan penyebarannya lebih kecil. Hasil analisis uji parametrik menggunakan ANOVA diketahui bahwa nilai Daya sebar *face wash gel* ekstrak daun kalakai tidak terdapat perbedaan signifikan antar formula yang ditunjukkan dengan sig. 0,773 ($p > 0,05$).

Hasil Uji Daya Lekat**Tabel 8 Hasil uji daya sebar face wash gel ekstrak daun kalakai**

Formulasi	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Standar Deviasi (cm)	Rata-rata ± SD (cm)
25%	6,85	6,79	6,86	0,04	6,83 ± 0,04
50%	6,43	6,16	6,16	0,16	6,25 ± 0,16
75%	5,72	5,55	5,31	0,21	5,53 ± 0,21

Hasil menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak, daya lekat cenderung menurun karena semakin banyak ekstrak menyebabkan perubahan tekstur yang memengaruhi daya lekat sediaan pada kulit. Hasil analisis uji non parametrik menggunakan Kruskal Wallis diketahui bahwa nilai Daya lekat *face wash gel* ekstrak daun kalakai terdapat perbedaan signifikan antar formula yang ditunjukkan dengan sig. 0,638 ($p > 0,05$).

Hasil Uji Busa**Tabel 9 Hasil uji daya busa face wash gel ekstrak daun kalakai**

Formula	Replikasi	Volume Busa Awal (mL)	Volume Busa Akhir (mL)	Retensi Busa (%)	Standar
F1 (25%)	1	7,5	4,2	56	Busa stabil dan tidak menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna (Eugresya et al., 2017)
	2	6,3	5,3	84,1	
	3	9,2	6,5	70,7	
Rata-rata ± SD		7,67 ± 1,47	5,33 ± 1,15	70,3 ± 11,4	
F2 (50%)	1	8,2	5,1	62,2	
	2	8,5	4,9	57,6	
	3	7,5	5,8	77,3	
Rata-rata ± SD		8,07 ± 0,52	5,27 ± 0,47	65,7 ± 8,3	
F3 (75%)	1	9,2	6,3	68,5	
	2	8,7	5,9	67,8	
	3	5,5	4,2	76,4	
Rata-rata ± SD		7,80 ± 1,99	5,47 ± 1,11	70,9 ± 4,6	

Hasil menunjukkan bahwa seluruh formula mampu menghasilkan busa yang cukup stabil, dengan perbedaan volume busa akhir tidak terlalu jauh antar formula. Konsentrasi ekstrak tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap kestabilan busa. Hasil analisis uji parametrik menggunakan ANOVA diketahui bahwa nilai Daya busa *face wash* gel ekstrak daun kalakai tidak terdapat perbedaan signifikan antar formula yang ditunjukkan dengan sig. 0,746 ($p > 0,05$).

Hasil Uji Stabilitas di Percepat *Cycling Test***Tabel 10 Hasil uji stabilitas di percepat cycling test**

Hari (Siklus)	Konsentrasi Ekstrak	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
2 (Siklus 1)	25%	Tidak ada perubahan	tidak ada perubahan	tidak ada perubahan
	50%	tidak ada perubahan	tidak ada perubahan	tidak ada perubahan
	75%	tidak ada perubahan	tidak ada perubahan	tidak ada perubahan
4 (Siklus 2)	25%	tidak ada perubahan	tidak ada perubahan	tidak ada perubahan

Formulasi Dan Uji Aktivitas Face Wash Gel Anti Acne Ekstrak Daun Kalakai (*Stenochlaena palustris*) Khas Kalimantan Selatan

	50%	tidak ada perubahan	tidak ada perubahan	tidak ada perubahan
	75%	tidak ada perubahan	tidak ada perubahan	tidak ada perubahan
6 (Siklus 3)	25%	tidak ada perubahan	tidak ada perubahan	tidak ada perubahan
	50%	tidak ada perubahan	tidak ada perubahan	tidak ada perubahan
	75%	tidak ada perubahan	tidak ada perubahan	tidak ada perubahan
8 (Siklus 4)	25%	tidak ada perubahan	tidak ada perubahan	tidak ada perubahan
	50%	tidak ada perubahan	tidak ada perubahan	tidak ada perubahan
	75%	tidak ada perubahan	adanya perubahan tekstur	tidak ada perubahan
10 (Siklus 5)	25%	tidak ada perubahan	tidak ada perubahan	tidak ada perubahan
	50%	tidak ada perubahan	tidak ada perubahan	adanya perubahan warna
	75%	adanya perubahan tekstur	adanya perubahan tekstur	adanya perubahan tekstur
12 (Siklus 6)	25%	tidak ada perubahan	tidak ada perubahan	tidak ada perubahan

Formulasi Dan Uji Aktivitas Face Wash Gel Anti Acne Ekstrak Daun Kalakai (*Stenochlaena palustris*) Khas Kalimantan Selatan

50%	adanya perubahan tekstur	tidak ada perubahan	adanya perubahan tekstur
75%	adanya perubahan warna	adanya perubahan tekstur	adanya perubahan warna

Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin cepat dan jelas perubahan fisik terjadi. Formulasi 25% paling stabil selama uji cycling test.

Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Face Wash Gel Ekstrak Daun Kalakai**Tabel 11 Hasil uji aktivitas antibakteri face wash gel ekstrak daun kalakai**

konsentrasi	replikasi 1 (mm)	replikasi 2 (mm)	replikasi 3 (mm)	SD (mm)	rata-rata ± SD (mm)
25%	8,1	7.09	8.00	0.10	08.00 ± 0,10
50%	10.02	10.00	10.17	0.15	10.17
75%	12.01	12.03	12.13	0.15	12.13
kontrol positif	20.05	20.01	20.03	0.20	20.03
kontrol negatif	00.00	00.00	00.00	0.00	00.00

Semakin tinggi konsentrasi ekstrak Kalakai, semakin besar aktivitas antibakteri yang ditunjukkan oleh peningkatan diameter zona hambat. Namun, aktivitasnya masih lebih kecil dibandingkan kontrol positif.

Hasil analisis uji parametrik menggunakan ANOVA diketahui bahwa nilai uji aktivitas antibakteri *face wash* gel ekstrak daun kalakai tidak terdapat perbedaan signifikan antar formula yang ditunjukkan dengan sig. 0,852 ($p > 0,05$).

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi potensi antibakteri daun Kalakai (*Stenochlaena palustris*) terhadap *Propionibacterium acnes*, bakteri penyebab jerawat, dengan menggunakan metode maserasi dan pelarut etanol 70%. Metode maserasi dipilih karena prosesnya sederhana, efektif, dan tidak memerlukan suhu tinggi yang dapat merusak senyawa aktif. Ekstraksi dilakukan dengan merendam 500 gram serbuk daun Kalakai dalam etanol 70% selama 24 jam, dengan perbandingan 1:10 (b/v). Setelah penyaringan dan penguapan pelarut menggunakan vakum rotary evaporator, diperoleh ekstrak yang siap diuji aktivitas antibakterinya.

