

SKRIPSI SARJANA FARMASI

**OPTIMASI FORMULA NANOEMULSI XANTHORRHIZOL
MELALUI PENDEKATAN *DESIGN OF EXPERIMENT*
(METODE BOX BEHNKEN)**



Oleh :

NAIYA SALSABILA AZ-ZAHRA

NIM : 2111013012

Dosen Pembimbing:

- 1. Dr. apt. Rahmi Nofita R., M.Si.**
- 2. apt. Uswatul Hasanah, S.Farm., M.Si.**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2025

**OPTIMASI FORMULA NANOEMULSI XANTHORRHIZOL
MELALUI PENDEKATAN *DESIGN OF EXPERIMENT*
(METODE BOX BEHNKEN)**

Oleh :

NAIYA SALSABILA AZ-ZAHRA

NIM : 2111013012



**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2025**

ABSTRAK

OPTIMASI FORMULA NANOEMULSI XANTHORRHIZOL MELALUI PENDEKATAN *DESIGN OF EXPERIMENT* (METODE BOX BENHKEN)

Oleh:

NAIYA SALSABILA AZ-ZAHRA

NIM: 2111013012

(Program Studi Sarjana Farmasi)

Nanoemulsi merupakan sistem penghantaran obat yang efektif untuk meningkatkan penetrasi zat aktif. Xanthorrhizol (XNT) memiliki potensi sebagai agen *anti-aging* dengan aktivitas kolagenesis dan menghambat *photo-aging*. Namun, dikarenakan sifatnya yang lipofilik menjadikan penetrasi xanthorrhizol terbatas sehingga membatasi efektivitasnya dalam mencapai lapisan korneum kulit. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan formulasi nanoemulsi xanthorrhizol menggunakan pendekatan statistik *Design of Experiment* (DoE) dengan metode Box-Behnken Design (BBD) pada aplikasi *Design Expert*. Faktor yang dikaji dalam optimasi meliputi jumlah Smix (Tween 80 dan PEG 400) dengan rentang 45-60%, waktu pengadukan 15-60 menit, dan kecepatan pengadukan 250-1500 RPM. Parameter utama yang diamati adalah persen transmittan dan pH. Berdasarkan hasil optimasi diperoleh formula basis dengan jumlah Smix 60%, kecepatan pengadukan 875 RPM dan waktu pengadukan 15 menit memberikan respon persen transmittan 98,4% dan pH 7,05. Hasil pembuatan formula nanoemulsi xanthorrhizol didapatkan karakteristik yaitu berwarna kuning dengan bau khas xanthorrhizol, memiliki ukuran globul $13,76 \pm 0,2$ nm, indeks polidispersitas $0,059 \pm 0,000$, zeta potensial $-48,03 \pm 1,423$ mV, transmittan $95,5 \pm 0,31$ %, pH $7,12 \pm 0,01$, tipe nanoemulsi m/a, stabil setelah diuji kestabilannya dengan uji *freeze thaw cycle* dan uji sentrifugasi, dan efisiensi penjerapan 58,6%. Penelitian ini membuktikan bahwa metode BBD dapat digunakan untuk mengoptimalkan formula nanoemulsi xanthorrhizol dengan karakteristik dan stabilitas yang memenuhi persyaratan.

Kata kunci: Nanoemulsi, Xanthorrhizol, *Design of Experiment*, Box-Behnken.

ABSTRACT

OPTIMIZATION OF XANTHORRHIZOL NANOEMULSION FORMULATION USING THE DESIGN OF EXPERIMENT APPROACH (BOX BENHKEN METHODS)

By:

NAIYA SALSABILA AZ-ZAHRA

Student ID Number: 2111013012

(Bachelor of Pharmacy)

Nanoemulsion is an effective drug delivery system to enhance the penetration of active substances. Xanthorrhizol (XNT) has potential as an anti-aging agent with collagenesis activity and inhibits photo-aging. However, due to its lipophilic nature, the penetration of xanthorrhizol is limited, thus limiting its effectiveness in reaching the corneum layer of the skin. Therefore, this study aims to optimize the formulation of xanthorrhizol nanoemulsion using the Design of Experiment (DoE) statistical approach with the Box-Behnken Design (BBD) method on the Design Expert application. The factors studied in the optimization included the amount of Smix (Tween 80 and PEG 400), stirring time, and stirring speed. The main parameters observed were percent transmittance and pH. Based on the optimization results, the base formula with the amount of Smix 60%, stirring speed 875 RPM and stirring time 15 minutes gave a 98.4% percent transmittance response and pH 7.05. The results of making xanthorrhizol nanoemulsion formula obtained characteristics are yellow in color with a distinctive odor of xanthorrhizol having a globule size of 13.76 ± 0.2 nm, polydispersity index of 0.059 ± 0.000 , zeta potential of -48.03 ± 1.423 mV, transmittance of $95.5 \pm 0.31\%$, pH 7.12 ± 0.01 , nanoemulsion type m/a, stable after being tested for stability by freeze thaw cycle test and centrifugation test, and entrapment efficiency of 58.6%. This study proved that the BBD method can be used to optimize xanthorrhizol nanoemulsion formulas with characteristics and stability that meet the requirements.

Keywords: Nanoemulsion, Xanthorrhizol, Design of Experiment, Box Benhken.