



## Clay Mask Formulation with *Moringa oleifera* Leaf Extract and Antibacterial Activity Against *Staphylococcus aureus*

(Formulasi Clay Mask Berbasis Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dan Uji Antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*)

Nilia Audri Risdiana Dewi<sup>1</sup>, Ismi Rahmawati<sup>2\*</sup>, Nur Aini Dewi Purnamasari<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi, Surakarta, Indonesia.

\*E-mail: [ismirahmawati@setiabudi.ac.id](mailto:ismirahmawati@setiabudi.ac.id)

### Article Info:

Received: 27 Juli 2024

in revised form: 12 Januari 2025

Accepted: 22 Januari 2025

Available Online: 26 Januari 2025

### Keywords:

Moringa Leaf;  
Clay Mask;  
Antibacterial;  
*Staphylococcus aureus*.

### Corresponding Author:

Ismi Rahmawati  
Jurusan Farmasi  
Fakultas Farmasi  
Universitas Setia Budi  
Surakarta  
Indonesia  
E-mail:  
[ismirahmawati@setiabudi.ac.id](mailto:ismirahmawati@setiabudi.ac.id)

### ABSTRACT

Moringa leaves contain tannins, flavonoids, phenols, alkaloids and steroids as antibacterials. One of the causes of acne is *Staphylococcus aureus* infection. Cosmetic clay mask that can be used for acne skin care. Variations in kaolin concentration can affect the drying time of clay mask preparations. This research aims to determine the clay mask formula for Moringa leaf extract with a variety of kaolin which has physical quality, good stability and antibacterial activity against *S. aureus*. This research uses 10% Moringa leaf active ingredient which is extracted using the maceration method with 70% ethanol. The clay mask formula consists of kaolin, bentonite, glycerin, DMDM hydantoin, xanthan gum, rose oil and distilled water. The clay mask formula made has varying kaolin concentrations of 30% (F1), 35% (F2) and 40% (F3). The results of formulations F1, F2, and F3 were tested for physical quality and stability and tested for antibacterial activity against *S. aureus* ATCC 25923. The statistical test for the activity of clay masks F1, F2, and F3 was not significantly different (Sig<0.05), but F2 had the highest inhibitory power. The statistical results of the stability of F1, F2, and F3 are not significantly different (Sig>0.05). The results of research on Moringa leaf extract clay masks with variations in kaolin concentration. F1 did not meet the adhesion and viscosity test requirements, while F2 and F3 have physical quality and stability tests that meet the requirements. Moringa leaf extract clay mask has strong antibacterial activity against *S. aureus* in all three formulas. F1, F2 and F3 with a diameter resistance of 17.44 respectively; 18.56 and 17.67 mm. F2 is the best Moringa leaf extract clay mask formula based on physical quality, stability and antibacterial activity against *S. aureus*.



This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY-NC-SA) 4.0 International license.

### How to cite (APA 6<sup>th</sup> Style):

Dewi,N.A.R.,Rahmawati,I., Purnamasari,N.A.D.(2025). Clay Mask Formulation with Moringa oleifera Leaf Extract and Antibacterial Activity Against *Staphylococcus aureus*. Indonesian Journal of Pharmaceutical Education (e-Journal), 5(1), 71-84.

## ABSTRAK

Daun kelor mengandung senyawa tanin, flavonoid, fenol, alkaloid, dan steroid sebagai antibakteri. Salah satu penyebab jerawat infeksi *Staphylococcus aureus*. *Clay mask* kosmetik yang dapat digunakan untuk perawatan kulit berjerawat. Variasi konsentrasi kaolin dapat mempengaruhi waktu kering sediaan *clay mask*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui formula *clay mask* ekstrak daun kelor dengan variasi kaolin yang memiliki mutu fisik, stabilitas yang baik, dan aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus*. Penelitian ini menggunakan bahan aktif daun kelor 10% yang diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan etanol 70%. Formula *Clay mask* terdiri dari kaolin, bentonit, gliserin, DMDM *hydantoin*, xanthan gum, rose oil dan aquadest. Formula *clay mask* yang dibuat memiliki variasi konsentrasi kaolin 30% (F1), 35% (F2) dan 40% (F3). Hasil formulasi F1, F2, dan F3 diuji mutu fisik dan stabilitas dan uji aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* ATCC 25923. Uji statistik aktivitas *clay mask* F1, F2, dan F3 tidak berbeda signifikan (Sig<0,05), namun F2 memiliki daya hambat paling tinggi. Hasil statistik stabilitas F1, F2, dan F3 tidak berbeda signifikan (Sig>0,05). Hasil penelitian *clay mask* ekstrak daun kelor dengan variasi konsentrasi kaolin F1, tidak memenuhi syarat uji daya lekat dan viskositas, sedangkan F2 dan F3 memiliki mutu fisik dan uji stabilitas yang memenuhi syarat. *Clay mask* ekstrak daun kelor memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* dengan kategori yang kuat pada ketiga formula. F1, F2 dan F3 dengan diameter daya hambat berurutan 17,44; 18,56 dan 17,67 mm. F2 merupakan formula *clay mask* ekstrak daun kelor yang terbaik berdasarkan mutu fisik, stabilitas, dan aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus*.

**Kata Kunci:** Daun Kelor; *Clay Mask*; Antibakteri; *Staphylococcus aureus*

## 1. Pendahuluan

Salah satu masalah kulit yang umum menyerang 85% populasi dunia pada usia 11-30 tahun yaitu jerawat [1]. Jerawat merupakan keadaan penyumbatan pada pori-pori kulit sehingga terbentuknya kantong nanah yang meradang [2]. Jerawat dapat disebabkan oleh adanya pertumbuhan bakteri pada permukaan kulit. Beberapa bakteri yang dapat menyebabkan peradangan pada jerawat yaitu *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Staphylococcus aureus* [3].

Antibiotik topikal yang sering digunakan dalam mengatasi infeksi yang disebabkan *S. aureus* yaitu klindamisin yang bekerja dengan menghambat bakteri gram positif dan bakteri anaerob. Antibiotik yang digunakan dalam jangka panjang dapat menyebabkan resistensi, sehingga dengan kemajuan teknologi pengobatan jerawat dapat dilakukan dengan bahan alam dalam sediaan kosmetik [4].

