

## Gel formulation of moringa leaf extract (*Moringa oleifera* Lam.) and test of preparation characteristics and microbiological contamination test

### Formulasi gel ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) serta uji karakteristik sediaan dan uji cemaran mikrobiologi

Asiska Permata Dewi <sup>a\*</sup>, Sarah Fadila <sup>a</sup>, Darmadi <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Department of Pharmacy, Faculty of Pharmacy and Health Sciences, Abdurrah University, 28292, Riau, Indonesia.

<sup>b</sup> Department of Health Analyst, Faculty of Pharmacy and Health Sciences, Abdurrah University, 28292, Riau, Indonesia.

\*Corresponding Authors: [asiska.permata@uniorab.ac.id](mailto:asiska.permata@uniorab.ac.id)

#### Abstract


Moringa leaves are a type of medicinal plant that contains flavonoids, polyphenols, saponins, and tannins. The objective of this research is to make a Moringa leaf extract gel formulation and test the characteristics of the preparation's and test for microbial contamination. The characteristics are tested using organoleptic tests, pH, homogeneity, spreadability, and dosage form consistency. Meanwhile, the microbiological contamination testing included the Total Plate Count and Yeast Mold Count tests. The results of testing the characteristics of the preparation on Moringa leaf extract gel, in the organoleptic test revealed that the dosage form was semi-solid, the color was white to brownish yellow, and the odor of the extract, the pH of the preparation ranged between 6-6.2, spreadability ranged from 6.2-6.4 cm, consistency of the preparation was homogeneous, and no phase separation occurred. Furthermore, the ALT test at concentrations of 2%, 4%, 6%, 8%, positive control, and negative control obtained a colony count of  $9.5 \times 10^6$  CFU/mL,  $3.8 \times 10^5$  CFU/mL,  $6.7 \times 10^6$  CFU/mL,  $6.8 \times 10^5$  CFU/mL,  $1.47 \times 10^4$  CFU/mL and  $1 \times 10^1$  CFU/mL. Meanwhile, the AKK test obtained colony counts of  $1.35 \times 10^5$  CFU/mL,  $9.7 \times 10^2$  CFU/mL,  $1.1 \times 10^2$  CFU/mL,  $7.8 \times 10^3$  CFU/mL,  $1 \times 10^1$  CFU/mL, and  $1 \times 10^1$  CFU/mL. According to the findings of the ALT test, the number of bacterial colonies still surpasses the threshold standards stipulated by BPOM number 32 of 2019. Meanwhile, the AKK test showed that the concentration of 2% exceeds the limit for yeast mold contamination.

**Keywords:** gel, Moringa leaf extract, preparation characteristics, total plate count, yeast mold count.

#### Abstrak

Daun kelor merupakan salah satu jenis tanaman obat yang mengandung senyawa flavonoid, polifenol, saponin, dan tanin. Penelitian ini bertujuan untuk membuat formulasi sediaan gel ekstrak daun kelor selanjutnya dilakukan uji karakteristik sediaan dan uji cemaran mikrobiologinya. Pengujian karakteristik sediaan yang dilakukan berupa uji organoleptis, pH, homogenitas, daya sebar dan konsistensi sediaan. Sedangkan uji cemaran mikrobiologi yang dilakukan adalah uji Angka Lempeng Total dan Angka Kapang Khamir. Hasil pengujian karakteristik sediaan pada uji organoleptis diperoleh bentuk sediaan semi padat, warna putih hingga kuning kecoklatan, dan bau ekstrak. pH sediaan berkisar antara 6-6,2, daya sebar berkisar antara 6,2-6,4 cm, konsistensi sediaan homogen dan tidak terjadi pemisahan fase. Selanjutnya uji ALT pada konsentrasi 2%, 4%, 6%, 8%, kontrol positif dan kontrol negatif diperoleh jumlah koloni  $9,5 \times 10^6$  CFU/mL,  $3,8 \times 10^5$  CFU/mL,  $6,7 \times 10^6$  CFU/mL,  $6,8 \times 10^5$  CFU/mL,  $1,47 \times 10^4$  CFU/mL dan  $1 \times 10^1$  CFU/mL. Sedangkan uji AKK diperoleh jumlah koloni  $1,35 \times 10^5$  CFU/mL,  $9,7 \times 10^2$  CFU/mL,  $1,1 \times 10^2$  CFU/mL,  $7,8 \times 10^3$  CFU/mL,  $1 \times 10^1$  CFU/mL dan  $1 \times 10^1$  CFU/mL. Berdasarkan hasil yang diperoleh, pada uji ALT jumlah koloni bakteri masih memenuhi persyaratan ambang batas yang ditetapkan menurut BPOM Nomor 32 tahun 2019. Sedangkan pada uji AKK, konsentrasi 2% melebihi batas cemaran kapang khamir yang ditetapkan.

