

FORMULASI DAN EVALUASI MASKER GEL *PEEL OFF* EKSTRAK ETANOL 96% DAUN BINJAI (*Mangifera caesia* Jack. Ex. Wall)

Wahyudin Bin Jamaludin, Fitri Nurhasna*, Fairuz Yaumil Afra
Departemen Farmasetika, Fakultas Farmasi, Universitas Borneo Lestari, Banjarbaru 70714
Kalimantan Selatan, Indonesia
Email: fitriannurhasna@gmail.com

Received: July 2024; Revised: July 2024; Accepted: August 2024; Available online: August 2024

ABSTRACT

The 96% ethanol extract of binjai leaves (*Mangifera caesia* Jack. Ex. Wall) contains flavonoid and phenolic compounds which have antioxidant activity with an IC_{50} of 16.14 ppm with a very strong category to help treat facial skin from exposure to free radicals so that it can be developed in the form of peel off gel mask preparation. This research aims to determine the most optimal physical characteristics and stability based on variations in PVA film forming and PEG 400 plasticizer combined with Na-CMC gelling agent. Stability testing used the freeze thaw method at temperatures of $4^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$ and $25^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$ for 6 cycles. The results of the research showed that in the organoleptic testing the preparation had a dark green, green, light green color, the dosage form was the same, namely semi-solid, had a distinctive odor, was homogeneous and had a drying time in the range of 15-27 minutes, the elasticity of the mask was 9.76-15.3 cm, pH value 6.23-6.5, spreadability 4.7-6.5 cm and viscosity 17746-19380 mPa.s. In the One Sample T-test for formulas 3, 4, 5 and 6, drying time, elasticity, pH, spreadability and viscosity obtained a p-value (>0.05) which stated that there was no significant change and was said to be stable, while formula 1 and 2 spreadability tests obtained a p-value (<0.05) where there was a significant change before and after freeze thaw which was said to be unstable. The optimum formula for the peel off gel mask is formula 3 with a PVA concentration of 13.5% and PEG 400 6.5% because the test values meet the parameter requirements and are stable before and after freeze thaw based on the results of the homogeneity test, drying time, elasticity, pH, strength, spread and viscosity.

Keywords: Binjai leaves, Physical Characteristics Gel, Film forming, Plasticizer, Gelling agent

ABSTRAK

Ekstrak etanol 96% daun binjai (*Mangifera caesia* Jack. Ex. Wall) mengandung senyawa flavonoid dan fenolik yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan dengan IC_{50} sebesar 16,14 ppm dengan kategori sangat kuat untuk membantu merawat kulit wajah dari paparan radikal bebas sehingga dapat dikembangkan dalam bentuk sediaan masker gel *peel off*. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan karakteristik fisik dan stabilitas paling optimal berdasarkan variasi *film forming* PVA dan *plasticizer* PEG 400 dikombinasikan dengan *gelling agent* Na-CMC. Uji stabilitas menggunakan metode *freeze thaw* dengan suhu $4^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$ dan $25^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$ selama 6 siklus. Hasil penelitian menunjukkan pada pengujian organoleptis sediaan memiliki warna hijau tua, hijau, hijau muda, bentuk sediaan yang sama yaitu semi solid, bau khas, homogen dan memiliki waktu mengering dalam rentang 15-27 menit, elastisitas masker 9,76-15,3 cm, nilai pH 6,23-6,5, daya sebar 4,7-6,5 cm dan viskositas 17746-19380 mPa.s. Pada uji *One Sample T-test* formula 3, 4, 5 dan 6 waktu mengering, elastisitas, pH, daya sebar dan viskositas diperoleh nilai *p-value* ($>0,05$) dinyatakan tidak terjadi perubahan yang signifikan dan dikatakan stabil, sedangkan formula 1 dan 2 uji daya sebar diperoleh nilai *p-value* ($<0,05$) terjadi perubahan yang signifikan sebelum dan setelah *freeze thaw* dikatakan tidak stabil. Formula optimum dari masker gel *peel off* adalah formula 3 dengan konsentrasi PVA 13,5% dan PEG 400 6,5% karena nilai uji memenuhi persyaratan parameter serta stabil sebelum maupun setelah *freeze thaw* berdasarkan hasil uji homogenitas, waktu mengering, elastisitas, pH, daya sebar dan viskositas.

Kata kunci: Daun Binjai, Karakteristik Fisik Gel, *Film forming*, *Plasticizer*, *Gelling agent*

PENDAHULUAN

Kulit adalah jaringan lapisan yang terletak pada tubuh bagian terluar dan salah satu benteng pertahanan pertama dari virus, bakteri dan paparan radikal bebas (Ahmad *et al.*, 2022). Senyawa radikal bebas sangat berbahaya bagi tubuh karena akan terus-menerus terbentuk dan menyebabkan kerusakan jaringan. Aktivitas sehari-hari dapat juga menimbulkan masalah pada kulit wajah seperti terkena paparan sinar matahari, polusi, bahan pencemar, dan radiasi (Forestryana & Hafiz, 2020).

Permasalahan kulit wajah dapat di minimalkan dengan menggunakan antioksidan. Senyawa antioksidan merupakan zat murni yang dapat menghalangi dampak negatif dari radikal bebas (Yuslianti, 2018). Salah satu tanaman mengandung senyawa antioksidan yang dapat membantu merawat kulit wajah adalah binjai (*Mangifera caesia* Jack. Ex. Wall). Bagian tanaman binjai yang telah dibuktikan memiliki aktivitas antioksidan adalah bagian daun, ekstrak etanol 96% daun binjai memiliki aktivitas antioksidan dengan IC₅₀ sebesar 16,14 ppm sebagai antioksidan kategori sangat kuat (Putri *et al.*, 2019).

Pemanfaatan ekstrak daun binjai (*Mangifera caesia* Jack. Ex. Wall) yang berfungsi sebagai antioksidan tentunya belum efisien langsung digunakan. Oleh sebab itu, diperlukan adanya formulasi menjadi sediaan kosmetik dalam bentuk topikal dikarenakan akan lebih baik dibandingkan bentuk oral yang zat aktifnya akan berinteraksi lebih lama dengan kulit wajah dan memberikan efek melembabkan (Sulastris & Chaerunisaa, 2016). Salah satu bentuk sediaan kosmetik topikal adalah masker gel *peel off*, masker wajah dalam bentuk gel ini praktis karena setelah kering masker dapat langsung diangkat tanpa perlu dibilas dan pemakaian teratur dapat mengurangi kerutan halus pada kulit wajah (Lucida *et al.*, 2017).

Pemakaian masker gel *peel off* memiliki karakteristik unik, terutama dalam penggunaan polimer pembentuk *film* dengan menciptakan lapisan elastis dan tipis yang tidak meninggalkan residu setelah masker mengering (Permadi *et al.*, 2022). Penelitian ini menggunakan polivinil alkohol dalam rentang konsentrasi yaitu 10-16% untuk dapat membentuk lapisan *film* pada masker (Ardini & Pudji, 2019). Berdasarkan hasil studi literatur dari beberapa jurnal penelitian PVA sebagai *film forming* dengan konsentrasi 12-13,5% memiliki viskositas sekitar 5066-40000 mPa.s, daya sebar sebesar 5,36-6,34 cm, daya lekat pada rentang 10,45-12,79, dan waktu mengering yang dihasilkan yaitu 17,5-29,08 menghasilkan karakteristik masker gel *peel off* yang baik memenuhi persyaratan (Silvia & Dewi, 2022).

