

Formulasi Sediaan Masker Peel off dari Ekstrak Buah Batok Aceh (*Limonia Acidissima* L.) Sebagai Pencerah Kulit

Ida Mukhlisa^{1,*}, Riska Riska¹, Rosa Mardiana¹, Yusrawati Yusrawati²

¹Akademi Farmasi YPPM Mandiri, Banda Aceh, Aceh, Indonesia

Jl. Utama Rukoh, Kopelma Darussalam, Kec. Syiah Kuala, Kota Banda Aceh, Aceh, Indonesia

² Program Studi Keperawatan, Poltekkes Kemenkes Aceh, Lhoksuemawe, Indonesia

Jl. Banda Aceh - Medan No.km. 6, Buket Rata, Kota Lhokseumawe, Aceh 24351, Indonesia

Email: ^{1,*}apt.idamukhlisa@gmail.com, ²r740359@gmail.com, ³rosa29mardiana@gmail.com, ⁴yusrawatiashy@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: apt.idamukhlisa@gmail.com

Abstrak—Buah batok atau dikenal sebagai *Limonia acidissima* merupakan buah yang banyak ditemukan di kawasan Asia Selatan dan Asia Tenggara, dengan kandungan yang berpotensi memberikan manfaat bagi kesehatan kulit. Buah Batok banyak mengandung antioksidan yang dapat meningkatkan kecerahan kulit. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan dan mengevaluasi karakteristik fisik sediaan masker peel-off untuk mencerahkan kulit yang mengandung ekstrak buah batok Aceh (*Limonia acidissima*). Ekstrak diperoleh dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Sediaan masker dibuat dalam empat formulasi: F0 sebagai basis tanpa ekstrak, serta F1, F2, dan F3 dengan konsentrasi ekstrak masing-masing 10%, 20%, dan 30%. Evaluasi mutu sediaan meliputi uji organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, daya lekat, waktu kering, dan uji iritasi. Hasil penelitian menunjukkan penambahan ekstrak memengaruhi warna sediaan menjadi kuning hingga coklat kekuningan dan memberikan aroma khas ekstrak. Semua formula terbukti aman, dengan nilai pH berada pada rentang fisiologis kulit (6,2-6,4) dan tidak menimbulkan iritasi pada kulit panelis. Waktu kering untuk semua formula seragam, yaitu 15 menit. Formula F3 (30% ekstrak) menunjukkan daya sebar paling baik (4,5 cm) dibandingkan formula lainnya. Meskipun demikian, semua formula menunjukkan hasil yang tidak homogen dan memiliki daya lekat yang masih di bawah standar ideal sediaan topikal, yakni kurang dari 2 detik. Disimpulkan bahwa formula F3 adalah yang paling optimal di antara yang diuji karena daya sebar yang paling baik, tidak menyebabkan iritasi dan meningkatkan kecerahan kulit yang dicuci selama 1 minggu. Namun, diperlukan penelitian lanjutan untuk memperbaiki homogenitas dan daya lekat sediaan.

Kata Kunci: Masker Peel-Off; *Limonia Acidissima*; Buah Batok; Formulasi; Pencerah

Abstract—Batok fruit or known as *Limonia acidissima* is a fruit commonly found in South and Southeast Asia, with content that has the potential to provide benefits for skin health. Batok fruit contains many antioxidants that can improve skin brightness. This study aims to formulate and evaluate the physical characteristics of peel-off mask preparations to brighten the skin containing Aceh batok fruit extract (*Limonia acidissima*). The extract was obtained by maceration method using 96% ethanol solvent. The mask preparations were made in four formulations: F0 as a base without extract, and F1, F2, and F3 with extract concentrations of 10%, 20%, and 30%, respectively. Evaluation of the quality of the preparations included organoleptic tests, homogeneity, pH, viscosity, spreadability, adhesion, drying time, and irritation test. The results showed that the addition of the extract affected the color of the preparation from yellow to yellowish brown and gave the extract a distinctive aroma. All formulas were proven safe, with pH values within the physiological range of the skin (6.2-6.4) and did not irritate the panelists' skin. The drying time for all formulas was uniform, at 15 minutes. Formula F3 (30% extract) demonstrated the best spreadability (4.5 cm) compared to the other formulas. However, all formulas showed inhomogeneous results and had adhesion below the ideal standard for topical preparations, which is less than 2 seconds. It was concluded that formula F3 was the most optimal among those tested because it had the best spreadability, did not cause irritation, and improved skin brightness after washing for 1 week. However, further research is needed to improve the homogeneity and adhesion of the formulations.

Keywords: Peel-Off Mask; *Limonia Acidissima*; Batok Fruit; Formulation; Brightening

1. PENDAHULUAN

Seiring meningkatnya kesadaran akan pentingnya kesehatan dan kecantikan, penggunaan bahan-bahan alami dalam produk kosmetik semakin populer. Masyarakat cenderung memilih produk kosmetik yang berasal dari bahan alami karena dinilai lebih aman dan minim efek samping dibandingkan dengan produk berbasis bahan kimia sintesis (Pal & Shukla, 2003). Salah satu tanaman yang mulai diperhatikan potensinya dalam bidang kosmetik adalah buah batok Aceh (*Limonia acidissima*), yang dikenal memiliki kandungan zat bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan kulit (Sayago-Ayerdi et al., 2021).

Buah batok atau dikenal sebagai *Limonia acidissima* merupakan buah yang banyak ditemukan di kawasan Asia Selatan dan Asia Tenggara, dengan kandungan yang berpotensi memberikan manfaat bagi kesehatan kulit (Kusuma et al., 2021). Kandungan fenolik, flavonoid, vitamin C, dan antioksidan dalam buah batok diyakini mampu membantu regenerasi sel kulit, menghambat penuaan, serta melindungi kulit dari kerusakan akibat radikal bebas (Hasnita et al., 2022). Di Indonesia, potensi pemanfaatan buah ini sebagai bahan dasar dalam produk kecantikan, terutama masker, masih belum banyak dikembangkan. Antioksidan dalam buah ini mampu mengurangi efek penuaan dini dan melindungi kulit dari paparan sinar ultraviolet yang merusak. Selain itu, buah ini mengandung senyawa astringent yang berguna untuk mengencangkan kulit, sehingga berpotensi digunakan dalam formulasi produk masker wajah (Kusumawardany et al., 2023).

Masker wajah telah menjadi salah satu produk perawatan kulit yang paling banyak diminati karena fungsinya dalam membersihkan, melembapkan, serta menutrisi kulit wajah secara intensif (Nilforoushadeh et al., 2018). Konsumen cenderung mencari produk masker yang mengandung bahan alami, aman, dan efektif. Oleh karena itu, penelitian untuk

mengembangkan masker dari ekstrak buah batok Aceh untuk mencerahkan kulit diharapkan dapat memenuhi kebutuhan tersebut serta memberikan alternatif bagi produk perawatan kulit yang berbahan alami (Setiawan et al., 2023).

