

PENETAPAN KADAR KLOROFIL DAUN KELOR (*Moringa oleifera* Lam.) DAN APLIKASINYA DALAM FORMULASI SEDIAAN GEL

Determination of Chlorophyll Levels in Moringa (*Moringa oleifera* Lam.) Leaves and Their Application in Gel Preparations

Beta Ria Erika Marita Dellima^{1*}, Mega Karina Putri¹⁾, Anggita Manda Liung¹⁾

¹ Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Akbidyo, Yogyakarta, Indonesia

*e-mail: rifqiree@gmail.com

ABSTRAK

Radikal bebas yang dapat menyebabkan permasalahan pada kulit dapat dicegah dengan senyawa antioksidan seperti klorofil yang terdapat pada daun kelor. Pemanfaatan klorofil untuk antioksidan pada kulit dapat dilakukan dengan memformulasikannya menjadi bentuk sediaan farmasetis seperti gel. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sampel yang memiliki kadar klorofil tertinggi untuk diaplikasikan pada sediaan gel. Pengujian klorofil menggunakan metode spektrofotometri UV Vis dilakukan pada sampel segar, simplisia dan ekstrak etanol daun kelor. Formulasi gel dilakukan optimasi pada konsentrasi *gelling agent* HPMC yang memberikan massa gel yang baik. Konsentrasi HPMC yang digunakan pada formula 1 sebesar 2 %, formula 2 sebesar 3 % dan formula 3 sebesar 4 %. Sediaan gel yang terbentuk kemudian diuji parameter fisik sediaan gel. Hasil yang diperoleh menunjukkan kadar klorofil tertinggi diperoleh pada sampel ekstrak etanol daun kelor yaitu sebesar 8,087 mg/g. Formula 1 dan 2 yaitu pada konsentrasi HPMC 2 % dan 3 % memenuhi persyaratan fisik sediaan gel.

Kata kunci : daun kelor, *gelling agent*, HPMC

ABSTRACT

Free radicals that can cause skin problems can be prevented with antioxidant compounds such as chlorophyll found in Moringa leaves. Utilization of chlorophyll for antioxidants in the skin can be done by formulating it into a pharmaceutical dosage form such as a gel. This study aims to determine which samples have the highest chlorophyll content to be applied to gel preparations. Chlorophyll testing using the UV Vis spectrophotometry method was carried out on samples of fresh leaves, simplicia and ethanol extract. The gel formulation was optimized at the concentration of HPMC gelling agent which gave a good gel mass. The HPMC concentration used in formula 1 was 2%, formula 2 was 3% and formula 3 was 4%. The gel preparation that was formed was then tested for the physical parameters of the gel preparation. The results obtained showed that the highest chlorophyll content was obtained in the ethanol extract sample of Moringa leaves, which was 8.087 mg/g. Formulas 1 and 2, i.e. at 2% and 3% HPMC concentrations, fulfilled the physical requirements of gel preparations.

Keywords: moringa leaves, *gelling agent*, HPMC

PENDAHULUAN

Paparan sinar UV menyebabkan terjadinya peningkatan pembentukan radikal spesies oksigen reaktif (ROS) pada kulit. Akumulasi ROS dalam tubuh menyebabkan terjadinya stress oksidatif, yang lebih lanjut dapat menyebabkan terjadinya *photoaging* (Andarina & Djauhari, 2017; Haerani dkk., 2018).

Daun kelor mengandung senyawa klorofil (Fajri dkk., 2018). Klorofil memiliki aktivitas antioksidan melalui mekanisme langsung dan tak langsung. Mekanisme langsung klorofil sebagai antioksidan yaitu melalui kemampuannya untuk menangkap radikal bebas, sedangkan mekanisme tak langsung melalui metabolisme jalur detoksifikasi (Galvez et al., 2020). Klorofil dapat diukur kadarnya menggunakan metode spektrofotometri dengan pelarut aseton atau etanol (Ajiningrum, 2018).