Dalam formulasi masker gel *peel off* terdapat bahan *gelling agent* untuk pembentukan tekstur gel adalah Na-CMC memenuhi parameter sediaan gel baik sebelum maupun sesudah stabilitas karena memenuhi parameter uji homogenitas, uji organoleptis, uji waktu sediaan mengering, uji pH, uji daya lekat, uji daya sebar dan uji viskositas (Toibah & Ressa, 2017). Penelitian lain menunjukkan Na-CMC dapat juga mempengaruhi uji stabilitas dengan menghasilkan masker gel *peel off* bertekstur lebih kental karena basis tidak mampu mengikat gel dan air keluar dari struktur (Amanah *et al.*, 2021). Oleh karena itu, perlu kombinasi Na-CMC ditambahkan zat tambahan untuk mendapatkan karakteristik fisik masker gel *peel off* yang baik yaitu dengan *plasticizer* polietilena glikol (PEG) berfungsi untuk mengurangi kekakuan polimer sehingga diperoleh lapisan yang elastis dan fleksibel (Putra *et al.*, 2017). PEG 400 memiliki sifat mudah larut dalam air sehingga dapat meningkatkan pelepasan zat aktif dalam kulit dan memiliki pH yaitu 4,5-6,5 sesuai dengan pH kulit sehingga aman untuk digunakan. Konsentrasi penggunaan PEG sebagai *plasticizer* pada masker gel *peel off* dengan rentang 2-10% menghasilkan lapisan *film* yang tidak mudah sobek saat dikelupas (Sari, 2020).

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan mengembangkan sediaan masker gel *peel off* dari bahan utama daun binjai (*Mangifera caesia* Jack. Ex. Wall) sebagai antioksidan dengan variasi konsentrasi *film forming* dan *plasticizer* yang dikombinasikan dengan *gelling agent* pada formula yang akan dievaluasi dari penelitian ini.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat-alat gelas (Pyrex®), *aluminium foil*, *blender* (Nagoya®), *hotplate magnetic stirrer* (Joanlab®), penggaris, kertas saring, lemari pendingin (SHARP®), mortir, pengayak 40 mesh, pH meter (ATC water memmert®), *rotary evaporator* (IKA RV 10®), stamper, termometer batang (GEA Medical®), termometer suhu (Corona®), timbangan analitik (Ohaus®), viskometer (Stormer®) dan *waterbath* (Memmert®).

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah amil alkohol (CV. Nurra Gemilang®), aquadest (CV. Pandu Medikal®), daun binjai (Guntung Manggis, Banjarbaru), etanol 96% (CV. Pandu Medikal®), FeCl₃ 5% (CV. Nurra Gemilang®), HCl (CV. Nurra Gemilang®), metil paraben (CV. Pandu Medikal®), Na-CMC (CV. Pandu Medikal®), PEG 400 (CV. Pandu Medikal®), propilen glikol (CV. Pandu Medikal®), PVA (CV. Pandu Medikal®), dan serbuk magnesium (CV. Nurra Gemilang®).

Pengambilan Sampel dan Determinasi Tanaman

Sampel berupa daun binjai (*Mangifera caesia* Jack. Ex. Wall) diperoleh dari Guntung Manggis, Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Tanaman dilakukan determinasi di Laboratorium Dasar Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru, Kalimantan Selatan.

Pengolahan Sampel Daun Binjai

Sampel daun yang diambil merupakan daun yang berwarna hijau tua atau daun keempat dari pucuk sampai daun kelima dari pangkal (Dwidhanti *et al.*, 2018). Sampel dikumpulkan sebanyak 2500 gram dan disortasi basah dengan cara memisahkan dari bagian-bagian tanaman lain atau zat pengotor yang tidak digunakan, dicuci bersih dengan air mengalir selanjutnya potong daun atau dirajang hingga kecil lalu dikeringkan didalam ruangan yang bebas dari sinar matahari langsung. Daun yang telah dikeringkan kemudian disortasi kering untuk memisahkan daun yang rusak atau terlalu kering. Selanjutnya simplisia kering, dihaluskan menggunakan *blender* sampai menjadi serbuk dan dilakukan pengayakan menggunakan ayakan mesh nomor 40 (Khairiah *et al.*, 2018).

Pembuatan Ekstrak Daun Binjai

Ekstraksi daun binjai pada penelitian ini menggunakan metode maserasi dengan perendaman. Serbuk kering 300 gram dilakukan dengan memaserasi pelarut etanol 96% perbandingan antara sampel dan pelarut 1:10 selama 3x24 jam, setiap 1x24 jam dilakukan pengadukan, penyaringan dengan kertas saring serta penggantian pelarut. Diperoleh penyaringan hasil maserasi berupa pelarut filtrat (Senja *et al.*, 2014). Pemisahan pelarut filtrat dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 60°C dan kecepatan alat putaran 50 rpm (Yuliani *et al.*, 2022). Hasil semua filtrat yang diperoleh diuapkan menggunakan *waterbath* dengan suhu 60°C hingga diperoleh ekstrak kental (Anwar *et al.*, 2017). Berat ekstrak kental kemudian dihitung nilai rendemen menggunakan rumus (Depkes RI, 2000) :

$$\% \text{ Rendemen ekstrak} = \frac{\text{Bobot ekstrak kental (g)}}{\text{Bobot simplisia awal (g)}} \times 100$$

Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Daun Binjai

Pengujian identifikasi senyawa kimia dilakukan pada ekstrak secara kualitatif untuk mengidentifikasi senyawa flavonoid dan fenolik yang terkandung dalam ekstrak daun binjai (*Mangifera caesia* Jack. Ex. Wall).

Formulasi Masker Gel Peel Off

Tabel 1. Formulasi Masker Gel Peel Off Ekstrak Etanol 96% Daun Binjai

Nama Bahan	Konsentrasi (%)						Fungsi Bahan
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	
Ekstrak Daun Binjai	161,4	161,4	161,4	161,4	161,4	161,4	Zat aktif
	mg/ml	mg/ml	mg/ml	mg/ml	mg/ml	mg/ml	
PVA	15,5	14,5	13,5	12,5	11,5	10,5	Film forming
Na-CMC	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	Gelling agent
PEG 400	4,5	5,5	6,5	7,5	8,5	9,5	Plasticizer
PropilenGlikol	15	15	15	15	15	15	Humektan
Etanol 96%	15	15	15	15	15	15	Drying agent
Metil Paraben	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	Pengawet
Aquadest add	100	100	100	100	100	100	Pelarut

Pembuatan Masker Gel Peel Off

Pembuatan masker gel *peel off* dilakukan dengan menimbang semua bahan terlebih dahulu sesuai konsentrasi dapat dilihat pada Tabel 1. Selanjutnya melarutkan metil paraben dengan *aquadest* hangat sampai terlarut, dan tambahkan PEG 400 aduk ad homogen. PVA didispersikan dalam *aquadest*

dengan pemanasan diatas *hotplate* pada suhu 40°C, diaduk dengan cepat hingga mengembang dan jernih. Setelah itu, Na-CMC dikembangkan dengan *aquadest* panas suhu 70°C hingga terbentuk masa gel. Selanjutnya Na-CMC diaduk dalam mortir, tambahkan PVA dan metil paraben yang telah dilarutkan masukkan kedalam basis aduk sampai homogen dan terbentuk fase 1. Ekstrak etanol 96% daun binjai dilarutkan dengan propilen glikol dan tambahkan etanol aduk hingga homogen terbentuk fase 2. Setelah itu, campurkan fase 1 dan 2 masa gel dengan terus diaduk perlahan hingga homogen, tambahkan *aquadest* ad 100 ml. Kemudian, masker gel didinginkan sampai terbentuk sifat fisik elastis dan tipis lalu siap untuk evaluasi sediaan.