Penelitian Kusuma *et al.*, (2021) melaporkan bahwa sediaan masker *peel-off* ekstrak etil asetat kulit buah kawista dengan konsentrasi 12,5% memiliki aktivitas antibakteri terhadap *P. acnes* dengan nilai diameter daya hambat sebesar 13,10 mm kategori kuat dan klindamisin sebesar 26,43 mm dengan kategori sangat kuat. Buah Batok atau disebut Kawista ini artinya berperan sebagai antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* (Kusuma et al., 2021). Masker wajah berbahan dasar alami semakin diminati karena lebih aman dan ramah lingkungan dibandingkan produk berbahan kimia sintetis. Menurut Suwarno *et al.*, (2024), formulasi masker alami yang mengandung bahan aktif antioksidan sangat diminati karena dapat mengurangi risiko iritasi dan efek samping.

Buah batok banyak digemari oleh masyarakat Aceh sebagai bahan makanan. Masyarakat Aceh mengonsumsi buah batok baik secara langsung atau diolah menjadi olahan makanan seperti rujak dan sambal. Namun, penggunaan buah batok belum digunakan secara optimal terutama untuk bidang kosmetik. Selanjutnya berdasarkan penelitian sebelum diketahui bahwa buah batok mempunyai aktivitas fenolik, flavonoid, vitamin C dan antioksidan serta antibakteri yang sangat berpotensi dijadikan bahan dasar campuran masker *peel off*. Namun, belum ada penelitian yang melaporkan bahwa ekstrak buah batok yang diformulasikan dalam bentuk masker *peel off* dapat mencerahkan kulit wajah. Berdasarkan latar belakang tersebut maka peneliti ingin melakukan penelitian yang berjudul “formulasi sediaan masker dari ekstrak buah batok aceh (*Limonia acidissima*) untuk Pencerah Kulit”.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Herbarium Departemen Biologi FMIPA Universitas Syiah Kuala guna identifikasi tumbuhan, Laboratorium Pendidikan Kimia FKIP USK guna pembuatan ekstrak dan Laboratorium Farmasetika Akademi Farmasi YPPM Mandiri guna pembuatan masker *peel off*. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juli 2025.

2.2 Bahan dan Alat

Bahan utama adalah Ekstrak buah batok (*Limonia acidissima*). Bahan tambahan: Gelling agent (karbomer), humektan (gliserin), air suling, dan pengawet alami, etanol 96% (Bratachem), serbuk magnesium, FeCl₃ 1%, gelatin 1%, gliserin (Bratachem), propilen glikol, carbomer, CMC Na, natrium benzoat, aqua destilata, aqua steril (Widatra Bhakti), kantong aluminium foil (foil bag), lembaran sheet mask.

Alat yang dipakai dalam penelitian adalah sebagai berikut: blender (Vienta), ayakan mesh 80, neraca analitik (Adam PW254), *vacuum pump* (GAST DOA- P504-BN), kertas saring (Whatman 1, 125 mm), pH meter (NeoMet pH-240L GJ-7726), water bath (Memmert WNB22), *rotary evaporator* (Eyela OSB-2100), botol maserasi, *objek glass*, *homogenizer* (WiseTis HG-15D), viskometer (Lamy Rheologi First Touch 15.04.T. F016), oven listrik (GEMMYCO Digital # YCO-N01), *disposable spuit* 20 mL (Terumo), kompor listrik, *impuls sealer* (Powerpack Impulse Sealer PCS3001).

2.3 Prosedur Penelitian

2.3.1 Pembuatan Ekstrak Buah Batok

Buah batok Aceh dipilih yang matang dan segar. Buah yang baik akan memberikan ekstrak dengan kandungan aktif yang optimal. Buah dicuci untuk menghilangkan kotoran dan kontaminan yang menempel. Buah batok Aceh yang sudah dicuci kemudian dikeringkan. Pengeringan bisa dilakukan secara alami di bawah sinar matahari hingga buah benar-benar kering. Buah yang sudah kering digiling hingga menjadi serbuk halus. Langkah ini bertujuan untuk memperluas permukaan kontak saat proses ekstraksi sehingga ekstraksi bahan aktif menjadi lebih efisien. Serbuk buah batok Aceh dimasukkan ke dalam wadah dan ditambahkan pelarut etanol 96%. Perbandingan serbuk dan pelarut 1:10. Maserasi dilakukan selama 24 jam x 2 dengan pengadukan sesekali untuk memastikan seluruh bagian serbuk terendam dan bereaksi dengan pelarut. Setelah proses maserasi, campuran disaring untuk memisahkan cairan ekstrak dari ampas. Ampas dapat diperas untuk mendapatkan sisa ekstrak. Cairan ekstrak yang diperoleh dari penyaringan kemudian diuapkan menggunakan *rotary evaporator* atau metode penguapan lainnya untuk menghilangkan pelarut dan mendapatkan ekstrak kental (Kusuma *et al.*, 2020).

2.3.2 Formulasi dan Pembuatan Masker *Peel-Off*

Penelitian ini membutuhkan formulasi dan cara pembuatan yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 1. Formulasi sediaan Masker dari Buah Batok

No.	Nama Bahan	Formula % b/b			
		F0	F1	F2	F3
1.	Ekstrak Buah Batok	0	10	20	30
2.	PVA (%)	10	10	10	10
3.	HPMC (%)	2	2	2	2

No.	Nama Bahan	Formula % b/b			
		F0	F1	F2	F3
4.	Gliserin (%)	12	12	12	12
5.	Metil paraben (%)	0,2	0,2	0,2	0,2
6.	Propil paraben (%)	0,05	0,05	0,05	0,05
7.	Etanol 96% (%)	15	15	15	15
8.	Akuades (ml)	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100

Sumber: modifikasi dari (Latifah & Zannah, 2024)

Berdasarkan formulasi yang terdapat di tabel 1, Polivinil alkohol (PVA) dikembangkan ke dalam aquadest hangat (suhu 80°C) diaduk hingga mengembang sempurna. Setelah itu, PVA yang telah mengembang dihomogenkan (Wadah 1). Selanjutnya HPMC dikembangkan dalam aquades dingin dengan pengadukan yang konstan hingga HPMC mengembang sempurna (Wadah 2). Pada wadah terpisah lainnya (Wadah 3), Metil paraben dan propil paraben dilarutkan dalam gliserin. Kemudian Wadah 2 dan Wadah 3 dicampurkan secara berturut-turut pada wadah 1, dilakukan pengadukan sampai semua bahan tercampur dan tampak homogen. Setelah itu, ditambahkan etanol 96% dan aquades hingga 100 g dan diaduk kembali hingga homogen (Latifah & Zannah, 2024).