Pemanfaatan klorofil untuk antioksidan pada kulit dapat dilakukan dengan memformulasikannya menjadi bentuk sediaan farmasetis. Formulasi senyawa fitokimia yang berperan sebagai antioksidan perlu memperhatikan beberapa hal terkait stabilitas, kompatibilitas dan daya penetrasi sediaan ke dalam kulit untuk menghasilkan sediaan yang stabil dan efektivitasnya tercapai (Haerani dkk., 2018). Ekstrak etanol daun kelor yang diformulasikan dalam bentuk gel memberikan aktivitas antioksidan lebih tinggi dibandingkan krim (Safitri & Parfati, 2020). Dalam pembuatan sediaan gel, pemilihan bahan pembentuk gel merupakan salah satu faktor yang perlu diperhatikan. Bahan pembentuk gel atau disebut *Gelling agent* merupakan ekscipien yang dapat meningkatkan viskositas sediaan dan menstabilkan sediaan gel. HPMC merupakan *gelling agent* yang memberikan stabilitas sediaan yang baik (Elisya dkk., 2023).

METODE

Peralatan

Timbangan analitik (Ohaus), spektrofotometer UV Vis (Genesys 150), mortir dan stamper, pH meter (HI pH edge), alat uji daya sebar, alat uji daya lekat.

Bahan

Daun kelor segar, etanol 96% (teknis), aseton (p.a.), HPMC (teknis), propilen glikol (teknis), metil paraben (teknis), propil paraben (teknis), akuades (teknis). Daun kelor segar diperoleh di daerah Imogiri, larutan kimia dan bahan formulasi diperoleh dari Kimia ARD.

Penyiapan Sampel

Simplisia daun kelor dibuat dengan cara pengeringan daun kelor segar menggunakan almari pengering pada suhu 50 °C yang dilanjutkan dengan proses penyerbukan. Ekstrak etanol 96% daun kelor dibuat menggunakan metode maserasi dengan modifikasi konsentrasi etanol kemudian dipekatkan hingga diperoleh ekstrak kental (Safitri & Parfati, 2020).

Analisis Kadar Klorofil dalam Sampel

Sampel (daun segar, simplisia dan ekstrak etanol daun kelor) ditambah 10 mL aseton 80%, diaduk kemudian disaring dan dilanjutkan dengan pengukuran absorbansi pada panjang gelombang 645, 646 dan 663 nm menggunakan metode spektrofotometri UV Vis (Sari & Putri, 2023).

Formulasi dan Pembuatan Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Kelor

Pembuatan sediaan gel ekstrak etanol daun kelor menggunakan formula yang disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Formula Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Kelor

| No | Bahan | Formula (%) | | | Fungsi |
|----|---------------------------|-------------|------|------|----------------------|
| | | F1 | F2 | F3 | |
| 1 | Ekstrak etanol daun kelor | 20 | 20 | 20 | Zat aktif |
| 2 | HPMC | 2 | 3 | 4 | <i>Gelling agent</i> |
| 3 | Propilen glikol | 15 | 15 | 15 | Humektan |
| 4 | Metil paraben | 0,2 | 0,2 | 0,2 | Pengawet |
| 5 | Propil paraben | 0,05 | 0,05 | 0,05 | Pengawet |
| 6 | <i>Aquadest ad</i> | 100 | 100 | 100 | Pelarut |

Bahan yang digunakan dalam formulasi gel tertera pada Tabel 1. Tahapan pembuatan gel diawali dengan preparasi *gelling agent* HPMC. HPMC dengan variasi konsentrasi sesuai formula dikembangkan menggunakan akuades panas sebanyak 20 kali berat HPMC dengan bantuan penggerusan pada mortar hingga diperoleh massa gel. Campurkan bahan lain ke dalam massa gel. Simpan sediaan gel ke dalam wadah yang sesuai (Dellima & Putri, 2022).

Pengujian Parameter Sifat Fisik Sediaan Gel

Gel ekstrak etanol daun kelor kemudian dievaluasi sifat fisik sediaan (Zhelsiana dkk., 2016).