Evaluasi Sediaan

Uji organoleptis

Pengamatan dilihat berdasarkan tekstur, warna, dan bau dari sediaan masker gel *peel off* setelah pembuatan sediaan (Ernawati & Winda, 2022).

Uji homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan mengoleskan 0,5 gram sediaan masker pada kaca objek kemudian ditutup kembali menggunakan kaca objek lain dan sampel sediaan harus menunjukkan tidak adanya butiran kasar yang menggumpal (Ernawati & Winda, 2022).

Uji waktu mengering

Timbang masker 0,2 gram digelas kaca kemudian oleskan pada punggung tangan dengan membentuk polimer tipis dan tebal 1 mm diamkan sampai kering dan dapat dikelupas. Hitung waktu mengering dengan menggunakan *stopwatch*, persyaratan waktu mengering masker gel *peel off* 15-30 menit dan dilakukan pengujian sediaan sebanyak 3 kali replikasi (Wahyuni et al., 2022).

Uji elastisitas

Evaluasi elastisitas masker gel *peel off* dilakukan dengan menimbang 1 gram sediaan dan mengoleskan pada punggung tangan berukuran 4,5x2,5 cm. Setelah masker mengering, sediaan dapat ditarik dan diukur untuk mengetahui renggangan yang dicapai sampai lapisan *film* bertahan sebelum putus dan dilakukan pengujian sediaan sebanyak 3 kali replikasi (Isna et al., 2020).

Uji pH

Pengukuran pH menggunakan alat pH meter dengan menimbang 1 gram sediaan masker gel *peel off* digelas kaca kemudian larutkan dengan *aquadest* 10 ml. Nilai pH sediaan masker yang baik sesuai pH kulit berkisaran antara 4,5-6,5 dan dilakukan pengujian sediaan sebanyak 3 kali replikasi (Ernawati & Winda, 2022).

Uji diameter daya sebar

Masker gel *peel off* ditimbang sebanyak 1 gram diletakkan pada alas kaca dan kemudian ditutup menggunakan kaca lain, bagian kaca atas diberi beban dengan anak timbangan 50 gram dan 100 gram secara terus menerus dilakukan selama 1 menit. Nilai daya sebar berkisar 5-7 cm dan dilakukan pengujian sediaan sebanyak 3 kali replikasi (Adhayanti & Ni, 2022). Nilai standar deviasi < 0,05, daya sebar (S) dihitung dengan berdasarkan beban yang diberikan (M; gram), lebar penyebaran yang dibentuk (L; *centimeter*), dan waktu (T; detik) (Suradnyana et al., 2022) :

$$S = \frac{M \times L}{T}$$

Uji viskositas

Pengujian viskositas menggunakan viskometer *stormer* dengan kecepatan 30 rpm, timbang sediaan masker sebanyak 30 ml masukkan dalam pot salep kemudian pasang *spindel* nomor 4 dan rendam dalam sediaan uji. Nilai viskositas untuk sediaan topikal yang baik adalah 6000-24000 mPa.s (Haryono et al., 2021).

Uji stabilitas

Uji stabilitas menggunakan metode *freeze thaw* yaitu dilakukan penyimpanan masker gel *peel off* dengan suhu 4°C±2°C selama 24 jam selanjutnya pindahkan sediaan dan letakkan pada suhu kamar 25°C±2°C selama 24 jam (1 siklus). Pengujian dilakukan 6 siklus atau 12 hari dan amati perubahan yang terjadi pada masing-masing sediaan (Wulandari, 2015).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi Tanaman Daun Binjai

Determinasi untuk mengetahui kebenaran tanaman yang akan diteliti serta menghindari kesalahan pengumpulan sampel. Hasil determinasi tanaman dapat dilihat pada Tabel 2 dan sertifikat hasil uji determinasi tanaman dengan Nomor : 243a/LB.LABDASAR/XII/2022.

Tabel 2. Hasil Determinasi Tanaman Binjai (*Mangifera caesia* Jack. Ex. Wall)

Klasifikasi	Keterangan
Kingdom	Plantae
Divisi	Magnoliophyta
Kelas	Magnoliopsida
Ordo	Sapindales
Family	Anacardiaceae
Genus	<i>Mangifera</i>
Species	<i>Mangifera caesia</i> Jack. Ex. Wall

Berdasarkan hasil determinasi tanaman bahwa terbukti merupakan tanaman yang akan di teliti pada penelitian ini.

Pembuatan Simplisia

Tanaman daun binjai diperoleh dari Guntung Manggis, Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Sampel daun yang diambil adalah daun yang berwarna hijau tua atau daun keempat dari pucuk sampai daun kelima dari pangkal. Hasil rendemen simplisia daun binjai dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pembuatan Simplisia Daun Binjai

Simplisia Segar	Simplisia Kering	RendemenSimplisia
2500 gram	400 gram	16%

Serbuk daun binjai yang diperoleh sebanyak 400 gram dan hasil rendemen simplisia sebesar 16% menunjukkan semakin tinggi nilai rendemen maka ekstrak yang dihasilkan semakin besar, berarti semakin banyak juga zat-zat berkhasiat yang diperoleh dalam daun binjai (Wijaya *et al.*, 2015).

Pembuatan Ekstrak Daun Binjai

Pembuatan ekstrak daun binjai menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% 1:10 selama 3x24 jam, setiap 1x24 jam dilakukan pengadukan, penyaringan serta penggantian pelarut (remaserasi). Hasil rendemen ekstrak daun binjai dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pembuatan Ekstrak Etanol 96% Daun Binjai

Bobot Simplisia	Bobot Ekstrak	Rendemen Ekstrak
300 gram	17 gram	5,67%

Proses ekstraksi didapatkan bobot ekstrak sebesar 17 gram dari bobot simplisia yang digunakan sebanyak 300 gram dan hasil persen rendemen ekstrak daun binjai sebanyak 5,67% menunjukkan nilai rendemen yang diperoleh tidak memenuhi persyaratan Farmakope Herbal Indonesia, yaitu rendemen kurang dari 7,2% (Depkes RI, 2000). Faktor yang mempengaruhi hasil rendemen dipengaruhi oleh ketidak efektifan dalam proses ekstraksi seperti pengaruh waktu, suhu, pelarut, ukuran sampel dan pengadukan (Cahyaningrum *et al.*, 2022).

Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Daun Binjai

Identifikasi senyawa kimia daun binjai menunjukkan adanya kandungan flavonoid dan fenolik dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Etanol 96% Daun Binjai

Metabolit Sekunder	Pereaksi	Keterangan
--------------------	----------	------------

Flavonoid	Sampel + HCl 2N + serbuk Magnesium + Amil Alkohol	(+)	Terbentuk cincin kuning
Fenolik	Sampel+ FeCl ₃	(+)	Terbentuk warna hitam kehijauan

Pada pengujian flavonoid digunakan sampel 1 ml dan tambahkan reagen HCl 2N 1 ml dan serbuk magnesium, setelah itu tambahkan amil alkohol 1 tetes terbentuk cincin berwarna kuning yang artinya positif mengandung senyawa flavonoid yang disebabkan adanya reaksi reduksi magnesium dalam suasana asam dengan penambahan HCl memberikan warna kuning. Selanjutnya pada pengujian senyawa fenolik digunakan sampel 1 ml dan tambahkan FeCl₃ 1 tetes yang ditandai dengan perubahan warna menjadi hitam kehijauan yaitu positif mengandung senyawa fenolik yang disebabkan fenol mereduksi Fe³⁺ menjadi Fe²⁺ dan terjadilah perubahan warna dari hijau muda hingga hitam kehijauan (Fajriaty *et al.*, 2018). Pada penelitian Khairiah *et al.*, (2018) telah dilakukan identifikasi uji senyawa fitokimia terhadap daun binjai, diketahui bagian tanaman tersebut juga positif mengandung senyawa fenolik dan flavonoid serta memiliki aktivitas antioksidan yang dapat melindungi kulit dari paparan radikal bebas.

Evaluasi Sediaan Masker Gel *Peel Off*

Uji organoleptis

Uji organoleptis dilakukan dengan pengamatan berupa tekstur, warna, dan bau dari sediaan masker setelah pembuatan. Hasil uji organoleptis sediaan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Organoleptis Masker Gel *Peel Off* Ekstrak Etanol 96% Daun Binjai sebelum dan setelah *Freeze Thaw*

F	Organoleptis					
	Sebelum <i>Freeze Thaw</i>			Setelah <i>Freeze Thaw</i>		
	Warna	Bau	Tekstur	Warna	Bau	Tekstur
F1	Hijau Tua	Khas	Semi solid	Hijau Tua	Khas	Semi solid
F2	Hijau	Khas	Semi solid	Hijau	Khas	Semi solid
F3	Hijau Tua	Khas	Semi solid	Hijau Tua	Khas	Semi solid
F4	Hijau Muda	Khas	Semi solid	Hijau Muda	Khas	Semi solid
F5	Hijau	Khas	Semi solid	Hijau	Khas	Semi solid
F6	Hijau Muda	Khas	Semi solid	Hijau Muda	Khas	Semi solid

Uji organoleptik pada enam formula ini diperoleh hasil dengan tekstur sediaan yang sama yaitu semi solid, warna sesuai zat aktif dan berbau khas. Secara keseluruhan warna dari masing-masing formula adalah F1 dan F3 memiliki warna hijau tua, F2 dan F5 warna hijau, F4 dan F6 warna hijau muda yang berdasarkan pengamatan di tabel 6 menunjukkan tidak ada pengaruh signifikan terhadap tampilan masker gel *peel off* baik sebelum dan setelah *freeze thaw*.

Uji homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan dengan cara mengoleskan 0,5 gram masker pada kaca objek dan ditutup kembali dengan kaca objek lain kemudian amati. Hasil uji homogenitas sediaan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Homogenitas Masker Gel *Peel Off* Ekstrak Etanol 96% Daun Binjai sebelum dan setelah *Freeze Thaw*

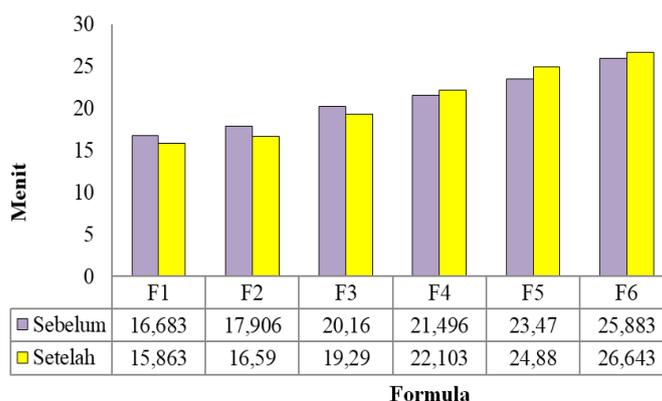
Formula	Homogenitas	
	Sebelum <i>Freeze Thaw</i>	Setelah <i>Freeze Thaw</i>

F1	Homogen	Homogen
F2	Homogen	Homogen
F3	Homogen	Homogen
F4	Homogen	Homogen
F5	Homogen	Homogen
F6	Homogen	Homogen

Pengujian yang diperoleh pada enam formula memiliki sediaan yang homogen dengan tercampur merata tanpa adanya partikel kasar dalam sediaan yang dihasilkan.

Uji waktu mengering

Pengujian waktu mengering dilakukan dengan mengetahui lamanya masker gel mengering dipermukaan kulit dan terbentuk lapisan *film* tipis. Persyaratan waktu mengering pada masker gel *peel off* adalah 15-30 menit dimulai masker gel dioleskan hingga mengering (Santoso et al., 2020). Hasil uji waktu mengering sediaan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Histogram Hasil Uji Waktu Mengering Masker Gel *Peel Off* Ekstrak Etanol 96% Daun sebelum dan setelah *Freeze Thaw*

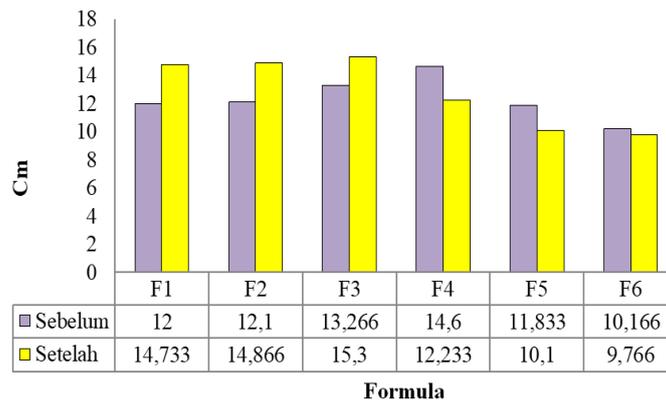
Hasil waktu mengering sebelum dan setelah *freeze thaw* yang diperoleh pada histogram Gambar 1 menunjukkan sediaan memiliki waktu mengering berkisaran antara 15-27 menit, dapat dikatakan keenam formula memenuhi persyaratan nilai parameter. Pada formula 1, 2 dan 3 memiliki waktu mengering lebih cepat dibandingkan dengan formula lainnya, dapat disebabkan karena konsentrasi dari PVA semakin besar maka waktu mengering memiliki kemampuan semakin cepat mengering. Dalam hal ini dapat juga dipengaruhi faktor kandungan air dalam setiap formula yang memperlambat penguapan dan pembentukan *film* pada masker gel *peel off* (Fauziah et al., 2020).

