

SKRIPSI SARJANA FARMASI

**FORMULASI *HYDROGEL SPONGE* UNTUK SEKRETOM
MESENKIMAL *STEM CELL***



Oleh:

SYAHDA PERMATA ARDELIA
NIM: 2111012027

Dosen Pembimbing:

- 1. Prof. apt. Marlina, MS, Ph.D**
- 2. apt. Deni Noviza, S.Si, M.Si.**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2025**

ABSTRAK

FORMULASI *HYDROGEL SPONGE* UNTUK SEKRETOM MESENKIMAL *STEM CELL*

Oleh:

Syahda Permata Ardelia

NIM : 2111012027

(Program Studi Sarjana Farmasi)

Sekretom mesenkimal *stem cell* (MSC) memiliki berbagai peran termasuk dalam regenerasi jaringan dan penyembuhan luka karena adanya kandungan berbagai faktor bioaktif seperti *Fibroblas Growth Factor* - 2 (FGF-2). Untuk mendukung aplikasi topikalnya, diperlukan sistem penghantaran yang dapat menjaga stabilitas dan efektivitas kandungan sekretom. *Hydrogel sponge* berbasis PVA-HPMC-PEG dipilih sebagai matriks penghantaran sekretom karena sifatnya yang berpori, fleksibel, dan dapat menghantarkan zat aktif, sehingga ideal untuk aplikasi sebagai penyembuhan luka. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk memformulasi *hydrogel sponge* berbasis PVA-HPMC-PEG sebagai sistem penghantaran sekretom. *Hydrogel sponge* dibuat dengan metode *freeze drying* dan dioptimasi dengan memvariasikan konsentrasi PVA untuk mendapatkan karakteristik yang optimal. Hasil formulasi didapatkan bahwa formula yang optimal adalah F4 dengan PVA 20%, HPMC 2%, dan PEG 4,5 gram. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa formula optimum yang didapatkan memiliki struktur spons yang fleksibel dengan % *swelling* sebesar $279,793\% \pm 0,06$, % elongasi $107,923 \pm 4,98\%$, crosslinking secara fisik yang dikonfirmasi melalui FTIR, serta ukuran pori berkisar 20 - 215 μm yang dikonfirmasi melalui SEM. Selain itu, uji pelepasan sekretom dianalisis dengan menggunakan sel difusi Franz dan kadar FGF-2 dideteksi dengan ELISA. Hasil pengujian menunjukkan bahwa *hydrogel sponge* mampu melepaskan sekretom.

Kata Kunci: Sekretom, *Hydrogel Sponge*, PVA-HPMC-PEG, FGF-2, ELISA

ABSTRACT

FORMULATION OF *HYDROGEL SPONGE* FOR MESENCHYMAL STEM CELL SECRETOME DELIVERY

By:

SYAHDA PERMATA ARDELIA

Student ID Number: 2111012027

(Bachelor of Pharmacy)

Secretome of Mesenchymal Stem Cell (MSC) plays a crucial role in tissue regeneration and wound healing due to its bioactive components, including Fibroblast Growth Factor – 2 (FGF – 2). To support its topical application, a delivery system is required to maintain the stability and effectiveness of the secretome's bioactive components. Hydrogel sponge from PVA-HPMC-PEG was selected as secretome delivery matrix due to its porous, flexible, and ability to facilitate the release of bioactive compounds, making it an ideal candidate for wound healing application. Therefore, this study aimed to formulate and optimize a PVA-HPMC-PEG *hydrogel sponge* as a secretome delivery system. Hydrogel sponge was prepared using freeze drying method and optimized by varying PVA concentrations to obtain the optimal physicochemical characteristics. The results showed that F4 was the optimal formulation, consisting 20% PVA, 2% HPMC, and 4,5g PEG. The optimized formulation exhibited a flexible sponge-like structure, with a swelling capacity $279,793\% \pm 0,06$, elongation $107,923\% \pm 4,98$, physical crosslinking confirmed by FTIR, and pore size ranged from 20 to 215 μm determined by SEM. Additionally, secretome release was evaluated using a Franz diffusion cell, and FGF-2 concentration were analyzed using ELISA. The results demonstrated that the hydrogel sponge successfully facilitated secretome release.

Keywords: Secretome, hydrogel sponge, PVA-HPMC-PEG, FGF-2, ELISA