Daun Kalakai mengandung berbagai metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin yang berperan penting dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Flavonoid dapat merusak dinding sel bakteri dan menghambat sintesis asam nukleat, alkaloid meningkatkan permeabilitas membran sel, saponin merusak membran sel bakteri, dan tanin mengganggu metabolisme sel bakteri. Pengujian antibakteri dilakukan dengan metode difusi

Formulasi Dan Uji Aktivitas Face Wash Gel Anti Acne Ekstrak Daun Kalakai (*Stenochlaena palustris*) Khas Kalimantan Selatan

sumuran pada media agar menggunakan *Propionibacterium acnes* sebagai bakteri uji, dengan variasi konsentrasi ekstrak 25%, 50%, dan 75%. Hasilnya menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak Kalakai meningkatkan diameter zona hambat, yang menandakan peningkatan aktivitas antibakterinya. Formula dengan konsentrasi ekstrak 75% menghasilkan zona hambat terbesar (17,27 mm), yang dikategorikan kuat, namun masih dalam kategori sedang menurut standar klasifikasi zona hambat (Indriani et al., 2020).

Ekstrak daun Kalakai diformulasikan menjadi sediaan face wash gel dengan konsentrasi ekstrak yang berbeda. Formula ini mengandung bahan-bahan seperti carbomer sebagai gelling agent, SLS sebagai surfaktan, gliserin sebagai humektan, dan nipagin sebagai pengawet. Hasil formulasi menunjukkan sediaan gel berwarna coklat kehijauan dengan konsistensi semi solid yang dapat digunakan untuk pengujian lebih lanjut terkait kualitas fisik dan efektivitas antibakterinya. Peningkatan konsentrasi ekstrak daun Kalakai dalam formula berpengaruh terhadap daya hambat antibakteri terhadap bakteri penyebab jerawat.

Berdasarkan hasil pengamatan (Tabel 4.4), seluruh formula gel facial wash ekstrak daun kalakai (F1, F2, dan F3) menunjukkan bentuk sediaan semi solid, yang menandakan bahwa basis gel yang digunakan (Carbomer 2%) mampu membentuk sediaan gel dengan konsistensi yang stabil. Variasi konsentrasi ekstrak memberikan pengaruh terhadap tekstur sediaan. Formula F1 (25%) memiliki tekstur lebih encer dibandingkan F2 (50%) dan F3 (75%). Hal ini kemungkinan disebabkan oleh peningkatan jumlah ekstrak yang berinteraksi dengan polimer pembentuk gel, sehingga menghasilkan viskositas yang lebih tinggi pada konsentrasi ekstrak yang lebih besar. Temuan ini sejalan dengan penelitian Nurhalimah *et al.* (2021), yang menyatakan bahwa penambahan ekstrak herbal pada basis gel dapat meningkatkan kekentalan dan memengaruhi tekstur sediaan.

Konsistensi gel berbahan alam sangat dipengaruhi oleh jenis bahan pembentuk gel, pelarut, serta kandungan bahan aktif yang digunakan. Evaluasi konsistensi umumnya mencakup viskositas, kemampuan sebar (*spreadability*), tekstur (*firmness dan adhesiveness*), serta sifat rheologi. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa kombinasi polisakarida alami seperti sclerotium gum dan sukkinoglikan dapat menghasilkan gel dengan konsistensi tinggi, tekstur elastis, tidak lengket, serta stabil secara reologi (Ruggeri et al., 2025). Pada gel hidroalkoholik dengan ekstrak nabati, konsentrasi etanol sekitar 9,5% dilaporkan mampu memberikan koefisien konsistensi terbaik (83 Poise), sedangkan konsentrasi lebih tinggi justru menurunkan konsistensinya (Cândido et al., 2020). Sementara itu, formulasi gel herbal berbasis Carbopol 934 sebesar 1,5% terbukti menghasilkan sediaan homogen, transparan, memiliki pH netral, viskositas ideal (0,38–0,39 poise), mudah disebarkan, dan memiliki ekstrudabilitas yang baik (Patel et al., 2012). Dengan demikian, konsistensi gel berbahan alam dapat dioptimalkan melalui pemilihan agen pembentuk gel dan komposisi bahan tambahan yang tepat sehingga menghasilkan sediaan yang stabil, nyaman digunakan, dan efektif.

Dari segi bau, seluruh formula menunjukkan aroma khas kalakai tanpa adanya perubahan bau yang mengindikasikan degradasi bahan. Bau khas ekstrak menandakan bahwa tidak terjadi interaksi yang merugikan antara ekstrak dengan bahan tambahan (eksiptien) dalam formula. Hal ini sesuai dengan pendapat Wulandari *et al.* (2022), bahwa bau khas simplisia pada sediaan gel

Formulasi Dan Uji Aktivitas Face Wash Gel Anti Acne Ekstrak Daun Kalakai (*Stenochlaena palustris*) Khas Kalimantan Selatan

merupakan ciri yang masih dapat diterima selama tidak menimbulkan bau tengik atau menyengat akibat kerusakan bahan aktif.

Sementara itu, hasil pengamatan pada warna menunjukkan adanya variasi sesuai dengan konsentrasi ekstrak yang digunakan. F1 (25%) berwarna coklat, F2 (50%) menunjukkan warna coklat kehijauan, sedangkan F3 (75%) cenderung coklat kemerahan. Perbedaan ini terjadi karena peningkatan kadar pigmen dan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak daun kalakai, seperti flavonoid dan tanin, yang diketahui memiliki sifat pewarna alami (Rahmawati et al., 2020). Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, maka intensitas warna gel semakin pekat. Variasi warna ini masih dalam batas yang dapat diterima dan tidak memengaruhi kestabilan sediaan.

Perbedaan warna antar formula *gel face wash* yang muncul semakin pekat seiring peningkatan konsentrasi ekstrak daun Kalakai dapat dijelaskan oleh peningkatan kadar pigmen dan metabolit sekunder seperti flavonoid dan tanin yang memang memiliki sifat sebagai pewarna alami (Rahmawati et al., 2020). Hal ini didukung oleh penelitian pada madu monofloral yang menunjukkan korelasi positif kuat antara intensitas warna dan kandungan flavonoid total ($r = +0,81$), serta total fenolik ($r = +0,72$). Selain itu, studi terbaru tentang bio-dye dari *Hypericum scabrum* menyatakan bahwa ekstrak dengan kandungan flavonoid dan tanin tinggi berfungsi efektif sebagai pewarna alami, memberikan warna yang intens dan stabil. Dengan demikian, warna yang lebih gelap dan intens pada formula dengan konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi memberikan petunjuk visual tentang tingginya kandungan metabolit sekunder yang juga bertanggung jawab atas efek antibakteri ekstrak tersebut.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa formula gel facial wash ekstrak daun kalakai pada konsentrasi 25%, 50%, dan 75% memenuhi parameter organoleptik yang baik, dengan perbedaan tekstur dan warna yang dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak. Hal ini penting karena sifat organoleptik yang stabil akan berpengaruh terhadap daya terima konsumen terhadap produk (Sari et al., 2019).

