

## Formulasi dan Evaluasi Fisik Sediaan *Clay Mask* Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.)

Arini Diyanati, Elsa Marlina\*  
Program Studi D3 Farmasi Politeknik Meta Industri Cikarang

\*Corresponding author: elsa@politeknikmeta.ac.id

### Abstract

**Background:** Free radicals are one of the causes of skin damage. Compounds that can counteract free radicals are antioxidants. Moringa leaves (*Moringa oleifera* L.) have antioxidant activity derived from the flavonoids they contain. Clay mask is a mask made from clay minerals, namely bentonite and kaolin. **Objective:** to know the stable moringa leaf extract formula. **Methods:** This research method uses an experimental method that begins with the phytochemical screening of moringa leaf extract (*Moringa oleifera* L.) then a clay mask formulation is carried out and a physical evaluation of the clay mask preparation is carried out. **Results:** Organoleptic test results on F1, F2 and F3 clay mask of Moringa leaf extract did not show changes in color, shape and aroma during storage. In the homogeneity test, all concentrations were homogeneous, the pH test showed that all preparations met the requirements, namely 5-8, the adhesion test, spreadability test, and the dry time test, all preparations met the requirements, namely between 15-25 minutes. In the viscosity test, only F1 met the requirements, namely 199,800 mPas. **Conclusion:** Moringa leaf ethanol extract can be formulated in a clay mask with the best concentration of 1.5%.

**Keywords:** Antioxidants, Moringa leaves, clay mask.

### Abstrak

**Pendahuluan:** Radikal bebas merupakan salah satu penyebab terjadinya kerusakan kulit. Senyawa yang dapat menangkal radikal bebas yaitu antioksidan. Daun kelor (*Moringa oleifera* L.) memiliki aktivitas antioksidan yang berasal dari senyawa flavonoid yang dikandungnya. Clay mask merupakan masker dengan berbahan dasar mineral tanah liat yaitu bentonit dan kaolin. **Tujuan:** mengetahui formula ekstrak daun kelor yang stabil. **Metode:** Metode penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang dimulai dengan penapisan fitokimia ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) kemudian dilakukan formulasi sediaan clay mask dan dilakukan evaluasi fisik sediaan clay mask. **Hasil:** Hasil uji organoleptik pada F1, F2 dan F3 clay mask ekstrak daun kelor tidak menunjukkan perubahan warna, bentuk dan aroma pada saat penyimpanan. Pada uji homogenitas semua konsentrasi homogen, uji pH menunjukkan semua sediaan masuk ke dalam persyaratan yaitu 5-8, uji daya lekat, daya sebar dan uji waktu kering semua sediaan memenuhi persyaratan yakni diantara 15-25 menit. Pada uji viskositas hanya F1 yang memenuhi persyaratan yaitu 199.800 mPas. **Kesimpulan:** ekstrak etanol daun kelor dapat diformulasikan dalam sediaan clay mask dengan konsentrasi terbaik adalah 1,5%.

**Kata kunci:** Antioksidan, daun kelor, clay mask.

## PENDAHULUAN

Kulit merupakan bagian terluar dari tubuh manusia yang langsung bersentuhan dengan lingkungan sekitarnya. Fungsinya mirip dengan perisai yang melindungi tubuh dari dampak negatif lingkungan dan potensi bahaya. Kulit memiliki peran penting dalam melindungi, menyerap, mengeluarkan zat, mendeteksi rangsangan, mengatur suhu tubuh, mengatur pigmentasi, menghasilkan vitamin D, dan proses keratinisasi (Wasitaatmadja, 2010). Radikal bebas berupa sinar *ultraviolet* (UV) dapat menyebabkan kerusakan pada kulit. Sinar *ultraviolet* (UV) adalah bagian terbatas dari spektrum cahaya matahari, tetapi memiliki dampak yang paling merugikan pada kulit manusia karena reaksi yang diindukannya memiliki efek negatif terhadap kesehatan kulit (Indriastuti et al., 2022). Sinar *ultraviolet* memiliki efek samping yang ditimbulkan apabila terpapar sinar ultraviolet dengan intensitas yang tinggi yaitu dapat menyebabkan kulit terbakar (*sunburn*), kulit kemerahan (eritema), kulit menjadi gelap (*tanning*), dan efek jangka panjang berupa penuaan dini maupun dapat menyebabkan kanker kulit (Rahmawati dkk., 2018).