**Kata Kunci:** gel, ekstrak daun kelor, karakteristik sediaan, angka lempeng total, angka kapang khamir.



Copyright © 2020 The author(s). You are free to : **Share** (copy and redistribute the material in any medium or format) and **Adapt** (remix, transform, and build upon the material) under the following terms: **Attribution** — You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use; **NonCommercial** — You may not use the material for commercial purposes; **ShareAlike** — If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original. Content from this work may be used under the terms of the [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International \(CC BY-NC-SA 4.0\) License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Article History:
Received: 03/06/2024;
Revised: 09/08/2024
Accepted: 09/08/2024,
Available Online : 11/08/2024
QR access this Article


<https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v7i3.550>

## Pendahuluan

Tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lam.) merupakan salah satu jenis tanaman obat yang berasal dari India dan telah dibudidayakan secara luas di daerah tropis dan sub-tropis termasuk di Indonesia [1,2]. Tanaman ini termasuk ke dalam golongan suku *Moringaceae*. Di Indonesia, nama lain yang dikenal dari moringa adalah tanaman kelor. Dalam klasifikasi taksonomi tumbuhan *Moringa oleifera* termasuk ke dalam Kingdom: *Plantae*, Division: *Magnoliophyta*, Class: *Magnoliopsida*, Order: *Brassicales*, Family: *Moringaceae*, Genus: *Moringa*, Species: *M. oleifera* [3,4]. Tanaman ini memiliki tinggi sekitar 8 meter, batang berwarna putih dan lembut, memiliki daun menyirip dengan panjang 25-50 cm dan lebar 3-9 cm. Bentuk daun tipis, bulat sampai elips dan panjangnya 1,5-2 cm. Tanaman kelor berumur panjang (perennial), batangnya berkayu (Lignosus), permukaan kasar, dan batang kayunya getas atau mudah patah [5,6].

*Moringa oleifera* termasuk ke dalam jenis sayuran [7], dapat dimanfaatkan sebagai sumber makanan dan digunakan dalam pengembangan produksi pangan [8], dapat dijadikan sup dan semur [9]. Penelitian yang dilakukan oleh Milla et al, dapat dilihat bahwa aplikasi daun moringa oleifera L. dalam produk olahan roti dapat menghasilkan produk yang baru dengan nilai gizi yang lebih tinggi, sebagai nutrisi selama kehamilan dan menyusui di Afrika, India dan Nikaragua selama bertahun-tahun [10].

Hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya tentang skrining fitokimia ekstrak aseton daun kelor, diketahui ekstrak mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin dan steroid. Selanjutnya infusa daun kelor juga diketahui memiliki kandungan flavonoid, triterpenoid, steroid, saponin, dan tannin. Senyawa flavonoid, polifenol, saponin, tanin merupakan senyawa aktif pada daun kelor yang memiliki khasiat sebagai antibakteri [11]. Sebagai tanaman obat, daun, buah, akar dan biji *M. oleifera* secara tradisional digunakan untuk mengobati kelumpuhan, helminthiasis, luka, infeksi kulit [12], antioxidant, antimicrobial [13], anti-inflamasi, antidiare [14].

Salah satu pemanfaatan tanaman kelor adalah dapat mengatasi permasalahan kulit seperti luka dan jerawat. Salah satu sediaan yang banyak digunakan adalah gel. Gel merupakan sediaan setengah padat yang mengandung satu atau lebih ekstrak dan/atau minyak yang terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar gel dan ditujukan untuk pemakaian topikal pada kulit. Sediaan gel banyak dipilih karena mudah merata, meresap dan dibersihkan, tidak lengket, memberikan sensasi dingin, dan relatif stabil sehingga memiliki potensi lebih baik untuk formulasi sediaan topikal [15]. Sediaan gel diharapkan memungkinkan penetrasi senyawa aktif melalui kulit dengan cepat [16].