- a. uji organoleptis
Parameter yang diamati secara langsung yaitu tekstur, warna dan bau.
- b. uji homogenitas
Uji homogenitas sediaan dilakukan dengan cara meletakkan sejumlah sediaan pada kaca objek dan menutupnya menggunakan kaca objek yang lainnya kemudian diamati homogenitas sediaan.
- c. uji daya sebar
Uji daya sebar sediaan dilakukan menggunakan 2 buah kaca ukuran 15 x 15 cm. Sejumlah sampel diletakkan di atas kaca pertama kemudian ditutup dengan kaca kedua. Pengujian juga dilakukan dengan menambahkan beban di atas kaca uji dan dihitung diameter penambahannya.
- d. uji daya lekat
Sejumlah sampel diletakkan dalam kaca pada alat uji daya lekat. Waktu daya lekat dihitung saat beban dilepaskan sampai kedua kaca uji terlepas.
- e. uji pH
Uji dilakukan menggunakan alat pH meter.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penetapan Kadar Klorofil dalam Sampel

Klorofil merupakan derivat porfirin yang merupakan pigmen yang terdapat dalam kloroplas. Kadar klorofil tertinggi pada daun kelor ada di daerah dengan ketinggian tempat tumbuh 0 – 150 mdpl (Fajri dkk., 2018). Sampel daun kelor diperoleh dari daerah Imogiri dengan ketinggian sekitar 58 mdpl. Penetapan kadar klorofil dapat dilakukan menggunakan metode spektrofotometri UV Vis dengan pelarut etanol atau aseton (Ajiningrum, 2018; Fajri dkk., 2018). Hasil penetapan kadar klorofil dalam sampel ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Penetapan Kadar Klorofil dalam Sampel (mg/g)

| | Bahan Segar | Simplisia | Ekstrak Etanol Daun Kelor |
|----------------|-------------|-----------|---------------------------|
| Klorofil A | 1,3537 | 1,4649 | 3,4293 |
| Klorofil B | 0,8573 | -0,5858 | 4,6604 |
| Klorofil Total | 2,2104 | 0,8791 | 8,087 |

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa proses pengeringan pada pembuatan simplisia daun kelor menurunkan kadar klorofil total. Ekstraksi bertujuan untuk menyari kandungan fitokimia dalam tanaman sehingga memperoleh kadar senyawa fitokimia yang lebih banyak dibandingkan dalam bentuk simplisia. Ekstrak etanol daun kelor menunjukkan kadar klorofil total sebesar 8,087 mg/g.

Hasil Uji Sifat Fisik Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Kelor

Ekstrak etanol daun kelor digunakan sebagai zat aktif dalam formulasi karena mempunyai kadar klorofil total paling tinggi dibandingkan daun kelor segar atau simplisia daun kelor. Dalam formulasi sediaan gel pemilihan bahan pembentuk massa gel sangat penting karena menentukan tekstur gel dan stabilitas gel. Penelitian ini menggunakan *gelling agent* HPMC dengan konsentrasi yang berbeda untuk mengetahui konsentrasi HPMC yang memberikan tampilan gel yang sesuai persyaratan. Sifat zat aktif yang terkandung dalam ekstrak dapat mempengaruhi tampilan gel. Penggunaan HPMC pada konsentrasi tinggi dapat menyebabkan permasalahan dalam proses homogenisasi sediaan (Dellima & Putri, 2022).

Tabel 3. Hasil Uji Sifat Fisik Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Kelor

| Parameter Fisik | Formula I | Formula II | Formula III | Syarat (Puspitasari dkk., 2023) |
|--------------------|--|---|--|---------------------------------|
| Organoleptis | Gel dengan tekstur agak kental, berwarna hijau pekat, bau khas | Gel dengan tekstur kental, berwarna hijau pekat, bau khas | Gel dengan tekstur kental berwarna hijau pekat, bau khas | Semisolid |
| pH | 5,84 | 5,85 | 5,91 | 4,5-6,5 |
| Daya Sebar (cm) | 6,80 | 5,00 | 3,70 | 5-7 |
| Daya Lekat (detik) | 3,40 | 3,80 | 5,00 | >1 |

Secara organoleptis konsentrasi *gelling agent* HPMC 4% memberikan tekstur gel paling kental dibandingkan formula lainnya. Konsentrasi HPMC yang tinggi menyebabkan viskositas gel semakin tinggi (Agustiani dkk., 2022).

