



## UJI POTENSI ANTIOKSIDAN FORMULA GEL EKSTRAK BUAH APEL MANALAGI (*Malus sylvestris* Mill) MENGGUNAKAN CMC-NA SEBAGAI GELLING AGENT

### ANTIOXIDANT POTENTIAL TEST OF MANALAGI APPLE FRUIT EXTRACT GEL FORMULATION (*Malus sylvestris* Mill) USING CMC-NA AS A GELLING AGENT

Tri Puji Lestari\*, Evi Kurniawati, Esti Ambar Widyaningrum  
Fakultas Farmasi, Institut Ilmu Kesehatan Bhaktiwiyata Kediri

#### ABSTRAK

**Pendahuluan:** Tanaman buah apel manalagi (*Malus sylvestris* Mill) mengandung senyawa flavonoid golongan quercetin yang efektif sebagai penangkal radikal bebas. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui uji karakter fisik dan potensi antioksidan sediaan gel ekstrak buah apel manalagi. **Metode:** Ekstrak diperoleh menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Ekstrak di formulasi menjadi bentuk sediaan gel pada konsentrasi 3,5%, 8,5% dan 10%. Pengujian yang dilakukan meliputi uji organoleptis, uji pH uji daya sebar dan uji daya lekat serta uji aktivitas antioksidan sediaan gel ekstrak buah apel manalagi menggunakan metode DPPH. **Hasil:** Hasil uji karakter fisik pada sediaan gel uji organoleptis, uji daya sebar, uji daya lekat, dan uji homogenitas memenuhi syarat, terdapat sediaan yang tidak memenuhi syarat yaitu pada uji pH Formulasi I didapatkan hasil pH 7,92 serta hasil aktivitas antioksidan didapatkan nilai rata-rata  $IC_{50} \pm SD$  secara berturut-turut formulasi I 34,690 $\pm$ 0,00 ppm, formulasi II 30,017 $\pm$ 5,22 ppm dan formulasi III 30,009 $\pm$ 0,02 ppm yang di kategorikan semua formula memiliki daya antioksidan kuat. **Kesimpulan:** Berdasarkan hasil analisis anova dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan daya antioksidan pada sediaan gel ekstrak buah apel manalagi dimana ketiga formulasi masuk dalam kategori antioksidan sangat kuat.

**Kata Kunci:** *Malus sylvestris* Mill, Gel, Aktivitas antioksidan

#### ABSTRACT

**Introduction:** The Manalagi apple fruit plant (*Malus sylvestris* Mill) contains flavonoid compounds of the quercetin group, which are effective as free radical scavengers. **Objective:** This study aims to determine the physical characteristics and antioxidant potential of Manalagi apple fruit extract gel preparations. **Method:** The extract was obtained using the maceration method with 96% ethanol solvent. The extract was formulated into gel preparations at concentrations of 3.5%, 8.5%, and 10%. Tests conducted included organoleptic testing, pH testing, spreadability testing, adhesion testing, and antioxidant activity testing of Manalagi apple fruit extract gel preparations using the DPPH method. **Result:** The results of the physical characterization test on the gel preparations, including organoleptic testing, spreadability testing, adhesion testing, and homogeneity testing, met the requirements. There was one preparation that did not meet the criteria, which was in the pH test of Formulation I with a pH result of 7.92. The antioxidant activity results obtained average  $IC_{50} \pm SD$  values in sequence: Formulation I 34.690 $\pm$ 0.00 ppm, Formulation II 30.017 $\pm$ 5.22 ppm, and Formulation III 30.009 $\pm$ 0.02 ppm, which categorized all formulas as having strong antioxidant activity. **Conclusion:** Based on the ANOVA analysis results, it can be concluded that there are differences in the antioxidant activity of Manalagi apple fruit extract gel preparations, where all three formulations fall into the category of very strong antioxidants.

**Keywords:** *Malus sylvestris* Mill, Gel, Antioxidant Activity

Alamat Korespondensi:

Tri Puji Lestari: Institut Kesehatan Bhaktiwiyata. Jl. KH Wahid Hasyim No. 65 Kediri.085735563222.  
tri.lestari@iik.ac.id.