Hasil uji pH menunjukkan bahwa formula F1 (25%) dan F2 (50%) memiliki pH 5,67 dan 6,33, yang masih sesuai dengan pH normal kulit wajah (4,5–6,5) sehingga aman digunakan. Sementara itu, formula F3 (75%) memiliki pH 6,67 yang sedikit melebihi batas pH kulit. Jika digunakan terus-menerus, pH yang terlalu tinggi dapat mengganggu keseimbangan kulit dan menyebabkan iritasi, sehingga formula F3 sebaiknya disesuaikan agar lebih sesuai dengan pH kulit wajah. Hasil pH ini sesuai dengan pH kulit yaitu 4,5 – 6,5 sehingga tidak menyebabkan iritasi kulit ketika digunakan (Mappa et al., 2013). Akan tetapi sediaan gel dapat memenuhi syarat jika memenuhi kriteria pH kulit wajah yaitu 5,4 – 5,9 (Sulastris dan Chaerunisa, 2016).

Peningkatan konsentrasi ekstrak daun Kalakai diduga mempengaruhi kenaikan pH sediaan, karena senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak seperti flavonoid dan saponin memiliki sifat kimia tertentu yang dapat mempengaruhi tingkat keasaman formula. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan, kecenderungan pH produk sedikit meningkat (Sari, 2021). Formula 3 sedikit melebihi standar pH kulit wajah, perbedaan ini relatif kecil dan masih dapat ditoleransi kulit normal. Namun, untuk kulit sensitif, pH yang lebih mendekati pH alami kulit (5,5–6,0) lebih disarankan agar tidak mengganggu keseimbangan flora normal kulit. Secara keseluruhan, hasil uji pH menunjukkan bahwa formula F1 dan F2 sudah sesuai dengan

Formulasi Dan Uji Aktivitas Face Wash Gel Anti Acne Ekstrak Daun Kalakai (*Stenochlaena palustris*) Khas Kalimantan Selatan

pH fisiologis kulit wajah, sedangkan formula F3 perlu dipertimbangkan penyesuaian pH lebih lanjut agar tetap ideal digunakan sebagai face wash yang aman dan nyaman.

Berdasarkan hasil data yang diperoleh, uji viskositas menunjukkan bahwa formula F1 (25%) memiliki rata-rata viskositas 31.300 ± 5.474 cP, F2 (50%) sebesar 33.447 ± 1.450 cP, dan F3 (75%) sebesar 34.100 ± 2.043 cP. Secara umum, ketiga formula memiliki viskositas yang masih tergolong baik dan sesuai untuk sediaan face wash berbentuk gel, yaitu dalam kisaran 10.000–60.000 cP (Kusuma *et al.*, 2018) Viskositas ini dinilai cukup stabil karena tidak terlalu encer sehingga mudah diaplikasikan, dan tidak terlalu kental sehingga nyaman digunakan. Viskositas yang sesuai akan mempengaruhi kestabilan fisik produk, kemudahan penggunaan, dan persepsi konsumen. Dengan demikian, ketiga formula ini sudah memenuhi standar viskositas yang baik untuk produk pembersih wajah berbentuk gel. Hasil ini sesuai dengan penelitian oleh yang menyebutkan bahwa carbomer/carbopol menghasilkan viskositas yang baik (Husnani dan Muazham, 2017).

Hasil uji daya sebar menunjukkan formula F1 (25%) memiliki daya sebar 6,43 cm, F2 (50%) 5,77 cm, dan F3 (75%) 5,90 cm, yang semuanya masih sesuai standar ideal 5–7 cm untuk face wash gel. Daya sebar F1 lebih besar karena viskositasnya lebih rendah, sedangkan F2 dan F3 lebih kecil karena konsentrasi ekstrak lebih tinggi membuat gel lebih kental. Daya sebar ini sudah baik karena mudah diratakan dan nyaman digunakan. Menurut Hanawara, Herawati, dan Ambarwati (2020), Semakin tinggi daya sebar suatu sediaan, semakin mudah juga dioleskan dan lebih merata pada kulit. Hasil penelitian menunjukkan dengan variasi konsentrasi *gelling agent* yang berbeda akan memiliki tingkat daya sebar yang berbeda juga, dikarenakan semakin banyak konsentrasi maka daya sebar semakin menurun. Nilai viskositas juga memiliki pengaruh pada luas penyebaran suatu sediaan. Semakin kecil nilai viskositas maka hambatan sediaan untuk menyebar semakin kecil, sehingga nilai daya sebar semakin meningkat. Begitu pula sebaliknya, apabila viskositas sediaan semakin besar maka hambatan sediaan gel semakin besar yang berarti nilai daya sebar gel akan menurun dan semakin kental (Suryani, N., dkk., 2019).

Hasil uji daya lekat menunjukkan bahwa formula F1 (25%) memiliki daya lekat rata-rata $6,83 \pm 0,04$ detik, F2 (50%) sebesar $6,25 \pm 0,16$ detik, dan F3 (75%) sebesar $5,53 \pm 0,21$ detik. Secara umum, semakin tinggi konsentrasi ekstrak Kalakai, daya lekat produk cenderung menurun. Formula F1 memiliki daya lekat paling lama karena viskositasnya lebih rendah, sehingga produk lebih mudah menempel di permukaan kulit dalam waktu lebih lama. Sebaliknya, pada F2 dan F3, semakin tinggi konsentrasi ekstrak menyebabkan viskositas meningkat dan membuat formula lebih padat, sehingga daya lekat berkurang karena produk lebih cepat terlepas dari permukaan kulit. Adapun didapatkan hasil daya lekat yang semakin besar, karena viskositas sediaan mempengaruhi hasil daya lekat. Daya lekat berbanding lurus dengan viskositas, semakin kental sediaan maka kemampuan daya lekatnya akan semakin lama (Puluh et al, 2019).