Salah satu tanaman yang memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri yaitu daun kelor (*Moringa oleifera* L.). Daun kelor juga mengandung senyawa antibakteri seperti alkaloid, flavonoid, saponin, fenolat, triterpenoid/steroid, dan tanin [5]. Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa ekstrak daun kelor 2,5%, 5%, dan 10% dapat menghambat *S. aureus* dengan kategori daya hambat sedang hingga kuat [6].

Daun kelor dapat dibuat sediaan kosmetik untuk mencegah jerawat yaitu *clay mask*. *Clay mask* merupakan masker dengan bahan dasar bentonit dan kaolin yang dapat membentuk massa padatan karena kadar air berkurang melalui penguapan [7]. *Clay mask* mampu menghilangkan kotoran dan komedo yang dapat menyumbat pori-pori, serta menjadikan kulit tampak bersih dan cerah [8]. Penggunaan kaolin pada *clay mask* dapat mencegah timbulnya jerawat, membersihkan kulit, serta membuat kulit

halus dan lembut [9]. Berdasarkan uraian diatas, penulis ingin mengembangkan *clay mask* ekstrak daun kelor yang mengandung konsentrasi kaolin berbeda dengan hasil mutu fisik yang baik, stabil, dan memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* penyebab jerawat.

## 2. Metode

### Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain : daun kelor, etanol 70%, *aquadest*, HCl 2N, pereaksi mayer, *bouchardat*, *dragendorf*, serbuk Mg, amil alkohol, n-heksan, FeCl<sub>3</sub>, *Liebermann Burchard*, *Folin Ciocalteu*, HCl pekat, NaOH 1%, HCl 2M, biakan *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, DMSO 10%, MHA, kaolin, bentonit, gliserin, xanthan gum, *DMDM hydantoin*, *rose oil*, dan gel klindamisin 1%.

### Pembuatan Serbuk Daun Kelor

Daun kelor yang telah mengalami sortasi basah sebanyak 4,3 kg dicuci dengan air yang mengalir, ditutup dengan kain hitam, dan dijemur di bawah sinar matahari. Simplisia kering kemudian dilakukan sortasi kering dan ditimbang. Simplisia daun kelor dihaluskan dan diayak dengan *mesh* no 40. Dihitung persen rendemen pada serbuk simplisia. Serbuk yang diperoleh dilakukan uji karakteristik yang meliputi susut pengeringan, kadar abu total, kadar abu tidak larut asam, kadar sari larut air, dan kadar sari larut etanol.

### Pembuatan Ekstrak Daun Kelor

Pembuatan ekstrak daun kelor dilakukan dengan metode perendaman (maserasi). Ekstraksi dilakukan dengan merendam 600 gram serbuk simplisia dengan pelarut etanol 70% sebanyak 6000 mL ke dalam bejana kemudian diaduk dan ditutup. Rendaman tersebut didiamkan pada 6 jam pertama dengan sesekali pengadukan, lalu didiamkan selama 18 jam dan disaring. Filtrat yang dihasilkan direndam ulang dengan pelarut yang sama sebanyak setengah volume pelarut pada ekstraksi pertama. Hasil perendaman disaring dan filtratnya dilakukan pemekatan dengan *rotary evaporator* [10]. Ekstrak yang diperoleh dihitung nilai rendemen dan diuji karakteristiknya yang meliputi uji organoleptis, kadar lembab, kadar air, kadar abu total, kadar abu tidak larut asam, dan uji bebas etanol.

### Skrining Fitokimia

Pengujian alkaloid dilakukan dengan menambahkan ekstrak dengan HCl 2N dan *aquadest* kemudian disaring. Filtrat dibagi menjadi 3 yang direaksikan dengan mayer, *bouchardat*, dan *dragendorf*. Hasil positif alkaloid ditunjukkan dalam pereaksi mayer adanya endapan putih/kuning, endapan coklat dengan *bouchardat*, dan endapan jingga dengan *dragendorf*. Uji flavonoid dilakukan dengan mereaksikan ekstrak dengan HCl pekat, serbuk Mg, dan amil alkohol. Positif uji flavonoid ditunjukkan bila terdapat warna merah, kuning, jingga pada lapisan amil alkohol. Uji saponin dilakukan menambahkan ekstrak ke dalam air panas, kemudian dikocok kuat-kuat selama 10 detik hingga diperoleh busa konstan 1 hingga 10 cm. Dinyatakan positif saponin jika ditambahkan HCl 2N busa yang terbentuk tidak hilang [11]. Uji steroid dilakukan dengan melarutkan ekstrak dengan n-heksan. Filtrat diuapkan dan direaksikan dengan *Liebermann Burchard*. Positif steroid apabila terbentuk warna biru sampai hijau. Uji tanin dilakukan dengan mereaksikan ekstrak dengan FeCl<sub>3</sub> 10% dalam tabung reaksi kemudian dikocok. Positif tanin ditandai terbentuknya warna hijau kehitaman atau biru kehitaman [12]. Uji fenol dilakukan dengan melarutkan ekstrak dalam etanol 70% dan HCl 2 M. Larutan tersebut dipanaskan selama 30 menit,

kemudian disaring. Filtrat direaksikan dengan *Folin Ciocalteu* dan NaOH 1%, dan dipanaskan. Positif fenol jika terbentuk warna biru [13].

### Formulasi *Clay Mask* Ekstrak Daun Kelor

Semua bahan ditimbang sesuai pada (Tabel 1). Bentonit dilarutkan dengan air panas dalam mortir. Xanthan gum dikembangkan dengan air panas, dan ditambahkan dalam mortir, diaduk hingga homogen. Kaolin, gliserin, dan ekstrak daun kelor ditambahkan dalam mortir secara bertahap, diaduk hingga homogen. DMDM *Hydantoin*, *rose oil*, dan sisa *aquadest* ditambahkan dalam mortir dan diaduk homogen.