## PENDAHULUAN

Paparan sinar matahari ke permukaan kulit yang berlebihan dapat menyebabkan berbagai masalah kerusakan pada kulit. Paparan kulit terhadap radiasi ultraviolet A dapat menyebabkan peradangan, angiogenesis, produksi radikal bebas, dan kerusakan DNA, berbagai penyakit kulit, termasuk kanker. Radiasi ultraviolet tipe B adalah dapat menyebabkan berbagai lesi DNA mutagenik dan sitotoksik, dengan kerusakan tidak langsung pada kulit melalui peningkatan radikal bebas. Oleh karena itu dibutuhkan formulasi produk yang memberikan perlindungan terhadap efek negative dari sinar ultraviolet (1).

Apel manalagi (*Malus sylvestris Mill*) mengandung senyawa metabolit sekunder antara lain senyawa polifenol, vitamin C dan flavonoid (quersetin) (2). Quercetin ini memiliki tingkat aktivitas antioksidan yang tinggi, fungsinya adalah sebagai antioksidan melindungi tubuh dari paparan radikal bebas yang dapat menyebabkan penyakit degeneratif (3). Kadar quersetin yang dimiliki buah apel manalagi segar mencapai  $406.57 \pm 7.78$  mg/L (4). Penelitian yang telah dilakukan oleh

Rulia Meilina (5) tentang Aktivitas Antioksidan formula sabun cair dari buah apel manalagi, didapatkan nilai  $IC_{50}$  sebesar 40,29%.

Penangkal radikal bebas dibutuhkan untuk melindungi senyawa lain dari proses oksidasi akibat paparan radikal bebas. Produksi antioksidan dari tubuh secara alami tidak mencukupi untuk memberikan perlindungan yang optimal, sehingga diperlukan asupan antioksidan dari sumber eksternal (5).

Rute obat secara topikal umumnya dipilih untuk meningkatkan efektivitas dan kemudahan aplikasi obat, antara lain adalah sediaan gel. Bentuk sediaan ini sangat diminati karena penyebaran baik pada kulit, menimbulkan sensasi dingin saat dioleskan pada kulit, daya penetrasi obat yang baik, mudah tercuci oleh air dan mudah digunakan (6).

## METODE

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium semi solid Bhakti Wiyata pada bulan Agustus – Desember 2023.

### Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi timbangan analitik, cawan porselen, mortir dan

stamper, alat gelas, alumunium foil, mikro pipet, botol kaca, pipet volume, sendok tanduk, push ball, pH meter (Metler Toledo), spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu).

### **Bahan**

Bahan yang digunakan untuk sediaan gel meliputi ekstrak buah apel manalagi (*Malus sylvestris Mill*), CMC-Na (Sigma Aldrich), gliserin (One made), propilen glikol (USP), trietanolamin (PT Dow Eropa), metil paraben (Multi Jaya Kimia), aquadest, DPPH (Sigma Aldrich), etanol 96% (Smartlab), Serbuk Mg (Merck), dan HCl pekat.

### **Sampel**

Buah apel manalagi (*Malus sylvestris Mill*). Sampel diambil dari perkebunan buah apel manalagi di Batu, Malang. Sampel ini terlebih dahulu dilakukan uji determinasi yang dilakukan di UPT Laboratorium Herbal Materia Medica Batu-Malang.

### **Tahapan/Jalannya Penelitian**

#### **Ekstraksi**

Metode maserasi dipilih untuk proses ekstraksi simplisia dengan menggunakan pelarut etanol 96%. Langkah awal dimulai dengan menimbang simplisia buah apel manalagi sebanyak 500 gram. Rendam

simplisia buah apel manalagi ke dalam tabung gelap, tambahkan 500 ml etanol 96% dengan perbandingan 1:1. Diamkan selama 24 jam dalam suhu kamar sesekali dilakukan pengadukan. Setelah itu kemudian diserkai dan hasil maserat yang diperoleh mendapatkan hasil maserat 1 serta residu 1. Dilakukan remaserasi pada residu 1 dengan etanol 96% sebanyak 500mL selama 2 hari. Hasil remaserasi kemudian diserkai dan hasil maserat yang diperoleh mendapatkan hasil maserat 2 dan residu 2. Hasil maserat diuapkan dengan evaporator pada suhu 60°C untuk mendapatkan ekstrak kental (7)(8).

