

SKRIPSI SARJANA FARMASI

**FORMULASI NANOTOPE™ SENYAWA KURKUMIN DAN UJI
PERMEASI SECARA *IN VITRO***



Oleh:

NAILA UMMI SHABIRAH

NIM: 2111012037

Pembimbing I: Prof. apt. Henny Lucida, Ph.D

Pembimbing II : Dr. apt. Rahmi Nofita R., M.Si

FAKULTAS FARMASI UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2025

ABSTRAK

FORMULASI NANOTOPE™ SENYAWA KURKUMIN DAN UJI PERMEASI SECARA *IN VITRO*

Oleh:

NAILA UMMI SHABIRAH

NIM: 2111012037

(Program Studi Sarjana Farmasi)

Kurkumin merupakan senyawa alami dengan aktivitas antiinflamasi dan antioksidan yang menjanjikan untuk terapi osteoarthritis (OA). Namun, aplikasi klinisnya masih terbatas akibat bioavailabilitas yang rendah, kelarutan yang buruk, serta penetrasi kulit yang terbatas pada penghantaran transdermal. Teknologi penghantaran berbasis nanovesikel seperti Nanotope™ dikembangkan untuk mengatasi kendala tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi sediaan Nanotope™ kurkumin, serta mengetahui pengaruhnya terhadap permeasi kurkumin secara *in vitro* dibandingkan dengan sediaan pembanding berupa larutan kurkumin dalam *virgin coconut oil* (VCO). Formulasi dilakukan dengan menambahkan kurkumin sebesar 1% ke dalam basis Nanotope™ yang telah dioptimasi pada penelitian sebelumnya, dengan komposisi 28,3% Tween 80, 1% lesitin, dan 2,3% VCO, serta kecepatan pengadukan 1500 rpm selama 15 menit. Uji permeasi dilakukan menggunakan sel difusi Franz dengan membran polikarbonat berpori 50 nm. Kadar kurkumin ditetapkan menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Hasil evaluasi fisikokimia menunjukkan ukuran partikel sebesar 12,9 nm, zeta potensial -65,3 mV, indeks polidispersitas 0,069, persentase transmitan 86,97%, pH 7,08, viskositas 56 cP, dan bobot jenis 1,031 g/mL. Efisiensi penyerapan mencapai 59,63% dan sediaan menunjukkan stabilitas termodinamika yang baik. Hasil pengamatan TEM menunjukkan bahwa sistem Nanotope™ membentuk struktur unilamellar. Uji permeasi menunjukkan nilai fluks sediaan Nanotope™ sebesar 28,457 $\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{jam}$ yang meningkat 5,31 kali dibandingkan larutan kurkumin dalam VCO (5,3572 $\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{jam}$). Dengan demikian, formulasi Nanotope™ kurkumin menunjukkan karakteristik fisikokimia yang sesuai dengan kriteria sistem nanosistem topikal serta mampu meningkatkan permeasi kurkumin. Teknologi ini berpotensi menjadi sistem penghantaran transdermal yang efektif untuk terapi osteoarthritis.

Kata kunci: kurkumin, Nanotope™, permeasi *in vitro*, penghantaran transdermal, osteoarthritis.

ABSTRACT

FORMULATION AND IN VITRO PERMEATION STUDY OF NANOTOPE™ CURCUMIN

By:

NAILA UMMI SHABIRAH

Student ID Number: 2111012037

(Bachelor of Pharmacy)

Curcumin is a natural compound with well-documented anti-inflammatory and antioxidant activities, making it a promising candidate for the treatment of osteoarthritis (OA). However, its clinical application is limited by poor bioavailability, low aqueous solubility, and inadequate skin penetration following topical administration. To address these limitations, nanocarrier-based delivery systems such as Nanotope™ have been developed. This study aimed to develop and evaluate a curcumin-loaded Nanotope™ formulation and to determine its effect on the in vitro permeation of curcumin compared to a reference formulation consisting of curcumin in virgin coconut oil (VCO). The formulation was prepared by incorporating 1% curcumin into a previously optimized Nanotope™ base, consisting of 28.3% Tween 80, 1% lecithin, and 2.3% VCO, stirred at 1500 rpm for 15 minutes. In vitro permeation was assessed using a Franz diffusion cell equipped with a polycarbonate membrane (50 nm pore size). Curcumin concentration was determined by UV-Vis spectrophotometry. Physical characterization of the Nanotope™ curcumin revealed a particle size of 12.9 nm, zeta potential of -65.3 mV, PDI of 0.069, 86.97% transmittance, pH of 7.08, viscosity of 56 cP, and specific gravity of 1.031 g/mL. The entrapment efficiency was 59.63%, and the formulation exhibited good thermodynamic stability after freeze-thaw cycling. TEM analysis confirmed the presence of unilamellar vesicles. In vitro permeation results showed that the Nanotope™ formulation achieved a permeation flux of 28.457 $\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{h}$, which was 5.31-fold higher than that of the reference formulation (5.3572 $\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{h}$). In conclusion, the Nanotope™ curcumin formulation demonstrated favorable physicochemical properties and enhanced curcumin permeation. This nanocarrier system shows potential as an effective transdermal delivery platform for osteoarthritis therapy.

Keywords: curcumin, Nanotope™, in vitro permeation, transdermal delivery, osteoarthritis.