

The Preparation and Formulation of *Moringa oleifera* Lam. Leaf Extract in Transdermal Patch

Ines Rianty Sarumpaet¹, Titin Sulastri², Marvel Reuben Suwiton^{1*}

¹Program Studi Farmasi, Universitas Advent Indonesia, Bandung, Indonesia;

²Program Studi Biologi, Universitas Advent Indonesia, Bandung, Indonesia;

Article History

Received : March 26th, 2025

Revised : April 10th, 2025

Accepted : April 15th, 2025

*Corresponding Author:

Marvel Reuben Suwiton,
Program Studi Farmasi,
Universitas Advent Indonesia
Bandung, Indonesia;
Email: rsuwitono@unai.edu

Abstract: The anti-fibrotic, anti-inflammatory, and antimicrobial qualities of moringa leaf extracts, which are high in saponins, flavonoids, steroids, and phenols, can aid in tissue regeneration and wound healing. The aim of this study was to prepare and formulate a transdermal patch of *Moringa oleifera* Lam. leaf extract with hydroxypropyl methylcellulose (HPMC) and polyvinyl pyrrolidone (PVP) as the polymers. The study was aimed at investigating the effect of various concentrations of the extract (20%, 40%, and 80%) on the physical properties of the patch, including organoleptic properties, weight uniformity, thickness, folding endurance, pH, and water absorption. Extract was made by maceration with 96% ethanol, and patches were cast by the solvent casting method. Results showed that all formulations met the required pH range (6.62–6.68), folding endurance (>300 folds), and thickness (<1 mm). However, weight uniformity and moisture absorption exceeded desired optimum values and ranged between 17% to 23%. The 20% concentration of extract exhibited the maximum physical stability. This study highlights the potential of *Moringa oleifera* leaf extract in transdermal patch preparations, although it needs to be optimized to improve weight consistency and water absorption.

Keywords: *Moringa oleifera*, transdermal patch, wound healing.

Pendahuluan

Moringa oleifera Lam., atau yang dikenal sebagai kelor, adalah tanaman asal India yang telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional (Susanti & Nurman, 2022). Ekstrak dari daun kelor kaya akan saponin, flavonoid, steroid dan fenol serta memiliki sifat anti-fibrotik, anti-inflamasi dan anti-mikroba yang dapat mendukung penyembuhan luka dan regenerasi jaringan (Herdiani *et al.*, 2022; Susanti & Nurman, 2022). Senyawa bioaktif dan khasiat yang dimiliki daun kelor membuatnya berpotensi untuk dikembangkan sebagai alternatif dalam penyembuhan luka.

Manfaat dari *transdermal patch*, metode pemberian obat yang dioleskan melalui kulit, meliputi kemudahan penggunaan, pelepasan obat yang konsisten dan teratur, serta frekuensi pemberian obat yang lebih rendah, yang

semuanya meningkatkan kepatuhan pasien (Setyadi & Saryanti, 2022). Penelitian sebelumnya telah menunjukkan kemampuan formulasi patch bioselulosa yang mengandung ekstrak daun kelor untuk menyembuhkan luka bakar pada tikus percobaan (Susanti *et al.*, 2024). Dibandingkan dengan *hidrogel* saja dan kompres NaCl 0,9%, penelitian lain telah menunjukkan bahwa patch *hidrogel* yang dikombinasikan dengan ekstrak daun kelor 9% dapat mempercepat penyembuhan luka (Sari *et al.*, 2024). Namun masih ada keterbatasan pengetahuan dalam formulasi *transdermal patch* ekstrak daun kelor dimana belum ada peneliti yang memformulasikan *transdermal patch* ekstrak daun kelor dengan polimer hidroksipropil metilselulosa (HPMC) dan polivinil pirolidon (PVP).