Nilai pH (Tabel 3) yang diperoleh pada semua formula memenuhi persyaratan sediaan yaitu berada pada rentang pH kulit (4,5-6,5). Hal ini sesuai dengan penelitian Dellima & Putri (2022) yang mana penggunaan HPMC sebagai *gelling agent* dalam berbagai konsentrasi tetap menghasilkan sediaan yang memenuhi persyaratan pH. Nilai pH sediaan yang berada pada rentang pH kulit memberikan kenyamanan saat sediaan tersebut digunakan karena sediaan tidak menimbulkan reaksi yang tidak dikehendaki pada kulit seperti iritasi dan kondisi kulit bersisik (Teodhora, 2020).

Daya sebar sediaan gel menggambarkan kenyamanan penggunaan dan efektivitas sediaan. Kemampuan menyebar sediaan dalam tempat aplikasinya dapat dikorelasikan dengan kemudahan sediaan saat dioleskan dan kemampuan zat aktif dalam sediaan untuk kontak dengan kulit sebagai tempat aksi semakin luas (Sayuti, 2015; Yati dkk., 2018). Hasil uji daya sebar ditunjukkan pada Tabel 3. Gel pada formula HPMC 2% memberikan tekstur gel yang tidak terlalu kental dibandingkan dengan gel pada formula HPMC 3% dan 4%. HPMC dapat mengembang menjadi kental dengan adanya akuades (Dellima & Putri, 2022), semakin tinggi konsentrasi HPMC, semakin kecil akuades yang ditambahkan dalam formula, sehingga gel yang terbentuk semakin kental. Gel yang semakin kental memberikan nilai daya sebar semakin kecil. Formula 3 dengan konsentrasi HPMC 4% tidak memenuhi persyaratan daya sebar.

Kemampuan sediaan gel untuk melekat pada kulit sebagai tempat aplikasinya dapat dikorelasikan dengan lamanya sediaan tersebut kontak pada kulit (Zhelsiana dkk., 2016). Pada Tabel 3 terlihat bahwa semakin kental tekstur gel memberikan hasil daya lekat yang semakin lama. Tekstur gel yang semakin kental memberikan perlekatan gel di tempat aksinya semakin lama (Dellima & Putri, 2022). Ketiga formula dengan variasi konsentrasi *gelling agent* HPMC 2 %, 3 % dan 4 % memenuhi syarat daya lekat sediaan gel.