Agar sediaan gel ini aman untuk digunakan, maka harus memenuhi beberapa parameter pengujian, baik sifat fisika, kimia maupun mikrobiologi nya. Pada pengujian mikrobiologi dapat dilakukan uji Angka Lempeng Total (ALT) dan angka kapang khamir (AKK). Persyaratan Angka Lempeng Total untuk sediaan gel kurang dari  $10^7$  CFU/ml sementara sediaan gel untuk luka kurang lebih  $2 \times 10^2$  CFU/ml. Sedangkan persyaratan Angka Kapang Khamir sediaan gel adalah kurang dari  $10^4$  CFU/ml dan sediaan gel untuk luka adalah kurang dari  $2 \times 10^4$  CFU/ml [17]. ALT adalah angka yang menunjukkan jumlah bakteri mesofil dalam tiap-tiap 1 ml atau 1 gram sampel [18]. Angka Kapang Khamir adalah metode yang digunakan untuk menetapkan angka kapang atau khamir dalam makanan dan minuman [19]. Prinsip Uji AKK adalah pertumbuhan kapang atau khamir setelah cuplikan diinokulasikan pada media yang sesuai dan diinkubasi pada suhu 20-25°C selama 3-5 hari.

Menurut penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rachmawati (2019) Karakterisasi Ekstrak Air Daun Kelor (*Moringa oleifera Lam.*) Secara Kimia dan Mikrobiologi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ALT dan AKK dari ekstrak daun kelor adalah 0 Colony Forming Unit (CFU)/g dan AKK ekstrak daun kelor 0 Colony Forming Unit (CFU)/g, dengan demikian telah memenuhi syarat parameter standar umum ekstrak tumbuhan yaitu  $\leq 10$  koloni/g untuk ALT dan  $\leq 10$  koloni/g untuk AKK [20]. Pentingnya penelitian ini dilakukan adalah untuk mengetahui pada sediaan gel ekstrak daun kelor yang dihasilkan, memenuhi persyaratan batas aman jumlah ALT dan AKK yang telah ditetapkan. Apabila terdapat jumlah koloni bakteri maupun jamur yang melebihi batas aman yang telah ditetapkan, maka karena dapat mempengaruhi stabilitas dan dapat membahayakan kesehatan manusia. Dengan demikian, penelitian yang dilakukan terkait dengan formulasi gel ekstrak daun kelor selanjutnya diuji karakteristik sediaan serta uji cemaran mikrobanya.

## Metode Penelitian

### Alat dan bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat *rotary evaporator*, *waterbath*, ayakan mesh 60, timbangan analitik, pH meter, cawan petri, alat-alat gelas, lumpang dan stamper, pipet tetes, spatula, viskometer, oven, autoklaf, LAF, dan inkubator. Bahan yang digunakan adalah ekstrak etanol daun kelor, medium *Potato Dextrose Agar*, etanol 96%, medium *Plate Count Agar*, larutan *Butterfield Phosphate Buffered (BFP)*, Larutan 0,1% peptone water, carbopol 940, gliserin, natrium metabisulfit, aquades, dan TEA.

### Pembuatan Simplisia dan Ekstrak Daun Kelor

Proses pembuatan simplisia daun kelor dilakukan dengan cara pengumpulan bahan baku, selanjutnya dilakukan sortasi basah yaitu dengan membersihkan kotoran yang menempel pada daun dan memisahkan tangkainya, kemudian di cuci dengan air mengalir. Kemudian daun dirajang kecil-kecil, dan dikeringkan pada suhu ruangan ( $+25^{\circ}\text{C}$ ) hingga kering, selanjutnya dilakukan sortasi kering dengan memisahkan kotoran, bahan asing dan sebagian simplisia yang rusak, kemudian diblender hingga halus, ditimbang dan disimpan pada wadah tertutup rapat. Selanjutnya dilakukan maserasi dengan pelarut etanol 96%, selanjutnya maserat dikentalkan dengan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental [21].