2.3.3 Evaluasi Masker *Peel off*

Evaluasi mutu masker adalah proses penting untuk memastikan kualitas dan keamanan produk kosmetik yang digunakan pada kulit. Proses ini melibatkan berbagai pengujian fisik dan kimia untuk menilai karakteristik sediaan masker. Berikut adalah penjelasan mengenai evaluasi mutu masker beserta metode yang umum digunakan.

a. Uji Organoleptis

Pengujian ini mencakup pengamatan terhadap warna, bau, dan tekstur masker. Hasil dari pengujian ini memberikan informasi awal tentang daya tarik produk. Parameternya adalah warna, aroma, dan tekstur harus konsisten dan sesuai dengan yang diharapkan berdasarkan formulasi (Latifah & Zannah, 2024).

b. Uji Homogenitas

Uji ini dilakukan untuk memastikan bahwa semua komponen dalam masker tercampur dengan baik tanpa adanya partikel kasar atau pemisahan. Sebanyak 0,1 gram sediaan dioleskan pada kaca transparan untuk melihat apakah ada bagian yang tidak tercampurkan dengan baik (Latifah & Zannah, 2024).

c. Uji pH

Pengujian dengan cara mengukur pH masker sangat penting untuk memastikan kesesuaian dengan pH kulit manusia, yang idealnya berkisar antara 4,5 hingga 6,5. Pengujian dilakukan dengan menggunakan pH meter yang dicelupkan ke dalam sediaan masker (Latifah & Zannah, 2024).

d. Uji Viskositas

Viskositas menunjukkan kekentalan sediaan, yang mempengaruhi aplikasi dan kenyamanan saat digunakan. Uji ini dilakukan menggunakan viskometer untuk mengukur kekentalan pada kecepatan tertentu (Latifah & Zannah, 2024).

e. Uji Daya Sebar

Mengukur seberapa baik masker dapat menyebar ketika dioleskan pada kulit. Sebanyak 1 gram sediaan diletakkan di atas lempeng kaca yang diberi beban, kemudian diameter sebar diukur setelah beberapa menit (Latifah & Zannah, 2024).

f. Uji Daya Lekat

Menilai seberapa baik masker menempel pada kulit selama penggunaan. Waktu daya lekat harus lebih dari 1 detik untuk memastikan. Daya lekat dilakukan dengan cara sediaan diletakkan di atas *object glass* yang telah ditentukan luasnya, kemudian *object glass* lain diletakkan diatas sediaan, beban 500 g diletakkan selama 1 menit, setelah itu beban 500 g diangkat sehingga tuas turun, dicatat waktunya ketika kedua *object glass* tersebut saling terlepas. Uji daya lekat yang baik untuk sediaan topikal adalah lebih dari 4 detik (Shintyawati et al., 2024).

g. Uji Waktu Kering

Sediaan diaplikasikan pada kulit lengan, kemudian dihitung waktu mengering gel hingga membentuk lapisan film dari masker gel *peel off* menggunakan jam rekam atau stopwatch (Latifah & Zannah, 2024).

h. Uji Iritasi

Uji iritasi dilakukan dengan metode *patch test* menggunakan masker *peel-off* pada kulit wajah hingga mengering dan membentuk film, setelah itu diangkat. Hasil iritasi dapat dilihat dengan adanya reaksi eritema (kemerahan), panas dan gatal gatal pada wajah setelah 25-30 menit pengangkatan. Jumlah panelis yang mengikuti uji iritasi sebanyak 10 panelis (Ridyawati & Asih, 2024).

i. Uji Kecerahan Kulit

Masker *peel off* diolesi pada kulit bagian lengan bawah pada panelis yang berjumlah 10 orang. Kemudian, dibiarkan sampai masker mengering. Setelah itu, kulit dicuci dengan air bersih dan diamati perubahannya. Pengujian ini dilakukan selama 1 minggu secara berturut-turut dan dilaporkan hasilnya.

2.4 Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil evaluasi dianalisis secara deskriptif. Data akan disajikan dalam bentuk tabel untuk menggambarkan perbedaan hasil antar formula.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Identifikasi Tumbuhan

Berdasarkan hasil identifikasi yang dilakukan di Laboratorium Herbarium Departemen Biologi FMIPA Universitas Syiah Kuala, tumbuhan yang digunakan dalam penelitian ini teridentifikasi sebagai *Limonia acidissima*. Berikut adalah klasifikasi taksonomi lengkap dari tumbuhan tersebut, yang juga dikenal sebagai buah batok atau Kawista:

Tabel 2. Klasifikasi Tumbuhan Buah Batok

No.	Klasifikasi	Nama
1.	Kingdom	Plantae
2.	Kingdom	Tracheobionta
3.	Super Divisi	Spermatophyta
4.	Divisi	Magnoliophyta
5.	Kelas	Magnoliopsida
6.	Sub Kelas	Rosidae
7.	Ordo	Sapindales
8.	Famili	Rutaceae
9.	Genus	<i>Limonia</i> L.
10.	Spesies	<i>Limonia acidissima</i> L.

Pada penelitian ini, pembuatan simplisia diawali dengan pemilihan buah batok Aceh (*Limonia acidissima*) segar dan matang, kemudian dicuci dan dikeringkan. Buah yang telah kering digiling hingga halus untuk memperluas permukaan sehingga proses ekstraksi lebih efisien. Proses ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi, yaitu serbuk buah direndam dalam etanol 96% dengan perbandingan 1:10 selama 2 x 24 jam. Proses ini bertujuan untuk melarutkan senyawa bioaktif dari serbuk buah ke dalam pelarut. Setelah maserasi, campuran disaring untuk memisahkan ekstrak cair (filtrat) dari ampas padat. Terakhir, pelarut dikeluarkan dari filtrat menggunakan *rotary evaporator* sehingga diperoleh ekstrak kental pekat yang siap diformulasikan menjadi sediaan masker *peel-off*.