Pengujian stabilitas busa dilakukan untuk menentukan apakah sediaan mampu menghasilkan busa. Meskipun tidak ada syarat tentang batas maksimum dan minimum tinggi busa untuk sediaan *face wash gel*, namun nilai estetika yang didapatkan dari kemampuan sediaan untuk menghasilkan busa dapat menarik konsumen (Yuniarsi *et al.*, 2017). Berdasarkan hasil pengujian, volume busa awal dan akhir dari ketiga formula menunjukkan

Formulasi Dan Uji Aktivitas Face Wash Gel Anti Acne Ekstrak Daun Kalakai (*Stenochlaena palustris*) Khas Kalimantan Selatan

adanya penurunan volume busa setelah didiamkan, yang menandakan adanya proses pengurangan stabilitas busa seiring waktu. Pada formula F1 (25%), volume busa awal rata-rata sebesar $7,67 \pm 1,47$ mL dan volume busa akhir sebesar $5,33 \pm 1,15$ mL. Penurunan busa terjadi karena kandungan ekstrak yang lebih rendah memungkinkan surfaktan bekerja lebih optimal dalam membentuk busa, namun busa tetap mengalami penurunan seiring waktu. Pada formula F2 (50%), volume busa awal rata-rata sebesar $8,07 \pm 0,52$ mL dan volume akhir $5,27 \pm 0,47$ mL. Busa yang dihasilkan relatif lebih stabil dibanding F1 karena volume penurunan busa lebih kecil, meskipun jumlah busa awal lebih tinggi. Sementara itu, pada formula F3 (75%), volume busa awal rata-rata $7,80 \pm 1,99$ mL dan volume busa akhir $5,47 \pm 1,11$ mL. Penurunan volume busa pada F3 sedikit lebih besar karena semakin tinggi konsentrasi ekstrak dapat mempengaruhi kestabilan busa akibat kandungan zat aktif yang cenderung mengganggu kerja surfaktan, sehingga pembentukan busa kurang maksimal.

Secara keseluruhan, ketiga formula masih menghasilkan busa yang cukup baik dan relatif stabil setelah waktu diam, meskipun volume busa sedikit menurun. Penurunan busa ini wajar terjadi karena faktor gravitasi dan pecahnya gelembung udara secara alami seiring waktu. Selain itu, adanya kandungan ekstrak Kalakai yang tinggi pada formula F3 juga dapat memengaruhi kestabilan busa karena adanya senyawa metabolit sekunder seperti saponin yang bekerja sebagai surfaktan alami, namun pada konsentrasi tinggi bisa mengubah karakteristik busa yang dihasilkan. Kemampuan menghasilkan busa yang baik ini didapatkan karena adanya kandungan sodium lauryl sulfat sebagai foaming agent. Sodium lauryl sulfat merupakan surfaktan anion yang biasa ada dalam produk pembersih dan memiliki kemampuan menghasilkan busa (Dewi, 2013). Pemilihan sodium lauryl sulfat sebagai foaming agent sediaan dikarenakan sifatnya yang kurang mengiritasi kulit, menurunkan tegangan permukaan air dan mampu membersihkan minyak dan kotoran (Handayani et al., 2018).

Berdasarkan hasil uji antibakteri sebelum perbaikan formula, formula F1 (25%) memiliki rata-rata zona hambat 7,13 mm (kategori lemah), F2 (50%) sebesar 12,8 mm (kategori sedang), dan F3 (75%) sebesar 17,27 mm (kategori kuat). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun Kalakai, semakin besar daya hambatnya terhadap bakteri penyebab jerawat.

Namun, setelah dilakukan perbaikan atau penyesuaian formula, hasil zona hambat justru mengalami penurunan. Pada konsentrasi 25%, zona hambat naik sedikit menjadi 8,00 mm namun tetap termasuk kategori lemah. Formula 50% justru turun ke 10,17 mm, yang mendekati batas bawah kategori sedang. Formula 75% yang sebelumnya masuk kategori kuat (17,27 mm) menurun menjadi 12,13 mm, yang kini masuk kategori sedang.

Jika dibandingkan, efektivitas antibakteri setelah penyesuaian formula cenderung menurun. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh perubahan komposisi bahan tambahan (seperti pH, viskositas, atau bahan penunjang lain) yang mempengaruhi stabilitas dan efektivitas zat aktif antibakteri dalam ekstrak Kalakai. Selain itu, semakin kompleks formula, interaksi antar bahan juga bisa menurunkan pelepasan senyawa aktif dari ekstrak (Rowe, 2009).

Efektivitas antibakteri yang cenderung menurun setelah penyesuaian formula kemungkinan besar dipengaruhi oleh perubahan pada komposisi bahan tambahan yang dapat memengaruhi stabilitas zat aktif dalam ekstrak Kalakai. Faktor pH berperan penting karena banyak senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid dan tanin bersifat tidak stabil pada

Formulasi Dan Uji Aktivitas Face Wash Gel Anti Acne Ekstrak Daun Kalakai (*Stenochlaena palustris*) Khas Kalimantan Selatan

kondisi terlalu asam atau terlalu basa; perubahan pH dapat menyebabkan degradasi senyawa sehingga aktivitas antibakteri berkurang (Cowan, 1999; Cushnie & Lamb, 2005). Selain itu, viskositas gel yang terlalu tinggi dapat menurunkan difusi zat aktif ke media uji, sehingga zona hambat antibakteri terlihat lebih kecil meskipun kandungan ekstrak sama (Patel et al., 2012). Bahan penunjang lain, seperti surfaktan (misalnya SLS) atau pengawet (nipagin), juga dapat berinteraksi dengan metabolit sekunder sehingga memengaruhi bioavailabilitasnya. Lachman et al. (1994) menekankan bahwa stabilitas fisik dan kimia sediaan sangat dipengaruhi oleh interaksi antara bahan aktif dengan eksipien. Dengan demikian, penurunan efektivitas antibakteri pada formula yang telah disesuaikan dapat dijelaskan oleh kombinasi faktor perubahan pH, viskositas, serta interaksi dengan eksipien yang berdampak pada ketersediaan senyawa aktif dalam ekstrak daun Kalakai.

Perubahan komposisi bahan tambahan pada sediaan gel, seperti pH, viskositas, maupun stabilitas bahan penunjang, dapat dipengaruhi oleh interaksi antara zat aktif ekstrak dengan basis gel, konsentrasi eksipien, serta kondisi penyimpanan. Senyawa metabolit sekunder yang bersifat asam dapat menurunkan pH, sementara viskositas sangat dipengaruhi oleh kestabilan jaringan gel carbomer yang dapat terganggu jika terjadi perubahan pH atau penambahan ekstrak dalam konsentrasi tinggi. Selain itu, bahan penunjang seperti surfaktan (SLS), humektan (gliserin), dan pengawet (nipagin) juga berperan terhadap kestabilan sediaan, di mana perubahan konsentrasi atau kondisi lingkungan dapat memengaruhi konsistensi, daya busa, maupun efektivitas pengawet (Rowe et al., 2009).

Sebagai pembanding, kontrol positif (Kloramfenikol) memiliki zona hambat 20,03 mm menunjukkan aktivitas antibakteri yang sangat kuat, sedangkan kontrol negatif 0 mm menunjukkan tidak ada aktivitas antibakteri. Sebelum penyesuaian, aktivitas antibakteri meningkat seiring kenaikan konsentrasi ekstrak. Setelah penyesuaian, zona hambat cenderung menurun, terutama pada konsentrasi tertinggi. Oleh karena itu, perlu dievaluasi kembali faktor-faktor formula yang memengaruhi efektivitas antibakteri agar hasil optimal tetap tercapai (Shu, 2013).

