



Pengaruh Propilen glikol dan Menthol sebagai Enhancer terhadap Sifat Fisik serta Indeks Iritasi Kulit pada Gel Meloksikam

The Effect of Propylene Glycol and Menthol as Enhancers on the Physical Properties and Skin Irritation Index of Meloxicam Gel

Asa Falahi¹, Anies Rohman Dwijayanti^{2*}.

^{1,2}Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas dr. Soebandi, Jember

*Korespondensi Penulis : aniesrohman@gmail.com

Received: 27 Januari 2026

Accepted: 27 Januari 2026

Published: 31 Desember 2025

Abstrak

Latar Belakang: Kelemahan meloksikam dalam penggunaan secara peroral yaitu memperlambat waktu onset meloksikam. Efek samping lain dalam penggunaan secara peroral yaitu gangguan gastrointestinal, dispepsia, mual, diare, infeksi saluran cerna atas, sakit perut, bengkak, dan kembung. Efek samping ini dilaporkan terjadi antara 15 - 20 % pasien. Perlu dikembangkan sediaan meloksikam transdermal dengan modifikasi sistem penetrasi.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan mengembangkan sediaan gel meloksikam dengan sistem lepas langsung terhadap penghalang kulit dan dalam jangka waktu tertentu diperpanjang dengan menggunakan 10% propilen glikol dan 3% mentol sebagai enhancer untuk mendapatkan formula optimum gel meloksikam dengan sifat fisik yang baik dan tidak mengiritasi kulit.

Metode: Metode penelitian ini adalah eksperimental laboratorium. Pembuatan sediaan gel dengan memvariasikan agen enhancer yaitu propilen glikol dan mentol. Sediaan gel dibuat dengan mengembangkan gelling agent sampai optimal. Bahan tambahan lain dicampur dengan berbagai variasi enhancer.

Hasil: Sifat fisik gel yang diamati meliputi organoleptik, pH, viskositas, daya sebar, dan uji iritasi. Keseluruhan hasil uji menunjukkan data yang sesuai dengan syarat yang digunakan. Keempat formula menunjukkan perbedaan bermakna pada masing-masing uji dan tidak menunjukkan tanda iritasi kulit.

Kesimpulan: Variasi konsentrasi enhancer berpengaruh terhadap bentuk gel, aroma, viskositas, dan daya sebar tetapi tidak berpengaruh terhadap warna gel dan pH. Semua formula menunjukkan tidak mengiritasi kulit.

Kata Kunci: Meloksikam, gel, iritasi

Abstract

Background: The drawback of meloxicam when used orally is that it slows the onset time of meloxicam. Other side effects of oral use include gastrointestinal disorders, dyspepsia, nausea, diarrhea, upper gastrointestinal infections, abdominal pain, swelling, and bloating. These side effects have been reported in 15–20% of patients. There is a need to develop a transdermal meloxicam formulation with a modified penetration system.

Purpose: This study aims to develop a formulation of meloxicam gel preparations with a direct release system towards the skin barrier and within a period of time is extended by using 10% propylene glycol and 3% menthol as an enhancer to get the optimum formula of meloxicam gel with good physical properties and does not irritate the skin.

Methods: This research method is a laboratory experimental study. Gel preparations were made by varying the enhancer agents, namely propylene glycol and menthol. The gel preparations were made by developing the gelling agent to an optimal level. Other additional ingredients were mixed with various enhancer variations.

Results: The observed physical properties of the gel included organoleptic characteristics, pH, viscosity, spreadability, and irritation tests. Overall, the test results showed data that met the applicable requirements. All four formulas showed significant differences in each test and did not show signs of skin irritation.

Conclusions: Variation concentration of enhancer has an effect to gel form, smell viscosity and spreadability but has no effect to gel colour and pH. All formulas show not irritate the skin.

Keywords: Meloxicam, gel, irritation



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

PENDAHULUAN

Meloksikam adalah salah satu non steroid anti inflammatory drug (NSAID) yang bekerja sebagai inhibitor selektif siklooksigenase-2 (COX-2) yang memiliki aktivitas analgesik, dan antiinflamasi yang banyak digunakan dalam pengobatan arthritis, osteoarthritis dan penyakit sendi lainnya (1). Kelemahan meloksikam dalam penggunaan secara peroral yaitu memperlambat waktu onset meloksikam secara oral sekitar 4-5 jam dalam keadaan berpuasa dan 5-6 jam dalam keadaan makan, sedangkan meloksikam sendiri diharapkan menimbulkan efek yang cepat untuk mengatasi rasa nyeri (2). Efek samping lain dalam penggunaan secara peroral yaitu gangguan gastrointestinal, dispepsia, mual, diare, infeksi saluran cerna atas, sakit perut, bengkak, dan kembung. Efek samping ini dilaporkan terjadi antara 15 - 20 % pasien, namun efek samping yang timbul lebih rendah dibandingkan piroksikam, naproksen, diklofenak pada penggunaan jangka panjang (3).