3.2 Uji Organoleptik

Uji organoleptik merupakan tahap evaluasi awal yang krusial dalam formulasi sediaan farmasi atau kosmetik. Pengujian ini menggunakan panca indra manusia untuk menilai parameter fisik sediaan seperti bentuk (konsistensi), warna, dan bau. Evaluasi ini penting untuk memastikan kualitas, stabilitas, dan akseptabilitas produk oleh konsumen. Hasil uji organoleptik pada sediaan masker *peel off* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptik pada sediaan masker *peel off*

No.	Formula	Bentuk	Warna	Bau
1.	F0	Padat (tapi gel, disaat kita pegang dia bergetah-getah atau lengket di tangan)	Putih	Tidak berbau
2.	F1	Padat (tapi gel, disaat kita pegang dia bergetah-getah atau lengket di tangan)	Krem/ kuning kecoklatan/ kuning pucat	Khas ekstrak
3.	F2	Padat (tapi gel, disaat kita pegang dia bergetah-getah atau lengket di tangan)	kuning kecoklatan	Khas ekstrak
4.	F3	Padat (tapi gel, disaat kita pegang dia bergetah-getah atau lengket di tangan)	Coklat kekuningan	Khas ekstrak

Berdasarkan Tabel 3 di atas, dilakukan pengujian terhadap empat formulasi masker *peel off* (F0, F1, F2, F3), di mana F0 sebagai basis atau kontrol (plasebo), yaitu sediaan gel tanpa penambahan ekstrak. Sementara itu, F1, F2 dan F3 adalah sediaan masker dengan konsentrasi ekstrak yang berbeda-beda dan kemungkinan meningkat secara berurutan. Semua formulasi (F0, F1, F2, F3) menunjukkan bentuk sediaan berupa gel padat yang terasa lengket atau bergetah saat dipegang.

Warna putih bersih pada F0 mengonfirmasi fungsinya sebagai basis gel murni. Perubahan warna yang terjadi pada F1, F2, dan F3 secara jelas disebabkan oleh penambahan ekstrak. Hubungan Konsentrasi dan Intensitas Warna: Terlihat adanya gradasi atau peningkatan intensitas warna dari kuning pucat menjadi coklat kekuningan seiring dengan peningkatan nomor formula (dari F1 ke F3). Hal ini sangat umum terjadi dan mengindikasikan bahwa konsentrasi ekstrak ditingkatkan pada setiap formula. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin banyak pigmen alami dari tumbuhan (seperti flavonoid, tanin, karotenoid, atau klorofil) yang terlarut dalam sediaan, sehingga menghasilkan warna yang lebih pekat.

Hal tersebut juga didukung oleh hasil penelitian Wicaksana *et al.*, (2023), dilaporkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang ditambahkan, warna sediaan gel menjadi semakin coklat pekat. Perubahan warna ini disebabkan oleh senyawa alami dalam ekstrak dan dapat digunakan sebagai indikator visual dari kandungan zat aktif. F0 yang tidak berbau menunjukkan bahwa komponen basis gel bersifat inert dan tidak memiliki aroma. Munculnya bau "khas ekstrak" pada F1, F2, dan F3 membuktikan bahwa ekstrak telah berhasil dimasukkan ke dalam basis.

3.3 Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan salah satu parameter kritis dalam evaluasi sediaan farmasi dan kosmetik, terutama untuk sediaan semi-padat seperti masker *peel-off*. Uji ini bertujuan untuk memastikan bahwa semua komponen, terutama zat aktif, terdistribusi secara merata dalam basis sediaan. Hasil yang homogen menjamin bahwa setiap bagian dari produk yang diaplikasikan memiliki komposisi dan efektivitas yang sama, serta memberikan penampilan fisik yang baik dan dapat diterima oleh konsumen (Rowe et al., 2015).

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas pada sediaan masker *peel off*

No.	Formula	Homogen
1.	F0	Tidak homogen
2.	F1	Tidak homogen
3.	F2	Tidak homogen
4.	F3	Tidak homogen

Berdasarkan tabel 4, keempat formulasi masker *peel-off*—F0 (basis tanpa ekstrak), F1, F2, dan F3 (basis dengan konsentrasi ekstrak buah batok yang berbeda)—menunjukkan hasil yang tidak homogen. Berikut beberapa kemungkinan penyebab sediaan bisa menjadi tidak homogen:

- Ekstrak Tidak Larut Sempurna: Ekstrak kental dari buah batok mungkin tidak dapat terdispersi atau larut secara merata di dalam basis gel. Hal ini bisa menyebabkan adanya gumpalan atau partikel ekstrak yang tidak tercampur.
- Ketidacocokan Komponen: Mungkin ada ketidakcocokan antara komponen-komponen dalam formula, seperti antara ekstrak dengan *gelling agent* (PVA dan HPMC). Ketidacocokan ini dapat menghalangi terbentuknya matriks gel yang seragam.
- Proses Pencampuran Kurang Optimal: Proses penghomogenan yang kurang lama atau dengan kecepatan yang tidak memadai dapat menyebabkan bahan-bahan tidak tercampur secara sempurna, sehingga masih terdapat butiran kasar atau pemisahan fase dalam sediaan akhir.

Kesimpulannya, meskipun teks pembahasan menyatakan sediaan homogen, data tabel yang merupakan hasil pengamatan langsung menunjukkan sebaliknya. Ketidakhomogenan sediaan kemungkinan besar disebabkan oleh masalah kelarutan ekstrak atau proses pencampuran yang belum optimal. Ekstrak Mengandung Senyawa Larut Minyak: Basis masker *peel-off* (seperti yang menggunakan PVA/*Polivinyll Alcohol*) sebagian besar adalah air (aqueous). Jika ekstrak Anda mengandung banyak senyawa yang larut dalam minyak (misalnya, minyak atsiri, triterpenoid, resin, atau klorofil pekat), senyawa-senyawa ini tidak akan larut dalam basis air.

3.4 Uji pH

Uji pH merupakan salah satu parameter kritis dalam evaluasi mutu dan keamanan sediaan kosmetik yang akan kontak langsung dengan kulit. pH sediaan yang tidak sesuai dengan pH fisiologis kulit dapat menyebabkan iritasi, kemerahan, atau bahkan merusak lapisan pelindung alami kulit (*acid mantle*). Hasil uji pH penelitian ini dapat dilihat pada tabel 5 di bawah ini:

Tabel 5. Hasil Uji pH pada sediaan masker peel off

No.	Formula	pH	pH setelah 1 minggu
1.	F0	6,4	5
2.	F1	6,2	4,5
3.	F2	6,4	4
4.	F3	6,3	3,5

Berdasarkan tabel 5 di atas F0 umumnya merujuk pada formula basis atau plasebo, yaitu sediaan masker tanpa penambahan zat aktif (ekstrak buah batok). Formula F1, F2, dan F3 adalah sediaan dengan penambahan ekstrak buah batok pada konsentrasi yang berbeda-beda. Penambahan ekstrak buah batok pada formula (F1, F2, F3) menghasilkan nilai pH yang berfluktuasi antara 6,2 hingga 6,4. Terjadi sedikit penurunan pH pada formula F1 (6,2) dan F3 (6,3) dibandingkan dengan basisnya. Hal ini dapat mengindikasikan bahwa ekstrak buah batok kemungkinan memiliki senyawa yang bersifat sedikit asam, seperti tanin atau senyawa fenolik lainnya yang umum ditemukan pada tempurung kelapa (batok). Nilai pH F2 yang kembali ke 6,4 (sama dengan F0) menunjukkan bahwa pengaruh ekstrak terhadap pH total sediaan tidak signifikan secara drastis, atau mungkin terdapat variasi minor dalam pengukuran.