Cycling test merupakan metode pengujian stabilitas dengan cara menyimpan produk dalam kondisi suhu ekstrem secara bergantian, bertujuan untuk mengetahui kestabilan fisik produk dalam jangka waktu tertentu. Pada penelitian ini, pengamatan dilakukan selama 6 siklus (12 hari), dengan melihat adanya perubahan warna, bau, tekstur, dan homogenitas. Pada formula F1 (25%), selama 6 siklus tidak ditemukan perubahan signifikan baik dari segi warna, bau, maupun tekstur. Hal ini menunjukkan bahwa formula dengan konsentrasi ekstrak yang lebih rendah cenderung lebih stabil karena jumlah zat aktif yang lebih sedikit meminimalkan risiko reaksi antar bahan, sehingga produk lebih tahan terhadap perubahan suhu ekstrim (Rasyadi, 2021).

Pada formula F2 (50%), tidak ada perubahan pada siklus 1 hingga 4. Namun, pada siklus ke-5, terdapat perubahan warna pada salah satu replikasi, dan pada siklus ke-6 mulai muncul perubahan tekstur. Perubahan ini kemungkinan disebabkan oleh kandungan ekstrak yang lebih tinggi sehingga stabilitas formula mulai terganggu oleh interaksi bahan aktif dengan bahan dasar, terutama setelah terpapar siklus suhu panas-dingin secara berulang.

Pada formula F3 (75%), mulai dari siklus ke-4 hingga ke-6 mulai ditemukan perubahan tekstur dan perubahan warna. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan, semakin

Formulasi Dan Uji Aktivitas Face Wash Gel Anti Acne Ekstrak Daun Kalakai (*Stenochlaena palustris*) Khas Kalimantan Selatan

besar kemungkinan terjadi ketidakstabilan karena senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, dan saponin sangat sensitif terhadap suhu dan cahaya. Zat aktif tersebut dapat terdegradasi atau bereaksi dengan bahan formula lain, sehingga memicu perubahan warna (misalnya menjadi lebih gelap) dan perubahan tekstur (seperti pecahnya gel atau terbentuknya endapan).

Tidak terdapat perubahan pada F1 dan sebagian F2. Stabilitas yang terjaga disebabkan oleh formulasi yang seimbang, rendahnya kadar ekstrak meminimalisir interaksi kimia antar bahan. Bahan penunjang seperti carbomer, TEA, dan gliserin bekerja optimal menjaga kestabilan viskositas dan bentuk sediaan. Adanya Perubahan (F2 sebagian, F3 dominan). Perubahan warna dan tekstur lebih banyak terjadi karena tingginya konsentrasi ekstrak menyebabkan ketidakstabilan, terutama setelah mengalami siklus suhu ekstrem. Zat aktif alami cenderung lebih rentan terhadap suhu sehingga dapat mengendap, teroksidasi, atau mengubah struktur fisik produk (Marlina *et al.*, 2022).

Secara umum, formula dengan ekstrak rendah (F1) lebih stabil dibanding formula dengan konsentrasi ekstrak tinggi (F3). Semakin tinggi kadar ekstrak yang digunakan, semakin besar potensi ketidakstabilan karena sifat ekstrak alami yang sensitif terhadap suhu dan lingkungan penyimpanan. Oleh karena itu, penyesuaian formula stabilizer diperlukan jika ingin mempertahankan kadar ekstrak tinggi tanpa mempengaruhi stabilitas produk.

KESIMPULAN

Formulasi *face wash gel* ekstrak daun Kalakai dengan konsentrasi 25%, 50%, dan 75% memiliki karakteristik fisik yang sesuai standar mutu, seperti bentuk semi-solid, pH yang aman untuk kulit, viskositas, daya sebar, daya lekat, busa, serta stabilitas sediaan yang masih dapat diterima. *Face Wash* dengan konsentrasi ekstrak 75% (F3) menunjukkan aktivitas antibakteri paling tinggi terhadap *Propionibacterium acnes*, dengan rata-rata zona hambat 17,27 mm (kategori kuat), dibandingkan F2 (50%) dan F1 (25%).

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, S. A. (1986). Kimia organik bahan alam. *Jakarta: Karnunika*.
- Albu, A., et al. (2022). Phenolic and flavonoid content strongly correlate with color intensity in monofloral honey. *Agriculture, 12*(9), 1378.
- Aliyah, H., Rahmatullah, S., & Rahmasari, K. S. (2022). Uji Efektivitas Antibakteri Deo Lotion Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Bali (*Citrus maxima* (Burm.) Merr) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 PK / 5 1897–1904.
- Allen, L. V. (2014). *Ansel's Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery Systems*. Wolters Kluwer Health.
- Anonim, 1995, Farmakope Indonesia, Edisi IV, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Ansel, H. C. (2005). Pengantar bentuk sediaan farmasi (Edisi ke-6). Jakarta: UI Press.
- Ansel, H. C. 2008. Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi. Ed IV. Jakarta : UI Press
- Astuti, I.Y., Hartanti, D., & Aminiati, A. (2010). Peningkatan aktivitas antijamur *Candidia albicans* salep minyak atsiri daun sirih (*Piper bettle* LINN.) melalui pembentukan kompleks inklusi dengan β -siklodekstrin. *Majalah Obat Tradisional*, 15, 94–99.