Sediaan masker gel *peel off* cepat mengering dapat dikatakan sediaan tersebut sangat baik untuk digunakan karena dalam pengaplikasian tidak membutuhkan waktu yang lama untuk berefek, sedangkan jika sediaan mengering dalam waktu lama maka sediaan juga membutuhkan waktu yang lama untuk berefek sehingga terkadang menimbulkan rasa yang tidak nyaman saat pemakaian (Kartikasari & Reni, 2018).

Data karakteristik sebelum dan setelah *freeze thaw* pada uji stabilitas menggunakan *One Sample T-test* diperoleh nilai sig. (>0,05) sehingga dapat dikatakan pada pengujian tidak terjadi perubahan yang signifikan sebelum dan setelah *freeze thaw* pada keenam formula dan dinyatakan stabil pada uji waktu mengering.

Uji elastisitas

Pengujian elastisitas untuk mengetahui masker gel *peel off* merenggang dengan baik saat dilakukan pengelupasan dari permukaan kulit sehingga rasa sakit yang ditimbulkan dapat diminimalkan (Setiyadi & Annisa, 2020). Hasil uji elastisitas sediaan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Histogram Hasil Uji Elastisitas Masker Gel *Peel Off* Ekstrak Etanol 96% Daun Binjai sebelum dan setelah *Freeze Thaw*

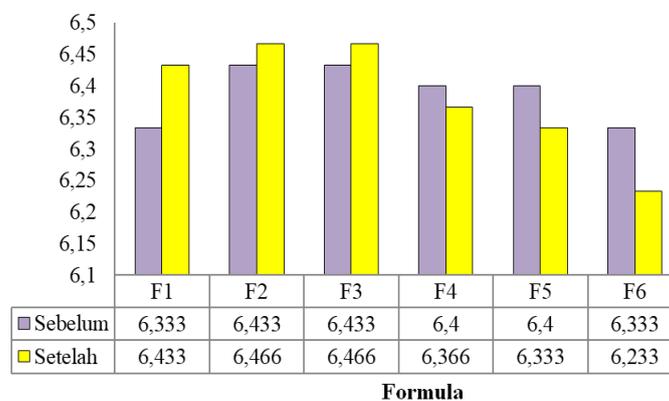
Uji elastisitas tidak terdapat parameter atau standar khusus yang menentukan nilai elastisitas baik tidaknya dalam suatu sediaan, akan tetapi semakin tinggi renggangan elastisitas sediaan maka semakin tinggi juga kenyamanan yang diberikan dalam penggunaan masker karena sediaan masker yang mempunyai nilai renggangan tinggi tidak akan mudah terputus saat dikelupas (Isna et al., 2020).

Hasil pengukuran elastisitas sebelum dan setelah *freeze thaw* yang diperoleh pada histogram Gambar 2 menunjukkan sediaan memiliki renggangan berkisaran antara 9,76-15,3 cm. Hasil tarikan yang terbaik pada keenam formula adalah formula 3 setelah uji *freeze thaw* dikarenakan konsentrasi PVA 13,5% sebagai *film forming* yang tinggi dapat merenggang dengan baik dan PEG 6,5% sebagai *plasticizer* membuat formula menjadi lebih elastis dan fleksibel tidak mudah kaku. Sedangkan formula 5 dan 6 terdapat penurunan elastisitas dikarenakan konsentrasi PVA yang terlalu rendah setelah uji *freeze thaw*, formula tersebut mudah terputus setelah beberapa kali merenggang. Pada penelitian Noviani et al., (2016) telah dilakukan pengujian formulasi sediaan masker gel *peel off* yang menyatakan semakin besar kekuatan tarikan maka elastisitas dari lapisan *film* yang dihasilkan akan semakin baik, adanya variasi PVA dapat membedakan kekuatan tarikan dari tiap formula. Semakin besar konsentrasi PVA maka kekuatan tarikan akan semakin kuat, hal ini disebabkan karena adanya gaya kohesi dari PVA yang semakin besar dan kombinasi PEG sebagai *plasticizer* sehingga memiliki sifat elastisitas.

Data karakteristik sebelum dan setelah *freeze thaw* pada uji stabilitas menggunakan *One Sample T-test* diperoleh nilai sig. (>0,05) sehingga dapat dikatakan pada pengujian tidak terjadi perubahan yang signifikan sebelum dan setelah *freeze thaw* pada keenam formula dan dinyatakan stabil pada uji elastisitas.

Uji pH

Pengujian pH yang dilakukan untuk mengetahui nilai pH dari sediaan apakah sudah sesuai atau tidak, pH harus sesuai dengan pH kulit wajah yaitu 4,5-6,5. Sediaan terlalu asam <4,5 akan menyebabkan kulit iritasi, sedangkan nilai pH suatu sediaan >6,5 atau terlalu basa dapat menyebabkan kulit kering atau bersisik (Wahyuni et al., 2022). Hasil uji pH sediaan dapat dilihat pada Gambar 3.



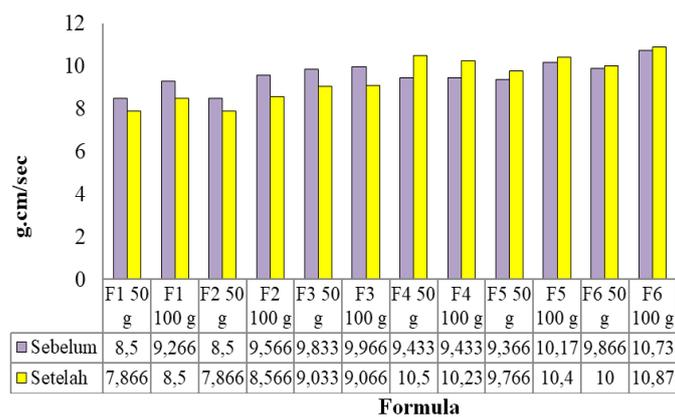
Gambar 3. Histogram Hasil Uji pH Masker Gel *Peel Off* Ekstrak Etanol 96% Daun Binjai sebelum dan setelah *Freeze Thaw*

Berdasarkan hasil pH sebelum dan setelah *freeze thaw* yang diperoleh pada histogram Gambar 3 menunjukkan sediaan memiliki nilai berkisaran antara 6,23-6,5. Meskipun tidak ada perbedaan nilai pH antara keenam formula, nilai tersebut masih berada pada angka yang sama yaitu 6. Nilai pH sediaan masker dipengaruhi dari bahan yang digunakan dalam formula dan pada pengamatan terhadap nilai pH sediaan terlihat bahwa keenam formula cenderung berubah-ubah, yaitu terjadi penurunan dan kenaikan pH secara bervariasi. Namun masing-masing formula memenuhi persyaratan pH kulit yaitu 4,5-6,5 (Santoso et al., 2020). Nilai pH dipengaruhi dari variasi konsentrasi PEG 400 yang memiliki pH 4-7,5, semakin tinggi konsentrasi PEG dalam formula maka nilai pH dari sediaan semakin menurun atau cenderung asam (Rismarika et al., 2020). PVA juga mempengaruhi nilai pH, dengan semakin tinggi konsentrasi maka semakin tinggi pH sediaan masker gel *peel off* daun binjai atau cenderung ke basa karena PVA termasuk golongan polimer sintetik yang memiliki pH 5-8, dapat dikatakan keenam formula mempunyai nilai pH stabil diangka kisaran 6 (Arinjani & Lilies, 2019).