#### **Identifikasi Senyawa Flavonoid**

Identifikasi senyawa flavonoid dilakukan dengan cara diambil sampel sebanyak 2 mg ekstrak buah apel manalagi, ditimbang lalu ditambahkan kedalamnya serbuk Magnesium sejumlah 2 mg dan ditambahkan HCl pekat 3 tetes. Kocok campuran dan diamati perubahan warna yang terjadi, dikatakan positif flavonoid jika terbentuk warna merah pada campuran tersebut (9).

#### **Pembuatan Sediaan Gel**

Formulasi gel ekstrak buah apel manalagi ini dibuat dengan

menggunakan basis gel CMC Na dan digunakan variasi konsentrasi ekstrak buah apel manalagi. Variasi konsentrasi ekstrak ini ditetapkan merujuk dari penelitian yang dilakukan oleh auliansah *et al* (10) yang melaporkan bahwa jus buah apel hijau

memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat yang dilihat dari nilai IC50 yang di dapatkan sebesar 10,82 ppm. Formula sediaan gel ekstrak buah apel manalagi pada penelitian ini, dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

**Tabel 1. Formula Gel Ekstrak Buah Apel Manalagi**

Bahan	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)	Rentang (%)	Fungsi
Ekstrak buah apel manalagi	3,5	8,5	10	-	Bahan aktif
CMC-Na	4	4	4	3-6	Gelling agent
Gliserin	5	5	5	<30	Emolien
Propilen glikol	10	10	10	<15	Humektan
TEA	2	2	2	2-4	Emulgator
Metil Paraben	0,1	0,1	0,1	0,02-0,3	Pengawet
Aquadest	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad	Pelarut

CMC-Na disiapkan dengan melarutkan kedalam air dan dikembangkan lalu simpan dalam almari (1). Melarutkan metil paraben dengan gliserin (2). Ekstrak buah apel manalagi ditimbang dimasukkan mortar lalu ditambahkan propilenglikol untuk membantu kelarutan dari ekstrak lalu gerus sampai homogen (3). Campuran (1) jika sudah mengembang maka, ditambahkan TEA secara bertahap sampai terbentuk basis gel (4). Campuran (2) kemudian ditambahkan ke campuran (4) dan digerus sampai homogen (5). Sisa propilenglikol

ditambahkan ke dalam campuran lima, dan diaduk hingga homogen. Campuran (3) ditambahkan campuran (5) diaduk hingga homogen. Penambahan air sisa dilakukan perlahan-lahan. Gel yang terbentuk kemudian diuji karakter fisiknya.

#### Uji Karakter Fisik

##### Uji Organoleptis

Mengamati secara visual bentuk, warna, dan aroma dari sediaan gel secara langsung (11).

##### Uji pH

Pengukuran pH dilakukan dengan cara diambil sebanyak 0,1 gram

gel yang kemudian dilarutkan dalam 10 mL aquades. Kondisi pH yang diinginkan adalah pada rentang pH 4,5 hingga 6,5, karena disesuaikan dengan dengan pH kulit (12).

### **Uji Daya Sebar**

Sejumlah 0,5 gram sediaan gel ditempatkan di atas kaca dengan panjang 7 cm, lalu kaca lain ditempatkan di atasnya. Selanjutnya, diberi beban tambahan sebanyak 50 gram, 100 gram, 150 gram, dan 200 gram secara berturut-turut, dan dibiarkan selama 1 menit. Setelah itu, diukurlah diameter yang tetap. Kemampuan daya sebar gel yang baik terlihat pada rentang 5-7 cm (13).