**Tabel 1.** Formulasi *Clay Mask* Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.)

Nama Bahan	Formulasi (%)					
	K- 30%	K- 35%	K- 40%	F1	F2	F3
Ekstrak daun kelor	-	-	-	10	10	10
Kaolin	30	35	40	30	35	40
Bentonit	1	1	1	1	1	1
Gliserin	8	8	8	8	8	8
DMDM <i>Hydantoin</i>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Xanthan gum	1	1	1	1	1	1
<i>Rose oil</i>	qs	qs	qs	qs	qs	qs
<i>Aquadest</i>	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100

Keterangan :

K- 30% : Kontrol negatif (basis *Clay mask* dengan konsentrasi kaolin 30%)

K- 35% : Kontrol negatif (basis *Clay mask* dengan konsentrasi kaolin 35%)

K- 40% : Kontrol negatif (basis *Clay mask* dengan konsentrasi kaolin 40%)

F1 : *Clay mask* dengan konsentrasi kaolin 30% dan ekstrak daun kelor 10%

F2 : *Clay mask* dengan konsentrasi kaolin 35% dan ekstrak daun kelor 10%

F3 : *Clay mask* dengan konsentrasi kaolin 40% dan ekstrak daun kelor 10%

### Pengujian Mutu Fisik *Clay Mask* Ekstrak Daun Kelor

#### Uji Organoleptis

Uji organoleptis *clay mask* ekstrak daun kelor dilakukan secara visual. Pengujian ini dilakukan dengan mengidentifikasi bentuk, bau, dan warna dari *clay mask* [14].

#### Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan pada *clay mask* untuk menentukan apakah terjadi pencampuran yang tidak homogen pada setiap formula. Uji ini dilakukan dengan meratakan sejumlah sediaan pada kaca transparan dan diamati ada tidaknya partikel kasar [15].

#### Uji pH

Uji pH pada *clay mask* dilakukan dengan pH meter yang telah dicuci dengan *aquadest* dan dikeringkan, kemudian dikalibrasi. Pengujian pH dilakukan dengan cara memasukkan stik pH meter ke dalam sediaan dan ditunggu hingga angka pada layar pH meter stabil [16].

#### Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan meletakkan 0,5 gram sediaan pada kaca transparan dan ditutup dengan kaca transparan yang lain, kemudian ditambahkan beban 150 gram. Ditunggu hingga 1 menit maka akan terbentuk beberapa diameter. Setiap diameter yang terbentuk diamati dan diukur [17].

### Uji Daya Lekat

Pengujian kemampuan melekat pada *clay mask* dengan menimpa 0,5 gram *clay mask* di antara 2 plat kaca, kemudian ditambah dengan beban seberat 1 kg selama 5 menit. Beban seberat 80 gram kemudian dijatuhkan sehingga plat kaca bagian atas akan tertarik. Kedua plat kaca tersebut akan terpisah dan dicatat waktu yang dibutuhkan untuk memisah [17].

### Uji Viskositas

Uji viskositas *clay mask* dilakukan menggunakan alat viskometer *Brookfield* dengan cara memasukkan *clay mask* ke dalam wadah kemudian *spindle* yang sesuai dipasang dengan memutar searah jarum jam. *Spindle* diturunkan dalam sediaan hingga tanda batas. Viskometer dinyalakan dan *spindle* akan berputar, ditunggu hingga layar menunjukkan angka yang stabil. Angka yang tertera pada viskometer menunjukkan tingkat viskositas sediaan [16].

### Uji Waktu Kering

Pengujian waktu untuk mengering *clay mask* dengan cara mengoleskan 0,5 gram *clay mask* ekstrak daun kelor ke daerah punggung tangan dengan luas pengaplikasian 2 x 4 cm [18]. Pengamatan dilakukan mulai masker dioleskan hingga mengering dan waktu kering dihitung menggunakan *stopwatch*.

### Uji Stabilitas

Uji stabilitas dilakukan dengan menggunakan metode *cycling test* dan stabilitas suhu ruang. Uji *cycling test* selama 6 siklus dengan menyimpan *clay mask* dalam kulkas suhu 4°C selama 24 jam dan dipindahkan dalam oven pada suhu 40°C selama 24 jam. Proses tersebut dihitung sebagai 1 siklus. Pada setiap siklus dilakukan uji mutu fisik *clay mask* [19]. Pengujian stabilitas *clay mask* juga dilakukan pada penyimpanan suhu ruang dari hari ke 1 hingga hari ke 14.

### Uji Aktivitas Antibakteri Clay Mask Ekstrak Daun Kelor

Pengujian aktivitas antibakteri pada *clay mask* ekstrak daun kelor dilakukan dengan metode difusi cakram. Media MHA diinokulasikan 1 ose suspensi bakteri dengan cara diusap. *Clay mask* sebanyak 0,1 mL diletakkan di atas kertas cakram 8 mm dan ditunggu hingga meresap. Kontrol positif pada penelitian ini yaitu gel klindamisin 1% dan kontrol negatif basis *clay mask* ditambahkan diatas kertas cakram sebanyak 0,1 mL. Masing-masing kertas cakram diletakkan di atas media MHA yang telah diinokulasikan bakteri dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Zona bening di area sekitar kertas cakram diukur dengan satuan millimeter (mm).

### Analisis Data

Data hasil uji mutu fisik dan aktivitas antibakteri *clay mask* dilakukan uji normalitas  $p > 0,05$  dengan *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas dengan *Levene's Test*. Uji beda dilakukan analisis dengan *One Way ANOVA* dan dilanjutkan dengan uji *Post Hoc Test* dengan taraf kepercayaan 95% menggunakan metode *Tukey*. Data stabilitas juga dilakukan analisis data sebelum dan sesudah uji stabilitas pada hari ke-1, hari ke-14, dan siklus ke 6. Analisis tersebut dilakukan menggunakan metode *Paired T-Test*.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Hasil serbuk daun kelor pada penelitian ini diperoleh bobot kering 1,28 kg sehingga didapatkan rendemen 29,76%. Penelitian yang dilakukan oleh Indriani [20] daun kelor segar yang dikeringkan dengan cara dioven pada suhu 45°C memperoleh nilai rendemen sebesar 15,55%. Hasil rendemen berbeda disebabkan suhu pengeringan pada penelitian Indriani [20] lebih tinggi, sehingga rendemen yang dihasilkan lebih kecil.

