

Efektivitas In-vivo Gel Peel-Off Mask Berbasis *Centella asiatica* Terhadap Peningkatan Kelembaban Kulit

In-vivo Effectiveness of Centella asiatica-Based Peel-off Mask on Skin Moisture Improvement

Nur Khairi^{1*}, Michrun Nisa¹, Maria Ulfa¹, Maulita Indrisari²

¹ Bagian Farmasetika dan Teknologi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Almarisah Madani, Jl. Perintis Kemerdekaan, Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia. *e-mail: nurkhairijalil@gmail.com

² Bagian Farmakoterapi, Fakultas Kedokteran, Universitas Palangka Raya, Jl. Yos Sudarso, Palangka Raya, Kalimantan Tengah, Indonesia

Abstrak. Gel peel-off mask merupakan salah satu bentuk sediaan kosmetik yang semakin populer karena kemampuannya memberikan manfaat ganda, seperti membersihkan permukaan kulit sekaligus memberikan hidrasi. Penelitian ini bertujuan untuk merumuskan, mengevaluasi stabilitas, dan mengkaji efektivitas in vivo dari gel peel-off mask berbahan dasar ekstrak daun pegagan (*Centella asiatica*) sebagai alternatif pelembap kulit berbahan alami. Studi ini menggunakan metode eksperimental laboratorium dengan empat formula berbeda yang divariasikan berdasarkan konsentrasi Polyvinyl Alcohol (PVA), serta dilakukan uji stabilitas fisik dan uji efektivitas terhadap peningkatan kelembaban kulit selama satu minggu. Hasil menunjukkan bahwa formula dengan PVA 13% dan ekstrak pegagan 5% memiliki karakteristik fisik paling stabil, meliputi pH, viskositas, homogenitas, daya lekat, kecepatan pengeringan, serta memberikan peningkatan kelembaban kulit yang signifikan. Kandungan metabolit sekunder seperti asiaticoside, madecassoside, saponin, dan flavonoid diduga berperan dalam mempertahankan hidrasi kulit melalui mekanisme peningkatan barrier kulit dan stimulasi sintesis kolagen. Formulasi ini juga menunjukkan kesesuaian optimal dengan parameter kenyamanan pengguna. Penelitian ini memberikan kontribusi nyata terhadap pengembangan kosmetik herbal modern dan merekomendasikan studi lanjutan berupa uji klinis jangka panjang pada populasi lebih luas guna validasi lebih lanjut.

Kata kunci: Gel peel-off mas; Pelembap kulit alami; *Centella asiatica*; Stabilitas sediaan; Uji in vivo

Abstract. Peel-off gel masks have gained popularity in skincare due to their dual functionality: cleansing the skin surface while providing hydration. This study aimed to formulate, assess the physical stability, and evaluate the in vivo moisturizing effectiveness of a peel-off gel mask containing *Centella asiatica* leaf extract as a natural skin moisturizer. An experimental laboratory method was employed, involving four formulations with varying concentrations of Polyvinyl Alcohol (PVA). Physical stability tests and in vivo evaluations were conducted over one week to determine changes in skin moisture. The results demonstrated that the formulation containing 13% PVA and 5% *Centella asiatica* extract exhibited optimal physical characteristics, including stable pH, viscosity, homogeneity, adhesiveness, and drying time, while significantly increasing skin moisture. The presence of secondary metabolites such as asiaticoside, madecassoside, saponins, and flavonoids likely contributed to skin hydration by enhancing skin barrier function and stimulating collagen synthesis. Compared to other formulations and commercial controls, this combination proved most effective and user-friendly. This study contributes to the growing field of herbal cosmetic product development and supports the use of *Centella asiatica* as a promising active ingredient in natural moisturizers. Further clinical studies on a broader population are recommended to validate these findings.

Keywords: Peel-off gel mask, *Centella asiatica*, Natural skin moisturizer, In vivo evaluation, Stability test

PENDAHULUAN

Perawatan kulit merupakan salah satu bagian penting dalam rutinitas kecantikan dan kesehatan yang banyak diminati oleh konsumen. Dalam beberapa tahun terakhir, tren kecantikan menggunakan produk berbahan alami dianggap lebih aman digunakan. Salah satu jenis produk perawatan kulit yang banyak diminati dan populer adalah gel peel-off mask. Gel peel-off mask merupakan masker yang diterapkan pada kulit dalam bentuk gel dan dapat mengering membentuk lapisan tipis, yang kemudian dapat dikupas setelah beberapa saat untuk mengangkat kotoran, sel-sel kulit mati, dan memberikan manfaat tambahan bagi kulit, seperti pelembaban dan pencerahan¹. Produk ini menggabungkan prinsip kerja bahan kosmetik dengan teknologi terkini untuk memberikan hasil yang lebih efektif dan cepat². Namun, meskipun produk ini banyak diminati, terdapat tantangan dalam menjaga stabilitas formulasi dan efektivitasnya, terutama jika menggunakan bahan alami yang rentan terhadap degradasi.