### Pembuatan Gel Ekstrak Daun Kelor

Tabel 1. Formulasi Gel Ekstrak Daun Kelor

Nama Bahan	Formula				
	F0	F1	F2	F3	F4
Ekstrak	0%	2%	4%	6%	8%
Karbopol 940	1 g	1 g	1 g	1 g	1 g
Trietanolamine (TEA)	0,5 ml	0,5 ml	0,5 ml	0,5 ml	0,5 ml
Natrium Metabisulfit	0,2 g	0,2 g	0,2 g	0,2 g	0,2 g
Gliserin	1 ml	1 ml	1 ml	1ml	1 ml
Aquades ad	100 ml	100 ml	100 ml	100 ml	100 ml

Ditimbang terlebih dahulu semua bahan sesuai dengan masing-masing formula. Kemudian Carbopol 940 sebanyak 1 gram digerus kuat sampai terbentuk basis gel di dalam lumpang. selanjutnya tambahkan TEA 0,5 ml, kemudian ditambahkan Natrium metabisulfit sebanyak 0,2 gram dan gliserin sebanyak 1 mL. Selanjutnya ditambahkan ekstrak etanol daun kelor 2% kedalam lumpang, diaduk perlahan hingga homogen, dan tambahkan aquadest hingga volume gel 100 mL. Lakukan hal yang sama untuk konsentrasi 4%, 6% dan 8% [22].

## Evaluasi Fisik Sediaan

1. Pengujian Organoleptik  
Pengujian ini berupa warna, bentuk dan bau dari sediaan yang dihasilkan. Pengamatan dilakukan dengan menggunakan panca indra [23].
2. Pengujian pH  
Pengukuran pH dengan menggunakan pH meter. Larutan dapar standar (pH 7,01) dan larutan dapar pH asam (4,01) digunakan untuk mengkalibrasi alat. Kemudian elektroda dicuci dengan air dan dikeringkan. Selanjutnya elektroda dicelupkan dalam larutan tersebut. Biarkan alat menunjukkan nilai pH sampai konstan [24].
3. Pengujian Homogenitas  
Sampel dioleskan pada sekeping kaca atau bahan transparan lain yang cocok. Untuk menentukan homogenitas sediaan, dapat dilihat tidak adanya butiran kasar dan susunan yang homogen dari sediaan [23].
4. Pengujian Daya Sebar  
Letakkan sampel sebanyak 0,5 gram pada kaca bulat berskala, dan letakkan kaca lain di atasnya, biarkan selama 1 menit dan diukur diameter sebar. Kemudian ditambahkan 150 gram beban di atasnya selama 1 menit dan ukur diameter sebar. Konsistensi sediaan gel yang baik berada pada daya sebar 5-7 cm [23].
5. Pengujian Konsistensi  
Pengujian dilakukan dengan mengamati ada atau tidaknya pemisahan fase antara zat aktif dengan zat pembawanya. Pengujian konsistensi ini dilakukan dengan menggunakan centrifugal test yaitu sampel disentrifugasi selama 5 jam dengan kecepatan 3800 rpm, kemudian diamati perubahan fisiknya [23].

## Pembuatan Medium Plate Count Agar (PCA)

Media PCA sebanyak 4,4 g dilarutkan dengan 250 mL aquadest di dalam erlenmeyer. Kemudian dipanaskan di atas *hot plate* sambil di aduk hingga larutan mendidih, kemudian disterilisasi menggunakan autoclaf pada suhu 121°C selama 15 menit.

## Pembuatan Medium Potato Dextrose Agar (PDA)

Sebanyak 9,75 g media PDA dilarutkan dengan 250 ml aquadest di dalam erlenmeyer. Setelah media larut, dipanaskan di atas *hot plate* hingga larutan mendidih. Kemudian disterilisasi dengan autoclaf selama 15 menit pada suhu 120 °C.

## Pengenceran Gel Ekstrak Daun Kelor

Ambil masing-masing gel pada konsentrasi 2%, 4%, 6%, dan 8 % sebanyak 25 g masukkan ke dalam erlenmeyer, kemudian ditambahkan larutan *buffered peptone water* sebanyak 225 ml diamkan selama 2 menit. Larutan ini adalah pengenceran  $10^{-1}$ . Untuk membuat pengenceran  $10^{-2}$  dilakukan dengan cara pipet 1 mL dari larutan  $10^{-1}$  masukkan ke dalam tabung reaksi steril, kemudian tambahkan 9 mL larutan *buffered peptone water*. Lakukan hal yang sama hingga diperoleh sampai pengenceran  $10^{-6}$ .