Polimer seperti hidroksipropil metilselulosa (HPMC) dan polivinil pirolidon (PVP) berperan penting dalam mengatur

pelepasan zat bioaktif. Kombinasi HPMC dan PVP telah terbukti optimal dalam formulasi *transdermal patch* ekstrak rimpang kencur, sehingga dapat dijadikan acuan untuk pengembangan *patch* berbasis ekstrak daun kelor (Julianti et al., 2024).

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini memformulasikan sediaan *transdermal patch* ekstrak daun kelor dengan variasi konsentrasi. Polimer yang digunakan dalam formulasi adalah hidroksi propil metil selulosa (HPMC) dan polivinil pirolidon (PVP). Tujuan penelitian untuk mengevaluasi pengaruh konsentrasi ekstrak daun kelor terhadap karakteristik *patch* yang meliputi uji organoleptis, keseragaman bobot, ketebalan, ketahanan lipat, pH, dan daya serap kelembaban.

Bahan dan Metode

Bahan penelitian

Bahan penelitian ini adalah; (1) daun kelor segar (*Moringa olifera* Lam.) yang diperoleh dari Desa Cihanjuang Rahayu, Kecamatan Parongpong, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat; (2) pelarut etanol (C₂H₅OH) 96%; (3) hidroksi propil metil selulosa (HPMC); (4) polivinilpirolidon (PVP); (5) propilen glikol; (6) Dimethyl Sulfoxide (DMSO); dan (7) akuades. Etanol 96%, HPMC, PVP, propilenglikol, DMSO dan akuades langsung digunakan tanpa pemurnian tambahan.

Metode penelitian

Proses ekstraksi Daun Kelor

Daun kelor segar disortir lalu dicuci dengan air mengalir, kemudian ditiriskan dan dikeringkan dalam dehidrator pada suhu 40°C selama 6 jam. Simplisia yang telah kering di haluskan dengan grinder kemudian dilakukan penyaringan dengan ayakan 40 mesh sehingga diperoleh serbuk halus.

Ekstraksi daun kelor menggunakan teknik maserasi mengikuti langkah-langkah Sulastri et al. (2022) dengan sedikit modifikasi. Serbuk simplisia direndam dengan etanol 96% dengan perbandingan 1:3 selama 3x24 jam. Setelah diperoleh ekstrak dalam bentuk filtrat, pelarut diuapkan menggunakan *waterbath* dan *rotary evaporator* pada temperatur dan tekanan

yang sesuai sehingga diperoleh ekstrak kental.

Pembuatan *Transdermal Patch* Ekstrak Daun Kelor

Transdermal patch ekstrak daun kelor diformulasikan menggunakan kombinasi polimer HPMC dan PVP, propilen glikol sebagai *plastisizer*, serta DMSO sebagai *penetration enhancer*. Sediaan ini dibuat menggunakan tiga rancangan formula (Tabel 1).

Tabel 1. Rancangan formula *transdermal patch* ekstrak daun kelor

Bahan	Jumlah		
	F1	F2	F3
Ekstrak Daun Kelor 20%	1 ml	-	-
Ekstrak Daun Kelor 40%	-	1ml	-
Ekstrak Daun Kelor 80%	-	-	1 ml
HPMC	2 g	2 g	2 g
PVP	1 g	1 g	1 g
Propilenglikol	1 ml	1 ml	1 ml
DMSO	1 ml	1 ml	1 ml

Ekstrak daun kelor didispersikan dalam pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:5 (ekstrak 20%); 2:5 (ekstrak 40%); dan 4:5 (ekstrak 80 %) dengan bantuan sonikator. Setelah melarutkan HPMC dan PVP dalam air panas dengan perbandingan masing-masing 1:40 dan 1:10, larutan PVP ditambahkan ke larutan HPMC. Ekstrak daun kelor, propilenglikol dan DMSO di tambahkan kedalam campuran dan diaduk cepat dalam keadaan hangat. Campuran yang masih hangat dicetak pada cetakan dengan diameter 5 cm masing-masing ±5 g kemudian diuapkan dengan oven pada suhu 60°C selama 4-6 jam. Film dikeluarkan dari cetakan dan sediaan *transdermal patch* dinilai setelah mengering selama sekitar dua puluh empat jam dalam desikator. Metode ini diadaptasi dari Julianti et al. (2024) dengan modifikasi, yaitu penggunaan sonikator untuk dispersi ekstrak daun kelor, penambahan DMSO sebagai *enhancer* penetrasi, dan pengeringan film pada suhu 60°C selama 4-6 jam.