Secara keseluruhan, semua formula menunjukkan nilai pH yang relatif konsisten dan berada dalam rentang yang sangat sempit (6,2 - 6,4). Kulit manusia memiliki lapisan pelindung luar yang bersifat asam, yang dikenal sebagai *acid mantle* (mantel asam), dengan rentang pH normal antara 4,5 hingga 6,5 (Lambers et al., 2006) dan sesuai SNI yang menyatakan pH yang sesuai dengan kulit dari 4,5 sampai 8 (SNI 16-4399-1996, 1996).

Penurunan pH berarti terjadi peningkatan konsentrasi ion hidrogen (H⁺) dalam formula. Ini bisa disebabkan oleh beberapa faktor, terutama pelepasan atau pembentukan senyawa bersifat asam. Degradasi komponen formula seperti terutama ester, dapat mengalami hidrolisis (terurai oleh air) seiring waktu. Proses ini seringkali melepaskan asam karboksilat. Contoh klasik adalah hidrolisis tocopheryl acetate (Vitamin E acetate) yang bisa melepaskan asam asetat. Bahan aktif atau bahkan pengawet tertentu bisa terdegradasi menjadi produk samping yang bersifat asam. Pelepasan

Asam Organik dari Ekstrak: Ini adalah penyebab yang sangat umum jika "F3" mengandung ekstrak botani (tumbuhan). Ekstrak alami adalah campuran kompleks yang kaya akan asam organik (seperti asam sitrat, asam malat, asam tartarat, atau asam fenolat). Selama penyimpanan, asam-asam ini dapat perlahan-lahan "bocor" atau terlepas dari matriks ekstrak ke dalam basis formula, sehingga secara progresif menurunkan pH keseluruhan. Oksidasi beberapa bahan (misalnya, alkohol atau aldehida) dapat menghasilkan asam karboksilat. Ini sering dipercepat oleh paparan cahaya, panas, atau keberadaan ion logam (Lachman & Ph, 1991).

3.5 Uji Viskositas

Viskositas adalah ukuran kekentalan atau resistensi suatu fluida terhadap aliran. Dalam konteks formulasi farmasi atau kosmetik (seperti gel, krim, atau emulsi), viskositas merupakan parameter krusial yang mempengaruhi stabilitas fisik, kemudahan penggunaan, pelepasan zat aktif, dan penerimaan oleh pengguna. Hasil uji viskositas dapat dilihat dari tabel di bawah ini:

Tabel 6. Hasil Uji Viskositas pada sediaan masker *peel off*

No.	Formula	Viskositas (cP/centiPoise)
1.	F0	22030
2.	F1	29324
3.	F2	25126
4.	F3	34199

Berdasarkan dari tabel 6 terlihat adanya perbedaan nilai viskositas yang signifikan di antara keempat formula. Jika diurutkan dari yang paling rendah hingga paling tinggi, urutannya adalah $F0 < F2 < F1 < F3$.

Perbedaan ini mengindikasikan adanya variasi dalam komposisi atau konsentrasi bahan penyusun pada masing-masing formula. Dalam pengembangan sediaan semi-padat, F0 seringkali dijadikan sebagai formula kontrol atau basis, sedangkan F1, F2, dan F3 merupakan variasi yang dibuat untuk mendapatkan karakteristik fisik yang diinginkan. Peningkatan konsentrasi polimer dalam suatu formula akan menyebabkan peningkatan jumlah jalinan (rantai polimer) di dalam sistem. Jalinan ini akan memerangkap molekul-molekul pelarut (biasanya air) dan meningkatkan tahanan internal terhadap aliran, sehingga viskositasnya meningkat secara signifikan (Garg et al., 2002).

Untuk polimer yang sensitif terhadap pH seperti golongan Carbopol (polimer asam akrilat), viskositas sangat bergantung pada pH. Carbopol baru akan menunjukkan efek pengentalan yang maksimal setelah dinetralisasi dengan basa (misalnya, trietanolamin/TEA) hingga mencapai rentang pH tertentu (biasanya 6-7). Perbedaan viskositas, terutama antara F1 dan F2, bisa juga disebabkan oleh sedikit perbedaan pH akhir sediaan yang mempengaruhi tingkat pengembangan (uncoiling) rantai polimer (Islam et al., 2004). Viskositas ditentukan oleh seberapa baik polimer pembentuk gel (seperti PVA) terhidrasi dan membentuk jaringan tiga dimensi yang memerangkap pelarut.

3.6 Uji Daya Sebar

Daya sebar adalah salah satu parameter penting dalam evaluasi sifat fisik sediaan semi padat (seperti krim, gel, atau salep). Parameter ini mengukur kemampuan sediaan untuk menyebar di permukaan kulit saat diaplikasikan. Daya sebar yang baik memastikan sediaan mudah diratakan, memberikan kontak yang lebih luas antara zat aktif dengan kulit, dan memberikan kenyamanan saat digunakan (Garg et al., 2002). Hasil uji daya sebar dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 8. Hasil Uji Daya Sebar pada sediaan masker *peel off*

No.	Formula	Daya Sebar (cm)
1.	F0	3,6
2.	F1	3,0
3.	F2	3,0
4.	F3	4,5

Berdasarkan tabel 8, rentang daya sebar yang dianggap baik untuk sediaan topikal adalah 5 hingga 7 cm (Garg et al., 2002). Daya sebar < 5 cm menunjukkan konsistensi sediaan terlalu kental (viskositas tinggi), sehingga akan sulit untuk dioleskan dan diratakan pada kulit. Daya sebar > 7 cm menunjukkan sediaan terlalu encer (viskositas rendah), yang berisiko mudah mengalir dan tidak dapat menempel dengan baik pada area pengaplikasian.