### **Uji Daya Lekat**

Sampel gel ekstrak buah apel manalagi sebanyak 0,5 gram ditempatkan di atas suatu kaca objek, lalu kaca objek yang lain ditempatkan di atasnya dan di beri tekanan menggunakan beban 1 kg selama lima menit. Setelah proses tersebut, kaca objek dipasang pada perangkat uji. Beban seberat 80 gram kemudian dilepaskan, dan waktu dilepaskannya dicatat (14).

### **Uji Homogenitas**

Ambil sejumlah sediaan gel ekstrak apel manalagi yang sesuai,

aplikasikan pada objek kaca, lalu rasakan dan gosokkan. Perhatikan susunan sediaan pada objek kaca. Homogenitas massa gel ekstrak apel manalagi dapat dikenali dengan ketiadaan bahan padat atau butiran pada permukaan kaca (14).

### **Uji Aktivitas Antioksidan Pembuatan Larutan DPPH 50 ppm**

Dilakukan didalam labu ukur yaitu timbang 6 mg DPPH, kemudian larutkan dalam 100 mL metanol 90%, sehingga terbentuk larutan dengan konsentrasi 60 ppm. Simpan larutan pada suhu ruangan, hindari paparan cahaya, dan gunakan segera (15).

### **Pembuatan Larutan Seri Gel Ekstrak Buah Apel Manalagi**

Pembuatan larutan uji sebanyak 1,5 ml pada dengan konsentrasi 10 ppm, 15 ppm, 20 ppm, 25 ppm, dan 30 ppm dicampur dengan 3 ml larutan DPPH. Campuran diaduk rata, kemudian diinkubasi selama 30 menit, dan absorbansinya diukur. Pengukuran absorbansi dilakukan pada panjang gelombang maksimum, dan proses ini diulang sebanyak 3 kali (16).

### **Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Larutan DPPH**

Tuangkan 1 mL DPPH ke dalam labu ukur berkapasitas 10 mL, lalu

tambah metanol hingga volumenya mencapai 10 mL. Selanjutnya, lakukan pengukuran absorbansi menggunakan spektrofotometer. Panjang gelombang yang digunakan dalam pengukuran absorbansi pada rentang 400-600 nm (17).

#### **Larutan Standar Asam Askorbat 500 ppm**

Asam askorbat sebagai pembanding di timbang sebanyak 50 mg lalu dilarutkan dalam etanol 96%. Volume total disesuaikan dengan menambahkan etanol 96% hingga mencapai 100 mL dalam labu ukur. Sejumlah 2 mL diambil dari larutan seri dengan konsentrasi 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm. Langkah berikutnya, larutan DPPH sebanyak 2 mL dicampurkan ke setiap larutan tersebut (18).

#### **Pengukuran Larutan Gel Ekstrak Buah Apel Manalagi**

Larutan standar/ baku dari gel ekstrak buah apel manalagi diencerkan untuk membentuk larutan seri dengan konsentrasi berturut-turut 10, 15, 20, 25, dan 30 ppm. Setiap larutan kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur berkapasitas 10 mL yang terlindung dari cahaya, dan ditambahkan DPPH sebanyak 2 mL, disertai dengan penambahan etanol 96% hingga

mencapai tanda batas. Reaksi dilakukan di ruang yang gelap, dan selanjutnya, campuran didiamkan selama tiga puluh menit pada suhu ruangan.

#### **Perhitungan Nilai IC<sub>50</sub>**

IC<sub>50</sub> adalah nilai yang menunjukkan konsentrasi ekstrak yang diperlukan untuk menetralkan 50% radikal bebas. Perhitungan IC<sub>50</sub> dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan regresi linier, di mana konsentrasi sampel uji dimasukkan sebagai sumbu x (absis) dan nilai persentase inhibisi DPPH sebagai sumbu y (ordinat). Dari persamaan regresi linier ini, nilai r (koefisien korelasi) akan diperoleh (18).