Sediaan *transdermal patch* dibuat dengan metode *solvent casting*. *Solvent*

casting adalah teknik membuat film polimer dengan terlebih dahulu membubuhkan polimer, *plasticizer*, dan bahan aktif jika ada ke dalam pelarut yang mudah menguap, seperti etanol, aseton, atau air. Berikutnya, polimer yang dapat diproses cair dicurahkan ke atas substrat, yang bisa berupa cetakan atau liner, dan kering melalui penguapan pelarut. Proses ini menghasilkan orientasi molekul rantai polimer dan membentuk film yang padat (Borbolla-Jiménez *et al.*, 2023).

Evaluasi Sediaan *Transdermal Patch* Ekstrak Daun Kelor

Uji Organoleptik

Uji ini untuk mengamati bentuk, bau dan warna sediaan. (Julianti *et al.*, 2024)

Uji pH

Transdermal patch ditempatkan pada gelas beaker berisi 10 ml akuades dan dibiarkan mengembang pada suhu ruang selama ± 2 jam kemudian pH sediaan diukur menggunakan pH meter.

Uji Keseragaman Bobot

Bobot masing-masing *patch* ditimbang, kemudian rata-rata berat dari tiga *patch* dihitung bersama dengan standar deviasi dan persentase koefisien variasinya. *Patch* dinyatakan memiliki bobot yang seragam apabila nilai koefisien variasinya $\leq 5\%$ (Wardani & Saryanti, 2021)

Uji Ketebalan

Pengukuran ketebalan *transdermal patch* dilakukan untuk setiap formula dengan menggunakan jangka sorong (akurasi 0,01 mm). Pengukuran dilakukan pada tiga titik berbeda untuk memastikan keseragaman ketebalan. Nilai ketebalan yang diperoleh kemudian dirata-ratakan sebagai representasi ketebalan *patch*. Ketebalan *transdermal patch* yang baik tidak boleh melebihi 1 mm untuk memastikan fleksibilitas, kenyamanan saat pemakaian, serta kinerja adhesi yang baik (Julianti *et al.*, 2024)

Uji Ketahanan Lipat

Patch dilipat secara manual berulang kali di tempat yang sama untuk melakukan uji ketahanan pelipatan. >200 lipatan adalah

jumlah ketahanan pelipatan yang memenuhi kriteria (Julianti *et al.*, 2024).

Uji Daya Serap Kelembaban

Pertama, plester yang telah disimpan pada suhu ruangan selama sehari penuh dalam desikator ditimbang. Kemudian plester dipanaskan hingga 40°C selama sehari penuh sebelum ditimbang sekali lagi. Kadar air dalam plester transdermal kurang dari sepuluh persen (Julianti *et al.*, 2024). Persentase daya serap kelembaban dapat dihitung menggunakan rumus berikut.

$$\% \text{ Kelembaban} = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\% \quad (1)$$

Hasil dan Pembahasan

Hasil Ekstraksi

Hasil ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% berat ekstrak 59 g. Berat awal simplisia yang digunakan untuk ekstraksi 222 g, dan didapat persen rendemen 26%. Untuk rendemen ekstrak kental sudah memenuhi syarat dengan nilai kurang dari 10% (Depkes RI, 2008).