Daun pegagan mengandung berbagai jenis metabolit sekunder yang berkontribusi terhadap efektivitasnya dalam perawatan kulit. Beberapa metabolit sekunder utama dalam daun pegagan yang berfungsi sebagai pelembab kulit antara lain asam asiatic, madecassoside, triterpenoid lainnya. Asiaticoside dan madecassoside adalah senyawa aktif yang ditemukan dalam daun pegagan yang memiliki kemampuan untuk merangsang produksi kolagen dan meningkatkan regenerasi kulit. Kolagen merupakan protein penting yang menjaga kekuatan dan elastisitas kulit, sehingga peningkatan produksi kolagen dapat mengurangi kerutan dan meningkatkan kekencangan kulit. Selain itu, asam asiatic dan madecassoside juga berfungsi sebagai antioksidan yang melindungi kulit dari kerusakan akibat radikal



bebas, yang merupakan salah satu penyebab utama penuaan kulit^{3,4}. Saponin, yang juga ditemukan dalam pegagan, berfungsi sebagai humektan alami yang dapat menarik kelembaban ke dalam kulit dan menjaga hidrasi kulit meningkatkan tekstur dan kekenyalan kulit. Meskipun ekstrak pegagan memiliki banyak manfaat, namun formulasi sediaan kosmetik sering kali dihadapkan pada masalah stabilitas. Stabilitas produk kosmetik berbahan alami, seperti gel peel-off mask dengan ekstrak pegagan, sangat penting untuk menjamin efektivitasnya sepanjang masa pakai produk. Faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan pH dapat mempengaruhi kualitas dan ketahanan bahan aktif alami dalam produk kosmetik. Penelitian yang dilakukan oleh Fortunato et al. (2021) menunjukkan bahwa stabilitas bahan aktif alami dalam produk kosmetik sangat bergantung pada pengelolaan interaksi antara bahan aktif, eksipien, dan kondisi penyimpanan produk. Pengembangan gel peel-off mask dengan ekstrak pegagan yang tidak hanya efektif, tetapi juga stabil dalam berbagai kondisi penyimpanan menjadi tantangan tersendiri bagi para peneliti dan praktisi industri kosmetik⁵.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan formulasi gel peel-off mask berbahan ekstrak daun pegagan yang efektif dalam meningkatkan kelembaban kulit. Penelitian ini akan mengkaji stabilitas produk selama periode penyimpanan dan melakukan uji *in-vivo* untuk menilai efektivitasnya dalam meningkatkan kelembaban kulit. Kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan produk kosmetik berbahan dasar ekstrak daun pegagan yang memiliki potensi besar dalam perawatan kulit, namun dengan tantangan stabilitas dan efektivitas yang belum sepenuhnya diatasi dalam penelitian sebelumnya. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan produk perawatan kulit berbahan alami yang lebih aman, efektif, dan stabil.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain eksperimen dengan metode eksperimen laboratorium. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Biologi Farmasi dan Laboratorium Mikrobiologi Universitas Almarisah Madani.

Alat dan bahan yang digunakan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah homogenizer (wise stir®), hot plate (high voltage inside®), alat-alat gelas (iwaki®), timbangan analitik (mettler toledo®), freeze dryer (scanvae®), pH meter (gemmy®), viskometer (Brookfield®), climatic chamber (MMM climatic®), dan skin analyzer SK-8. Bahan-bahan yang digunakan adalah aquadest, *Centella asiatica*, etanol 70%, DMDM Hydantoin, natrium alginat, PVA grade farmasetik.

Pengumpulan dan pengolahan sampel

Sampel yang digunakan adalah pegagan yang diperoleh di Danau Tanralili di Lereng Gunung Bawakaraeng Desa Lengkesse Kecamatan Parigi Kabupaten Gowa. Herba pegagan segar diambil dan dicuci bersih di air mengalir. Kemudian disortasi basah dan dirajang kecil-kecil. Herba pegagan yang telah dirajang, dikeringkan dalam lemari pengering hingga kadar air tidak lebih dari 10% atau sampai diperoleh bobot konstan dengan tiga kali penimbangan, dan diperoleh simplisia kering. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi, sebanyak 500 g simplisia pegagan dimasukkan ke dalam wadah maserasi, kemudian ditambahkan pelarut etanol 70% dengan perbandingan 1:10 hingga simplisia terendam, dibiarkan selama 3 hari sambil sesekali dilakukan pengadukan. Seluruh serbuk simplisia hasil maserasi diremaserasi dengan cairan penyari yang pertama. Ekstrak cair yang telah dikumpulkan lalu diuapkan dengan menggunakan alat rotary vacum evaporator hingga diperoleh ekstrak kental. Kemudian ekstrak kental di keringkan menggunakan freeze dryer hingga terbentuk ekstrak kering.