#### **Analisa Data**

Evaluasi hasil formulasi dianalisis menggunakan SPSS (*Statistical Program Service Solution*) dengan menggunakan metode Oneway Anova. Data yang telah diolah harus memenuhi syarat distribusi normal dan homogenitas saat diuji dengan uji normalitas dan uji homogenitas, dengan nilai signifikansi (sig) lebih besar dari 0,05. Uji LSD (*Least Significant Different*) perlu dilakukan jika nilai signifikansi  $p < 0,05$  (19).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, dilakukan pembuatan formulasi gel dengan memanfaatkan ekstrak dari buah apel manalagi (*Malus sylvestris* Mill) yang diperoleh dari daerah Batu-Malang. Hasil determinasi menunjukkan bahwa spesies *Malus Sylvestris* Mill adalah tanaman yang digunakan dalam penelitian ini. Buah apel manalagi diekstraksi menggunakan etanol 96% dengan metode maserasi dan rendemen ekstraknya mencapai 36,66%

Identifikasi senyawa flavonoid menunjukkan perubahan warna menjadi kuning. Sehingga dari hasil ini dinyatakan ekstrak positif mengandung flavonoid. Penambahan serbuk Mg bertujuan untuk melakukan reduksi pada senyawa flavonoid, dan dengan adanya HCl, membentuk kompleks warna dengan terbentuknya garam flavylum (9).

### Uji Organoleptis dan Homogenitas

Uji organoleptis dilakukan dengan tujuan untuk melihat secara visual tentang bentuk, warna dan bau dari sediaan. Pengujian homogenitas dilakukan untuk menentukan apakah terdapat bahan padat atau butiran dalam gel ekstrak buah apel manalagi pada

objek kaca. Sediaan yang berkualitas dihasilkan saat homogen, tanpa adanya partikel kasar (20).

Gel yang dihasilkan berbentuk semi solid, berwarna kuning transparan untuk formula 1.2 dan 3. Bau sediaan gel F1, F2 dan F3 khas aromatik ekstrak buah apel manalagi. Hasil uji homogenitas pada formulasi I, II dan III yaitu homogen artinya tidak terdapat partikel kasar pada sediaan gel ekstrak buah apel manalagi sehingga ketiga formulasi memenuhi persyaratan.

Homogenitas gel merujuk pada seberapa seragamnya distribusi bahan aktif atau komponen dalam gel serta homogenitas gel menjadi krusial karena akan mempengaruhi konsistensi, stabilitas, dan efektivitas produk.

Gel yang homogen akan memberikan keuntungan dalam aplikasi dan penyimpanan produk, memastikan setiap bagian dari produk memberikan manfaat yang konsisten, Hasil uji organoleptis dan homogenitas sediaan gel ekstrak buah apel manalagi dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini dengan Formulasi secara berturut yaitu F1, F1 dan F3.

**Tabel 2. Hasil Uji Organoleptis dan Homogenitas Gel Ekstrak Buah Apel Manalagi**

Formula	Hasil uji organoleptis			Hasil Uji Homogenitas	
	Bentuk	Warna	Bau	Hasil	Keterangan
F1	Semi solid	Kuning Transparan	Khas ekstrak buah apel manalagi	Tidak ada partikel kasar	Homogen
F2	Semi solid	Kuning Transparan	Khas ekstrak buah apel manalagi	Tidak ada partikel kasar	Homogen
F3	Semi solid	Kuning Transparan	Khas ekstrak buah apel manalagi	Tidak ada partikel kasar	Homogen

**Uji pH**

Uji pH dilakukan untuk menilai tingkat keasaman gel yang diformulasikan, dengan harapan menghindari potensi iritasi pada kulit. Hasil pengukuran pH menunjukkan rata-rata nilai untuk gel ekstrak buah apel manalagi pada formulasi I (3,5%), formulasi II (8,5%), dan formulasi III (10%). Secara berturut-turut, diperoleh nilai pH masing-masing adalah  $7,92 \pm 0,64$ ;  $4,93 \pm 0,11$ , dan  $5,50 \pm 0,04$ . Nilai pH pada formulasi II dan III memenuhi kriteria yang diinginkan, yaitu berada

dalam rentang 4,5-6,5, menunjukkan bahwa sediaan tersebut memiliki tingkat keasaman yang sesuai dan tidak berpotensi menyebabkan iritasi pada kulit (21). Pada formulasi I, ditemukan nilai uji pH yang melebihi standar yang ditetapkan. Tingginya nilai pH dapat disebabkan oleh konsentrasi ekstrak buah apel, terutama yang bersifat asam, yang dapat meningkatkan pH secara signifikan. Keasaman yang berlebihan dapat mengakibatkan iritasi pada kulit (22).