Data karakteristik sebelum dan setelah *freeze thaw* pada uji stabilitas menggunakan *One Sample T-test* diperoleh nilai sig. (>0,05) sehingga dapat dikatakan pada pengujian tidak terjadi perubahan yang signifikan sebelum dan setelah *freeze thaw* pada keenam formula dan dinyatakan stabil pada uji pH.

Uji diameter daya sebar

Pengujian daya sebar dilakukan untuk mengetahui masker menyebar saat dioleskan pada kulit. Semakin mudah dioleskan maka absorpsi zat aktif pada kulit akan semakin optimal. Daya sebar masker gel yang baik berkisaran antara 5-7 cm (Fauziah et al., 2020). Hasil uji diameter daya sebar sediaan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Histogram Hasil Uji Diameter Daya Sebar Masker Gel *Peel Off* Ekstrak Etanol 96% Daun Binjai sebelum dan setelah *Freeze Thaw*

Berdasarkan pengujian setelah *freeze thaw* terjadi perubahan daya sebar dari masing-masing formula adalah F1 beban 50 gram 4,7 cm dan 100 gram 5,1 cm, F2 beban 50 gram 4,7 cm dan 100 gram 5,1 cm, F3 beban 50 gram 5,4 cm dan 100 gram 5,4 cm, F4 beban 50 gram 6,3 cm dan 100 gram 6,1 cm, F5 beban 50 gram 5,8 cm dan 100 gram 6,2 cm, dan F6 beban 50 gram 6 cm dan 100 gram 6,5 cm. Pada uji daya sebar yang telah dilakukan F3, F4, F5 dan F6 memenuhi persyaratan nilai daya sebar dengan rentang 5-7 cm kecuali F1 konsentrasi PVA 15,5% dan PEG 4,5% dan F2 konsentrasi PVA 14,5% dan PEG 5,5% pada beban 50 gram yaitu nilai sebesar 4,7 cm tidak memenuhi persyaratan nilai daya sebar.

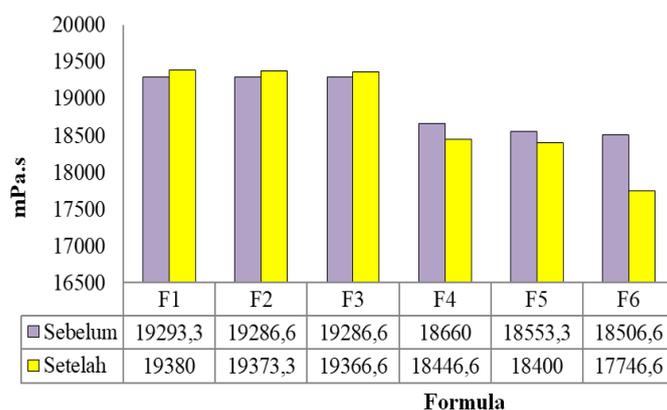
Daya sebar dipengaruhi oleh viskositas, semakin tinggi kekentalan suatu sediaan maka daya sebar semakin rendah. Pada penelitian ini menunjukkan daya sebar F1 dan F2 sediaan masker terlalu kental atau kaku saat dioleskan, dapat dikatakan semakin tinggi konsentrasi PVA maka daya sebar semakin kecil begitu juga sebaliknya, sedangkan pada variasi PEG 400 semakin tinggi konsentrasi menghasilkan pemanjangan elastis yang lebih besar. Dapat dilihat F1 dan F2 variasi konsentrasi PEG yang rendah menyebabkan elastisitas sediaan menurun, hal ini dikarenakan variasi dari PVA dan PEG mempengaruhi uji daya sebar. Pada penelitian Rifqiani et al., (2019) pengaruh penggunaan PEG 400 sebagai *plasticizer* mempunyai tinggi persen pemanjangan *film* yang disebabkan oleh molekul-molekul yang dapat berinteraksi dengan membentuk ikatan hidrogen dalam rantai ikatan antar polimer sehingga

menyebabkan interaksi antar molekul menjadi semakin berkurang. Gangguan pada rantai polimer ini yang mengurangi kekuatan *film* sehingga dapat meningkatkan elastisitas *film*. Faktor lainnya dapat juga dipengaruhi pada saat penyimpanan terjadi penurunan daya sebar akibat tertahannya cairan pelarut yang diabsorpsi oleh *gelling agent* (Fauziah et al., 2020).

Data karakteristik sebelum dan setelah *freeze thaw* terhadap daya sebar 50 gram pada uji stabilitas menggunakan *One Sample T-test* diperoleh nilai sig. ($>0,05$) sehingga dapat dikatakan pada pengujian tidak terjadi perubahan yang signifikan sebelum dan setelah *freeze thaw* pada keenam formula dan dinyatakan stabil pada uji daya sebar. Pada hasil data karakteristik sebelum dan setelah *freeze thaw* terhadap daya sebar 100 gram pada uji stabilitas menggunakan *One Sample T-test* diperoleh nilai sig. ($>0,05$) pada F3, F4, F5 dan F6 artinya pengujian tidak terjadi perubahan yang signifikan sebelum dan setelah *freeze thaw* dan dinyatakan stabil. Sedangkan pada F1 dan F2 nilai sig. ($<0,05$) dapat dikatakan pada pengujian terjadi perubahan sebelum dan setelah *freeze thaw* dinyatakan tidak stabil karena faktor penurunan daya sebar dari Na-CMC sebagai *gelling agent*, dipengaruhi konsentrasi PVA yang tinggi menyebabkan masker menjadi kental dan konsentrasi PEG terlalu rendah menyebabkan elastisitas masker menurun setelah dilakukan stabilitas.

Uji viskositas

Pengujian viskositas dilakukan untuk menentukan nilai kekentalan dari suatu zat. Sediaan masker *geel peel off* semakin kental maka dapat dikatakan semakin kecil kecepatan alirannya atau dapat diartikan nilai viskositas berbanding terbalik dengan daya sebar, semakin tinggi viskositas maka semakin kecil daya sebar (Putriani et al., 2022). Hasil uji viskositas sediaan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Histogram Hasil Uji Viskositas Masker Gel *Peel Off* Ekstrak Etanol 96% Daun Binjai sebelum dan setelah *Freeze Thaw*

Gel yang memiliki viskositas sangat rendah dapat menyebabkan waktu kontak sediaan dengan kulit tidak optimal sehingga akan mempengaruhi aktivitas zat aktif yang terkandung, sedangkan viskositas yang terlalu tinggi akan meningkatkan waktu retensi dan juga menurunkan daya sebar dari sediaan. Nilai viskositas yang baik untuk sediaan topikal adalah 6000-24000 mPa.s (Haryono et al., 2021).