Skrining fitokimia ekstrak Triterpenoid dan steroid

Sebanyak 1 mL ekstrak dicampurkan dengan 3 mL kloroform atau 3 mL etanol 70%, kemudian ditambahkan 2 mL asam sulfat pekat dan 2 mL asam asetat anhidrat. Jika terjadi perubahan warna dari ungu ke biru atau hijau, hal ini mengindikasikan adanya senyawa steroid. Adanya perubahan warna kecoklatan pada batas permukaan menunjukkan adanya senyawa triterpenoid⁶

Saponin

Ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 10 mL air panas dan didinginkan. Setelah itu, campuran dikocok kuat selama 10 detik. Keberadaan saponin dapat dilihat jika terbentuk busa setinggi 1-10 cm yang bertahan selama lebih dari 10 menit. Penambahan 1 tetes HCl 2 N tidak akan menghilangkan busa tersebut⁷.

Tanin

Ekstrak ditambahkan dengan 3 tetes larutan FeCl₃. Jika terjadi perubahan warna menjadi hijau atau biru, hal ini menunjukkan adanya tanin⁸.

Flavonoid

Sebanyak 1 mL ekstrak dicampurkan dengan 3 mL etanol 70%, kemudian dikocok, dipanaskan, dan dikocok lagi. Setelah itu, filtrat disaring dan ditambahkan dengan serbuk magnesium 0,1 g serta 2 tetes HCl pekat. Jika terbentuk warna merah pada lapisan etanol, hal ini menunjukkan adanya flavonoid ⁹.

Formula gel peel off mask ekstrak pegagan

Tabel 1. Formulasi gel peel off mask ekstrak pegagan

Bahan	Formula (%b/v)				Fungsi
	FI	FII	FIII	FIV	
Ekstrak pegagan	5	5	5		Zat aktif
PVA	10	13	16	13	Basis
Natrium alginat	0,5	0,5	0,5	0,5	Gelling agent
DMDM Hydantion	0,5	0,5	0,5	0,5	Pengawet
Aquadest	100	100	100	100	Pelarut

Pembuatan masker gel peel off dimulai mengembangkan PVA dengan aquadest panas, pada wadah lain dikembangkan natrium alginat dalam aquadest. Kemudian PVA dan natrium alginat di aduk dengan menggunakan homogenizer. Setelah itu, dimasukkan ekstrak pegagan yang telah dilarutkan dengan aquadest dan tambahkan DMDM hydantoin, di aduk hingga homogen dan di simpan di wadah yang sesuai. Selanjutnya dilakukan uji stabilitas fisik ¹⁰.

Pengujian sediaan gel peel off mask

Kondisi penyimpanan dipercepat (Uji Accelerate), salah satu metode untuk mempercepat evaluasi kestabilan produk adalah dengan menyimpan sampel pada suhu yang lebih tinggi dari kondisi normal selama beberapa periode waktu. Metode ini bermanfaat untuk mengevaluasi masa simpan (shelf life) gel peel-off mask dengan siklus suhu yang berbeda. Dalam laboratorium, dilakukan satu siklus dengan suhu 5°C selama 12 jam dan 35°C selama 12 jam, dan diulang sebanyak 5 siklus.

Uji organoleptik

Pengamatan dilakukan terhadap warna dan bau masker gel. Uji organoleptik dilakukan sebelum dan setelah penyimpanan dengan metode percepatan ¹¹.

Uji homogenitas

Sampel masker gel dioleskan tipis pada kaca objek yang bersih dan kering, kemudian ditutup dengan kaca preparat ¹². Uji homogenitas ini dilakukan sebelum dan setelah penyimpanan dengan percepatan.

Uji pH

Pengukuran pH dilakukan menggunakan pH meter. Sebanyak 1 gram masker gel dimasukkan ke dalam gelas kimia dan diencerkan dengan aquadest, kemudian pH meter dicelupkan dalam larutan tersebut untuk mengukur pH dari sediaan gel peel-off mask ¹³. Uji pH dilakukan sebelum dan setelah penyimpanan dipercepat.