- Formulasi Dan Uji Aktivitas Face Wash Gel Anti Acne Ekstrak Daun Kalakai (*Stenochlaena palustris*) Khas Kalimantan Selatan
- Astuti, R. I., Setyawan, D., & Rahmawati, N. (2010). Formulasi gel topikal ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) dan uji aktivitas terhadap luka bakar derajat II pada tikus putih. *Majalah Obat Tradisional*, 15(2), 86–92.
- Balouiri, M., Sadiki, M., & Ibsouda, S. K. (2016). Methods for in vitro evaluating antimicrobial activity: A review. *Journal of Pharmaceutical Analysis*, 6(2), 71-79.
- Balouiri, M., Sadiki, M., & Ibsouda, S. K. (2016). Methods for in vitro evaluating antimicrobial activity: A review. *Journal of Pharmaceutical Analysis*, 6(2), 71–79.
- Banker, G. S., & Anderson, N. R. (1997). *Pharmaceutical Dosage Forms: Disperse Systems* (Vol. 2). New York: Marcel Dekker Inc.
- Bhargava, S. et al. (2020). *Role of face washing in acne prevention: A clinical perspective*. *Journal of Clinical Dermatology*.
- Budiman, A., & Suryani, D. (2021). *Peran surfaktan dalam formulasi kosmetik pembersih wajah*. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 8(1), 45–53.
- Cahyati, W. H., Asmara, W., Umniyati, S. R., & Mulyaningsih, B. (2017). The phytochemical analysis of hay infusions and papaya leaf juice as an attractant containing insecticide for *Aedes aegypti*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 12(2), 218-224.
- Cândido, L. F., Pinto, J. F., & de Almeida, T. C. (2020). Influence of ethanol concentration on the consistency and rheological behavior of hydroalcoholic herbal gels. *Molecules*, 25(5), 1109.
- Chandira, R. M., Pasupathi, A., Bhowmik, D., Chiranjib, & Jayakar, B. (2010). Formulation and evaluation of herbal gels for treatment of arthritis in animal model. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 1(1), 73–82.
- Chopra, I., & Roberts, M. (2001). Tetracycline antibiotics: mode of action, applications, molecular biology, and epidemiology of bacterial resistance. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, 65(2), 232–260.
- CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute). (2012). *Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria that Grow Aerobically* (9th ed.). Wayne, PA: CLSI.
- Cowan, M. M. (1999). Plant products as antimicrobial agents. *Clinical Microbiology Reviews*, 12(4), 564–582.
- Cushnie, T. P. T., & Lamb, A. J. (2005). Antimicrobial activity of flavonoids. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 26(5), 343–356.
- Dasopang, E. S., & Simutuah, A. (2016). Formulasi sediaan gel antiseptik tangan dan uji aktivitas antibakteri dari ekstrak etanol daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.). *BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan)*, 3(1), 81-91.
- Davis, W. W., & Stout, T. R. (1971). Disc plate methods of microbiological antibiotic assay. *Applied Microbiology*, 22(4), 659–665.
- Dewi, T. S. 2013. Lesi Erosif Mukosa Oral Sebagai Akibat Penggunaan Pasta Gigi Mengandung Sodium Lauryl Sulfate. *Jurnal Material Kedokteran Gigi*. Volume 02, Nomor 01: 75-82.
- Dwilistiani, D. (2013). Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Steroid pada Tumbuhan Patikan Cina (*Euphorbia thymifolia* Linn). *Artikel Ilmiah. Fakultas Keguruan Dan Ilmu Kependidikan, Universitas Jambi*.

- Formulasi Dan Uji Aktivitas Face Wash Gel Anti Acne Ekstrak Daun Kalakai (*Stenochlaena palustris*) Khas Kalimantan Selatan
- Eugresya G, Avanti C, Uly SA. Pengembangan Formula dan Uji Stabilitas Fisik-pH Sediaan Gel Facial Wash yang Mengandung Ekstrak Etanol Kulit Kayu Kesambi. *MPI (Media Pharm Indones.* 2018;1(4):181–8.
- Eugresya, G., Avanti, C., dan Uly, S. 2017. Pengembangan Formula dan Uji Stabilitas Fisik-pH Sediaan Gel Facial Wash yang Mengandung Ekstrak Etanol Kulit Kayu Kesambi. *Media Pharmaceutica Indonesiana.* Volume 01, Nomor 04: 181-188.
- European Directorate for the Quality of Medicines and Healthcare (EDQM). *European Pharmacopoeia– State Of Work Of International Harmonisation.* Pharmeuropa 2009; 21(1): 142–143.
- Fahruni, F., Handayani, R., & Novaryatiin, S. (2018). Potensi Tumbuhan Kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm.F.) Bedd.) asal Kalimantan Tengah sebagai Afrodisiaka. *Jurnal Surya Medika*, 3(2), 144–153.
- Garg, A., Aggarwal, D., Garg, S., & Siglal, A. K. (2003). Spreading of semisolid formulation: An update. *Pharmaceutical Technology.*
- George, R. M., & Sridharan, R. 2018. Factors aggravating or precipitating acne in Indian adults: A hospital-based study of 110 cases. *Indian Journal of Dermatology.* vol 63(4): 328–331.
- Habibie, D. R., & Aldo, D. 2019. Sistem pakar untuk identifikasi jenis certainty factor. jerawat dengan metode JOINTECS (*Journal of Information Technology and Computer Science*). vol 4(3): 79–86.
- Handayani, H., Sriherfyna, F. H., dan Yunianta. 2016. Ekstraksi Antioksidan Daun Sirsak Metode Ultrasonic Bath (Kajian Rasio Bahan : Pelarut Dan Lama Ekstraksi). *Jurnal Pangan dan Agroindustri.* Volume 04, Nomor 01: 262-272.
- Handayani, S., Hidayati, N., dan Aprilianti, R. V. 2018. Formulasi Sabun Mandi Cair Ekstrak Kulit Jeruk Manis Varietas Siam (*Citrus sinensis* L.) Dengan Variasi Konsentrasi Surfaktan Sodium Lauryl Sulfat. *CERATA Jurnal Ilmu Farmasi.* Volume 09, Nomor 02: 43-48.
- Handayani, V. 2016. Pengujian Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) terhadap Bakteri penyebab Jerawat. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 2(1), 94–96.
- Harborne, J. B. (1996). *Phytochemical Methods: A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis.* London: Chapman & Hall.
- Heinrich, M, (et, al). 2009. *Farmakognosis dan Fitoterapi.* Jakarta: EG
- Husnani dan Muazham, F. 2017. Optimasi parameter fisik viskositas, daya sebar, dan daya lekat pada basis natrium cmc dan carbopol 940 pada gel madu dengan metode simplex lattice design. *Jurnal Ilmu Farmasi*, 14(1): 11-1
- Indriani, R., Septiani, L., & Hardianti, N. (2020). Aktivitas antibakteri ekstrak daun mangrove (*Rhizophora mucronata*) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Biologi Tropis*, 20(3), 236–243.
- Irianto, I. D. K., Purwanto, P., dan Mardan, M. T. 2020. Aktivitas Antibakteri dan Uji Sifat Fisik Sediaan Gel Dekokta Sirih Hijau (*Piper betle* L.) Sebagai Alternatif Pengobatan Mastitis Sapi. *Majalah Farmaseutik*, 16(2), 202 210.
- Istiqomah. 2013. Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Sokletasi Terhadap Kadar Piperin Buah Cabe Jawa (*Piperis Retrofracti Fructus*)