### Karakteristik serbuk

Serbuk yang diperoleh dilakukan uji karakteristik seperti yang tertera dalam Farmakope Herbal Indonesia. Hasil karakteristik dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil uji karakteristik serbuk daun kelor

Pengujian	Hasil	Pustaka
Susut pengeringan	8,3%	< 10%
Kadar abu total	6,68%	< 7,5%
Kadar abu tidak larut asam	0,35%	< 0,9%
Kadar sari larut air	33,19%	> 4,9%
Kadar sari larut etanol	18,94%	> 5%

Hasil pada tabel 2 menunjukkan susut pengeringan pada serbuk daun kelor sebesar 8,3%. Syarat susut pengeringan serbuk daun kelor yaitu <10% [10], maka hasil uji susut pengeringan pada tabel 2 dinyatakan memenuhi persyaratan. Kandungan air yang lebih dari 10% dapat mempengaruhi stabilitas dan kemurnian serbuk, serta dapat terjadi pertumbuhan mikroba [21].

Kadar abu total serbuk daun kelor sebesar 6,68%, sehingga dinyatakan memenuhi persyaratan karena kadar abu total serbuk daun kelor yang baik tidak lebih dari 7,5% [10]. Kadar abu total menyatakan bahwa serbuk daun kelor tidak terdapat cemaran mineral maupun logam dari proses awal hingga diperoleh serbuk setelah mengalami pemanasan pada suhu  $800 \pm 25^\circ\text{C}$ .

Hasil pada tabel 2 menunjukkan kadar abu tidak larut asam serbuk daun kelor sebesar 0,35% sehingga dapat dinyatakan memenuhi persyaratan karena tidak lebih dari 0,9% [10]. Kadar abu tidak larut asam lebih kecil dibanding kadar abu total karena mineral yang larut dalam larutan asam klorida hanya logam-logam tertentu.

Kadar sari larut air serbuk daun kelor yang baik yaitu tidak kurang dari 4,9% [10], sedangkan hasil pada tabel 2 menunjukkan kadar sari larut air sebesar 33,19%, sehingga dapat dinyatakan bahwa kadar tersebut memenuhi persyaratan. Senyawa yang terlarut dalam air merupakan senyawa polar, namun sisa dari senyawa yang tidak terlarut dalam air akan larut dalam etanol, maka dilakukan penetapan kadar sari larut etanol.

Pengujian kadar sari larut etanol dilakukan untuk mengetahui banyaknya senyawa yang dapat larut dalam etanol. Hasil pada tabel 2 menunjukkan bahwa 18,94% senyawa larut dalam etanol. Berdasarkan hasil tersebut maka dinyatakan memenuhi syarat, karena kadar sari larut etanol daun kelor yang diperbolehkan lebih dari 5% [10]. Senyawa yang terlarut merupakan senyawa yang dapat larut dalam pelarut yang kurang polar dari air, sehingga dapat disimpulkan bahwa dalam daun kelor lebih banyak senyawa polar.

### Karakteristik Ekstrak

Ekstrak daun kelor yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu 148 gram sehingga dihasilkan rendemen sebesar 24,67%. Rendemen pada ekstrak daun kelor yang baik yaitu tidak kurang dari 9,2% [10]. Semakin tinggi nilai rendemen yang diperoleh maka ekstrak yang dihasilkan semakin banyak. Ekstrak daun kelor konsistensi yang kental, berwarna hijau kecoklatan, dan berbau khas. Hasil tersebut serupa dengan yang tertera dalam Farmakope Herbal Indonesia tahun 2017. Hasil uji karakterisasi ekstrak daun kelor dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji karakteristik ekstrak daun kelor

Pengujian	Hasil	Pustaka
Kadar lembab	8,3%	< 10%
Kadar air	5,5%	< 10%
Kadar abu total	4,4%	< 9%
Kadar abu tidak larut asam	0,37%	< 0,9%
Uji bebas etanol	Tidak tercium bau ester	Tidak ada abu ester

Hasil pada tabel 3 menunjukkan kadar lembab ekstrak daun kelor sebesar 8,3%. Syarat kadar lembab ekstrak daun kelor yaitu tidak boleh lebih dari 10% [10], maka kadar lembab pada tabel 3 dinyatakan memenuhi persyaratan. Kadar lembab yang lebih dari 10% dapat mempengaruhi stabilitas dan kemurnian ekstrak, serta dapat terjadi pertumbuhan mikroba.

Kadar air ekstrak daun kelor dengan gravimetri pada penelitian ini sebesar 5,5%, sedangkan syarat kadar air pada ekstrak daun kelor yaitu tidak boleh lebih dari 10% [10], maka hasil pada uji kadar air ekstrak daun kelor memenuhi persyaratan. Pengeringan ekstrak pada suhu 105°C untuk menguapkan air dan senyawa-senyawa lain seperti minyak volatil atau etanol dengan titik didih yang lebih rendah dari air.

Hasil pada tabel 3 menunjukkan bahwa kadar abu total pada ekstrak daun kelor 4,4%. Hasil pada penelitian ini dinyatakan memenuhi persyaratan karena syarat kadar abu total pada ekstrak daun kelor tidak boleh lebih dari 9% [10]. Kadar abu total lebih kecil dibandingkan dengan persyaratan menandakan bahwa ekstrak daun kelor tidak tercemar oleh mineral atau logam berat setelah dilakukan pemanasan pada *muffle*.

Kadar abu tidak larut asam dalam ekstrak etanol daun kelor pada tabel 3 sebesar 0,37%. Syarat kadar abu tidak larut asam ekstrak daun kelor yaitu tidak melebihi dari 0,9% [10], sehingga hasil pada penelitian ini memenuhi persyaratan. Kadar tidak larut asam yang dihasilkan lebih kecil dibanding kadar abu total ekstrak menandakan bahwa mineral yang dapat larut dalam asam hanya mineral tertentu.

Ekstrak daun kelor pada penelitian ini tidak menunjukkan adanya aroma ester setelah dipanaskan dengan pereaksi asam asetat dan asam sulfat pekat, sehingga dapat dinyatakan ekstrak tersebut murni ekstrak daun kelor dan tidak ada etanol didalamnya. Etanol bersifat desinfektan yang dikhawatirkan dapat mempengaruhi aktivitas antibakteri dari ekstrak daun kelor terhadap *S. aureus*.