**Tabel 3. Hasil Uji pH**

Formula	Replikasi	Hasil	Rata – rata $\pm$ SD
FI	1	8,00	$7,92 \pm 0,64$
	2	7,90	
	3	7,88	
FII	1	5,03	$4,93 \pm 0,11$
	2	4,96	
	3	4,80	
FIII	1	5,51	$5,50 \pm 0,04$
	2	5,55	
	3	5,46	

### Uji Daya Sebar dan Daya Lekat

Pengujian kemampuan penyebaran dilakukan untuk mengevaluasi seberapa baik gel dapat menyebar saat diterapkan pada kulit. Kriteria keberhasilan penyebaran gel dianggap optimal jika mencapai rentang 5-7 cm. Pengujian penyebaran dilakukan pada gel formulasi I (3,5%), formulasi II (8,5%), dan formulasi III (10%), yang menghasilkan nilai masing-masing sebesar  $5,52 \pm 0,08$  cm,  $5,2 \pm 0,04$  cm, dan  $5,6 \pm 0,12$  cm secara berurutan. Daya penyebaran gel dipengaruhi oleh jumlah dan kekuatan matriks gel, dimana peningkatan keduanya dapat menyebabkan penurunan kemampuan penyebaran (20).

Pengujian daya lekat dilakukan untuk mengevaluasi seberapa lama gel dapat menempel pada kulit. Hasil uji menunjukkan nilai rata-rata untuk gel ekstrak buah apel manalagi pada formulasi I (3,5%), formulasi II (8,5%), dan formulasi III (10%) masing-masing adalah  $2,21 \pm 0,10$  detik,  $2,26 \pm 0,18$  detik, dan  $2,16 \pm 0,26$  detik. Nilai-nilai ini sesuai dengan standar yang ditetapkan, yaitu lebih dari 1 detik. Kemampuan daya lekat yang baik dapat memastikan bahwa sediaan gel tetap menempel pada kulit untuk jangka waktu yang memadai, sehingga dapat meningkatkan penyerapan zat aktif melalui interaksi yang lebih lama antara gel dan kulit (20).

**Tabel 3. Hasil Uji Daya Sebar dan Daya Lekat Gel Ekstrak Buah Apel Manalagi**

Formulasi	Replikasi	Daya Sebar		Daya Lekat	
		Hasil (cm)	Rata – rata $\pm$ SD	Hasil (detik)	Rata – rata $\pm$ SD
FI	1	5,50	$5,52 \pm 0,08$	02,30	$2,21 \pm 0,10$
	2	5,46		02,25	
	3	5,62		02,10	
FII	1	5,2	$5,2 \pm 0,04$	02,05	$2,26 \pm 0,18$
	2	5,25		02,39	
	3	5,28		02,36	
FIII	1	5,5	$5,6 \pm 0,12$	01,96	$2,16 \pm 0,26$
	2	5,75		02,47	
	3	5,65		02,07	

### Uji Aktivitas Antioksidan

Uji aktivitas antioksidan bertujuan untuk mengukur kemampuan suatu zat atau bahan untuk melawan efek radikal bebas atau menghambat oksidasi yang merusak, hasil uji nilai  $IC_{50}$  dapat dilihat pada tabel 3 dibawah ini.

**Tabel 3. Hasil Uji Nilai  $IC_{50}$**

Formulasi	Rata-Rata $IC_{50} \pm SD$
F1	34,690±0,00
F2	30,017±5,22
F3	30,009±0,02
K(-)	730,406±96.43
Vit C	6,995±0,00

Berdasarkan hasil pemeriksaan uji antioksidan sediaan gel ekstrak buah apel manalagi (*Malus sylvestris Mill*). Formulasi I didapatkan  $IC_{50}$  sebesar 34.690 ppm, Formulasi II didapatkan  $IC_{50}$  sebesar 30.017 ppm, Formulasi III didapatkan  $IC_{50}$  sebesar 30.009 ppm, Kontrol Negatif didapatkan  $IC_{50}$  sebesar 730.406 ppm, dan Vitamin C didapatkan  $IC_{50}$  sebesar 6.995 ppm.