- Formulasi Dan Uji Aktivitas Face Wash Gel Anti Acne Ekstrak Daun Kalakai (*Stenochlaena palustris*) Khas Kalimantan Selatan
- Jacob, S. et al. (2017). *Cleansing and skin care: Choosing the right products for better outcomes*. Journal of Dermatological Science.
- Jungermann E, Sonntag NOV, eds. *Glycerine: A Key Cosmetic Ingredient*. New York: Marcel Dekker, 1991.
- Kalangi SJR. 2013. Histofisiologi Kulit. J. Biomed. (5)3: 12-30.
- Karim, A., Marlina, & Sartini. 2018. Efektifitas beberapa produk pembersih wajah antiacne terhadap bakteri *Propionibacterium* penyebab acnes. Jurnal jerawat Biologi Lingkungan, Industri, Kesehatan. vol 5(1): 31–41
- Katzer, G. (2012). Sichuan pepper and others (*Zanthoxylum piperitum*, *simulans*, *bungeanum*, *rhetsa*, *acanthopodium*).
- Kemenkes RI. 2014. *Farmakope Indonesia*. Edisi ke-5. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Kementerian Kesehatan RI 2012, Buku Media KIE Aku Bangga Aku Tahu. Kementerian Kesehatan RI, Jakarta.
- Kharisma, I. N. Della, & Safitri, C. I. N. H. (2017). Formulasi dan uji mutu fisik sediaan gel ekstrak bekatul (*Oryza sativa* L.). Artikel Pemakalah Paralel, 228–235.
- Kindangen, O. C., Yamlean, P. V. Y., Wewengkang, D. S. 2018. Formulasi gel antijerawat ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) dan uji aktivitasnya terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* secara in vitro. *Pharmacon*, 7(3).
- Kurniawan, A., Nurhidayati, T., & Sari, P. (2021). *Pengaruh senyawa metabolit sekunder terhadap kestabilan busa pada sediaan kosmetik berbasis bahan alam*. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, 32(2), 167–174.
- Kusuma, T. M., Azalea, M., Dianita, P. S., & Syifa, N. (2018). The Effect of The Variations in Type and Concentration of Gelling Agent To The Physical Properties of Hydrocortisone. *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*, IV(1), 44–49.
- Lachman, L., Lieberman, H. A., & Kanig, J. L. (1994). *Theory and Practice of Industrial Pharmacy* (3rd ed.). Philadelphia: Lea & Febiger.
- Lachman, L., Lieberman, H. A., & Kanig, J. L. (2008). *Teori dan Praktek Farmasi Industri* (edisi terjemahan). Jakarta: UI Press.
- Larasati, D., Astuti, A. P., dan Maharani, E. T. W., 2020. Uji Organoleptik Produk Eco-Enzyme dari Limbah Kulit Buah (Studi Kasus di Kota Semarang). *Eduasanitek*. Volume 4.
- Larasati, N., Rahmawati, F., & Santoso, A. (2020). *Evaluasi organoleptik dan stabilitas sediaan gel ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* L.)*. Jurnal Farmasi Indonesia, 17(2), 123–130.
- Madelina, W, Sulistiyansih 2018, ‘Review: resistensi antibiotik pada terapi pengobatan jerawat’, *Farmaka*, 16(2), pp. 105–117.
- Manish, K., Tejaswini, S., and Disha, D. Formulation and Evaluation of Anti Acne Face Wash Gel using Guava Seed Extract. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, 2019, 9(3): 5-7.
- Marlina. E., Kiromah. W.Z.N., Titi Pudji Rahayu.,(2022)., Formulasi sediaan antioksidan facial wash ekstrak metanol daun ganitri (*elaecarpus ganitrus roxb.*) Dengan variasi sodium lauril sulfat sebagai surfaktan., *Jurnal Ilmiah Manuntung.*,8(1), 181-190, 2022.

- Formulasi Dan Uji Aktivitas Face Wash Gel Anti Acne Ekstrak Daun Kalakai (*Stenochlaena palustris*) Khas Kalimantan Selatan
- Marlina.E.,dkk. (2022). Formulasi Sediaan Antioksidan Facial Wash Ekstrak Metanol Daun Ganitri (*Elaeocarpus Ganitrus* Roxb.) Dengan Variasi Sodium Lauril Sulfat Sebagai Surfaktan. *Jurnal Ilmiah Manuntung*8(1);181-190.
- Marlina.I., Tetuko.A., Septiani.A., Mellania.C.,Hasan.A.S., (2022)., Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Pegagan (*Centella asiatica* L.)Terhadap Bakteri Patogen., *Jurnal Ilmu Kesehatan (JIKA)*.,1(2)., 55-63.
- Motosko, C. C., Zakhem, G. A., Pomeranz, M. K., & Hazen, A. 2019. Acne: a side-effect of masculinizing hormonal therapy in transgender patients. *British Journal of Dermatology*. vol 180(1): 26–30.
- Movita, T 2013, ‘Acne vulgaris’, *CDK-203*, 40, pp. 269-272.
- Movita, T. 2014. Tatalaksana dermatitis atopik. *CDK 222*. vol 41(11): 828–831.
- Muliyawan, D, Suriana, N 2013, *A-Z Tentang Kosmetik*, PT Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Mulyaningsih, T., et al. (2014). Stabilitas senyawa flavonoid pada ekstrak tumbuhan terhadap variasi suhu penguapan. *Jurnal Fitokimia Indonesia*, 2(1), 45–52.
- Muntu, Chintya Marisca. *Effect Of Carbomer 940 Concentration To Physics And pH Characteristics Of Aloe Vera Soothing Gel*. 2017.
- Mursyid, A. Mumtihanah. 2017. “Evaluasi Stabilitas Fisik Dan Profil Difusi Sediaan Gel (Minyak Zaitun).” *Jurnal Fitofarmaka Indonesia* 4(1):205–11.
- Ningsih, M. K. (2020). Sayuran Khas Etnis Dayak di Kalimantan. *Swara Samboja*, IX(3), 7–16.
- Ningsih, R., Hidayati, L., & Yuliana, I. (2019). *Evaluasi daya busa dan stabilitas fisik sediaan pembersih berbasis surfaktan*. *Jurnal Farmasi dan Sains*, 6(2), 123–131.
- Nurhalimah, H., Astuti, R., & Fitriani, D. (2021). *Pengaruh konsentrasi ekstrak etanol daun sirih merah (Piper crocatum) terhadap sifat fisik sediaan gel*. *Indonesian Journal of Pharmacy and Herbal Research*, 4(1), 45–52.
- Nurhidayat, N., & Sari, R. P. (2018). Uji stabilitas dan efektivitas sediaan gel ekstrak herbal terhadap bakteri penyebab jerawat. *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*, 12(2), 110–117.
- Nurjanah, N., Aprilia, B. E., Fransiskayana, A., Rahmawati, M., & Nurhayati, T. 2018. Senyawa bioaktif rumput laut dan ampas teh sebagai antibakteri dalam formula masker wajah. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. vol 21(2): 304-316.
- Nuryadi, Tutut Dewi Astuti, Endang Sri Utami, and Martinus Budiantara. 2017. *Dasar-Dasar Statistika Penelitian*.
- Obagi, S. (2018). *The benefits of gel-based cleansers for various skin types*. *Dermatology Times*.
- Parubak, A. S., Mangallo, B., Ekasari, W., Asih, P. B., & Lestari, A. I. (2013). Isolation and presence of antimalarial activities of marine sponge *Xestospongia* sp. *Indonesian Journal of Chemistry*, 13(3), 199-204.
- Patel, V. F., Liu, F., & Brown, M. B. (2012). In vitro evaluation and optimization of topical gel formulations for drug delivery. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 48(1), 25–34.
- Pelczar, M., dan Chan, E. 2006. *Dasar- dasar Mikrobiologi 2*. Jakarta: UI Press.
- Pratiwi, S. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta: Erlangga.