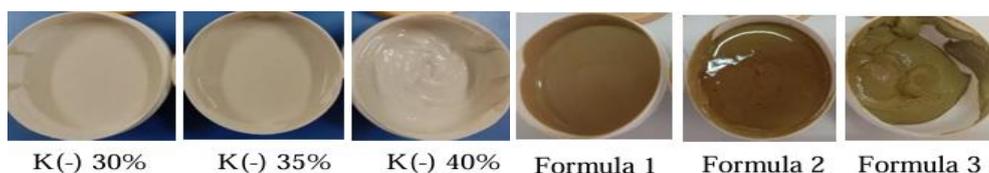
#### Uji Skrining Fitokimia

Hasil uji skrining fitokimia pada penelitian ini menunjukkan bahwa dalam ekstrak etanol 70% daun kelor terdapat senyawa aktif seperti alkaloid, flavonoid, steroid, tanin, saponin, dan fenol. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Putra [5], bahwa dalam ekstrak etanol 70% daun kelor memiliki senyawa aktif alkaloid, flavonoid, fenolat, triterpenoid/steroid, dan tanin. Penelitian lain menunjukkan uji fitokimia dalam ekstrak etanol 70% daun kelor memiliki senyawa flavonoid, saponin, terpenoid, alkaloid, dan tanin [22].

#### Uji Mutu Fisik dan Stabilitas Clay Mask

Hasil organoleptis pada gambar 1 menunjukkan K- 30%, K- 35%, dan K- 40% berbentuk *clay mask*, berwarna putih, berbau khas *oleum rosae* dengan konsistensi semi padat. F1, F2, dan F3 memberikan bentuk seperti *clay mask*, berwarna hijau kecoklatan, berbau khas daun kelor dengan konsistensi semi padat. *Clay mask* ekstrak daun kelor tidak mengalami perubahan bentuk, warna, bau, maupun konsistensi pada stabilitas

suhu ruang dan *cycling test*. Penambahan ekstrak dan perbedaan konsentrasi kaolin tidak mempengaruhi stabilitas organoleptis selama penyimpanan.



**Gambar 1.** Hasil uji organoleptis *clay mask*

Uji homogenitas basis *clay mask* maupun formula dengan ekstrak menunjukkan hasil yang homogen dan tidak ada partikel kasar. Bahan aktif dan bahan tambahan lainnya terdistribusi secara merata, sehingga dalam setiap bagian *clay mask* mengandung jumlah ekstrak daun kelor yang sama. Homogenitas sediaan setelah dilakukan uji stabilitas tidak menunjukkan adanya pemisahan, sehingga perbedaan suhu penyimpanan tidak mempengaruhi terdistribusinya ekstrak dengan bahan tambahan *clay mask*, perbedaan konsentrasi kaolin juga tidak menyebabkan interaksi antar bahan lainnya, sehingga dapat dinyatakan semua formula memiliki homogenitas yang stabil.

**Tabel 4.** Hasil uji pH *clay mask*

Formula	Rata-rata stabilitas pH		
	Hari ke 1	Hari ke-14	Setelah <i>cycling test</i>
K- 30%	6,02 ± 0,02	6,02 ± 0,02	6,16 ± 0,06
K- 35%	5,98 ± 0,01	5,99 ± 0,02	6,05 ± 0,05
K- 40%	6,01 ± 0,02	6,03 ± 0,02	6,10 ± 0,07
F1	5,83 ± 0,02	5,93 ± 0,06	5,98 ± 0,10
F2	5,79 ± 0,03	5,94 ± 0,05	5,91 ± 0,09
F3	5,82 ± 0,03	5,90 ± 0,01	5,97 ± 0,10

Hasil pada tabel 4 menunjukkan bahwa K- 30%, K- 35%, dan K- 40% memperoleh pH berturut-turut 6,02, 5,98, dan 6,01, sedangkan pada F1, F2, dan F3 memperoleh pH 5,83, 5,79, dan 5,82. Penelitian yang dilakukan oleh Syamsidi *et al* [23], *clay mask* ekstrak likopen pada tomat menunjukkan pH antara 4,33-7,34 seiring dengan meningkatnya konsentrasi kaolin. Yumas [24] menyatakan pH sediaan kosmetik sebaiknya mendekati pH kulit yaitu 4,5-7,5, sehingga hasil pada penelitian ini dapat dinyatakan memenuhi persyaratan. Jika pH terlalu asam maka kulit akan mengalami iritasi, gatal, dan kemerahan, sedangkan apabila pH terlalu basa kulit akan kering dan mempengaruhi keelastisan kulit. Perbedaan konsentrasi kaolin pada basis *clay mask* tidak mempengaruhi pH, namun penambahan ekstrak daun kelor 10% mampu menurunkan pH karena pH ekstrak daun kelor sekitar 5,44. Analisis data antar basis maupun formula tidak terdapat perbedaan bermakna (Sig>0,05). pH setelah uji *cycling test* terjadi sedikit peningkatan, hal tersebut terjadi karena adanya proses hidrolisis yang disebabkan karena peningkatan suhu. Semakin tinggi suhu penyimpanan maka proses hidrolisis semakin cepat sehingga pH akan semakin meningkat [25]. Berdasarkan hasil statistik *Paired T-Test* diperoleh sig>0,05 pada kedua metode stabilitas sehingga semua formula tidak ada peningkatan pH yang bermakna selama penyimpanan.

Tabel 5. Hasil uji daya sebar *clay mask*

Formula	Rata-rata stabilitas daya sebar (cm)		
	Hari ke 1	Hari ke-14	Setelah <i>cycling test</i>
K- 30%	4,73 ± 0,15	4,20 ± 0,10	3,11 ± 0,71
K- 35%	4,17 ± 0,85	2,40 ± 0,10	2,50 ± 0,08
K- 40%	3,23 ± 0,25	2,53 ± 0,15	2,36 ± 0,17
F1	4,60 ± 0,26	4,13 ± 0,15	3,48 ± 0,16
F2	3,87 ± 0,55	3,43 ± 0,15	2,68 ± 0,35
F3	2,90 ± 0,36	2,60 ± 0,10	2,31 ± 0,08

Berdasarkan data pada tabel 5, K- 30% memiliki daya sebar paling luas yang disebabkan karena konsentrasi kaolin paling kecil dibanding kontrol negatif lainnya, sehingga jumlah air dalam sediaan paling banyak. Hasil pada tabel 5 memenuhi persyaratan karena daya sebar yang baik pada *clay mask* yaitu 2-5 cm [26]. Penelitian Syamsidi *et al* [23] pada *clay mask* likopen memperoleh daya sebar antara 4,33-6,59. Hasil statistik antara basis dan formula dengan konsentrasi kaolin yang sama tidak menunjukkan perbedaan signifikan ( $\text{Sig}>0,05$ ). Daya sebar setelah stabilitas menunjukkan adanya penurunan yang dipengaruhi oleh suhu penyimpanan. Suhu yang tinggi dapat mengurangi kadar air dalam sediaan sehingga daya sebar semakin kecil. Hasil analisis stabilitas menunjukkan hasil nilai signifikansi  $>0,05$  pada kedua metode stabilitas, sehingga dinyatakan semua formula stabil selama penyimpanan.