Hasil viskositas sebelum dan setelah *freeze thaw* yang diperoleh pada histogram Gambar 5 menunjukkan sediaan memiliki nilai berkisaran antara 17746-19380 mPa.s, dapat dikatakan keenam formula memenuhi persyaratan nilai parameter. Pada formula 1, 2 dan 3 terjadi kenaikan dari nilai viskositas artinya formula tersebut semakin kental sedangkan formula 4, 5 dan 6 terjadi penurunan nilai viskositas. Perbedaan ini menunjukkan viskositas dari sediaan tidak stabil selama penyimpanan dapat disebabkan perubahan suhu ruang dan penyimpanan yang kurang baik. Semakin tinggi suhu maka viskositas yang diperoleh semakin menurun, penurunan ini terjadi karena semakin lama waktu penyimpanan maka semakin lama juga sediaan terpengaruh oleh lingkungan. Kemasan yang kurang kedap dapat menyebabkan sediaan menyerap uap air dari luar, sehingga menambah volume air dalam sediaan (Sulastri et al., 2016).

Perubahan kekentalan disebabkan pada konsentrasi PVA yang dapat meningkatkan jumlah polimer sehingga semakin banyak cairan yang tertahan dan diikat oleh agen pembentuk gel maka viskositas sediaan semakin meningkat (Haryono et al., 2021). Nilai viskositas dalam formula dipengaruhi juga

pada konsentrasi PEG 400, semakin tinggi konsentrasi PEG maka akan menurunkan pH, viskositas sediaan, dan meningkatkan ukuran partikel (Rismariska et al., 2020).

Data karakteristik sebelum dan setelah *freeze thaw* pada uji stabilitas menggunakan *One Sample T-test* diperoleh nilai sig. ($>0,05$) sehingga dapat dikatakan pada pengujian tidak terjadi perubahan yang signifikan sebelum dan setelah *freeze thaw* pada keenam formula dan dinyatakan stabil pada uji viskositas.

KESIMPULAN

Sediaan masker gel *peel off* ekstrak etanol 96% daun binjai (*Mangifera caesia* Jack. Ex. Wall) dengan konsentrasi *film forming* PVA dan *plasticizer* PEG 400 memiliki karakteristik fisik berwarna hijau tua, hijau, hijau muda, tekstur sediaan yang sama yaitu semi solid, bau khas, serta homogen dan memiliki waktu mengering dalam rentang 15-27 menit, elastisitas masker 9,76-15,3 cm, nilai pH dengan rentang nilai 6,23-6,5, daya sebar 4,7-6,5 cm dan viskositas 17746-19380 mPa.s.

Formula optimum dari masker gel *peel off* ekstrak etanol 96% daun binjai (*Mangifera caesia* Jack. Ex. Wall) adalah formula 3 dengan konsentrasi PVA 13,5% dan PEG 400 6,5% karena nilai uji memenuhi persyaratan parameter serta stabil sebelum maupun setelah *freeze thaw* berdasarkan hasil uji homogenitas, waktu mengering, elastisitas, pH, daya sebar dan viskositas.

DAFTAR PUSTAKA

1. Adhayanti, E., & Ni, L. A. N. N. D. 2022. Formulasi Sediaan Masker Gel *Peel off* Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dan Minyak Atsiri Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* L. Rendle). *Journal of Biological Sciences*, 9(1), 101-111.
2. Ahmad, F., Siti, N. R. N., Nia, Y. 2022. Aktivitas Antioksidan Serum Gel Dari Ekstrak Biji Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) Sebagai Penangkal Radikal Bebas Dan Pencerah Wajah. *Jurnal Health Sains*, 3(6), 779-803.
3. Amanah, S., Iif, H. N, Herni. S., Yani, A. 2021. Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Sebagai Bahan Aktif Masker Wajah (*Peel Off Mask*). *Prosiding SNP2M UMAHA*, 1(1), 25-29.
4. Anwar, K., Fadlillaturrahmah, Dwi, P. S. 2017. Analisis Kandungan Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Binjai (*Mangifera caesia* Jack.) Dan Pengaruhnya Terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Yang Diinduksi Fruktosa-Lemak Tinggi. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 2(1), 20-30.
5. Ardini, D., & Pudji, R. 2019. Studi Variasi *Gelling Agent* PVA (Propil Vinil Alkohol) pada Formulasi Masker *Peel Off* Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe vera*) sebagai Anti Jerawat. *Jurnal Kesehatan*, 10(2), 245-251.
6. Arinjani, S., & Lilies, W. A. 2019. Pengaruh Variasi Konsentrasi PVA Pada Karakteristik Fisik Sediaan Masker Gel *Peel Off* Ekstrak Daun Ungu (*Graptophyllum pictum* L. Griff). *Media Farmasi Indonesia*, 14(2), 1525-1530.
7. Cahyaningrum, P. L, Sauca, S. W., Ni, P. R. A. 2022. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Jelatang Ayam (*Laportea interrupta* (L.) Chew). *E-Jurnal Widya Kesehatan*, 4(1), 15-23.
8. Depkes RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta : Depkes RI.
9. Dwidhanti, F., Taufiqurrahman, I., & Sukmana, B. I. 2018. Cytotoxicity Test of Binjai Leaf (*Mangifera caesia*) Ethanol Extract in Relation to Vero Cells. *Dental Journal*, 51(3), 108-113.
10. Ernawati & Winda, T. 2022. Formulasi dan Evaluasi Sediaan Masker Gel *Peel Off* Sari Buah Mangga Cengkir (*Mangifera Indica* L.) Sebagai Antioksidan Untuk Menutrisi Kulit Wajah. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 11(2), 1-7.
11. Fajriaty, I., Hariyanto, I. H., Andres, Risky, S. 2018. Skrining Fitokimia Dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Dari Ekstrak Etanol Daun Bintangur (*Calophyllum soulattri* Burm. F.). *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*, 7(1), 54-67.
12. Fauziah, Rima, M., Azmalina, A. 2020. Formulasi dan Uji Sifat Fisik Masker Wajah *Peel Off* Dari Ekstrak Sabut Kelapa (*Cocos nucifera* L.). *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 2(1), 42-51.
13. Forestryana, D., & Hafiz, R. 2020. Formulasi Dispersi Padat Pentagamavunon-0 (PGV-0) dalam Bentuk Sediaan Hidrogel dengan Kombinasi Basis Polimer Kitosan Agar PVP. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 7(1), 67-75.
14. Haryono, I. A., Noval, Nugraha, B. 2021. Formulasi Buah Tampoi (*Baccaurea macrocarpa*) Dalam Sediaan Masker Gel Sebagai Antiaging. *Jurnal Surya Medika*, 6(2), 103-110.