KESIMPULAN

Kadar klorofil tertinggi didapatkan dari sampel ekstrak etanol daun kelor. Kadar klorofil tertinggi yaitu ekstrak etanol daun kelor digunakan sebagai zat aktif sediaan gel. *Gelling agent* HPMC 2% dan 3% dapat memberikan sediaan gel yang memenuhi persyaratan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiani, F. R. T., Sjahid, L. R., & Nursal, F. K. (2022). Kajian Literatur : Peranan Berbagai Jenis Polimer Sebagai Gelling Agent Terhadap Sifat Fisik Sediaan Gel. *Majalah Farmasetika*, 7(4), 270–287. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v7i4.39016>
- Ajiningrum, P. S. (2018). Kadar Total Pigmen Klorofil Tanaman *Avicennia marina* Pada Tingkat Perkembangan Daun yang Berbeda. *Stigma*, 11(2), 52–59. <https://jurnal.unipasby.ac.id/index.php/stigma/article/view/1734/1569>
- Andarina, R., & Djauhari, T. (2017). Antioksidan dalam Dermatologi. *JKK*, 4(1), 39–48. <https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jkk/article/view/6094>
- Dellima, B. R. E. M., & Putri, M. K. (2022). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Gel Infusa Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.). *Jurnal Ilmu Kesehatan Bhakti Setya Medika*, 7(1), 14–19. <http://www.jurnal.poltekkes-bsi.ac.id/index.php/bsm/article/view/79>
- Elisya, Y., Wardiyah, Junaedi, & Hamidah, F. (2023). Formulasi Gel Hand Sanitizer Ekstrak Daun Paliasa (*Kleinhovia hospita* Linn) dengan Gelling Agent HPMC. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina (JIIS): Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, 8(1), 96–106. <https://doi.org/10.36387/jiis.v8i1.1268>
- Fajri, Rahmatu, R., & Alam, N. (2018). Kadar Klorofil dan Vitamin C Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam) dari Berbagai Ketinggian Tempat Tumbuh. *J. Agrotekbis*, 6(2), 152–158. <http://jurnal.faperta.untad.ac.id/index.php/agrotekbis/article/view/270/263>
- Galvez, A. P., Viera, I., & Roca, M. (2020). Carotenoids and Chlorophylls as Antioxidants. In *Antioxidant4* (Vol. 9, Issue 505, pp. 1–34). MDPI. <https://doi.org/10.3390/antiox9060505>
- Haerani, A., Chaerunisa, A. Y., & Subarnas, A. (2018). Artikel Tinjauan : Antioksidan Untuk Kulit. *Farmaka*, 16(2), 135–151. <https://jurnal.unpad.ac.id/farmaka/article/view/17789/pdf>
- Puspitasari, F., Saraswati, I., & Wulandari, F. (2023). Formulasi dan Evaluasi Fisik Sediaan Emulgel Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) sebagai Antioksidan dengan Gelling Agent HPMC. *Generics : Journal of Research in Pharmacy Accepted*, 3(1), 36–44. <https://ejournal.seaninstitute.or.id/index.php/health/article/view/1446>
- Safitri, E. G., & Parfati, N. (2020). Stabilitas Fisika-Kimia Sediaan Krim Dan Gel Ekstrak Kental Daun Kelor (*Moringa Oleifera*). *Calyptra*, 9(1), 1–21. <https://journal.ubaya.ac.id/index.php/jimus/article/view/4674/3442>
- Sari, E. K., & Putri, M. K. (2023). Pengaruh Waktu Penyimpanan Terhadap Kadar Klorofil dan Karotenoid Brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenck) dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Farmasi Dan Kesehatan Indonesia*, 3(1), 47–55. <https://journal.ukrim.ac.id/index.php/jfki/article/view/422/310>

- Sayuti, N. A. (2015). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.). *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 5(2), 74–82. <https://media.neliti.com/media/publications-test/105051-formulasi-dan-uji-stabilitas-fisik-sedia-da092e4b.pdf>
- Teodhora, T. (2020). Pengaruh Konsentrasi HPMC Sebagai Basis Gel Ekstrak Ciplukan Terhadap Aktivitas Antibakteri. *Farmasains : Jurnal Ilmiah Ilmu Kefarmasian*, 7(2), 75–82. <https://doi.org/10.22236/farmasains.v7i2.5633>
- Yati, K., Jufri, M., Gozan, M., & Dwita, L. P. (2018). Pengaruh Variasi Konsentrasi Hidroxy Propyl Methyl Cellulose (HPMC) terhadap Stabilitas Fisik Gel Ekstrak Tembakau (*Nicotiana tabaccum* L.) dan Aktivasnya terhadap *Streptococcus mutans*. *Pharmaceutical Sciences and Research (PSR)*, 5(3), 133–141. <https://scholarhub.ui.ac.id/cgi/viewcontent.cgi?article=1116&context=psr>
- Zhelsiana, D. A., Pangestuti, Y. S., Nabilla, F., Lestari, N. P., & Wikantyasning, E. R. (2016). Formulasi dan Evaluasi Sifat Fisik Masker Gel Peel-Off Lempung Bentonite. *The 4 Th Univesity Research Coloquium*, 1(1), 42–45. [https://publikasiilmiah.ums.ac.id/bitstream/handle/11617/7730/Mahasiswa%20\(Student%20Paper%20Presentation\)\(1\)_6.pdf?sequence=1](https://publikasiilmiah.ums.ac.id/bitstream/handle/11617/7730/Mahasiswa%20(Student%20Paper%20Presentation)(1)_6.pdf?sequence=1)