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Berat awal ekstrak kental}}{\text{Berat awal simplisia}} \times 100\%$$

$$(59 \text{ g} \div 222 \text{ g}) \times 100\% = 26\%$$

Hasil Determinasi Tanaman

Desa Cihanjuang Rahayu, Kecamatan Parongpong, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat yang terletak pada ketinggian +1300 meter di atas permukaan laut merupakan sumber daun kelor (Sulastri *et al.*, 2020). Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Biologi Universitas Advent Indonesia dengan mencocokkan ciri-ciri tanaman dengan pustaka yang ada.

Pembahasan

Hasil pengujian karakteristik fisik masing-masing formula *transdermal patch* meliputi uji pH, keseragaman bobot, ketebalan *patch*, ketahanan lipat, serta daya serap kelembaban/susut air dianalisis untuk melihat perbedaan antar formula. Data hasil pengujian disajikan secara komprehensif dalam bentuk

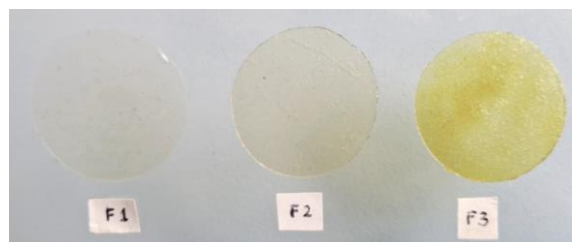
tabel beserta nilai rata-rata $\pm$ standar deviasi. Uji organoleptik (warna, bau, dan tekstur) tidak dianalisis secara statistik karena bersifat subjektif, melainkan dideskripsikan secara kualitatif (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptik *transdermal patch* ekstrak daun kelor

Formula	Bentuk	Warna	Bau	Tekstur/ permukaan
F1	Film	Kehijauan	khas daun kelor	Kering, halus, rata, lentur, tidak lengket
F2	Film	Hijau muda kekuningan	khas daun kelor	Kering, halus, rata, lentur, tidak lengket
F3	Film	Hijau muda	khas daun kelor	Kering, halus, rata, lentur, tidak lengket

Hasil Uji Organoleptik

Sediaan *patch* dibuat untuk evaluasi berbentuk lingkaran dengan diameter 5 cm, Formula 1 berwarna hijau terang, Formula 2 hijau kekuningan dan Formula 3 hijau muda, masing-masing formula memiliki tekstur *patch* yang halus dan memiliki aroma khas ekstrak daun kelor (Gambar 1). Untuk tekstur dan permukaan kering, halus dan tidak lengket.



Gambar 1. *Transdermal patch* ekstrak daun kelor

Hasil Uji pH

Pengukuran pH suatu sediaan dilakukan untuk menjamin keamanannya saat digunakan. Uji pH dilakukan dengan memastikan sediaan *transdermal patch* terbuat dari ekstrak daun kelor memiliki nilai pH antara 4,5 dan 8, yang sama dengan pH kulit manusia (Julianti *et al.*, 2024; Susanti *et al.*, 2024). Hasil uji pH dari

masing-masing formula ada direntang 6,62-6,68 sesuai persyaratan dan aman untuk kulit (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil Uji fisik *transdermal patch* ekstrak daun kelor

Sifat fisik	F 1	F 2	F 3
pH	6,62 $\pm$ 0,05	6,72 $\pm$ 0,01	6,68 $\pm$ 0,05
Keseragaman bobot (g)	0,78 $\pm$ 0,21	1,71 $\pm$ 0,26	1,60 $\pm$ 0,36
Ketebalan (mm)	0,05 $\pm$ 0,12	0,49 $\pm$ 0,06	0,51 $\pm$ 0,06
Ketahanan lipat	> 300	> 300	> 300
Daya serap kelembaban (%)	0,17 $\pm$ 0,17 (17%)	0,19 $\pm$ 0,06 (19%)	0,23 $\pm$ 0,05 (23%)