Pengujian viskositas

Viskositas diukur menggunakan viscometer Brookfield® dengan kecepatan 3 rpm dan menggunakan “spindel” no. 64. Pengaturan ukuran spindel dan kecepatan putaran dilakukan sesuai ketentuan, kemudian alat dinyalakan untuk mengukur viskositas masker gel ¹⁴. Pengujian viskositas dilakukan sebelum dan setelah penyimpanan dipercepat dengan menggunakan viscometer Brookfield®.

Pengujian daya sebar

Sebanyak 1 gram masker gel peel-off ditempatkan di atas kaca ukuran 20 x 20 cm dan ditutupi dengan kaca lain yang diberi pemberat hingga mencapai 250 gram. Setelah 1 menit, diameter sebaran diukur ¹⁵. Pengujian daya sebar dilakukan sebelum dan setelah penyimpanan dengan percepatan.

Pengujian kecepatan pengeringan

Uji kecepatan pengeringan dilakukan dengan mengoleskan masker gel pada punggung tangan dan mengamati waktu yang dibutuhkan hingga masker gel mengering. Waktu ini dibandingkan antar berbagai sediaan gel. Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali dan selama periode penyimpanan ². Pengujian ini dilakukan sebelum dan setelah penyimpanan dipercepat.

Uji daya lekat

Daya lekat diuji dengan meletakkan 0,5 gram masker gel pada kaca objek dan ditutup dengan kaca objek lainnya. Pemberian beban dilakukan setiap 5 menit hingga total beban mencapai 250 gram, lalu stopwatch dijalankan.

Waktu dihitung mulai saat pemberian beban hingga kaca objek terlepas¹⁶. Pengujian daya lekat dilakukan sebelum dan setelah penyimpanan dengan percepatan.

Penentuan tingkat kelembaban kulit secara in-vivo

Uji ini melibatkan 15 panelis dengan kriteria usia 18-30 tahun, sehat, dan berjenis kulit kering. Masker gel peel-off yang stabil dioleskan pada lengan bawah kiri, sementara pada lengan bawah kanan dioleskan basis gel peel-off. Pengujian dilakukan 3 kali seminggu selama 1 minggu dan pengamatan dilakukan setiap hari untuk menilai perubahan fisik dan kelembaban kulit menggunakan skin analyzer. Panelis dibagi menjadi 3 kelompok: kelompok basis, kelompok gel peel-off mask, dan kelompok kontrol positif (sediaan komersial)¹⁷.

Analisis data

Data yang diperoleh dari evaluasi sediaan masker gel peel-off, mencakup uji organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, daya lekat, daya sebar, kecepatan pengeringan, dan kelembaban kulit, dianalisis menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berupa pengamatan, sementara data kuantitatif dianalisis dengan menggunakan statistik SPSS dengan uji ANOVA one-way.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil ekstrak daun pegagan

Sebanyak 1000 g simplisia kering pegagan diekstraksi dan diperoleh ekstrak sebanyak 298,0532 g dengan nilai persen rendamen sebesar 29,80%.

Skrining fitokimia

Tabel 2. Hasil uji pendahuluan ekstrak etanol herba pegagan

No	Uji Pendahuluan	Warna/Endapan	Hasil
1.	Uji Flavonoid	Merah kecoklatan	Positif (+)
2.	Uji Tanin	Hijau kehitaman	Positif (+)
3.	Uji Saponin	Busa yang stabil	Positif (+)
4.	Uji Triterpenoid	Kecoklatan pada lapisan	Positif (+)

Tabel 2 menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun pegagan mengandung senyawa flavonoid, tanin, saponin, dan triterpenoid. Keberadaan flavonoid dan tanin dalam sediaan dapat berkontribusi sebagai antioksidan dan antiinflamasi alami, sedangkan saponin dan triterpenoid khususnya asiaticoside dan madecassoside, berperan penting dalam meningkatkan kelembaban kulit dengan cara memperkuat barrier kulit dan merangsang produksi kolagen^{3,4}. Senyawa ini telah dikenal secara luas dalam literatur sebagai humektan alami yang mampu menjaga kadar air di lapisan epidermis dan memperbaiki kondisi kulit kering. Temuan ini sejalan dengan studi oleh Surini et al. (2018) yang menunjukkan bahwa penggunaan gel berbasis ekstrak pegagan meningkatkan elastisitas dan hidrasi kulit setelah dua minggu aplikasi topikal¹⁸.