Untuk menghindari efek samping penggunaan secara peroral tersebut, perlu dikembangkan pemberian meloksikam dengan rute melalui kulit. Penelitian ini bertujuan mengembangkan formulasi sediaan gel meloksikam dengan sistem pelepasan searah menuju barrier kulit dan dalam jangka waktu diperlama dengan dengan menggunakan propilen glikol 10% dan mentol 3% sebagai enhancer untuk mendapatkan formula optimum dari gel meloksikam dengan sifat fisik yang baik dan tidak mengiritasi kulit.

METODE

Pembuatan gel meloksikam

Serbuk CMC Na ditaburkan ke dalam aquades bebas CO₂ panas dalam mortir sebanyak 20 x bobot CMC Na dan didiamkan selama 15 menit, kemudian diaduk dengan sedikit penekanan hingga diperoleh mucilago. Ditimbang sebanyak tertentu serbuk meloksikam ke dalam beaker glass yang berisi propilen glikol, menthol, TEA dan sisa air, lalu diultrasonik selama 15 menit hingga larut dan berwarna kuning bening. Larutan meloksikam ditambahkan ke dalam basis sedikit demi sedikit sambil diaduk hingga homogen.

Tabel 1. Susunan formula

Komposisi	Fungsi	Formula (%)			
		F(1)	F(2)	F(3)	F(4)
Meloksikam	Bahan aktif	0,3	0,3	0,3	0,3
CMC Na	<i>Gelling agent</i>	3	3	3	3
Propilen glikol	<i>Cosolvent/ Enhancer</i>	-	10	-	10
Menthol	<i>Enhancer</i>	-	-	3	3
Trietanolamin (TEA)	<i>Alkalizing agent</i>	1	1	1	1
Metil paraben	Pengawet	0,18	0,18	0,18	0,18
Aquades	Pembawa	95,52	85,52	92,52	82,52
Jumlah		100	100	100	100



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Pengamatan organoleptis

Pengamatan dilihat secara langsung bentuk, warna dan bau dari gel yang dibuat dan dibandingkan dengan parameter yang telah dibuat.

Pengujian pH

Penentuan pH sediaan dilakukan dengan menggunakan stik pH meter yang dicelupkan ke dalam sampel gel yang telah diencerkan. Setelah tercelup dengan sempurna, pH meter tersebut dilihat nilai pHnya.

Pengujian viskositas

Pengujian dilakukan dengan mengamati viskositas sediaan menggunakan viscometer.

Pengujian daya sebar

Sebanyak 1 g sampel gel diletakkan di atas kaca bulat berdiameter 15 cm, kaca lainnya diletakkan di atasnya dan dibiarkan selama 1 menit. Diameter sebar gel diukur. Setelahnya ditambahkan 10 gram beban tambahan dan didiamkan selama 1 menit lalu diukur diameter konstan.

Analisis Data

Data organoleptis dan homogenitas yang diperoleh akan dibandingkan secara visual, sedangkan data pengujian viskositas, pH dan daya sebar akan dianalisis menggunakan uji Sample Kolmogorov-Smirnov Test kemudian dilanjutkan dengan annova one way.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil yang didapatkan pada pengujian organoleptis, enhancer propilen glikol dan menthol berpengaruh terhadap organoleptis gel bentuk dan bau tetapi tidak berpengaruh terhadap organoleptis warna.

Tabel 2. Hasil pengujian organoleptis dan homogenitas

Formula	Bentuk	Warna	Bau
F1	Sedang	Kuning pucat	Lemah
F2	Sedang	Kuning pucat	Lemah
F3	Sedang	Kuning	Kuat
F4	Kental	Kuning	Kuat

Hasil uji pH menunjukkan bahwa semua gel yang dihasilkan berada dalam interval 5 – 9 (6). Hasil analisa data menggunakan One Way Anova menunjukkan nilai signifikansi 0,265 yang artinya tidak ada perbedaan bermakna nilai pH pada ketiga formula. Hasil pengujian pH dapat dilihat pada tabel 3. Hasil uji One Way Anova yang didapat berarti bahwa konsentrasi enhancer propilen glikol dan menthol tidak mempengaruhi nilai pH sediaan.