Tabel 6. Hasil uji daya lekat *clay mask*

Formula	Rata- rata stabilitas daya lekat (detik)		
	Hari ke 1	Hari ke-14	Setelah <i>cycling test</i>
K- 30%	2,42 ± 0,49	1,89 ± 0,67	4,52 ± 1,11
K- 35%	4,16 ± 0,14	18,51 ± 6,09	19,75 ± 6,55
K- 40%	5,81 ± 0,17	36,48 ± 13,52	34,79 ± 12,06
F1	3,11 ± 0,34	3,19 ± 0,94	7,48 ± 2,09
F2	4,48 ± 0,09	21,24 ± 6,91	20,42 ± 6,48
F3	5,14 ± 0,39	39,08 ± 13,90	34,66 ± 13,80

Hasil uji daya lekat *clay mask* pada tabel 6 memenuhi persyaratan kecuali pada K- 30% dan F1, karena kemampuan melekat untuk *clay mask* yaitu tidak boleh kurang dari 4 detik [27]. Zainal *et al* [28] menyatakan bahwa rata-rata hasil uji daya lekat pada *clay mask* ekstrak kulit buah pisang muli sebesar 0,77 - 4,81 detik dengan daya lekat paling besar pada formula dengan konsentrasi kaolin 35%. Daya lekat setelah penyimpanan hari ke- 14 terdapat peningkatan pada semua formula dan memenuhi syarat kecuali K- 30% dan F1. Hasil statistik antara basis dan formula dengan konsentrasi kaolin yang sama menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan ( $\text{Sig}>0,05$ ). Hasil uji *cycling test* K-30% dan F1 menunjukkan daya lekat semakin lama. Peningkatan daya lekat terjadi karena penyusutan air dalam sediaan selama penyimpanan, selain itu suhu yang tinggi dapat mempercepat berkurangnya kadar air dalam sediaan, sehingga air yang dapat diserap oleh kaolin semakin sedikit. Berdasarkan analisis *Paired T-Test* pada semua formula diperoleh nilai  $\text{sig}>0,05$  sehingga dinyatakan stabil selama uji stabilitas.

**Tabel 7.** Hasil uji viskositas *clay mask*

Formula	Rata-rata stabilitas viskositas (cPs)		
	Hari ke 1	Hari Ke-14	Setelah <i>cycling test</i>
K- 30%	2600,33 ± 236,29	3405,67 ± 219,88	11693,33 ± 1855,8
K- 35%	7507,67 ± 254,77	11120 ± 1414,81	13616 ± 2744,49
K- 40%	8600 ± 333	13610 ± 2049,32	25043,33 ± 7780,81
F1	2224,33 ± 50,05	7411 ± 2199,62	13186,67 ± 2768,27
F2	4537,67 ± 71,25	14006,67 ± 3895,98	20266,67 ± 6501,99
F3	20600 ± 439,20	31223,33 ± 5938,56	29956,67 ± 4826,35

Hasil viskositas pada tabel 7 menunjukkan K- 35%, K- 40%, F2, dan F3 berada dalam rentang syarat yang diperbolehkan yaitu 4.000 - 40.000 cPs [23], sedangkan pada K- 30% dan F1 tidak memenuhi syarat karena kandungan air terbanyak dan konsistensi ekstrak yang kental agak encer. Penelitian lain menunjukkan viskositas pada *clay mask* sebesar 20.213 - 33.293 cPs [23]. Analisis hasil menunjukkan perbedaan yang bermakna (Sig>0,05) pada tiap formula. Viskositas setelah stabilitas mengalami peningkatan dipengaruhi oleh suhu penyimpanan menyebabkan penyusutan air dan viskositas meningkat. Hasil statistik stabilitas menunjukkan K- 30% dan F1 terdapat perbedaan signifikan (Sig<0,05) setelah uji *cycling test*, namun stabil pada suhu ruang, sedangkan K- 35%, K- 40%, F2, dan F3 tidak terdapat perbedaan yang bermakna (Sig>0,05) pada kedua metode uji stabilitas.

**Tabel 8.** Hasil uji waktu kering *clay mask*

Formula	Rata-rata stabilitas waktu kering (menit)		
	Hari ke 1	Hari ke-14	Setelah <i>cycling test</i>
K- 30%	19,59 ± 2,00	18,82 ± 0,94	16,48 ± 1,45
K- 35%	17,19 ± 0,99	16,19 ± 0,29	14,06 ± 0,80
K- 40%	14,94 ± 0,62	14,26 ± 0,55	11,46 ± 2,03
F1	19,81 ± 1,19	18,57 ± 0,66	15,01 ± 0,78
F2	18,18 ± 0,75	16,46 ± 1,43	13,15 ± 1,49
F3	15,85 ± 1,28	12,57 ± 1,25	11,46 ± 2,14

Hasil pada tabel 8 menunjukkan waktu kering yang memenuhi syarat karena berada dalam kategori waktu kering yang baik yaitu 10-20 menit [23]. K- 40% dan F3 memiliki waktu kering paling cepat karena semakin tinggi konsentrasi kaolin maka waktu kering lebih cepat. Penelitian lain menunjukkan hasil uji waktu kering *clay mask* sebesar 8,24 - 19,02 [23]. Analisis data diperoleh hasil terdapat perbedaan signifikan (Sig<0,05) pada semua formula. Hasil stabilitas menunjukkan penurunan waktu kering yang dipengaruhi oleh penyusutan air dalam *clay mask* dengan perbedaan suhu penyimpanan. Hasil analisis data stabilitas ditunjukkan tidak ada perbedaan yang bermakna (Sig>0,05) antara sebelum dan setelah stabilitas.