Evaluasi sediaan gel peel off mask

Tabel 3. Hasil pengamatan organoleptik sediaan gel peel off mask

Formula	Pengamatan					
	Sebelum Penyimpanan Dipercepat			Setelah Penyimpanan Dipercepat		
	Warna	Bau	Tekstur	Warna	Bau	Tekstur
I	Hijau tua	Khas pegagan	Gel	Hijau tua	Khas pegagan	Gel
II	Hijau tua	Khas pegagan	Gel	Hijau tua	Khas pegagan	Gel
III	Hijau tua	Khas pegagan	Gel	Hijau tua	Khas pegagan	Gel memadat
IV	Bening	Tidak beraroma	Gel	Bening	Tidak beraroma	Gel

Keterangan :

I: Formula dengan konsentrasi PVA 10%

II: Formula dengan konsentrasi PVA 13%

III: Formula dengan konsentrasi PVA 16%

IV: Formula tanpa ekstrak pegagan

Hasil pengamatan organoleptik pada tabel 3 menunjukkan bahwa semua formula dengan ekstrak pegagan (FI–FIII) mempertahankan warna hijau tua dan bau khas pegagan sebelum dan sesudah penyimpanan, yang menandakan stabilitas zat aktif secara organoleptik. Namun, formula III mengalami perubahan tekstur menjadi lebih padat setelah penyimpanan dipercepat. Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan konsentrasi PVA hingga 16% cenderung menyebabkan penurunan fleksibilitas tekstur gel, yang dapat mempengaruhi kenyamanan produk pada kulit. Hasil ini konsisten dengan penelitian Sitepu et al. (2023), di mana peningkatan PVA melebihi 15% mengakibatkan kekakuan tekstur dan penurunan kenyamanan pengguna¹².

Tabel 4. Hasil pengamatan homogenitas gel peel off mask

Formula	Pengamatan	
	Sebelum Penyimpanan Dipercepat	Setelah Penyimpanan Dipercepat
I	Homogen	Homogen
II	Homogen	Homogen
III	Homogen	Homogen
IV	Homogen	Homogen

Keterangan :

I: Formula dengan konsentrasi PVA 10%

II: Formula dengan konsentrasi PVA 13%

III: Formula dengan konsentrasi PVA 16%

IV: Formula tanpa ekstrak pegagan

Hasil homogenitas pada tabel 4 menunjukkan bahwa semua formula tetap homogen baik sebelum maupun sesudah penyimpanan dipercepat, menunjukkan bahwa distribusi bahan aktif dan eksipien dalam sediaan tidak mengalami segregasi. Stabilitas homogenitas penting untuk menjamin efektivitas zat aktif pada setiap aplikasi dan merupakan indikator kestabilan fisik produk. Hal ini sejalan dengan hasil studi oleh Wahdaningsih et al. (2023) yang melaporkan bahwa formula peel-off mask yang homogen memberikan distribusi bahan aktif yang konsisten dan meningkatkan hasil terapi topikal¹¹.

Tabel 5. Hasil pengukuran ph sediaan gel peel off mask

Formula	Pengamatan Pengukuran pH	
	Sebelum Penyimpanan Dipercepat	Setelah Penyimpanan Dipercepat
I	5.34	6.39
II	5.04	6.48
III	5.00	6.49
IV	6.77	6.47

Keterangan :

I: Formula dengan konsentrasi PVA 10%

II: Formula dengan konsentrasi PVA 13%

III: Formula dengan konsentrasi PVA 16%

IV: Formula tanpa ekstrak pegagan

Pengukuran pH (Tabel 5) menunjukkan peningkatan nilai pH pada semua formula setelah penyimpanan, terutama pada formula I dan II. Namun, nilai pH masih dalam rentang aman untuk aplikasi topikal (pH 4,5–7,0), sehingga tidak menimbulkan risiko iritasi kulit. Studi dari Schoelermann et al. (2016) menunjukkan bahwa pH sediaan topikal dalam rentang ini berkontribusi terhadap kestabilan microbiota kulit dan menghindari disbiosis yang berpotensi menyebabkan peradangan¹⁹.