Hasil pengujian viskositas pada ketiga formula menunjukkan bahwa formula 1, 2 dan 3 memiliki viskositas berturut-turut $F2 < F1 < F3 < F4$. Hasil analisa data menggunakan *One Way Anova* menunjukkan nilai signifikansi 0,000 yang artinya ada perbedaan bermakna nilai viskositas pada keempat formula.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

Peningkatan konsentrasi propilen glikol dan menthol menyebabkan sediaan gel akan semakin kental sehingga nilai viskositasnya semakin meningkat. Hasil pengujian viskositas dapat dilihat pada tabel 3.

Hasil pengujian daya sebar menunjukkan daya sebar seluruh formula gel telah memenuhi parameter daya sebar yang baik yaitu 3 – 5 cm (5). Dari hasil penelitian daya sebar menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi enhancer yang digunakan menyebabkan daya sebar gel semakin menurun. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan menyebabkan viskositas gel semakin kental sehingga kemampuan gel untuk menyebar akan berkurang. Sediaan yang memiliki viskositas rendah menghasilkan diameter penyebaran yang lebih besar karena lebih mudah mengalir. Hasil analisa data menggunakan One Way Anova menunjukkan nilai signifikansi 0,000 yang artinya ada perbedaan bermakna nilai daya sebar pada ketiga formula. Hasil pengujian daya sebar dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian pH, daya sebar, viskositas gel

Formula	pH	Daya sebar (cm)	Viskositas (dPas)
F1	8,50±0,00	5,28±0,062	60,00±8,16
F2	8,57±0,12	5,08±0,062	58,33±4,71
F3	8,50±0,08	5,42±0,062	73,33±2,36
F4	8,67±0,09	4,63±0,047	96,67±4,71

Hasil uji iritasi yang dilakukan selama 72 jam berturut-turut menunjukkan tidak adanya edema dan iritasi yang terjadi dengan didaparkannya nilai indeks iritasi 0 pada semua formula. Nilai indeks iritasi menunjukkan sediaan gel meloksikam aman dan acceptable digunakan dalam pengahantaran secara topikal (4).

Tabel 4 Hasil indeks iritasi kulit 24 jam

Formula	Indeks	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
Kontrol	Edema	0	0	0
	Eritema	0	0	0
F1	Edema	0	0	0
	Eritema	0	0	0
F2	Edema	0	0	0
	Eritema	0	0	0
F3	Edema	0	0	0
	Eritema	0	0	0
F4	Edema	0	0	0
	Eritema	0	0	0

Tabel 5 Hasil indeks iritasi kulit 48 jam

Formula	Indeks	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
Kontrol	Edema	0	0	0
	Eritema	0	0	0
F1	Edema	0	0	0
	Eritema	0	0	0
F2	Edema	0	0	0
	Eritema	0	0	0
F3	Edema	0	0	0



	Eritema	0	0	0
F4	Edema	0	0	0
	Eritema	0	0	0

Tabel 6 Hasil indeks iritasi kulit 72 jam

Formula	Indeks	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
Kontrol	Edema	0	0	0
	Eritema	0	0	0
F1	Edema	0	0	0
	Eritema	0	0	0
F2	Edema	0	0	0
	Eritema	0	0	0
F3	Edema	0	0	0
	Eritema	0	0	0
F4	Edema	0	0	0
	Eritema	0	0	0

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu didapatkan variasi konsentrasi propilen glikol dan menthol sebagai enhancer berpengaruh pada sifat organoleptis bentuk dan bau, viskositas dan daya sebar. Namun tidak berpengaruh pada sifat organoleptis warna dan pH gel meloksikam. Propilen glikol dan menthol sebagai enhancer pada formulasi gel meloksikam tidak menyebabkan iritasi kulit.

DAFTAR PUSTAKA

- Sweetman SC, Brayfield A, Martindale W, editors. Martindale: The complete drug reference. 36th ed. London: Pharmaceutical Press; 2009.
- Gardouh AR, Ghorab MM, Badawy SS, Gales RB. Preparation and characterization of mucoadhesive buccal film for delivery of meloxicam. Bull Pharm Res. 2013;3:743–766.
- Aronson JK. Meyler's side effects of drugs. 15th ed. Oxford: Pharmaceutical Press; 2005.
- Bachhav YG, Patravale VB. Formulation of meloxicam gel for topical application: In vitro and in vivo evaluation. Acta Pharm. 2010;60:153–163.
- Erawati T, Rosita N, Hendropasetyo W, Juwita DR. Pengaruh jenis basis gel dan penambahan NaCl (0,5% b/b) terhadap intensitas echo gelombang ultrasonik sediaan gel untuk pemeriksaan USG. Maj Farm Airlangga. 2005;5(2).
- Jain D, Pathak K. Design, characterization, and evaluation of meloxicam gel prepared by suspension and solution polymerization using solubility parameter as the basis for development. AAPS PharmSciTech. 2010;11(1). doi:10.1208/s12249-009-9369-0.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)