Kaolin mengandung komponen SiO<sub>2</sub> 46,40%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 36,50%, dan H<sub>2</sub>O sebanyak 13,96%. Konsentrasi kaolin mempengaruhi viskositas, daya lekat, daya sebar, dan waktu kering karena kaolin memiliki ciri mudah mengembang, mampu menyerap air dan minyak, serta mudah mengering. Selain itu, kaolin berbentuk platelet pseudoheksagonal yang tersusun seperti buku bertumpuk, masing-masing platelet tersebut memiliki 2 lapisan pada tiap sisinya. Lapisan pertama yaitu siloksan dan lapisan kedua disebut lapisan aluminol. Kedua lapisan tersebut dihubungkan oleh atom O di satu sisi dan atom H di sisi lainnya, sehingga membentuk struktur

bertumpuk dengan 8 ikatan hidrogen yang kuat. Semakin tinggi konsentrasi kaolin menyebabkan semakin banyak interaksi antara lapisan aluminol dengan air sehingga menyebabkan jumlah air yang terperangkap semakin banyak [29,30].

**Tabel 9.** Hasil uji antibakteri *clay mask* ekstrak daun kelor

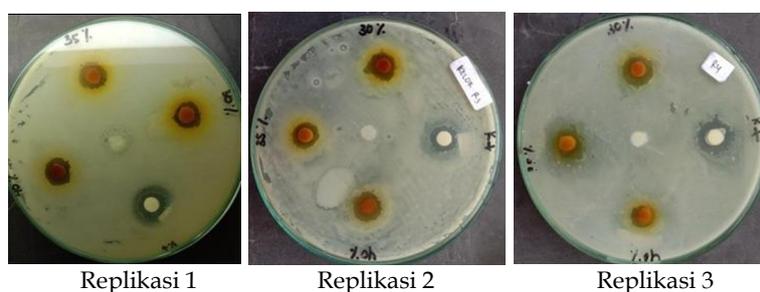
Sampel	Diameter zona hambat (mm)	Keterangan
Kontrol + (Klindamisin)	21,56 ± 2,17 <sup>b</sup>	Sangat kuat
K- 30%	0,00 ± 0,00 <sup>a</sup>	Tidak menghambat
K- 35%	0,00 ± 0,00 <sup>a</sup>	Tidak menghambat
K- 40%	0,00 ± 0,00 <sup>a</sup>	Tidak menghambat
F1	17,45 ± 1,35 <sup>a</sup>	Kuat
F2	18,56 ± 0,51 <sup>b</sup>	Kuat
F3	17,67 ± 0,34 <sup>a</sup>	Kuat

Keterangan :

a : Berbeda dengan kontrol positif

b : Tidak berbeda dengan kontrol positif

Formula *clay mask* ekstrak daun kelor dapat diaplikasikan dalam produk komersial karena kaolin cocok untuk kulit sensitif, bentonit efektif untuk kulit berminyak, dan ekstrak daun kelor yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri penyebab jerawat. Stabilitas produk yang baik juga diperlukan untuk memastikan produk bekerja dengan efektif.



**Gambar 2.** Hasil diameter daya hambat *clay mask* ekstrak daun kelor

Hasil pada tabel 9 dan gambar 2 menunjukkan bahwa F1, F2, dan F3 menunjukkan daya hambat 17,45 mm, 18,56 mm, dan 17,67 mm yang termasuk dalam golongan kuat, sedangkan kontrol positif memperoleh daya hambat sebesar 21,56 mm dengan kategori sangat kuat. F2 menunjukkan daya hambat yang paling tinggi diantara formula lainnya dan tidak berbeda signifikan dengan K+ disebabkan oleh konsistensi kaolin yang cukup untuk berdifusi. *Clay mask* ekstrak daun kelor mampu menghambat *S. aureus* karena diduga ekstrak daun kelor mengandung senyawa tanin, flavonoid, fenol, alkaloid, dan steroid [31]. Tanin dan steroid memiliki mekanisme kerja dengan cara mengganggu permeabilitas membran sel bakteri, sedangkan flavonoid, fenol, dan alkaloid yang bersifat sebagai antibakteri bekerja dengan cara merusak dinding sel bakteri [31,32]. Analisis data menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan (Sig<0,05) antara F1, F2, dan F3, namun F2 adalah formula yang paling baik dengan daya hambat yang paling tinggi dan mendekati kemampuan kontrol positif dalam menghambat pertumbuhan *S. aureus*.

#### 4. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan *clay mask* ekstrak daun kelor dengan variasi konsentrasi kaolin memperoleh hasil F1 tidak memenuhi syarat uji daya lekat dan viskositas, sedangkan F2 dan F3 memiliki mutu fisik yang memenuhi persyaratan dan stabilitas yang baik. *Clay mask* ekstrak daun kelor mempunyai kemampuan sebagai antibakteri terhadap *S. aureus* dengan kategori yang kuat pada ketiga formula sebesar 17,44 mm, 18,56 mm, dan 17,67 mm. Formula yang terbaik berdasarkan mutu fisik, stabilitas, dan aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* yaitu formula 2 dengan konsentrasi kaolin 35%.