15. Isna, M. N., Andi, S. S. A., Nurul, M. 2020. Formulasi Sediaan Masker Gel *Peel Off* Dengan Pati Prigelatinisasi Beras Merah Sebagai *Gelling Agent*. *Pharmaceutical Journal Of Islamic Pharmacy*, 4(1), 1-9.
16. Kartikasari, D., & Reni, A. 2018. Formulasi Masker Gel *Peel Off* Dari Ekstrak Etanol Umbi Bawang Dayak (*Eleutherinebulbosa* (Mill.) Urb. *Eleutherine americana* Merr). *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik*, 15(1), 01-11.
17. Khairiah, K., Taufiqurrahman, I., Putri, D. K. T. 2018. Antioxidant Activity Test of Ethyl Acetate Fraction of Binjai (*Mangifera caesia*) Leaf Ethanol Extract. *Dental Journal*, 51(4), 164-168.
18. Lucida, H., Ema, F., Deby, P., Vinny, H. 2017. Formulasi Masker *Peel off* dari Ekstrak Etanol Kulit Buah Asam Kandis (*Garcinia cowa*, Roxb) dan Uji Aktivitas Antioksidannya. *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*, 19(1), 31-36.
19. Noviani, Y., Siti, U. N., Erni, N. 2016. Pengaruh Variasi Konsentrasi Polivinil Alkohol (PVA) pada Formulasi Masker Gel *Peel Off* Ekstrak Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* L.) sebagai Anti Jerawat. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 14(2), 199-205.
20. Purnama, S., Hafiz, R., Putri, I, S. 2022. Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi N- Heksan dari Ekstrak Metanol Daun Binjai *Mangifera caesia* Jack. Ex. Wall Menggunakan Metode DPPH. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 20(1), 55-62.
21. Permadi, A., Suhendra, Mustofa, A., Syaeful, A. P., Ananda, R. B., Aulia, N. R., Elza. N. S., Vania, I. S. H., Yeni, T. 2022. Pemanfaatan Spirulina Platensis sebagai Masker Gel *Peel Off*. *Jurnal Pendidikan dan Konseling*, 4(5), 2260-2268.
22. Putra, A. D., Vonny. S. J., Raswen, E. 2017. Penambahan Sorbitol Sebagai *Plasticizer* Dalam Pembuatan *Edible Film* Pati Sukun. *Universitas Riau*, 4(2), 1-15.
23. Putri, A. D., Irham, T., Nurdiana, D. 2019. Antioxidant Activity Of Binjai Leaves (*Mangifera caesia*) Ethanol Extracts. *Jurnal Kedokteran Gigi*, 4(1), 55-59.
24. Putriani, K., Dini, M., Lovera, A. 2022. Evaluasi Sediaan Masker Gel *Peel Off* Kombinasi Ekstrak Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida*) dan Daun Salam (*Syzygium polyanthum*). *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 4(1), 111-123.
25. Rifqiani, A., Rise, D., Sri, L. 2019. Pengaruh Penggunaan PEG 400 Dan Gliserol Sebagai *Plasticizer* Terhadap Sifat Fisik Sediaan *Patch* Ekstrak Etanol Herba Pegagan (*Centella asiatica* (L) Urban). *Universitas Tanjungpura Pontianak*, 4(1), 1-10.
26. Rismarika, Indri, M., Yusnelti. 2020. Pengaruh Konsentrasi PEG 400 Sebagai *Kosurfaktan* Pada Formulasi *Nanoemulsi* Minyak Kepayang. *Chempublish Journal*, 5(1), 1-14.
27. Santoso, I., Prayoga, T., Agustina, I., Rahayu, W. S. 2020. Formulasi Masker Gel *Peel Off* Perasan Lidah Buaya (*Aloe vera* L.) Dengan *Gelling Agent* Polivinil Alkohol. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 2(1), 17-25.
28. Sari, T. Z. 2020. Optimasi Formulasi Masker *Peel Off* Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Menggunakan Basis Pva Dan Polietilen Glikol 1500 (Dengan Variasi Kadar PEG 2,5%, 5%, 10%). *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Malang.
29. Senja, R. Y., Issusilaningtyas, E., Nugroho, A. K., and Setyowati, E.P. 2014. Perbandingan Metode Ekstraksi Dan Variasi Pelarut Terhadap Rendemen Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kubis Ungu (*Brassicaoleracea* L. var. *capitata* f. *rubra*). *Traditional Medicine Journal*, 19(1), 43-48.
30. Setiyadi, G & Annisa, Q. 2020. Optimasi Masker Gel *Peel Off* Ekstrak Etanolik Daun Sirih (*Piper Betle* L.) dengan Kombinasi Carbomer dan Polivinil Alkohol. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 17(2), 174-183.
31. Silvia, B. M., & Dewi, M. L. 2022. Studi Literatur Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Basis terhadap Karakteristik Masker Gel *Peel Off*. *Jurnal Riset Farmasi*, 2(1), 32-40
32. Sulastri, E., Yusriadi, Dinda, R. 2016. Pengaruh Pati Prigelatinasi Beras Hitam Sebagai Bahan Pembentuk Gel Terhadap Mutu Fisik Sediaan Masker Gel *Peel Off*. *Jurnal Pharmascience*, 3(2), 69-79.
33. Supriningrum, R., Nurul, F., Purwanti, Y. E. 2019. Karakterisasi Spesifik Dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Putat (*Planchonia valida*). *Al Ulum Sains dan Teknologi*, 5(1), 6-12.
34. Suradnyana, G. M., Komang, G. M., Nyoman, B. S. 2022. Optimasi Kombinasi *Cocoa Butter* Dan *Milk Butter* Sebagai Basis *Body Butter* Ekstrak Etanol Daun Jambu biji (*Psidium guajava* Linn). *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 4(2), 195-214.

35. Toibah, Z., & Ressa, M. 2017. *Mutu Fisik Sediaan Masker Gel Basis Cmc-Na Ekstrak Daun Sirsak (Annona muricata L.)*. Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang, 1-9.
36. Wahyuni, D. F., Mustary, M., Syafruddin, Deviyant,. 2022. Formulasi Masker Gel *Peel Off* dari Kulit Pisang Ambon (*Musa Paradisiaca* Var). *Jurnal Sains*, 4 (1), 48-55.
37. Wijaya, L., Saleh, I., Theodorus, Salni. 2015. Efek Antiinflamasi Daun Andong (*Cordilyne fruticosa* L.) Pada Tikus Putih Jantan (*Rattus Norvegicus*) Galur Spraque Dawley. *Biomedical Journal Of Indonesia*, 1(1), 16-24.
38. Wulandari, P. 2015. Formulasi dan Evaluasi Sifat Fisik Sediaan Gel Ekstrak Pegagan (*Centella asiatica* L.) dengan *Gelling Agent* Carbopol 940 dan Humektan Propilenglikol. *Skripsi*. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
39. Yuliani, C. R., Hafiz, R., Putri, I. S., Cash, T. 2022. Kadar Total Fenolik Dan Flavanoid Fraksi n-Heksan daun Binjai (*Mangifera caesia* Jack. Ex. Wall). *Scientific Journal of Pharmacy*, 11-19.
40. Yuslianti, E. R. 2018. *Pengantar Radikal Bebas dan Antioksidan*. Yogyakarta : Deepublish.