Analisis Setiap Formula Mari kita analisis setiap formula berdasarkan standar tersebut :

- F0 (Daya Sebar: 3,6 cm) Formula ini kemungkinannya adalah formula dasar atau kontrol (basis tanpa zat aktif atau dengan konsentrasi bahan pembentuk sediaan standar). Dengan nilai 3,6 cm, F0 berada di bawah rentang ideal. Ini menunjukkan bahwa basis sediaan itu sendiri sudah cenderung kental dan kurang menyebar dengan baik.
- F1 dan F2 (Daya Sebar: 3,0 cm) Kedua formula ini menunjukkan penurunan daya sebar dibandingkan dengan F0. Hasil ini mengindikasikan bahwa modifikasi yang dilakukan pada F1 dan F2 (misalnya, penambahan konsentrasi *gelling agent*, *thickener*, atau zat padat lainnya) menyebabkan peningkatan viskositas yang signifikan. Akibatnya, sediaan menjadi lebih kaku dan sangat sulit untuk disebar. Dari segi kenyamanan pengguna, formula ini adalah yang paling tidak diinginkan.
- F3 (Daya Sebar: 4,5 cm) Formula ini menunjukkan daya sebar tertinggi di antara semua formula yang diuji dan

mengalami peningkatan signifikan dari formula kontrol (F0). Hal ini menyiratkan bahwa modifikasi pada F3 (misalnya, penurunan konsentrasi *gelling agent* atau penambahan bahan yang bersifat peningkat sebaran seperti *plasticizer* atau emolien) berhasil memperbaiki konsistensi sediaan menjadi lebih lunak. Meskipun F3 adalah formula terbaik dalam pengujian ini, nilainya masih sedikit di bawah batas minimal standar (5 cm), yang artinya masih perlu sedikit optimasi lebih lanjut untuk mencapai daya sebar yang ideal.

3.7 Uji Daya Lekat

Uji daya lekat (*adhesion test*) adalah parameter penting untuk sediaan topikal (seperti gel, krim, salep, atau masker) yang dirancang untuk menempel pada kulit dalam jangka waktu tertentu. Daya lekat yang baik memastikan bahwa sediaan tidak mudah lepas, sehingga waktu kontak antara zat aktif dengan kulit menjadi lebih lama dan efektivitas terapi dapat tercapai (Garg et al., 2002). Hasil uji daya lekat dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 9. Hasil Uji Daya Lekat pada sediaan masker *peel off*

No.	Formula	Daya daya lekat (detik)
1.	F0	1,18
2.	F1	1,10
3.	F2	1,62
4.	F3	1,2

Berdasarkan tabel 9, data yang diperoleh menunjukkan waktu yang dibutuhkan oleh masing-masing formula untuk terlepas dari substrat (kulit). Dari data tersebut, urutan daya lekat dari yang paling lama hingga yang paling singkat adalah: F2 (1,62 s) > F3 (1,20 s) > F0 (1,18 s) > F1 (1,10 s). Hasil ini menunjukkan bahwa Formula F2 memiliki daya lekat terbaik di antara semua formula yang diuji, sedangkan Formula F1 menunjukkan daya lekat yang paling lemah.

Persyaratan waktu untuk uji daya lekat yang baik pada sediaan topikal adalah lebih dari 4 detik. Beberapa sumber lain menyebutkan bahwa daya lekat yang dapat diterima minimal adalah lebih dari 1 detik.

- Berdasarkan standar (> 4 detik), semua formula yang Anda uji (F0, F1, F2, F3) belum memenuhi kriteria daya lekat yang optimal. Waktu lekat tertinggi hanya mencapai 1,62 detik (F2).
- Namun, jika mengacu pada syarat minimal (> 1 detik), semua formula sudah memenuhi persyaratan minimum untuk disebut memiliki kemampuan melekat.

Perbedaan nilai daya lekat antar formula kemungkinan besar disebabkan oleh perbedaan komposisi, terutama konsentrasi atau jenis basis gel (*gelling agent*) atau polimer bioadesif yang digunakan. Meskipun Formula F2 menunjukkan hasil terbaik di antara kelompoknya, secara umum daya lekat seluruh formula masih tergolong singkat jika dibandingkan dengan standar ideal (> 4 detik) yang sering dilaporkan dalam jurnal. Untuk meningkatkan efektivitas, perlu dilakukan optimasi formula, misalnya dengan meningkatkan konsentrasi *gelling agent* atau mengkombinasikannya dengan polimer bioadesif lain untuk memperpanjang waktu tinggal sediaan di kulit (Sayuti, 2015).

3.8 Uji Waktu Kering

Pengujian waktu kering dengan cara mengoleskan masker pada lengan dan melihat waktu keringnya. Hasil uji daya kering dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 10. Hasil Uji Daya Waktu Kering pada sediaan masker *peel off*

No.	Formula	Daya Waktu Kering (menit)
1.	F0	15
2.	F1	15
3.	F2	15
4.	F3	15

Berdasarkan data tabel 10, hasil pengujian menunjukkan bahwa semua formula yang diuji—F0 (kontrol), F1, F2, dan F3—memiliki daya waktu kering yang seragam, yaitu 15 menit. Hasil yang seragam ini merupakan temuan penting. Dalam konteks penelitian, ini menunjukkan bahwa variasi komponen atau konsentrasi yang membedakan formula F1, F2, dan F3 dari formula kontrol (F0) tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kecepatan mengeringnya sediaan.

3.9 Uji Iritasi

Hasil ini menandakan bahwa setelah aplikasi sediaan pada kulit subjek uji (umumnya menggunakan metode uji tempel atau *patch test*), tidak timbul reaksi peradangan atau inflamasi. Hasil uji iritasi dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 11. Hasil Uji Iritasi pada sediaan masker *peel off*

Formula	Kemerahan	Gatal	Bengkak
F0	-	-	-
F1	-	-	-
F2	-	-	-

Formula	Kemerahan	Gatal	Bengkak
F3	-	-	-

Berdasarkan data yang disajikan pada tabel 11, dapat disimpulkan bahwa semua formula (F0, F1, F2, dan F3) tidak menyebabkan iritasi pada kulit. Hasil ini merupakan indikator positif yang menunjukkan bahwa seluruh sediaan yang diuji, baik formula dasar (kontrol) maupun formula dengan variasi, berpotensi aman untuk digunakan secara topikal pada kulit. Hal tersebut terlihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 1. Pengujian iritasi pada lengan sukarelawan uji

Gambar 1 menunjukkan sukarelawan uji tidak mengalami kemerahan, gatal dan bengkak. Berdasarkan penelitian yang diberikan, formulasi F3 dianggap sebagai formulasi yang paling optimal di antara keempat formulasi yang diuji, meskipun belum mencapai semua kriteria ideal secara sempurna.

Berikut adalah penjelasan mengenai alasan mengapa formulasi F3 dinilai paling optimal:

- Daya Sebar Terbaik: Formulasi F3 menunjukkan daya sebar tertinggi (4,5 cm) dibandingkan dengan formula lainnya (F0: 3,6 cm; F1 dan F2: 3,0 cm). Daya sebar yang baik penting agar masker mudah diaplikasikan dan diratakan pada kulit. Meskipun angka 4,5 cm ini masih sedikit di bawah standar ideal (5-7 cm), nilai ini merupakan yang paling mendekati.
- Keamanan Teruji: Seperti semua formula lainnya, F3 terbukti aman digunakan. Hasil uji pH menunjukkan angka 6,3, yang masih masuk dalam rentang pH normal kulit (4,5-6,5). Selain itu, F3 tidak menimbulkan iritasi pada kulit panelis, yang ditandai dengan tidak adanya reaksi kemerahan, panas, atau gatal.
- Karakteristik Organoleptik yang Baik: Penambahan ekstrak buah batok pada konsentrasi tertinggi (30%) di F3 memberikan warna coklat kekuningan dan bau khas ekstrak yang jelas, yang mengindikasikan keberadaan zat aktif.