Tabel 6. Hasil pengukuran viskositas gel peel off mask

Waktu	Formula	Spindle	Kecepatan (rpm)	Dial Reading	Factor	Viskositas $\eta = drxf$ (cps)
Sebelum kondisi dipercepat	I	64	3	8.83	1000	8830
	II	64	3	13.17	1000	13170
	III	64	3	86.17	1000	86170
	IV	64	3	86.17	1000	86170
Sesudah kondisi dipercepat	I	64	3	26	1000	26000
	II	64	3	14	1000	14000
	III	64	3	>100	1000	-
	IV	64	3	>100	1000	-

Keterangan :

I: Formula dengan konsentrasi PVA 10%

II: Formula dengan konsentrasi PVA 13%

III: Formula dengan konsentrasi PVA 16%

IV: Formula tanpa ekstrak pegagan

Uji viskositas pada tabel 6 memperlihatkan bahwa formula III dan IV menunjukkan viskositas sangat tinggi (>86.000 cps), dan bahkan tidak terbaca pasca penyimpanan. Hal ini menunjukkan bahwa formula dengan kadar PVA yang terlalu tinggi atau tanpa ekstrak pegagan mengalami peningkatan kekentalan yang tidak terkendali. Sebaliknya, formula II menunjukkan viskositas stabil yang berada dalam batas ideal, memperkuat hasil dari Apriani et al. (2022) yang menyebutkan bahwa konsentrasi PVA sekitar 13% menghasilkan gel dengan kekentalan optimal dan karakteristik film yang baik¹⁶.

Tabel 7. Hasil pengukuran daya sebar sediaan masker gel peel off

Formula	Pengamatan Pengukuran Daya Sebar (cm)	
	Sebelum Penyimpanan Dipercepat	Setelah Penyimpanan Dipercepat
I	6,5	3,9
II	5,8	4,3
III	4,8	2,3
IV	4,8	3,2

Keterangan:

I: Formula dengan konsentrasi PVA 10%

II: Formula dengan konsentrasi PVA 13%

III: Formula dengan konsentrasi PVA 16%

IV: Formula tanpa ekstrak pegagan

Pada uji daya sebar pada tabel 7, terdapat penurunan nilai setelah penyimpanan, terutama pada formula III. Ini konsisten dengan peningkatan viskositas yang diamati. Studi Garg et al. (2002) menyatakan bahwa daya sebar sediaan sangat dipengaruhi oleh viskositas dan menunjukkan hubungan berbanding terbalik, di mana peningkatan viskositas menurunkan kemampuan sebar bahan¹⁸.

Tabel 8. Hasil pengukuran daya lekat sediaan masker gel peel off

Formula	Pengamatan Pengukuran Daya Lekat (detik)	
	Sebelum Penyimpanan Dipercepat	Setelah Penyimpanan Dipercepat
I	01:46	06:49
II	05:35	05:40
III	07:18	02:16
IV	07:20	07:25

Keterangan :

I: Formula dengan konsentrasi PVA 10%

II: Formula dengan konsentrasi PVA 13%

III: Formula dengan konsentrasi PVA 16%

IV: Formula tanpa ekstrak pegagan

Daya lekat sediaan pada tabel 8 menunjukkan hasil optimal pada formula II. Formula ini mempertahankan daya lekat yang cukup setelah penyimpanan, sedangkan formula III justru mengalami penurunan drastis. Studi Nemati et al. (2024) menunjukkan bahwa produk kosmetik dengan daya lekat yang stabil mampu meningkatkan penetrasi bahan aktif dan memper¹⁴panjang waktu kontak dengan kulit.

Tabel 9. Hasil pengukuran kecepatan pengeringan sediaan masker gel peel off

Formula	Pengamatan Pengukuran Kecepatan Pengeringan (menit)	
	Sebelum Penyimpanan Dipercepat	Setelah Penyimpanan Dipercepat
I	18:30	15:12
II	16:03	15:27
III	15:20	-
IV	15:20	15:05

Keterangan:

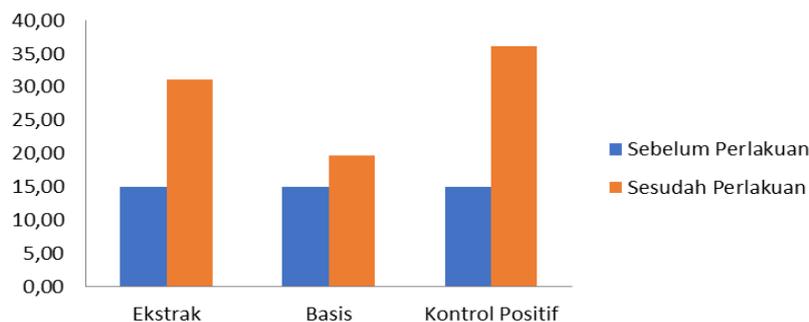
I: Formula dengan konsentrasi PVA 10%

II: Formula dengan konsentrasi PVA 13%

III: Formula dengan konsentrasi PVA 16%

IV: Formula tanpa ekstrak pegagan

Kecepatan pengeringan pada tabel 9 adalah parameter kenyamanan penting. Formula II menunjukkan waktu pengeringan sekitar 16 menit sebelum dan sesudah penyimpanan, dan ini menunjukkan kestabilan formulasi. Sebaliknya, formula III tidak dapat diuji karena viskositasnya terlalu tinggi. Studi Vieira et al. (2009) juga menunjukkan bahwa waktu pengeringan optimal untuk masker peel-off adalah 15–20 menit untuk memastikan pembentukan film yang utuh¹⁸. Secara keseluruhan, formula II (PVA 13%) menunjukkan performa terbaik dari seluruh parameter. Formula ini menjaga kestabilan warna, tekstur, pH, dan viskositas serta menunjukkan hasil paling signifikan dalam meningkatkan kelembaban kulit. Hasil ini secara konsisten mendukung literatur sebelumnya^{13,15} mengenai peran PVA dan bahan aktif alami dalam sediaan masker topikal.



Gambar 1. Grafik persentase peningkatan kelembaban kulit

Grafik 1 menunjukkan bahwa kelompok uji dengan gel peel off mask ekstrak pegagan memiliki peningkatan kelembaban kulit tidak berbeda dengan kontrol positif (produk komersial) dan berbeda signifikan dengan kelompok basis. Hasil ini mendukung literatur oleh Davis et al. (2024) yang menyatakan bahwa bahan aktif alami seperti madecassoside dari pegagan meningkatkan hidrasi stratum korneum melalui peningkatan sintesis ceramide dan perbaikan barrier epidermis²⁰. Selain itu, Ikasari & Pebriani (2024) menunjukkan aktivitas antimikroba dan penyembuhan luka dari pegagan, yang secara tidak langsung turut menjaga kelembaban kulit dengan mempercepat regenerasi jaringan²¹. Jika dibandingkan dengan penelitian Wahdaningsih et al. (2023) yang mengembangkan masker gel peel-off dari buah naga, peningkatan kelembaban yang dicapai oleh ekstrak pegagan menunjukkan persentase yang lebih tinggi. Hal ini memperkuat posisi pegagan sebagai bahan aktif unggul dalam formulasi pelembab alami¹¹.

KESIMPULAN

Formula dengan konsentrasi PVA 13% (Formula II) menunjukkan hasil paling optimal berdasarkan parameter fisik (organoleptik, viskositas, daya sebar, pH, homogenitas, daya lekat, dan kecepatan pengeringan) serta peningkatan kelembaban kulit yang signifikan dibandingkan formula lain dan kelompok kontrol. Perbandingan dengan studi sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak pegagan memiliki keunggulan dibandingkan bahan aktif alami lain yang digunakan dalam formulasi gel peel-off, terutama dalam hal efikasi hidrasi dan stabilitas sediaan selama penyimpanan. PVA pada konsentrasi 13% juga terbukti memberikan viskositas dan waktu pengeringan ideal, mendukung aplikasi yang nyaman dan hasil akhir yang efektif.

REFERENSI

1. Hastuti R, Rakhmayanti R. (2022). Antioxidant activity of peel off mask preparation with green apple (*Malus domestica*) juice and ultrasonic extraction. Published online. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-018-3_2.
2. Asmiati E, Rahmasari D, Winata D, et al. (2022). Formulation of peel-off masks containing duwet leaf extract (*Syzygium cumini*). *Kne Medicine*. Published online. doi:10.18502/kme.v2i3.11886.
3. Ago M, Adifa D. (2020). Benefits of gotu kola leaf in responding to prevent the form of keloid in the wound. *Indonesian Journal of Global Health Research*, 2(1), 23-28. doi:10.37287/ijghr.v2i1.61.
4. Bylka W, Znajdek-Awizeń P, Studzińska-Sroka E, Brzezińska M. (2013). *Centella asiatica* in cosmetology. *Advances in Dermatology and Allergology*, 1, 46-49. doi:10.5114/pdia.2013.33378.
5. Fortunato A, Gonçalves M, Colusse G, Adonski C, Borges B, Carneiro J. (2021). Stability and sensory evaluation of an innovative antiaging formulation based on marine ingredients. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 64. doi:10.1590/1678-4324-2021200429.
6. Hamidu L, Ahmad AR, Najib A. 2017. Qualitative and quantitative test of total flavonoid buni fruit (*Antidesma bunius* (L.) Spreng) with UV-vis spectrophotometry method. *Pharmacognosy Journal*, 10(1), 60-63. doi:10.5530/pj.2018.1.12.
7. Hikmawanti N, Supandi S, Dwita L, Yeni Y. (2021). Chemical component of Kencur (*Kaemferia galanga* L.) ethanolic extract using gas chromatography-mass spectrometry. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci*, 819(1), 012057. doi:10.1088/1755-1315/819/1/012057.
8. Fitriana M, Kurniasari W, Izma H, Ratnapuri P. (2024). Sunscreen activity and total phenolic content of jengkol leaves (*Pithecellobium lobatum* Benth.) ethanolic extract. *Pharmacon Jurnal Farmasi Indonesia*, 21(1), 76-82. doi:10.23917/pharmacon.v21i1.5662.
9. Yasser M, Rafi M, Wahyuni W, Widiyanti S, Asfar A. (2020). Total phenolic content and antioxidant activities of buni fruit (*Antidesma bunius* L.) in Moncongloe Maros District extracted using ultrasound-assisted extraction. *Rasayan Journal of Chemistry*, 13(01), 684-689. doi:10.31788/rjc.2020.1315584.
10. Sari Y, Purwanto D, Nafisah U. Formulation of peel-off gel mask of cocoa skin extract (theobroma cacao l) with varied concentration gelling agent. (2024). Formulation of peel-off gel mask of cocoa skin extract