Berdasarkan dari hasil uji aktivitas antioksidan didapatkan untuk ketiga formula termasuk dalam kategori sangat kuat. Aktivitas antioksidan, dikatakan sangat kuat jika  $IC_{50}$  memiliki nilai kurang dari 50. Nilai  $IC_{50}$  yang berada dalam kisaran 50 hingga 100 dianggap sebagai kekuatan sedang, sementara nilai antara 100 hingga 150 diklasifikasikan sebagai aktivitas yang

lemah (23). Hasil yang sama dilaporkan terhadap hasil uji aktivitas antioksidan infus water apel hijau didapatkan nilai  $IC_{50}$  sebesar 37,05 ppm yang termasuk dalam kategori sangat kuat.

### KESIMPULAN

Gel Ekstrak buah apel manalagi untuk ketiga formula, berbentuk semisolid dengan warna kuning jernih dan berbau khas ekstrak buah apel manalagi. Dari hasil uji homogenitas ketiga formula homogen. Terdapat perbedaan hasil uji karakter fisik pada uji pH, sedangkan pada uji daya sebar dan uji daya lekat tidak mempunyai perbedaan dari berbagai konsentrasi sediaan gel ekstrak buah apel manalagi yaitu FI, FII dan FIII. Berdasarkan hasil analisis anova dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan daya antioksidan pada sediaan gel ekstrak buah apel manalagi dimana ketiga formulasi masuk dalam kategori antioksidan sangat kuat.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada Lutfi Aldian Wibowo yang telah membantu teknis pelaksanaan penelitian dan kepada IIK Bhakta Kediri atas support dan fasilitasnya sehingga penelitian ini bisa berjalan dengan lancar.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Almeida WA d. S, Antunes A dos S, Penido RG, Correa HS d. G, Nascimento AM d., Andrade ÂL, et al. Photoprotective Activity and Increase of SPF in Sunscreen Formulation using Lyophilized Red Propolis Extracts from Alagoas. *Rev Bras Farmacogn.* 2019 May;29(3):373–80.
2. Fauziyah R, Darmawati A, Purwanto D. Pengaruh Jus Buah Apel (*Malus sylvestris* Mill) terhadap Aktivitas dan Stabilitas Antioksidan pada Seduhan Teh Hitam. *Berk Ilm Kim Farm.* 2022;09(2):28–31.
3. Lakhanpal P, Kumar RD. Quercetin: A Versatile Flavonoid. *Internet J Med Updat.* 2007 Nov;2(2):22–37.
4. Rindang Cempaka A, Santoso S, Karunia Tanuwijaya L. Pengaruh Metode Pengolahan (Juicing dan Blending) terhadap Kandungan Quercetin Berbagai Varietas Apel Lokal dan Impor (*Malus domestica*). *Indones J Hum Nutr.* 2014;1(1):14–22.
5. Meilina R, Safitri Japnur I. Aktivitas Antioksidan Formulasi Sediaan Sabun Cair Dari Buah Apel (*Malus Domestica*). *J Healthc Technol Med.* 2020;6(1):2615–109.
6. Setiawan F, Nurdianti L, Sri N. Formulation and Effectivity of the Antioxidant Gel Preparation Containing Zeaxanthin as Anti Aging. *Int J Appl Pharm.* 2021 Dec;13(4):152–6.
7. Asjur AV, Santi E, Musdar TA, Saputro S, Rahman RA. Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Face Mist Ekstrak Etanol Kulit Apel Hijau (*Pyrus malus* L.) dengan Metode DPPH. *J Sains dan Kesehat.* 2023 May;5(3):297–305.
8. Narsa AC, Fridayanti A, Gama SI, Muta'ali M, Wathoni N. Formulation and Evaluation of hand and Body Lotion from Purple Sweet Potato (*Ipomoea batatas* L.) Peel Extract and its Antioxidant Activity. *Int J Appl Pharm.* 2023 Dec;15(2):118–22.
9. Bulugahapitiya VP. *Plants Based Natural Products Extraction, Isolation and Phytochemical Screening Methods.* Sri Lanka: Indika Graphics; 2013. 88–89 p.
10. Aulianshah V, Munadia M.