Senyawa yang dapat menangkal radikal bebas yaitu antioksidan. Antioksidan adalah zat yang memiliki kemampuan untuk melawan radikal bebas. Mekanisme kerja senyawa antioksidan adalah dengan mengikat atom atau molekul radikal bebas, sehingga menghasilkan kestabilan. (Darmawan, 2013). Antioksidan adalah senyawa yang dapat membantu mencegah dan melindungi tubuh dari kerusakan sel-sel oleh radikal bebas. Agar radikal bebas tidak tersebar luas, tubuh secara spontan akan memproduksi zat antioksidan. Sumber-sumber antioksidan berasal dari antioksidan sintetik dan alami, namun antioksidan sintetik yang diperoleh proses sintesa reaksi bahan kimia, sedangkan antioksidan alami dapat diperoleh dari tumbuh-tumbuhan (Simanjuntak, 2012)

Daun kelor memiliki aktivitas antioksidan karena senyawa fenolik yang termasuk dalam kelompok flavonoid yang diidentifikasi sebagai kaempferol dan kuersentin. Rizkayanti dkk. (2017) memperoleh IC<sub>50</sub> sebanyak 22,1818 ppm dari ekstrak etanol daun kelor yang merupakan aktivitas antioksidan yang sangat kuat terhadap radikal bebas DPPH. Penggunaan antioksidan secara topikal menghasilkan konsentrasi yang lebih tinggi di

kulit jika dibandingkan dengan penggunaan melalui mulut (oral) (Hasanah dkk., 2017).

Salah satu bentuk sediaan kosmetik topikal adalah masker dalam bentuk *clay*. *Clay mask* disebut juga masker tanah liat yang menggunakan bahan seperti bentonit dan kaolin. Banyak orang menggunakan masker tanah liat karena mampu merevitalisasi kulit. Perubahan pada kulit akan dirasakan saat masker mulai mengencang saat mengering di permukaan kulit. Sensasi ini merangsang pendinginan kulit, Masker tanah liat memiliki kapabilitas untuk menghapus kotoran dan komedo saat masker tersebut dibersihkan dari permukaan kulit wajah. Efek setelah mengaplikasikan masker adalah kulit menjadi lebih cerah dan bersih (Ginting et al., 2020). Berdasarkan latar belakang di atas, maka akan dilakukan penelitian mengenai formulasi dan evaluasi fisik *clay mask* yang mengandung ekstrak daun kelor sebagai bahan aktifnya yang memiliki katakteristik fisik *clay mask* yang baik.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu ekstrak daun kelor (PT. Borobudur Industri Jamu), kaolin (Yukami), bentonit (Rocketrobin), gliserin (ThermoFisher), xanthan gum (Akoma), sodium lauril sulfat (Ginopol), metil paraben (MedChemExpress) dan titanium dioksida (Arrow Fine Chemicals), HCl (Merck), pereaksi Mayer, serbuk magnesium (Fagron), FeCl<sub>3</sub> 1% (Merck), dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat (Merck).

### Alat

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini yaitu gelas ukur, gelas beker, Erlenmeyer, batang pengaduk, cawan porselin, timbangan analitik (Ohaus, USA), sudip, pipet tetes, motir, stemper, pH universal (Lovibond SensoDirect pH 110, Jerman), viskometer Brookfield (NDJ-8S Digital Rotary Viscometer, China), kertas saring, tabung reaksi.

### Metode

#### Penapisan Fitokimia

Penapisan fitokimia dilakukan terhadap ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.). Senyawa kimia yang diperiksa antara lain alkaloid, saponin, flavonoid, tanin, terpenoid, dan steroid.

### Formula Sediaan Clay Mask

Sediaan *clay mask* dibuat dengan variasi komponen ekstrak sebanyak 0,5%; 1% dan 1,5%. Tahap awal dimulai dengan aquades dituangkan ke dalam mortir dan ditambahkan bentonit. Bentonit dibiarkan terbasahi lalu ditambahkan *xanthan gum* dan digerus cepat sampai seluruh *xanthan gum* melarut. Kaolin ditambahkan sedikit demi sedikit ke dalam

mortir sambil digerus dan ditambahkan Titanium dioksida dan gliserin di dalam mortir. Larutkan metil paraben dengan air panas (larutan A) dan juga *sodium lauril sulfat* dilarutkan dalam aquades (larutan B). Larutan A dan B dituangkan sedikit demi sedikit ke dalam mortir sambil digerus pelan, kemudian tambahkan ekstrak daun kelor dan gerus sampai terbentuk pasta homogen.