#### Referensi

- [1] Okoro E, Ogunbiyi A, George A. Prevalence and pattern of acne vulgaris among adolescents in Ibadan, south-west Nigeria. *J Egypt Women's Dermatologic Soc.* 2016;13(1):7-12.
- [2] Harmanto N. Herbal untuk Keluarga: Ibu Sehat dan Cantik dengan Herbal. Jakarta: Elex Media Komputindo; 2006.
- [3] Wasitaatmadja, Sjarif M. Penuntun Ilmu Kosmetik Medik. Jakarta: UI Press; 1997.
- [4] Hartanto R, Khang VTG, Trinh TPT, Novelya N, Wijaya CD. Efek Penambahan Ekstrak Daun Mangga Arumanis (*Mangifera Indica L.*) Pada Antibiotik Klindamisin Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *J Prima Med Sains.* 2020;2(1):14-7.
- [5] Putra I Wayan Dwika Pratama, Dharmayudha Anak Agung Gde Oka SLM. Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera L.*) di Bali. *Indones Med Veterinus.* 2016;5(5):464-73.
- [6] Wulandari A, Farida Y, Taurhesia S. Perbandingan Aktivitas Ekstrak Daun Kelor Dan Teh Hijau Serta Kombinasi Sebagai Antibakteri Penyebab Jerawat. *J Fitofarmaka Indones.* 2020;7(2):23-9.
- [7] Qur'aniati S, Widhyastini I.G.A. Manik SD. Inibitory Capacity Of Clay Mask 96% Ethanol Extract From Bitter Melon (*Momordica charantia L.*) Against *Staphylococcus aureus*. *J Sains Nat.* 2022;12:124-33.
- [8] Ginting M, Fitri K, Lubis BK. Formulasi dan Uji Efektivitas Anti-aging dari Masker Clay Ekstrak Etanol Kentang Kuning (*Solanum tuberosum L.*). *J Dunia Farm.* 2020;4(2):68-75.
- [9] Febriani Y, Sudewi S, Sembiring R. Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Masker Clay Ekstrak Etanol terong Belanda (*Solanum betaceum Cav.*). *Indones J Pharm Sci Technol.* 2022;1(1):22.
- [10] Kemenkes. Farmakope Herbal Indonesia. II. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2017.
- [11] Departemen Kesehatan R. *Materia Medika Indonesia Jilid V.* Dep Kesehat Republik Indones. 1985;vii.
- [12] Harborne JB. Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. Bandung: ITB; 1987.
- [13] Hanani E. Analisis Fitokimia. Jakarta: EGC; 2015.
- [14] Ardhanay DS, Kusmawardani E, Suling CA, Dzuary HF, Novaryantiin S. Clay Mask Pampilak (*Mussaenda frondosa L.*) terhadap Bakteri Penyebab Acne Vulgaris. *J Ilmu Kefarmasian.* 2022;3(2):110-7.
- [15] Sylvia Br. Ginting O, Susanti Siregar S. Formulasi Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Masker Clay Dari Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carita*

- Papaya L) Dan Labu Kuning (Cucurbita Moschata.). Forte J. 2022;2(1):22-31.
- [16] Hanistya AKS dan R. Farmasetika Sediaan Semisolida (Semipadat). Malang: Rena Cipta Mandiri; 2023.
- [17] Saryanti D, Setiawan I, Safitri RA. Optimasi Formula Sediaan Krim M/A Dari Ekstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa acuminata* L.). J Ris Kefarmasian Indones. 2019;1(3):225-37.
- [18] Kumalasari EK et al. Formulasi Sediaan Masker Clay Dari Ekstrak Daun Pidada Merah (*Sonneratia caseolaris*) Sebagai Antioksidan. J Insa Farm Indones. 2023;6(1):1-23.
- [19] Heroweti J, Wibowo DN, Ulya AN, Linda D. Physical Stability Test Hair Tonic Combination Cinnamon (*Cinnamomum burmanii*) Essential Oil and VCO (Virgin Coconut Oil) With Cycling Test Method and Irritation Test On The Rabbit. J Farm Sains dan Prakt. 2023;9(2):72-82.
- [20] Indriani L, Zaddana C, Nurdin NM, Sitingjak JSM. Pengaruh Pemberian Edukasi Gizi dan Kapsul Serbuk Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) terhadap Kenaikan Kadar Hemoglobin Remaja Putri di Universitas Pakuan. MPI (Media Pharm Indones. 2019;2(4):200-7.
- [21] Yamin M, Ayu DF, Hamzah F. Lama Pengeringan Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Mutu Teh Herbal Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.). Jom FAPERTA. 2017;4(2):1-15.
- [22] Yunita E, Permatasari DG, Lestari D. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor Terhadap *Pseudomonas aueruginosa*. J Ilm Farm Bahari. 2020;11(2):189.
- [23] Syamsidi A, Sulastri, M.Si., Apt E, Syamsuddin AM. Formulation and Antioxidant Activity of Mask Clay Extract Lycopene Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) with Variation of Concentrate Combination Kaoline and Bentonite Bases. J Farm Galen (Galenika J Pharmacy). 2021;7(1):77-90.
- [24] Yumas M. Formulasi Sediaan Krim Wajah Berbahan Aktif Ekstrak Metanol Biji Kakao Non Fermentasi (*Theobroma cacao* L) Kombinasi Madu Lebah. J Ind Has Perkeb. 2016;11(2):75.
- [25] Cahyaningsih D, Ariesta N, Amelia R. Pengujian Parameter Fisik Sabun Mandi Cair Dari Surfaktan Sodium Laureth Sulfate (Sles). J Sains Nat. 2019;6(1):10.
- [26] Santoso CC, Darsono FL, Hermanu LS, Farmasi F, Katolik U, Mandala W. Formulasi Sediaan Masker Wajah Ekstrak Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) Bentuk Clay Menggunakan Bentonit dan Kaolin Sebagai Clay Mineral. J Pharm Sci Pract. 2018;5(1):64-9.
- [27] Apriyanti R, Rahmat N, Melia I, Cania L. Formulasi dan Uji Sifat Fisik Masker Pasta Clay Yang Mengandung Jojoba Oil (*Simmondsia chinensis*) untuk Kulit Wajah. J Pelita Sains Kesehatan. 2022;2(1):1-10.
- [28] Zainal TH, Ulfa M, Nisa M, Pawarrangan TJ. Formulasi Masker Clay Ekstrak Kulit Buah Pisang Muli (*Musa acuminata* L.). J Penelit Farm Indones. 2023;12(1):7-12.
- [29] Purbasari A, Samadhi TW. Kajian Dehidroksilasi Termal Kaolin menjadi Metakaolin menggunakan Analisis Termogravimetri. ALCHEMY J Penelit Kim. 2021;17(1):105.
- [30] Elfiyani R, Nursal F, Deviyolanda R, Shifa S. Pemanfaatan Ekstrak Kulit Putih Semangka Dalam Sediaan Masker Clay. J Sains Farm Klin. 2023;10(2):218.
- [31] Septiani S, Dewi EN, Wijayanti I. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Lamun (*Cymodocea rotundata*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. SAINTEK Perikan Indones J Fish Sci Technol. 2017;13(1):1.

- [32] Hidayatullah SH, Mourisa C. Uji Efektivitas Akar Karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *J Ilm Kohesi*. 2023;7(1):34-40.