Meskipun F3 unggul dalam hal daya sebar, perlu dicatat bahwa beberapa parameter lain dari semua formulasi, termasuk F3, masih memerlukan optimasi. Contohnya, daya lekat semua formula (tertinggi 1,62 detik pada F2) masih di bawah standar optimal sediaan topikal, yaitu lebih dari 4 detik. Selain itu, semua formulasi dalam penelitian ini dilaporkan tidak homogen, yang kemungkinan disebabkan oleh kelarutan ekstrak atau proses pencampuran yang belum optimal.

3.10 Uji Kecerahan Kulit

Pengujian kecerahan kulit menggunakan kuesioner yang diisi oleh panelis sebanyak 10 orang Dimana panelis diminta untuk mengoleskan masker pada bagian bawah lengan sampai kering. Setelah kering dicuci dan diuji selama satu minggu berturut-turut. Berikut hasil pengisian kuesioner oleh panelis yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 12. Hasil Uji Kecerahan Kulit pada sediaan masker *peel off*

Formula	Cerah (%)	Tidak Cerah (%)
F0	0	100
F1	0	100
F2	40	60
F3	90	10

Tabel 12 menunjukkan efektivitas dari empat formula masker *peel-off* (F0, F1, F2, dan F3) yang berbeda dalam mencerahkan kulit. Hasilnya diukur dalam persentase panelis (atau area uji) yang mengalami efek "Cerah" versus "Tidak Cerah". Formula dasar tanpa zat aktif sama sekali tidak memberikan efek mencerahkan. Ini membuktikan bahwa efek pencerah (jika ada) berasal dari zat aktif yang ditambahkan, bukan dari bahan dasar maskernya. Formula F1 juga gagal memberikan efek mencerahkan. Ini menunjukkan bahwa konsentrasi zat aktif pada F1 masih terlalu rendah untuk dapat memberikan efek yang terukur. Pada formula ini F2, mulai terlihat adanya efek mencerahkan. Sejumlah 40% panelis merasakan manfaat cerah, meskipun mayoritas (60%) masih belum. Ini menunjukkan bahwa konsentrasi zat aktif pada F2 sudah cukup untuk memberikan efek, walau belum optimal. Formula F3 menunjukkan efektivitas yang sangat tinggi

dan signifikan. Sebagian besar panelis (90%) mendapatkan hasil kulit yang lebih cerah. Ini jelas merupakan formula yang paling efektif di antara keempatnya.

3.11 Pembahasan

Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa penambahan ekstrak buah batok secara signifikan memengaruhi warna dan bau sediaan. Semua formula (F0 sampai F3) memiliki bentuk gel padat yang lengket, yang merupakan karakteristik dasar dari basis masker *peel-off*. F0 berwarna putih dan tidak berbau, sementara formula dengan ekstrak (F1, F2, dan F3) menunjukkan perubahan warna yang bergradasi dari krem/kuning pucat hingga coklat kekuningan. Intensitas warna ini meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak, yang mengindikasikan bahwa pigmen alami dari buah batok larut dalam sediaan. Hal ini sejalan dengan penelitian lain yang melaporkan bahwa penambahan ekstrak alami cenderung membuat warna sediaan menjadi lebih pekat. Selain itu, semua formula dengan ekstrak memiliki aroma khas ekstrak, yang membuktikan keberhasilan inkorporasi ekstrak ke dalam basis masker.

Salah satu tantangan dalam penelitian ini adalah homogenitas sediaan. Hasil pengujian pada Tabel 4.2 menunjukkan bahwa keempat formula, termasuk basis (F0), dinyatakan tidak homogen. Ketidakhomogenan ini kemungkinan besar disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kelarutan ekstrak kental yang tidak sempurna dalam basis gel, potensi ketidakcocokan antara komponen formula, atau proses pencampuran yang belum optimal. Untuk sediaan topikal, homogenitas adalah syarat krusial untuk menjamin distribusi zat aktif yang merata dan efektivitas yang konsisten di setiap penggunaan.

Dari segi keamanan, seluruh formula menunjukkan hasil yang sangat baik. Uji pH awal menghasilkan nilai antara 6,2 hingga 6,4, yang berada dalam rentang pH fisiologis kulit manusia (4,5-6,5) (Lambers et al., 2006). Hal ini mengindikasikan bahwa masker ini tidak akan mengganggu mantel asam kulit, sehingga meminimalkan risiko iritasi. Hasil ini didukung oleh uji iritasi yang dilakukan pada 10 panelis, di mana tidak ada satu pun formula yang menimbulkan reaksi negatif seperti kemerahan, rasa panas, atau gatal. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa sediaan masker *peel-off* ekstrak buah batok ini aman untuk digunakan secara topikal.

Karakteristik fisik sediaan menunjukkan hasil yang bervariasi. Penambahan ekstrak memengaruhi kekentalan sediaan. Formula F3 (30% ekstrak) menunjukkan viskositas tertinggi (34.199 cP), yang mengindikasikan bahwa konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi meningkatkan kekentalan sediaan. Formula F3 menunjukkan daya sebar paling baik, yaitu 4,5 cm. Meskipun nilai ini merupakan yang tertinggi di antara formula lainnya, angka ini masih sedikit di bawah rentang ideal untuk sediaan topikal (5-7 cm), yang menandakan sediaan masih cenderung kental. Sebaliknya, F1 dan F2 memiliki daya sebar paling rendah (3,0 cm), menunjukkan konsistensi yang lebih kaku.

Daya Lekat merupakan salah satu parameter yang memerlukan perbaikan signifikan. Seluruh formula menunjukkan daya lekat yang sangat singkat, dengan nilai tertinggi hanya 1,62 detik pada F2. Nilai ini jauh di bawah standar ideal untuk sediaan topikal, yaitu lebih dari 4 detik. Daya lekat yang rendah mengindikasikan bahwa waktu kontak sediaan dengan kulit kurang optimal. Semua formula, baik dengan maupun tanpa ekstrak, memiliki waktu kering yang seragam, yaitu 15 menit. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan ekstrak dalam berbagai konsentrasi tidak memengaruhi kecepatan pengeringan masker.