Tabel 1. Rancangan Formula Sediaan Clay Mask

Bahan	Konsentrasi Formula (%)				Kegunaan
	F0	F1	F2	F3	
Ekstrak Daun Kelor	-	0,5	1	1,5	Antioksidan
Bentonit	1	1	1	1	Adsorben
Kaolin	34	34	34	34	Adsorben
<i>Xanthan gum</i>	0,8	0,8	0,8	0,8	Pengental
Gliserin	3	3	3	3	Humektan
<i>Sodium Lauril Sulfat</i>	2	2	2	2	Surfaktan
<i>Titanium dioxide</i>	0,5	0,5	0,5	0,5	Memutihkan warna produk
Metil Paraben	0,5	0,5	0,5	0,5	Pengawet
Aquades	Ad 100 ml	Ad 100 ml	Ad 100 ml	Ad 100 ml	Pelarut

### Evaluasi Sifat Fisik Sediaan Clay Mask

#### 1. Uji Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan dengan cara mengamati bau, warna, dan tekstur dari *clay mask* (Fauzia, 2018).

#### 2. Uji Homogenitas

Pemeriksaan homogenitas sediaan dilakukan dengan cara menyebarkan sampel pada selembar kaca atau bahan transparan lain yang sesuai, sediaan harus homogen dan bebas dari partikel kasar. (Ginting dkk., 2022).

#### 3. Uji pH

Timbang 1 g sampel, lalu encerkan dengan air suling hingga volume 10 ml. Pengukur pH yang dikalibrasi mengukur pH sediaan dengan menggunakan pH meter (Indarto dkk., 2022).

#### 4. Uji Daya Sebar

Sebanyak 0,5 gram *clay mask* diletakkan di tengah kaca bulat. Diatas sediaan diletakkan kaca bulat lain atau bahan transparan lain dan pemberat sehingga berat kaca bulat dan pemberat 150 gram, didiamkan selama 1 menit. Kemudian dicatat diameter penyebarannya (Mappa dkk., 2013).

#### 5. Uji Daya Lekat

Sebanyak 0,5 gram *clay mask* diletakkan diatas object glass, kemudian letakkan object glass lain diatasnya, dan diberi beban 1 kg selama 1 menit, setelah itu beban diangkat dari kaca objek dan dilepaskan dengan menggunakan beban 80 g. Catat waktu yang dibutuhkan untuk object glass lepas (Dipahayu dan Lestari, 2021).

#### 6. Uji Viskositas

Sediaan *clay mask* sebanyak 50 ml ditempatkan pada viskometer Brookfield, kemudian diatur nomor spindle dan kecepatan yang akan digunakan (Rahmawanty, 2015).

#### 7. Uji Waktu Kering

1 gram dari sediaan dioleskan di atas kulit, kemudian kecepatan pengeringan dan pembentukan lapisan film oleh sediaan diukur dengan menggunakan stopwatch. (Sholikhah dan Apriyani, 2019).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Penapisan Fitokimia

Hasil penapisan fitokimia sesuai pada Tabel 2. Ekstrak Daun Kelor memiliki kandungan Flavonoid, Saponin, Tanin, Terpenoid dan Steroid.

### 2. Hasil Pengujian Organoleptis

Sediaan *clay mask* ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera L.*) pengujian organoleptik dilakukan terhadap perubahan konsentrasi ekstrak dengan hasil sesuai Tabel 3. Ekstrak berwarna coklat kehijauan, semakin tinggi konsentrasi ekstrak dalam formulasi maka warna *clay mask* semakin baik, yaitu coklat kehijauan.

Tabel 2. Penapisan Fitokimia Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera L.*)

Golongan Senyawa	Hasil Penapisan Fitokimia	Keterangan
Alkaloid	Negatif	Tidak terdapat endapan putih
Flavonoid	Positif	Terbentuk warna orange kemerahan pada tabung uji
Saponin	Positif	Terdapat busa stabil
Tanin	Positif	Terbentuk warna hijau kehitaman pada tabung uji
Terpenoid dan Steroid	Positif	Terbentuknya cincin kecoklatan dan larutan berwarna hijau