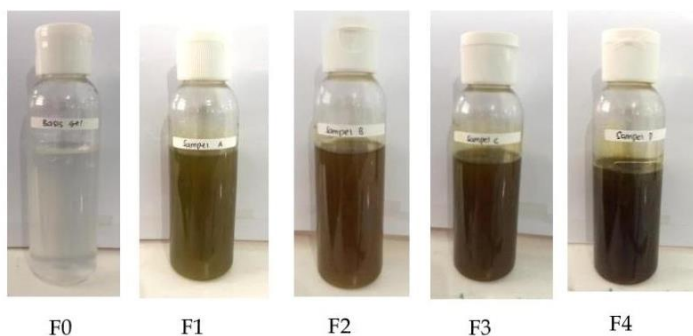
## Uji ALT dan AKK Gel Ekstrak Daun Kelor

Pada uji ALT, pipet 1 mL dari setiap pengenceran yang telah dibuat sebelumnya dan masukkan ke dalam cawan petri steril. Kemudian tambahkan 15 ml PCA pada masing-masing cawan petri. Setelah agar memadat, inkubasi selama 24 jam dalam suhu 37°C. Kemudian hitung jumlah Angka Lempeng Total pada setiap cawan petri. Selanjutnya pada uji AKK pipet sebanyak 1 ml dari setiap pengenceran yang telah dibuat sebelumnya dan masukkan ke dalam cawan petri steril. Kemudian tambahkan sebanyak 15 ml PDA ke dalam masing-masing cawan petri. Setelah agar memadat, inkubasi pada suhu 25°C selama 3 hari. Kemudian hitunglah jumlah Angka Kapang Khamir pada setiap cawan petri [25].

## Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan dengan pembuatan formulasi sediaan gel ekstrak daun kelor serta uji karakteristik sediaan dan cemaran mikrobiologi nya. Gel daun kelor dibuat dengan 4 konsentrasi ekstrak

yaitu F0 (basis gel), F1 (konsentrasi 2%), F2 (konsentrasi 4%), F3 (konsentrasi 6%) dan F4 (konsentrasi 8%). Gel ekstrak daun kelor dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Gel ekstrak daun kelor dengan berbagai konsentrasi

Tahap awal pada penelitian ini adalah pembuatan ekstrak daun kelor yang dilakukan dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Etanol merupakan kelompok pelarut yang bersifat polar, artinya dapat larut dalam air. Kemudian akan dapat mengekstrak sebagian besar senyawa ionik yang terkandung dalam daun kelor. Selain itu pelarut etanol mudah dipisahkan melalui penguapan, dan bersifat tidak beracun. Etanol mempunyai kemampuan melarutkan senyawa lebih baik dibandingkan air karena mempunyai dipol yang sedikit rendah dan bersifat dielektrik sehingga sedikit polar [26]. Metode ekstraksi yang digunakan adalah maserasi karena merupakan metode yang sederhana tanpa pemanasan, sehingga senyawa yang bersifat termolabil/ mudah menguap dapat dipertahankan. Selanjutnya ekstrak yang telah dihasilkan dikentalkan dengan *rotary evaporator* sehingga diperoleh ekstrak kental, yang siap digunakan untuk pembuatan gel.

Setelah itu, dibuat formula gel dengan konsentrasi 2%, 4%, 6% dan 8% dilanjutkan dengan uji karakteristik sediaan yang meliputi uji organoleptis, homogenitas, pengukuran pH, daya sebar dan konsistensi. Pengujian organoleptik meliputi bentuk, warna dan bau. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa gel dengan konsentrasi 2%, 4%, 6% dan 8% berbentuk semi padat/ gel, berwarna putih hingga kuning kecoklatan, dan memiliki bau ekstrak. Semakin tinggi penambahan konsentrasi ekstrak daun kelor, maka warna gel akan semakin keruh. Hal ini ditunjukkan pada konsentrasi 8%. Pengukuran pH bertujuan untuk mengetahui keamanan sediaan, supaya ketika digunakan tidak mengiritasi kulit. Nilai pH yang dihasilkan oleh semua formula berada pada rentang 6-6,2. Nilai pH tersebut sesuai dengan interval pH kulit yakni 4,5-6,5, sehingga gel yang dihasilkan aman untuk digunakan pada kulit.