- Perbandingan Aktivitas Antioksidan Jus dan Infused Water Apel Hijau (*Malus sylvestris* Mill.). *J Ilm Farm Simplisia*. 2021;1(1):8–11.
11. Kusuma TM, Azalea M, Septie Dianita P, Syifa N. Pengaruh Variasi Jenis dan Konsentrasi Gelling Agent terhadap Sifat Fisik Gel Hidrokortison. *J Farm Sains dan Prakt*. 2018;4(1):44–9.
  12. Singh MP, Nagori BP, Shaw NR, Tiwari M, Jhanwar B. Formulation Development & Evaluation of Topical Gel Formulations using Different Gelling Agents and Its Comparison with Marketed Gel Formulation. *Int J Pharm Erud*. 2013;3(3):1–10.
  13. Fujiastuti T, Sugihartini N. Sifat Fisik dan Daya Iritasi Gel Ekstrak Etanol Herba Pegagan (*Centella asiatica* L.) dengan Variasi Jenis Gelling Agent Physical Properties and Irritation Degree of Ethanolic Extract Gel of *Centella asiatica* L. with Variation of Type of Gelling Agent. *Pharmacy*. 2015;12(1):11–20.
  14. Sari SP, Zulkarnain AK. Physical Stability of Binahong Leaf Extract (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) with Hydroxypropyl Methylcellulose and Hydroxyethyl Cellulose Gelling Agents. *Maj Obat Tradis*. 2023;28(1):60–8.
  15. Yamin Y, Hamsidi R, Nasria N, Sabarudin S. Karakterisasi dan Uji Aktivitas Antioksidan serta Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Kulit Batang Kapuk Randu (*Ceiba petandra* L. Gaertn). *Pharmauho J Farm Sains, dan Kesehat*. 2019;4(2):46–9.
  16. Ayuningtyas ND, Febrianto Y, Prasetyo A. Formulation and Evaluation of Antioxidant Peel-Off Mask Ethanol Extract Sarang Semut (*Myrmecodia* sp.) using DPPH 2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl Method. *J Sci Technol Res Pharm*. 2021;1(1):12–9.
  17. Hasim H, Arifin YY, Andrianto D, Faridah DN. Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) sebagai Antioksidan dan Antiinflamasi. *J Apl Teknol Pangan*. 2019;8(3):86.

18. Tutik, Feladita N, Junova H, Anatasia I. Formulasi Sediaan Gel Moisturizer Anti-Aging Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) sebagai Antioksidan. *J Farm Malahayati*. 2021;4(1):93–106.
19. Hajarisman N, Herina M. Analisis Regresi dan Aplikasinya menggunakan SPSS. Bandung: Researchgate; 2023. 1–89 p.
20. Ermawati DE, Ramadhani CI. Formulation of Anti-Acne Gel of *Moringa oleifera*, L. Ethanolic Extract and Antibacterial Test on *Staphylococcus epidermidis*. *Maj Farm*. 2020 Jun;16(2):154.
21. Sri Rejeki D, Istriningsih E, Nourika Alfiraza E, Nurul Amni Program Studi Farmasi US, Bhakti Mandala Husada Slawi JI Stik. The Effect of Humectants in Peel Off Gel Mask Containing Ethanol Extract of Yellow Kepok Banana Peel (*Musa balbisiana*) and its Activity on *P. Acnes*. *J Ilm Farm Bahari*. 2021;12(01):45–57.
22. Sugihartini N, Jannah S, Yuwono T. Formulasi Gel Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk) sebagai Sediaan Antiinflamasi. *Pharm Sci Res*. 2015;7(1):9–16.
23. Hehakaya MO, Edy HJ, Siampa JP. Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Body Scrub Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata*). *Pharmacon*. 2022;11(4):1778–85.