- (Theobroma cacao L) with varied concentration gelling agent. *Medical Sains Junal Ilmiah Kefarmasian*. Published online. doi:10.37874/ms.v9i1.1006.
11. Wahdaningsih S, Rizkifani S, Utari E. (2023). Anti-aging peel-off mask of dragon fruit peel extract (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis*. Published online. <https://doi.org/10.31603/pharmacy.v9i3.8837>
 12. Sitepu N, Ningsih S, Harahap M. (2023). Formulation and physical evaluation of green tea leaf extract (*Camellia sinensis* L.) as a gel peel off mask. *Contagion Scientific Periodical Journal of Public Health and Coastal Health*. Published online. doi:10.30829/contagion.v5i1.15020.
 13. Ridwanto R, Lubis M, Syahputra R, Inriyani R. (2019). Utilisation of biopolymer combination as a material for making gel peel off mask. Published online. <https://doi.org/10.4108/eai.18-10-2018.2287373>.
 14. Nemati M, Abedi M, Ghasemi Y, Ashrafi H, Haghdel M. (2024). Formulation and evaluation of antioxidant and antibacterial activity of a peel-off facial masks moisturizer containing curcumin and *Rosa damascena* extract. *J Cosmet Dermatol*. Published online. doi:10.1111/jocd.16255.
 15. Purnamasari N, Dzakwan M, Pramukantoro G, Mauludin R, Elfahmi E. (2021). Myricetin nano-phytosomes peel-off gel mask formulation as antioxidant. *International Journal of Applied Pharmaceutics*. Published online. doi:10.22159/ijap.2021v13i4.40376.
 16. Apriani E, Miksusanti M, Fransiska N. (2022). Formulation and optimization peel-off gel mask with polyvinyl alcohol and gelatin based using factorial design from banana peel flour (*Musa paradisiaca* L) as antioxidant. *Indonesian Journal of Pharmacy*. Published online. doi:10.22146/ijp.3408.
 17. Papa C, Suci A, Dopcea I, Ené N, Singh S, Vamanu. (2023). Exploring the efficacy of extracts for cosmetic creams: in vivo and in vitro assessments. *Nutraceuticals*, 3(3), 306-314. doi:10.3390/nutraceuticals3030024.
 18. Surini S, Sarah S, Djajadisastra J. (2018). Formulation and in vitro penetration study of transfersomes gel containing gotu kola leaves extract (*Centella asiatica* L. Urban). *Journal of Young Pharmacists*, 10(1), 27-31. doi:10.5530/jyp.2018.10.8.
 19. Schoelermann A, Jung K, Buck B, Grönniger E, Conzelmann S. (2016). Comparison of skin calming effects of cosmetic products containing 4-t-butylcyclohexanol or acetyl dipeptide-1 cetyl ester on capsaicin-induced facial stinging in volunteers with sensitive skin. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 30(S1), 18-20. doi:10.1111/jdv.13530.
 20. Byrne J, Wyras A, Velasco-Torrijos T, Reinhardt R. (2016). Formulation factors affecting the isomerization rate of betamethasone-17-valerate in a developmental hydrophilic cream – a HPLC and microscopy based stability study. *Pharm Dev Technol*, 22(4), 537-544. doi:10.3109/10837450.2016.1143003.
 21. Ikasari E, Pebriani T. (2024). Review: a study on the use of gotu kola extract (*Centella asiatica* (L.) Urb.) as a treatment for acne. *Medical Sains Junal Ilmiah Kefarmasian*, 9(1), 1-8. doi:10.37874/ms.v9i1.1010.