Uji Keseragaman Bobot

Kriteria untuk keseragaman berat yang baik/homogen belum terpenuhi oleh formula *patch* *transdermal* ekstrak etanol daun kelor F1 (0,78 $\pm$ 0,21), F2 (1,71 $\pm$ 0,26), dan F3 (1,60 $\pm$ 0,36) (Tabel 3). Berat *patch* bervariasi untuk setiap formula. Alasan untuk perbedaan ini adalah fungsi HPMC, yang menyebabkan berat sediaan *patch* bertambah seiring dengan peningkatan konsentrasi HPMC. Mempertahankan homogenitas dan konsentrasi obat di setiap unit sediaan sangat bergantung pada pembuatan *patch* yang seragam dan konsisten. Jika koefisien variasi *patch* kurang dari 5%, dikatakan memiliki berat yang seragam (Wardani & Saryanti, 2021).

Hasil Uji Ketebalan

Uji keseragaman bobot dan uji ketebalan saling berkaitan; distribusi zat aktif yang merata dalam sediaan *patch* ditunjukkan dengan ketebalan sediaan yang konsisten. Jika ketebalan suatu *patch* kurang dari 1 mm, maka *patch* tersebut dikatakan bermutu baik (Wardani & Saryanti, 2021). Ketebalan *patch* juga memengaruhi pelepasan bahan aktif dari sediaan; polimer yang lebih tebal akan menyebabkan aliran bahan aktif menjadi lebih lambat. Hal ini memengaruhi efek terapi yang dihasilkan (Novia & Noval, 2021). F1 (0,05 $\pm$ 0,12), F2 (0,49 $\pm$ 0,06), dan F3 (0,51 $\pm$ 0,06) (Tabel 3) telah memenuhi persyaratan uji ketebalan *patch* menggunakan alat ukur jangka sorong dengan akurasi 0,001 mm.

Hasil Uji Ketahanan Lipat

Ketahanan sediaan *patch* terhadap lipatan dievaluasi menggunakan uji ketahanan lipatan. Elastisitas dan ketahanan yang tinggi terhadap sobekan diharapkan dari patch dengan ketahanan lipatan yang baik. Suatu petak dianggap memiliki ketahanan lipatan yang kuat jika petak tersebut dapat bertahan terhadap lebih dari 200 lipatan tanpa putus (Julianti et al., 2024). Patch F1, F2, dan F3 menunjukkan ketahanan terhadap lebih dari 200 lipatan dalam hasil uji ketahanan lipatan (Tabel 3).

Hasil Uji Daya Serap Kelembaban

Jumlah air yang terkandung dalam plester yang telah disiapkan dipastikan melalui uji penyerapan. Persentase kadar air yang optimal berarti proses penguapan telah berjalan dengan sempurna, menjaga kestabilan fisik plester dan menghindari kontaminasi mikroba. Plester transdermal dikatakan memiliki kadar air yang baik jika persentasenya kurang dari 10% (Novia & Noval, 2021). Daya serap kelembaban *patch* F1 (0,17±0,17), F2 (0,19±0,06) dan F3 (0,23±0,05) belum memenuhi syarat karena >10% (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh peningkatan persentase konsentrasi ekstrak yang cukup tinggi mungkin dipengaruhi oleh higroskopisitas dari ekstrak.

Kesimpulan

Konsentrasi ekstrak daun kelor 20% menghasilkan stabilitas fisik yang baik pada sediaan *transdermal patch*. Perbedaan konsentrasi ekstrak pada sediaan berpengaruh pada stabilitas fisik sediaan *transdermal patch*, meningkatkan bobot, ketebalan, ketahanan lipat dan daya serap kelembaban.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada FMIPA Universitas Advent Indonesia, yang telah memberikan fasilitas dan lingkungan akademik yang mendukung dalam proses penelitian ini.

