

INTISARI

Penggunaan deksametason secara intranasal memiliki keterbatasan waktu retensi di rongga hidung, sehingga menurunkan efektivitasnya sebagai antiinflamasi lokal, seperti pada terapi rinitis dan sinusitis. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasi, mengoptimasi, dan membandingkan sistem mikrosfer mukoadesif deksametason natrium fosfat (DNF) menggunakan dua polimer berbeda, yaitu *gellan gum* dan kitosan, untuk meningkatkan waktu retensi obat di rongga hidung. Mikrosfer diformulasi menggunakan metode *spray drying* dengan dua variabel bebas, yaitu laju alir pompa *spray dryer* dan rasio konsentrasi DNF terhadap polimer. Kedua variabel bebas ini dianalisis pengaruhnya terhadap variabel terikat berupa rendemen, ukuran partikel, kadar DNF, indeks penyerapan air, dan indeks mukoadesif. Formula optimum dari masing-masing polimer ditentukan melalui pendekatan *response surface methodology* (RSM), selanjutnya dilakukan uji difusi *in vitro* menggunakan sel difusi Franz, penentuan kinetika pelepasan, serta analisis *scanning electron microscopy* (SEM), *X-ray diffraction* (XRD), dan *differential scanning calorimetry* (DSC). Hasil optimasi menunjukkan bahwa laju alir pompa memiliki pengaruh terbesar terhadap rendemen dan ukuran partikel, sedangkan konsentrasi polimer lebih berpengaruh terhadap penentuan kadar DNF di dalam mikrosfer, indeks menyerap air, dan indeks mukoadesif. Formula optimum untuk kedua polimer diperoleh pada laju alir pompa *spray dryer* 6 mL/menit dan rasio DNF : polimer 1:1. Mikrosfer DNF *gellan gum* memiliki ukuran partikel lebih kecil ($3,8 \pm 0,1 \mu\text{m}$), indeks menyerap air lebih tinggi ($83,7 \pm 0,7 \%$), dan indeks mukoadesif lebih besar ($88,02 \pm 0,54 \%$), serta menunjukkan pelepasan obat kumulatif yang lebih tinggi ($83,39 \pm 0,8 \%$) dibandingkan kitosan ($78,37 \pm 0,53\%$) setelah delapan jam pengujian. Kinetika pelepasan kedua formula optimum mengikuti model Korsmeyer Peppas dengan mekanisme *non-Fickian*. Analisis XRD dan DSC menegaskan bahwa DNF berhasil terenkapsulasi dalam matriks polimer, yang ditunjukkan oleh penurunan indeks kristalinitas dan suhu endotermik. Formula mikrosfer DNF *gellan gum* menunjukkan karakteristik mukoadesif dan profil pelepasan obat yang lebih baik, sehingga berpotensi lebih efektif untuk sistem penghantaran obat intranasal.

Kata Kunci: Deksametason Natrium Fosfat, Mikrosfer, Intranasal, Gellan Gum, Kitosan

ABSTRACT

The intranasal administration of dexamethasone has a limited retention time in the nasal cavity, which reduces its efficacy as a local anti-inflammatory agent for treating conditions such as rhinitis and sinusitis. This study aimed to develop, optimize, and compare mucoadhesive microsphere systems of dexamethasone sodium phosphate (DNF) using two different polymers, gellan gum and chitosan, to enhance the nasal retention time of the drug. Microspheres were prepared using the spray-drying technique with two independent variables: the spray dryer pump flow rate and the ratio between the DNF and polymer concentrations. These parameters were evaluated for their effects on the dependent variables, including yield, particle size, DNF content, water absorption index, and mucoadhesive strength. The optimal formulation for each polymer was determined using response surface methodology (RSM), followed by *in vitro* diffusion testing with Franz diffusion cells, release kinetics assessment, and characterization using scanning electron microscopy (SEM), X-ray diffraction (XRD), and differential scanning calorimetry (DSC). The optimization results indicated that the pump flow rate significantly affected the yield and particle size, whereas the polymer concentration predominantly influenced the DNF loading, water absorption, and mucoadhesion. The optimal formulation for both polymers was achieved at a spray dryer flow rate of 6 mL/min and a DNF-to-polymer ratio of 1:1. The gellan gum DNF microspheres exhibited smaller particle sizes ($3,8 \pm 0,1 \mu\text{m}$), higher water absorption ($83,7 \pm 0,7\%$), stronger mucoadhesion ($88,02 \pm 0,54\%$), and greater cumulative drug release ($83,39 \pm 0,8\%$) than chitosan microspheres ($78,37 \pm 0,53\%$) after eight hours. Both formulations followed the Korsmeyer-Peppas release model, suggesting a non-Fickian diffusion mechanism. XRD and DSC analyses confirmed the successful encapsulation of DNF within the polymer matrix, as indicated by the reduced crystallinity and lower endothermic transition temperatures. Overall, the gellan gum DNF microsphere formulation demonstrated superior mucoadhesive properties and release performance, making it a promising candidate for intranasal drug delivery.

Keywords: Dexamethasone Natrium Phosphate, Microsphere, Intranasal Gellan Gum, Chitosan