

ABSTRAK

Luka kaki diabetes (*Diabetic Foot Ulcer/DFU*) merupakan komplikasi yang sering terjadi pada pasien diabetes melitus dan menjadi tantangan dalam terapi karena tingginya risiko infeksi serta lamanya proses penyembuhan. Oleh karena itu, diperlukan terapi yang efektif dalam mempercepat penyembuhan luka sekaligus memiliki aktivitas antibakteri. *Nanosilver* diketahui memiliki aktivitas antimikroba spektrum luas serta mampu mempercepat proses penyembuhan luka, terutama pada fase inflamasi dan proliferasi. Pada penelitian ini, *nanosilver* disintesis menggunakan metode sintesis hijau (*green synthesis*) dengan bioreduktor ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) dan diformulasikan dalam bentuk sediaan *spray* sebagai alternatif terapi luka diabetes.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental murni dengan metode *random sampling* menggunakan hewan uji tikus. *Nanosilver* dikarakterisasi melalui analisis panjang gelombang maksimum, ukuran partikel, *polydispersity index* (PDI), potensial zeta menggunakan *Dynamic Light Scattering* (DLS), serta pH sediaan. Efektivitas penyembuhan luka diuji dengan membandingkan kelompok tanpa perlakuan, kontrol negatif, kontrol positif (*silver sulfadiazine cream*), serta kelompok perlakuan *spray nanosilver* dengan variasi 1 semprot, 2 semprot, dan 3 semprot. Luas area penutupan luka dianalisis menggunakan perangkat lunak ImageJ dan diuji secara statistik menggunakan uji *Mann-Whitney*. Hasil karakterisasi menunjukkan panjang gelombang maksimum $431,33 \pm 0,58$ nm, ukuran partikel $111,1 \pm 3,559$ nm dengan PDI $0,269 \pm 0,001$, potensial zeta $-43,233 \pm 1,834$ mV, serta pH sediaan $5,54 \pm 0,03$. Uji statistik menunjukkan seluruh kelompok *spray nanosilver* dibandingkan kelompok tanpa perlakuan berbeda signifikan ($p < 0,05$), dan tidak terdapat perbedaan signifikan antara kelompok *spray nanosilver* dengan *silver sulfadiazine cream* ($p > 0,05$), yang menunjukkan bahwa sediaan *spray nanosilver* efektif dalam penyembuhan luka diabetes.

Kata Kunci: *Diabetic Foot Ulcer*, *nanosilver*, *spray*, ekstrak daun kelor

ABSTRACT

*Diabetic Foot Ulcer (DFU) is a common complication in patients with diabetes mellitus and remains a therapeutic challenge due to the high risk of infection and prolonged wound healing process. Therefore, an effective therapy is required to accelerate wound healing while providing antibacterial activity. Nanosilver is known to possess broad-spectrum antimicrobial properties and has been reported to enhance wound healing, particularly during the inflammatory and proliferative phases. In this study, nanosilver was synthesized using a green synthesis method with *Moringa oleifera* Lam. leaf extract as a bioreducing agent and formulated into a spray dosage form as an alternative therapy for diabetic wounds.*

This study was a true experimental study employing a random sampling method using rats as animal models. Nanosilver was characterized by analysis of maximum wavelength, particle size, polydispersity index (PDI), and zeta potential using Dynamic Light Scattering (DLS), as well as pH measurement of the formulation. The wound healing effectiveness was evaluated by comparing untreated, negative control, positive control (silver sulfadiazine cream), and nanosilver spray treatment groups with variations of one, two, and three sprays. Wound closure area was analyzed using ImageJ software and statistically evaluated using the Mann–Whitney test. The characterization results showed a maximum wavelength of 431.33 ± 0.58 nm, particle size of 111.1 ± 3.559 nm with a PDI of 0.269 ± 0.001 , zeta potential of -43.233 ± 1.834 mV, and a formulation pH of 5.54 ± 0.03 . Statistical analysis demonstrated that all nanosilver spray groups showed significant differences compared to the untreated group ($p < 0.05$), while no significant difference was observed between the nanosilver spray groups and silver sulfadiazine cream ($p > 0.05$), indicating that the nanosilver spray formulation is effective for diabetic wound healing.

Keywords: *Diabetic Foot Ulcer, nanosilver, spray, *Moringa oleifera* extract*