Tabel 3. Pengamatan Organoleptis *Clay Mask*

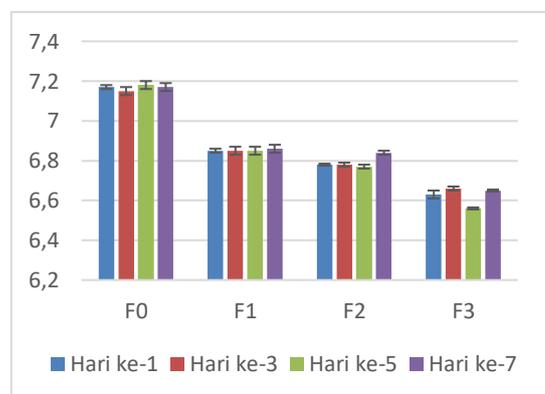
Karakteristik	Basis	F1	F2	F3
Warna	Putih	Putih keabu-abuan	Hijau muda	Hijau kecoklatan
Tekstur	Pasta	Pasta	Pasta	Pasta
Aroma	Tidak berbau	Khas daun kelor	Khas daun kelor	Khas daun kelor
Gambar				

### 3. Hasil Pengujian Homogenitas

Berdasarkan hasil pengujian homogenitas pada sediaan *clay mask* yang mengandung ekstrak daun kelor menunjukkan bahwa sediaan yang dibuat mempunyai susunan yang homogen. Hal ini ditunjukkan dengan tidak adanya partikel berukuran besar pada saat sediaan dioleskan pada *object glass*

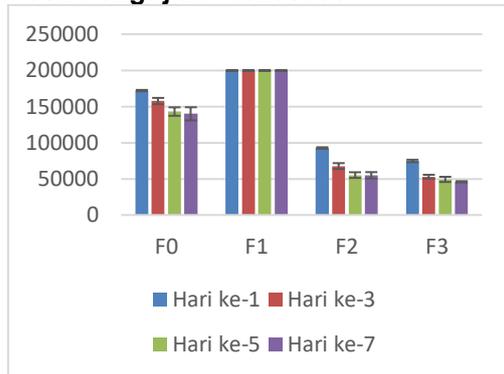
### 4. Hasil Pengujian pH

Berdasarkan tabel hasil uji pH dapat disimpulkan bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak maka pH tiap formula akan semakin asam. Hal ini dikarenakan adanya senyawa flavonoid yang di kandung ekstrak daun kelor. Flavonoid merupakan golongan terbesar senyawa fenol yang bersifat agak asam (Alvianti dan Khairani, 2018). Hasil pengujian pH yang paling stabil ditunjukkan oleh formula 3 dengan range nilai pH 6,56 – 6,66.



Gambar 1. Hasil Uji pH

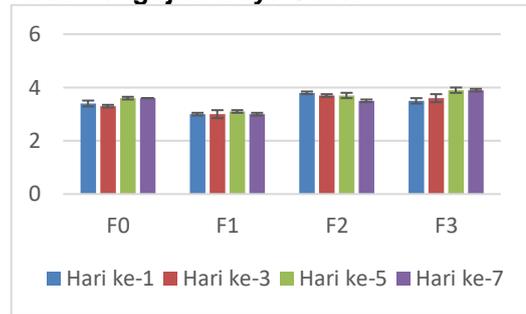
### 5. Hasil Pengujian Viskositas



**Gambar 2.** Uji Viskositas

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan *clay mask* setiap formula mengalami perubahan. Setiap formula mengalami penurunan viskositas yang disebabkan oleh penambahan konsentrasi ekstrak pada sediaan *clay mask*. Menurut Thomas (2022) Semakin besar jumlah ekstrak yang digunakan pada sediaan, semakin rendah viskositasnya. Maltodekstrin dapat menurunkan viskositas sediaan *clay mask* dikarenakan ekstrak daun kelor yang digunakan mengandung maltodekstrin sebagai filler pada saat proses pengeringan ekstrak tersebut. Oleh sebab itu, semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun kelor yang digunakan maka semakin besar pula konsentrasi maltodekstrin yang ada pada sediaan *clay mask* sehingga menurunkan viskositas sediaan. Menurut Hayati dkk. (2015) peningkatan maltodekstrin sampai batas tertentu akan mempercepat penguapan air suatu bahan. Maltodekstrin merupakan bahan yang bersifat higroskopis, sehingga maltodekstrin mampu mengikat air (Ananingsih dkk., 2020). Hal lain yang dapat menurunkan sediaan yaitu lamanya waktu penyimpanan yang dipengaruhi oleh lingkungan. Selain itu, kemasan yang tidak kedap dapat menyebabkan sediaan menyerap kelembapan dari luar sehingga meningkatkan jumlah air dalam sediaan (Tanjung dan Rokaeti, 2019). Menurut Santoso dkk., (2018) menyebutkan viskositas sediaan *clay mask* yang baik memiliki nilai 100.000 – 296.000 cps. Berdasarkan hal tersebut formula 1 menunjukkan hasil yang stabil dan masuk ke dalam nilai viskositas yang baik.

