

INTISARI

Plantago major L. diketahui mengandung senyawa bioaktif yang berpotensi dalam mempercepat penyembuhan luka bakar. Penelitian ini bertujuan mengembangkan formulasi nanohidrogel ekstrak etanol daun sendok dengan kitosan sebagai pembawa nanopartikel serta Karbopol 940 dan Na-CMC sebagai *gelling agent*, sekaligus mengevaluasi aktivitas penyembuhan luka bakar secara *in vivo*.

Ekstrak daun sendok diperoleh melalui metode *ultrasonic-assisted extraction* (UAE) dan diinkorporasikan ke dalam nanopartikel kitosan dengan variasi konsentrasi (0,25–1,25%) untuk mengamati ukuran partikel, indeks polidispersitas, potensial zeta, dan efisiensi penjerapan. Optimasi basis gel dilakukan menggunakan *Simplex Lattice Design* untuk menentukan rasio optimum Karbopol 940 dan Na-CMC. Formula optimum diuji stabilitas melalui metode *freeze-thaw* dan dilakukan uji iritasi pada kelinci. Aktivitas penyembuhan luka bakar diuji pada tikus Wistar selama 21 hari.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula F1 (kitosan 0,25%) memiliki karakteristik terbaik dengan ukuran partikel $445,7 \pm 21,1$ nm, PDI $0,385 \pm 0,01$, dan efisiensi penjerapan $53,4 \pm 1,9\%$. Rasio basis gel optimum diperoleh pada Karbopol:Na-CMC sebesar 0,5%:0,5%. Formula ini tidak stabil pada uji stabilitas dipercepat, tetapi menunjukkan tren penutupan luka lebih cepat meskipun tidak signifikan secara statistik ($P > 0,05$). Uji iritasi menunjukkan formula aman digunakan. Penelitian ini menunjukkan potensi penggunaan nanohidrogel ekstrak daun sendok sebagai terapi pendukung penyembuhan luka bakar, dengan catatan perlunya optimalisasi lanjutan untuk memperbaiki stabilitas sediaan.

Kata Kunci: *Plantago major*, nanohidrogel, kitosan, penyembuhan luka bakar, *simplex lattice design*

ABSTRACT

Plantago major L. contains bioactive compounds with potential wound healing properties. This study aimed to develop a nanohydrogel formulation of *Plantago major* ethanol extract using chitosan as a nanoparticle carrier and Carbopol 940 combined with Na-CMC as gelling agents, and to evaluate its burn wound healing activity in vivo.

The extract was prepared via ultrasonic-assisted extraction (UAE) and incorporated into chitosan nanoparticles at concentrations ranging from 0.25% to 1.25% to assess particle size, polydispersity index, zeta potential, and entrapment efficiency. Gel base optimization was performed using a Simplex Lattice Design to determine the optimal ratio of Carbopol 940 and Na-CMC. The optimum formulation underwent accelerated stability testing (freeze-thaw cycles) and irritation testing on rabbits. Burn wound healing activity was evaluated in Wistar rats over a 14-day period.

The results showed that Formula F1 (chitosan, 0.25%) had the best characteristics, with a particle size of 445.7 ± 21.1 nm, PDI of 0.385 ± 0.01 , and entrapment efficiency of $53.4 \pm 1.9\%$. The optimal gel base was established at a Carbopol:Na-CMC ratio of 0.5%:0.5%. Although the formulation was unstable under accelerated conditions, it demonstrated a trend toward faster wound closure, albeit without statistical significance ($p > 0.05$). The irritation test confirmed its safety for topical application. This study highlights the potential of *Plantago major* nanohydrogel as an adjunct therapy for burn wound healing, emphasizing the need for further optimization to enhance formulation stability.

Keywords: *Plantago major*, nanohydrogel, chitosan, burn wound healing, simplex lattice design