Pengujian selanjutnya adalah uji konsistensi, dimana semua formula memiliki konsistensi yang homogen (tidak adanya butiran kasar). Berdasarkan hasil yang diperoleh, uji konsistensi memenuhi persyaratan yang ditetapkan untuk jenis sediaan semi padat [23]. Pengujian daya sebar memiliki tujuan untuk mengetahui kemampuan menyebarnya gel pada permukaan kulit. Daya sebar yang dihasilkan pada formulasi gel berada pada rentang 6,2-6,4 cm. berdasarkan literatur, daya sebar yang baik untuk sediaan semisolid adalah 5-7 cm. dengan demikian, semua formulasi gel memenuhi persyaratan daya sebar [27]. Selanjutnya pengujian konsistensi menunjukkan bahwa semua sediaan gel tidak terlihat adanya pemisahan fase. Hal ini berarti sediaan gel yang dihasilkan tetap stabil dan tidak terpengaruhi gaya gravitasi untuk penyimpanan selama setahun [23]. Hasil pengujian karakteristik sediaan gel dapat dilihat pada Tabel 2.

Selanjutnya, dilakukan pengujian cemaran mikrobiologi dari gel ekstrak daun kelor yang dihasilkan. Uji yang dilakukan adalah Angka lempeng Total dan Angka kapang Khamir. Media yang digunakan untuk uji ALT adalah media PCA (*Plate Count Agar*). Pada ALT ini dibuat pengenceran hingga  $10^6$  yang bertujuan untuk mempermudah perhitungan bakteri yang tumbuh pada media. Metode yang digunakan dalam inokulasi bakteri adalah metode pour plate (cawan agar tuang). Selanjutnya, pengujian AKK menggunakan media PDA, dan dibuat pengenceran hingga  $10^4$ . Setelah diinkubasi, jumlah koloni bakteri dan jamur yang tumbuh padamasing-masing media dihitung dan data ditunjukkan pada Tabel 3.

**Table 2.** Hasil Pengujian Karakteristik Sediaan Gel Ekstrak Daun Kelor

Pengujian	Formula				
	F0	F1	F2	F3	F4
Bentuk	Gel	Gel	Gel	Gel	Gel
Bau	Ekstrak	Ekstrak	Ekstrak	Ekstrak	Ekstrak
Warna	Putih	Kuning pucat	Kuning kecoklatan	Kuning kecoklatan	Kuning kecoklatan
pH	6	6,1	6,1	6,2	6,1
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
Daya sebar	6,2 cm	6,4 cm	6,4 cm	6,4 cm	6,3 cm
Konsistensi	Tidak terjadi pemisahan fase	Tidak terjadi pemisahan fase	Tidak terjadi pemisahan fase	Tidak terjadi pemisahan fase	Tidak terjadi pemisahan fase

**Tabel 3.** Pengujian ALT dan AKK pada Gel Ekstrak Daun Kelor

Formula Gel	Jumlah ALT (CFU/mL)	Jumlah AKK (CFU/mL)
F0	$1 \times 10^1$	$1 \times 10^1$
F1	$9,5 \times 10^6$	$1,35 \times 10^5$
F2	$3,8 \times 10^5$	$9,7 \times 10^2$
F3	$6,7 \times 10^6$	$1,1 \times 10^2$
F4	$6,8 \times 10^5$	$7,8 \times 10^3$
Kontrol positif	$1,47 \times 10^4$	$1 \times 10^1$

Pada uji ALT, jumlah koloni bakteri yang tumbuh paling rendah adalah formula F0 yaitu  $1 \times 10^1$  CFU/mL, dan jumlah koloni bakteri terbanyak adalah pada formula F1 yaitu  $9,5 \times 10^6$  CFU/mL. pengujian ALT ini dilakukan untuk melihat apakah sediaan gel yang dihasilkan memenuhi persyaratan mikrobiologi terhadap sediaan gel. Berdasarkan persyaratan ALT menurut BPOM Nomor 32 tahun 2019, syarat rata-rata koloni bakteri untuk sediaan gel adalah kurang dari  $10^7$  CFU/ml. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa ALT pada sediaan gel yang dihasilkan memenuhi persyaratan yang ditetapkan.

Selanjutnya, pada uji AKK jumlah koloni kapang khamir yang paling rendah terdapat pada formula F0 dan kontrol positif yaitu  $1 \times 10^1$  CFU/mL, sedangkan jumlah kapang khamir tertinggi terdapat pada formula F1 dengan jumlah  $1,35 \times 10^5$  CFU/mL. Berdasarkan persyaratan Angka Kapang Khamir menurut BPOM Nomor 32 tahun 2019, syarat rata-rata koloni jamur untuk sediaan gel adalah kurang dari  $10^4$  CFU/ml. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa formula F0, F2, F3, F4 dan kontrol positif telah memenuhi syarat yang ditetapkan. Namun pada formula F1 melebihi batas jumlah kapang khamir yang ditetapkan sebagai ambang batas aman untuk digunakan. Hal ini dapat disebabkan oleh pengerjaan yang kurang aseptis dalam pembuatan formula F1, alat/bahan yang terkontaminasi oleh mikroba sebelum digunakan [28].