- Formulasi Dan Uji Aktivitas Face Wash Gel Anti Acne Ekstrak Daun Kalakai (*Stenochlaena palustris*) Khas Kalimantan Selatan
- Prescott, L. M., Harley, J. P., & Klein, D. A. (2005). *Microbiology* (6th ed.). Boston: McGraw-Hill.
- Quairoli, K, Foster, KT 2009, Acne. In: Berardi, Rosemary, R, Ferreri, SP, Handbook of Nonprescription Drugs 16th Edition, American Pharmacist Association, Washington.
- Rahmawati, D., et al. (2020). [Judul lengkap sesuai publikasi]. [Jurnal/Prosiding].
- Rahmawati, D., Susanti, E., & Hidayat, A. (2020). *Identifikasi metabolit sekunder daun kalakai (Stenochlaena palustris) serta potensinya sebagai antioksidan*. Jurnal Kimia Mulawarman, 18(1), 34–41.
- Rasyadi Y, Sartika D, Fitri ND. 2023. Formulasi Sediaan Gel Facial Wash Ekstrak Etanol Daun Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Dengan Berbagai Gelling Agent. Jurnal Insan Farmasi Indonesia, 6(1):144–56.
- Rasyadi, Y. (2021). Formulasi Dan Uji Stabilitas Handbody Lotion Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn.). Parapemikirÿ: Jurnal Ilmiah Farmasi, 11(1), 15. <https://doi.org/10.30591/pjif.v11i1.2958> [16]
- Ratnapuri, P. H., Haitami, F., & Fitriana, M. 2019. Stabilitas Fisik Sediaan Emulgel Ekstrak Etanol Daging Buah Limpasu (*Baccaurea lanceolata* (Miq.) Müll. Arg.). Jurnal Pharmascience, 6(2), 8–18.
- Resti, R, Tarigan, HS 2015, ‘Treatment for acne vulgaris’, Journal of Majority, 4(2), pp. 87–95.
- Rijayanti. R.P. 2014. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang.
- Rohmani, S., Kuncoro, M. A. 2019. Uji Stabilitas dan Aktivitas Gel Handsanitizer Ekstrak Daun Kemangi. Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research, 1(1), 16-28.
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., & Quinn, M. E. (2009). *Handbook of pharmaceutical excipients (6th ed.). London: Pharmaceutical Press.
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., & Quinn, M. E. (2009). *Handbook of Pharmaceutical Excipients* (6th ed.). Pharmaceutical Press.
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., & Quinn, M. E. (2009). *Handbook of Pharmaceutical Excipients* (6th ed.). Pharmaceutical Press.
- Rowe, R.C., P.J. Sheckey., & M.E Quinn. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. Sixth Edition. Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association, London.
- Ruggeri, A., Carlotto, J., Alfei, S., & Caviglioli, G. (2025). Polysaccharide-based topical gels: rheological, textural, and mucoadhesive properties for pharmaceutical applications. *Gels*, 3(4), 42.
- Safapour, S., et al. (2023). Valorization of bio-colorants extracted from *Hypericum scabrum*: high flavonoid and tannin content dyes. *Natural Products*, [volume(issue)], [pages].
- Sangi, M., M.R.J. Runtuwene., H. Simbala, V. M. Making, 2008. Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat di Kabupaten Minanghasa Utara. Chemistry. Prog. 1 (1). Kalman Media Pustaka. Jakarta.
- Saragih, D. F., Opod, H., & Pali, C. 2016. Hubungan tingkat kepercayaan diri dan jerawat (*Acne vulgaris*) pada siswa-siswi kelas XII di SMA Negeri 1 Manado. Jurnal E-Biomedik. vol 4(1): 1–8.
- Sari, D. P., Wulandari, F., & Astuti, Y. (2019). *Evaluasi mutu fisik dan organoleptik sediaan kosmetik berbasis bahan alam*. Jurnal Sains Farmasi & Klinis, 6(2), 75–82.

Formulasi Dan Uji Aktivitas Face Wash Gel Anti Acne Ekstrak Daun Kalakai (*Stenochlaena palustris*) Khas Kalimantan Selatan

- Sari, D. P., Wulandari, F., & Astuti, Y. (2019). *Evaluasi mutu fisik dan organoleptik sediaan kosmetik berbasis bahan alam*. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 6(2), 75–82.
- Sari, D. Y., Ariansyah, S., Shinta, S., Beniardi, W. (2021). Face tonic formulation from ethanol extract of maranta arundinacea l. With variety of cosolvent and surfactant: propylene glycol and polysorbate 80. 27th International Conference ADRI, 34–39.
- Setyawan, R., Dwi, C., Masrijal, P., Hermansyah, O., Rahmawati, S., Intan, R., Sari, P., & Cahyani, A. N. (2023). Program Studi S1 Farmasi Universitas Bengkulu Formulasi, Evaluasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Antioksidan Ekstrak Tali Putri (*Cassytha filiformis* L). *Bencoolen Journal of Pharmacy* 2023, 3(1), 27–33. [18]
- Sheskey, PJ, Cook, WG, & Cable, CG (2017). *Buku Pegangan Eksipien Farmasi Edisi kedelapan*. Pers Farmasi dan Asosiasi Amerika.\
- Somba, G. C., Edi, H. J., Siampa, J. P. 2019. Formulasi sediaan krim ekstrak etanol daun kaliandra (*Calliandra surinamensis*) dan uji aktivitas antibakterinya terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. *Pharmacon*, 8(4), 809-814.
- Soni, M. G., et al. (2005). Safety assessment of esters of *p-hydroxybenzoic acid* (parabens). *Food and Chemical Toxicology*, 43(7), 985–1015.
- Sutomo, A., Hernawati, F., & Yuwono, M. (2010). A pharmacognostic study of karamunting leaves (*Rhodomyrtus tomentosa*) from Pelaihari, South Kalimantan. *Sci Appl Chem*, 4(1), 38-50.
- Tephanie, C. 2015. Karakterisasi Simplisia Dan Skrining Fitokimia Serta Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Herba Kelakai (*Stenochlaena Palustris* (Burm. F.) Bedd.). Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara.
- Wibawa, I. G. A. E., & Winaya, K. K. 2019. Karakteristik penderita Acne vulgaris di Rumah Sakit Umum (RSU) Indera Denpasar periode 2014-2015. *Jurnal Medika Udayana*. vol 8(11): 1–4
- Wulandari, A., Maulidya, R., & Putri, S. (2022). Studi stabilitas fisik dan organoleptik sediaan gel anti jerawat ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica*). *Media Farmasi*, 19(3), 201–209.
- Wulandari, A., Maulidya, R., & Putri, S. (2022). Studi stabilitas fisik dan organoleptik sediaan gel anti jerawat ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica*). *Media Farmasi*, 19(3), 201–209.