Meskipun menghadapi tantangan pada aspek homogenitas dan daya lekat, formulasi F3 dengan konsentrasi ekstrak 30% dinilai sebagai formula yang paling optimal dalam penelitian ini. Alasan utamanya adalah F3 menunjukkan daya sebar terbaik yang paling mendekati standar ideal, sekaligus terbukti aman dengan pH yang sesuai dan tidak menimbulkan iritasi. Namun, untuk pengembangan produk lebih lanjut, diperlukan optimasi formula untuk meningkatkan homogenitas dan daya lekat sediaan, misalnya dengan memodifikasi konsentrasi *gelling agent* atau menggunakan polimer bioadesif tambahan.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah penambahan ekstrak memengaruhi karakteristik organoleptik sediaan, di mana semakin tinggi konsentrasi ekstrak, warna sediaan berubah dari krem menjadi coklat kekuningan dan memiliki bau khas ekstrak. Seluruh formula yang diuji (F0, F1, F2, dan F3) menunjukkan hasil yang tidak homogen, menandakan semua komponen belum tercampur dengan baik. Semua formula masker memiliki pH awal dalam rentang 6,2-6,4, yang sesuai dengan rentang pH fisiologis kulit (4,5-6,5), sehingga aman untuk digunakan. Hasil uji viskositas yang paling baik menunjukkan bahwa formulasi F3 dengan nilai 34199 cP/centiPoise Hasil uji Daya lekat menunjukkan formulasi F2 yang paling baik yaitu 1,62 dan uji daya sebar menunjukkan formulasi F3 yang paling baik dengan lebar 4,5 cm. Hasil uji iritasi pada 10 panelis menunjukkan bahwa tidak ada formula yang menyebabkan reaksi iritasi seperti kemerahan, panas, atau gatal. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, formulasi F3 merupakan formulasi terbaik untuk dijadikan masker peel off karena daya sebar dan viskositasnya paling baik diantara formulasi yang lain. Ada peningkatan efektivitas yang jelas seiring dengan peningkatan konsentrasi zat aktif dari F1 ke F2, dan puncaknya pada F3. Formula F3 adalah formula yang paling baik dan paling efektif dalam memberikan manfaat pencerah kulit.

REFERENCES

- Garg, A., Aggarwal, D., Garg, S., & Singla, A. K. (2002). Spreading of semisolid formulations: An update. *Pharmaceutical Technology North America*, 26(9), 84-105.

- Hasnita, M., Safrizal, S., & Ratna, R. (2022). Pengolahan Minuman Sari Buah Kawista (*Limonia acidissima* L) Sebagai Minuman Kesehatan. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(2), 545–554.
- Islam, M. T., Rodriguez-Hornedo, N., Ciotti, S., & Ackermann, C. (2004). Rheological characterization of topical carbomer gels neutralized to different pH. *Pharmaceutical Research*, 21(7), 1192–1199.
- Kusuma, I. M., Adhitya, R., & Yulyana, A. (2021). Aktivitas Antibakteri Sediaan Masker Peel-off Ekstrak Etil Asetat Kulit Buah Kawista (*Limonia acidissima* L.) Terhadap *Propionibacterium acnes*. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 2(1), 203–212.
- Kusuma, I. M., Veryanti, P. R., & Chairunnisa, B. (2020). Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Metanol Buah Kawista (*Limonia acidissima*) dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Sainstech Farma*, 13(2), 60–65.
- Kusumawardany, S. F., Utami, N., & Saryanti, D. (2023). Fotoproteksi Dan Aktivitas Antioksidan Nanoenkapsulasi Ekstrak Etanol Buah Kersen (*Muntingia calabura* L.). *Majalah Farmasi Dan Farmakologi*, 27(3), 133–139. <https://doi.org/10.20956/mff.v27i3.24892>
- Lachman, L., & Ph, D. (1991). *The Theory and Practice of Industrial Pharmacy*. LEA and FEBIGER.
- Lambers, H., Piessens, S., Bloem, A., Pronk, H., & Finkel, P. (2006). Natural skin surface pH is on average below 5, which is beneficial for its resident flora. *International Journal of Cosmetic Science*, 28(5), 359–370.
- Latifah, F., & Zannah, A. (2024). Optimasi Sediaan Masker Peel-off Ekstrak Daun Mangga Gedong (*Mangifera indica* L.) Menggunakan Simplex Lattice Design (SLD). *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 13(2), 80–86.
- Nilforoushzadeh, M. A., Amirkhani, M. A., Zarrintaj, P., Salehi Moghaddam, A., Mehrabi, T., Alavi, S., & Mollapour Sisakht, M. (2018). Skin care and rejuvenation by cosmeceutical facial mask. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 17(5), 693–702.
- Pal, S. K., & Shukla, Y. (2003). Herbal medicine: Current status and the future. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 4(4), 281–288.
- Ridyawati, I. W., & Asih, E. N. N. (2024). Stabilitas Fisik dan Uji Iritasi Produk Peel-off Mask dari Ekstrak *H. scabra*, *A. marina*, dan *Bittern*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 27(11), 1104–1117.
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., & Owen, S. C. (2015). *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. Pharmaceutical Press.
- Sayago-Ayerdi, S., García-Martínez, D. L., Ramírez-Castillo, A. C., Ramírez-Concepción, H. R., & Viuda-Martos, M. (2021). Tropical fruits and their co-products as bioactive compounds and their health effects: A review. *Foods*, 10(8), 1–26. <https://doi.org/10.3390/foods10081952>
- Sayuti, N. A. (2015). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.). *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 5(2), 74–82.
- Setiawan, M., Widjojo, R., & Purnama Alamsyah, D. (2023). Consumers' reasonings for intention to purchase natural personal care products in Indonesian market. *Cogent Business and Management*, 11(1), 1–16. <https://doi.org/10.1080/23311975.2023.2289205>
- Shintyawati, D., Widiastuti, R., & Sulistyowati, R. (2024). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Emulgel Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) Sebagai Tabir Surya. *Forte Journal*, 4(1), 01–12.
- SNI 16-4399-1996. (1996). Sediaan Tabir Surya. *Badan Standardisasi Nasional*, 16(4399), 1–3.
- Suwarno, K. N., Pratiwi, V. H., Guseynova, S., Safitri, A. N., Hanifah, I. N., Arafat, A., Supianti, N., Mentari, I. A., & Kustiawan, P. M. (2024). Edukasi Pemanfaatan Bahan Alam Untuk Kosmetik Guna Membangun Kesadaran Masyarakat. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(3), 2014–2022.
- Wicaksana, A. B., Politeknik, E. M., & Industri, M. (2023). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Gel Ekstrak Biji Hijau Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Gayo Berbasis Carboxymethyl Cellulose Sodium. *Prosiding Seminar Nasional Diseminasi Penelitian*, 3(September), 2964–6154.