### 6. Hasil Pengujian Daya Sebar

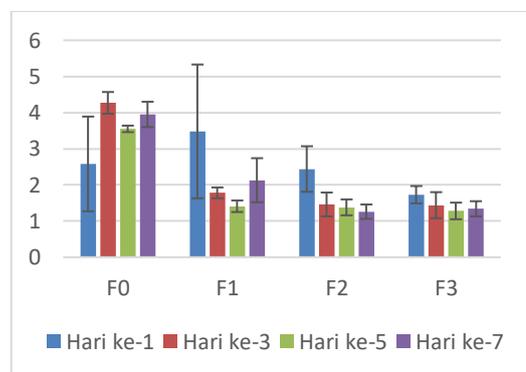


**Gambar 3.** Uji Daya Sebar

Syarat daya sebar yang baik yaitu 2 – 5 cm (Santoso dkk., 2018). Berdasarkan tabel hasil pengujian daya sebar maka semua formula memenuhi syarat daya sebar sediaan *clay mask* yang baik. Perbedaan yang terjadi pada masing-masing formulasi terjadi disebabkan oleh konsentrasi ekstrak daun kelor pada tiap formula. Selama penyimpanan, daya sebar pada masing-masing formulasi mengalami peningkatan dan penurunan. Hal ini terjadi karena dari perubahan suhu dan kelembaban udara selama penyimpanan sehingga mempengaruhi daya sebar setiap formula.

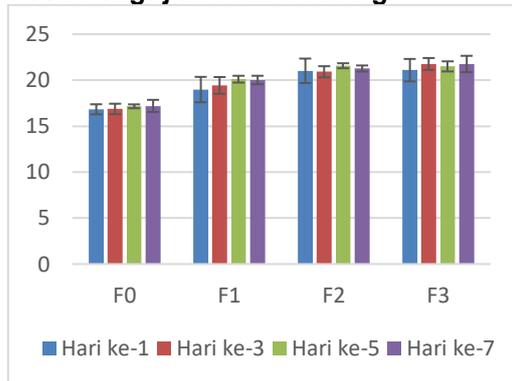
### 7. Hasil Pengujian Daya Lekat

Hasil pengujian daya lekat didapatkan daya lekat berkisar 1 – 4 detik. Berdasarkan diagram batang di atas dapat dilihat bahwa semua formula *clay mask* memenuhi persyaratan daya lekat yang baik.



**Gambar 4.** Uji Daya Lekat

## 8. Hasil Pengujian Waktu Kering



Gambar 5. Uji Waktu Kering

Hasil pengujian yang diperoleh dari seluruh formulasi sediaan *clay mask* memenuhi syarat waktu pengeringan masker yang baik yaitu 15–25 menit (Safilla dkk., 2022). Berdasarkan hasil pengujian waktu kering didapatkan bahwa formula 3 merupakan formula yang menunjukkan hasil stabil di setiap hari pengujian. Bahan yang berpengaruh dalam penentuan waktu kering *clay mask* yaitu bentonit dan kaolin. Kaolin mempunyai kelebihan yaitu mudah dalam pengeringan sehingga dapat mempercepat waktu pengeringan sediaan, sedangkan bentonit mempunyai efek menyerap air terutama air sehingga kadar air dalam sediaan berkurang dan waktu pengeringan lebih singkat. lebih cepat (Santoso dkk., 2018).

### KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian sediaan *clay mask* ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kandungan senyawa metabolit sekunder ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) adalah flavonoid, saponin, tanin, terpenoid dan steroid.
2. Konsentrasi ekstrak daun kelor dapat berpengaruh terhadap sifat fisik sediaan *clay mask*. Hal ini dapat ditunjukkan dengan penambahan konsentrasi ekstrak dapat menyebabkan adanya peningkatan daya sebar dan waktu kering serta menurunnya nilai viskositas, pH dan daya lekat sediaan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada dosen pembimbing dan semua individu