Referensi

- Borbolla-Jiménez, F. V., Peña-Corona, S. I., Farah, S. J., Jiménez-Valdés, M. T., Pineda-Pérez, E., Romero-Montero, A., Del Prado-Audelo, M. L., Bernal-Chávez, S. A., Magaña, J. J., & Leyva-Gómez, G. (2023). Films for Wound Healing Fabricated Using a Solvent Casting Technique. *Pharmaceutics*, 15(7). <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics15071914>
- Depkes RI. (2008). *Farmakope Herbal Indonesia* (I). Departemen Kesehatan Republik Indonesia. https://www.academia.edu/35463347/Farmakope_Herbal_Indonesia_Edisi_I_2008_pdf
- Herdiani, M., Pramasari, C. N., & Purnamasari, C. B. (2022). Pengaruh Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Terhadap Penyembuhan Luka. *Mulawarman Dental Journal*, 2(1), 2022. <https://ocs.unmul.ac.id/index.php/MOLAR/article/view/5533>
- Julianti, T. R., Richa, M., & Adlina, S. (2024). Potensi Eksrak Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga* L.) dalam Sediaan Transdermal Patch sebagai Antiinflamasi. *Perjuangan Nature Pharmaceutical Conference*, 1(1), 47–63. <https://e-journal.unper.ac.id/index.php/pnpc/article/view/1407>
- Novia, & Noval. (2021). Pengaruh Kombinasi Polimer Polivinil Piroolidon dan Etil Selulosa terhadap Karakteristik dan Uji Penetrasi Formulasi Transdermal Patch Ekstrak Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L). *Jurnal Surya Medika*. <https://doi.org/10.33084/jsm.vxix.xxx>
- Sari, L. G. M. P., Winaya, K. K., & Puspawati, N. M. D. (2024). Pengaruh pemberian patch hidrogel ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) 9% terhadap penyembuhan luka akut pada kulit tikus wistar (*Rattus norvegicus*) jantan berdasarkan ekspresi kolagen dan vascular endothelial growth factor. *Intisari Sains Medis*, 15(1), 349–354. <https://doi.org/10.15562/ism.v15i1.1936>
- Setyadi, I. M. P., & Saryanti, D. (2022). Optimasi Penggunaan HPMC Dan Na CMC pada

-
- Formula Transdermal Patch Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) dengan Metode Simplex Lattice Design. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 4(3), 289–305.
<https://jurnalfarmasi.or.id/index.php/jrki/article/view/224>
- Sulastri, T., Sunyoto, M., Suwitono, M. R., & Levita, J. (2020). Menanam dan Memanfaatkan Jahe Merah Sebagai Pangan Fungsional. Penerbit Deepublish. <https://repository.deepublish.com/id/publications/593280/menanam-dan-memanfaatkan-jahe-merah-sebagai-pangan-fungsional>
- Sulastri, T., Sunyoto, M., Suwitono, M. R., & Levita, J. (2022). The Effect of Red Ginger Bread Consumption on The Physiological Parameters of Healthy Subjects. *Journal of Advanced Pharmacy Education and Research*, 12(3), 28–35.
<https://doi.org/10.51847/MZNQ1HW7VK>
- Susanti, A., & Nurman, M. (2022). Manfaat Kelor (*Moringa oleifera*) Bagi Kesehatan. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 3(3), 509–513.
<https://doi.org/https://doi.org/10.31004/jkt.v3i3.7287>
- Susanti, S., Fadilah, N. N., Nurani, A. S., Karimah, I. S., Wulandari, N., & Dani, R. S. (2024). Formulasi Sediaan Patch Bioselulosa Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) untuk Pengobatan Luka Bakar. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 6(1), 1–9.
<https://doi.org/10.25026/jsk.v6i1.2185>
- Wardani, V. K., & Saryanti, D. (2021). Formulasi Transdermal Patch Ekstrak Etanol Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) Dengan Basis Hydroxypropil Metilcellulose (HPMC). *Smart Medical Journal*, 4, 38–44.
<https://doi.org/10.13057/smj.v4i1.43613>