## Kesimpulan

Kesimpulan pada penelitian ini adalah pada pengujian karakteristik sediaan gel yang dilakukan meliputi uji organoleptis, daya sebar, pH, konsistensi, dan homogenitas, semua formula memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan. Selanjutnya pada uji Angka lempeng Total, semua formula yang dihasilkan memenuhi batas aman yang ditetapkan oleh BPOM No. 32 tahun 2019 tentang sediaan gel yaitu kurang dari  $10^7$  CFU/mL. Selanjutnya pada uji AKK, semua formula memenuhi persyaratan yaitu kurang dari  $10^4$  CFU/mL, kecuali pada F1 dimana jumlah AKK melebihi ambang batas yang telah ditetapkan.

## Konflik kepentingan

Penulis melaporkan tidak ada konflik kepentingan dalam jurnal ilmiah ini.

## Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Universitas Abdurrab dan Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan yang telah memfasilitasi sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan. Terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

## References

- [1] Dwivedi D and Singh V. Journal of Traditional and Complementary Medicine Effects of the natural compounds embelin and piperine on the biofilm-producing property of Streptococcus mutans. *Journal of Traditional Chinese Medical Sciences*. 2014; 9–13. <https://doi.org/10.1016/j.jtcme.2014.11.025>
- [2] Nwakalor CN. Sensory evaluation of cookies produced from different blends of wheat and Moringa oleifera leaf flour. *International Journal of Nutrition and Food Sciences*. 2014; 3(4): 307-310 <http://dx.doi.org/10.11648/j.ijnfs.20140304.21>
- [3] Ogunsina B, Radha C, Indrani D. Quality characteristics of bread and cookies enriched with debittered Moringa oleifera seed flour. *International Journal of Food Sciences & Nutrition*. 2011; 62(2):185–194. <https://doi.org/10.3109/09637486.2010.526928>
- [4] Razis AFA, Ibrahim MD, Kntayya SB. Health Benefits of Moringa oleifera. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*. 2014; 15(20):8571-8576. <https://doi.org/10.7314/apjcp.2014.15.20.8571>
- [5] Wiguna, I. *Manfaat dan Khasiat Kelor Edisi 1*. 2018.. Jakarta: PT Trubus Swadaya
- [6] Emongor VE. Moringa (Moringa oleifera Lam.): a review. In: *Proceedings of the First all African Horticultural Congress*, Nairobi, Kenya, August 31–September 3, 2009, Vol. 911, 2009, 497–508.
- [7] Alo MN, Anyim C, Elom M. Coagulation and antimicrobial activities of Moringa oleifera seed storage at 3°C temperature in turbid water. *Adv Appl Sci Res* 2012; 3: 887–94.
- [8] Dalimartha, S. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia. Jilid 1*. 1999. Jakarta: Trubus Agriwidya
- [9] Isnan W dan Nurhaedah M. Ragam Manfaat Tanaman Kelor (*Moringa oleifera Lam*) bagi Masyarakat. *Buletin Eboni*. 2017; 2(1).63-75. doi: <https://doi.org/10.20886/buleboni.5096>
- [10] Sahakitpichan P, Mahidol C, Disadee W, et al. Unusual glycosides of pyrrole alkaloid and 4'-hydroxyphenylethanamide from leaves of Moringa oleifera. *Phytochemistry* 2011; 72: 791–5. <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2011.02.021>
- [11] Savitri E, Fakhurrrazi, dan Harris A. Uji Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *JIMVET*. 2018; 2(3):373-379.
- [12] Titaley, S., Fatimawali, dan Lolo, W. Formulasi dan Uji Efektivitas Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Mangrove Api-Api (*Avicennia merina*) Sebagai Antiseptik Tangan. *Pharmacon*. 2014;3(2):99-106. Doi: <https://doi.org/10.35799/pha.3.2014.4781>
- [13] Hasanah U, Yusriadi, & Khumaidi A. Formula Gel Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera Lam*) Sebagai Antioksidan. *Online Journal of Natural Science*. 2017; 6(1):46-57. doi:[10.22487/25411969.2017.v6.i1.8079](https://doi.org/10.22487/25411969.2017.v6.i1.8079)
- [14] Dima, L.R.H., Fatimawali, dan Lolo, W.A. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera L.*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *JIMVET*. 2016; 5(2):283- 289.
- [15] Rahmawati AN, Saryanti D, Sari FN, dan Turnip IY. Uji Cemar Mikroba dan Kapang Khamir Ekstrak Air Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*). *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*. 2022; 19(1):72-78. Doi: [10.23917/pharmacon.v19i1.18304](https://doi.org/10.23917/pharmacon.v19i1.18304)
- [16] Agustiani FRT, Sjahid LR, Nursal FK. Kajian Literatur : Peranan Berbagai Jenis Polimer Sebagai Gelling Agent Terhadap Sifat Fisik Sediaan Gel. *Majalah Farmasetika*. 2022;7(4):270-287. Doi: <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v7i4.39016>
- [17] Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2019 Tentang Persyaratan Keamanan Dan Mutu Obat Tradisional. Jakarta. 2019.
- [18] Pratiwi S. *Mikrobiologi Farmasi*. Yogyakarta: Erlangga; 2009.
- [19] Radji M. *Buku Ajar Mikrobiologi*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC; 2009.
- [20] Rachmawati SR, & Suriawati J. Characterization Of Moringa (*Moringa oleifera Lam.*) Leaf Water Extracts By Chemical and Microbiology. *Jurnal Teknologi dan Seni Kesehatan*. 2019;10(2): 102-116.doi: <https://doi.org/10.36525/sanitas.2019.11>
- [21] Munira M, Dhea A, Wiqayatun K, & Nasir M. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera Lam*) Berdasarkan Perbedaan Waktu Panen. *Indonesian Journal for Health Sciences*. 2021; 5(2):69-76. Doi : [10.24269/ijhs.v5i2.3640](https://doi.org/10.24269/ijhs.v5i2.3640)
- [22] Safitri S, Zaky M, Erawati E. Pengembangan Formulasi Dan Evaluasi Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol 70% Daun Labu Siam (*Sechium edule (Jacq.) Swatz*). *Jurnal Farmagazine*. 2016; 3(1):7-17. Doi: [10.47653/farm.v3i2.25](https://doi.org/10.47653/farm.v3i2.25)