yang turut terlibat dalam pelaksanaan penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Alvianti N, Fitri K. (2018). Formulasi sediaan krim anti jerawat ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura* L.) J Dunia Farm. ;3(1):24-31.
- Ananingsih, Victoria Kristina Ananingsih, Santoso, B, Soedarni, B, Stephani J. (2020). Pengaruh Variasi Maltodekstrin dan Kecepatan Homogenisasi terhadap karakteristik Fisikokimia Enkapsulat Butter Pala (*Myristica fragrans* Houtt) dengan Metode Vacuum Drying. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian. 13(2). 94-103.
- Darmawan AB. (2013). Anti-Aging Rahasia Tampil Muda di Segala Usia. Yogyakarta: Media Press.
- Dipahayu, D. and Lestari, K.A.P. (2021) Evaluasi Fisik Masker Anti Jerawat Dengan Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) Varietas Antin-3. Journal of Pharmacy and Science, 6(2). pp. 69-73.
- Fauziah, D. (2018). Pengaruh Basis Kaolin dan Bentonit Terhadap Sifat Fisika Masker Lumpur Kombinasi Minyak Zaitun (*Olive Oil*) dan Teh Hijau (*Camelia sinensis*).
- Ginting, M., Fitri, K., Leny, L., & Lubis, B. K. (2020). Formulasi dan Uji Efektifitas Anti-Aging dari Masker Clay Ekstrak Etanol Kentang Kuning (*Solanum tuberosum* L.). 4(2).
- Ginting, Ovaliana Sylvia dan Siti Susanti. (2022). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Masker Clay dari Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) dan Labu Kuning (*Curcubita moschata*). 2(1).
- Hasanah, U, Yusriadi, dan A. Khumaidi. (2017). Formulasi Gel Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam) Sebagai Antioksidan. 6(1).
- Indarto, Isnanto T, Muyassaroh F, Putri I. (2022). Efektivitas kombinasi ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) dan mikroalga (*Haematococcus pluvialis*) sebagai krim tabir surya: formulasi, uji in vitro, dan in vivo. JKI.12(1):11-24
- Indriastuti, Dona, Mentari Luthfika Dewi, Sani Ega Priani. (2022). Literature Review Formulasi Sediaan Masker Clay Antioksidan. 2(2).

- Mappa, Tiara., Edy, Hosea Jaya., Kojong, Novel. (2013). Gel Ekstrak Daun Sasaladahan (*Peperomia pellucida* (L.) H.B.K) Dan Uji Efektivitasnya Terhadap Luka Bakar Pada Kelinci (*Oryctolagus Cuniculus*). 2(2).
- Rahmawati, R., Muflihunna, A., dan Amalia, M. (2018). Analisis aktivitas perlindungan sinar uv sari buah sirsak (*annona muricata* l.) berdasarkan nilai Sun Protection Factor (SPF) secara spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 5(2), 284–288.
- Rahmawanty, dina dkk. (2015). Formulasi dan Evaluasi Masker Wajah Peel-off mengandung kuersetin dengan Variasi Konsentrasi Gelatin dan Gliserin. Vol 12 (1). 17-32.
- Rizkayanti, Anang Wahid. M. Diah, Minarni Rama Juara. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air dan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera* L.). 6(2).
- Safilla, Ardella., dkk., (2022). Formulasi Masker Clay Ekstrak Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) sebagai Antioksidan.
- Santoso CC, Darsono FL, Hermanu LS. (2018). Formulasi Sediaan Masker Wajah Ekstrak Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) Bentuk Clay Menggunakan Bentonit dan Kaolin sebagai Clay Mineral. *J Pharm Sci & Pract.* 5(2): 64-9.
- Sholikhah, M., & Apriyani, R. (2019). Formulasi Dan Karakterisasi Fisik Masker Gel Peel Off Ekstrak Lengkuas (*Alpinia galanga*, (L.) Sw). *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik (JIFFK)*, 16, 99–104.
- Tanjung, Yenni Puspita dan Anti Malep Rokaeti. (2019). Formulasi dan Evaluasi Fisik Masker Wajah Gel Peel Off Esktrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*). 4(1). 257-166.
- Thomas, Nur Ain dkk. (2022). Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Krim. 2 (2). 143-152.
- Wasitaatmadja, S. (2010). *Akne Vulgaris. Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin* (ed. 6). Jakarta: Balai Penerbit FK



*Prosiding Seminar Nasional Diseminasi Penelitian Volume 3  
Program Studi S1 Farmasi 2023  
Universitas Bakti Tunas Husada  
Tasikmalaya, 29 September 2023  
p-ISSN: 2964-6154*

---