- [23] Manus N, Yamlean PVV, Kojong NS. Formulasi Sediaan Gel Minyak Atsiri Daun Sereh (*Cymbopogon Citratus*) Sebagai Antiseptik Tangan. *Pharmacon*. 2016; 5(3):85-93. Doi: <https://doi.org/10.35799/pha.5.2016.12941>
- [24] Wuryandari T, Sugihartini N, dan Kintoko. Formulasi Emulgel Ekstrak Murni Keluar (*Moringa oleifera Lam*). *Folia Medica Indonesiana*. 2019; 55(1):17-24. Doi: <https://doi.org/10.20473/fmi.v55i1.24329>
- [25] Badan Standar Nasional. SNI 2332.3:2015 Cara Uji Mikrobiologi - Bagian 3: Penentuan Angka Lempeng Total (ALT) Pada Produk Perikanan. Jakarta
- [26] Chen G, Mingjia W, Minhao X., et al. Evaluation of chemical property, cytotoxicity and antioxidant activity in vitro and in vivo of polysaccharides from Fuzhuan brick teas. *International Journal of Biological Macromolecules*. 2018; 116:120–127. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2018.04.184>
- [27] Slamet S, Anggun BD, & Pambudi DB. Uji Stabilitas Fisik Formula Sediaan Gel Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera Lamk.*) *Jurnal Ilmiah Kesehatan*. 2020;13(2): 115-122. Doi: <https://doi.org/10.48144/jiks.v13i2.260>
- [28] Kristantri RS, Sari WK, dan Pebriani TH. Uji Angka Lempeng Total dan Angka Kapang Khamir (AKK) Sediaan Sunscreen Spray Gel Ekstrak Etanol Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum burmani Ness. Bl. Syn*). *Jurnal Ilmu Kefarmasian*. 2023; 9(2):298-302. Doi: <https://repository.stifar.ac.id/Repository/article/view/549>