

## INTISARI

Timolol maleat topikal merupakan terapi baru yang menjanjikan untuk hemangioma infantil superfisial. Efektivitas timolol maleat topikal dapat ditingkatkan dengan sistem penghantaran nanopartikel biopolimerik kitosan dan natrium alginat dengan profil pelepasan obat yang terkontrol sehingga meningkatkan efikasi terapi.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi kitosan, natrium alginat, dan kalsium klorida yang dibutuhkan untuk menghasilkan formula optimal nanopartikel timolol maleat yang dilakukan dengan metode gelasi ionik dan untuk mengetahui profil pelepasan timolol maleat dari matriks gel nanopartikel.

Optimasi dilakukan dengan metode desain faktorial menggunakan *software Design Expert® 11*. Keberhasilan pembentukan nanopartikel timolol maleat ditandai dengan ukuran partikel, indeks polidispersitas, efisiensi penjeratan, dan nilai potensial Zeta. Pembuatan gel nanopartikel dilakukan dengan menambahkan HPMC K15 ke dalam formula optimal nanopartikel timolol maleat dan dilakukan uji pelepasan secara *in vitro* dengan sel difusi Franz.

Formula optimal yang dihasilkan terdiri dari konsentrasi kitosan, natrium alginat, dan kalsium klorida masing-masing adalah 0,01 %; 0,10 %; dan 0,25 %. Ukuran partikel, indeks polidispersitas, efisiensi penjeratan, dan potensial Zeta yang diperoleh masing-masing adalah  $347,67 \pm 34,15$  nm; 0,479;  $35,23 \pm 3,01\%$ , dan -5,68 mV. Pada spektra *fourier transform infrared spectroscopy (FTIR)* ditemukan gugus fungsi komponen penyusun nanopartikel pada bilangan gelombang tertentu. Pelepasan timolol maleat sebesar  $41,21 \pm 1,94$  % dalam waktu 24 jam dengan model kinetika pelepasan Korsmeyer-Peppas. Sehingga, gel nanopartikel timolol maleat dengan polimer kitosan dan natrium alginat dapat menjadi kandidat yang potensial untuk penghantaran timolol maleat terkontrol pada pengobatan HI superfisial.

**Kata kunci :** *Hemangioma infantil, timolol maleat, nanopartikel, karakterisasi*

## ABSTRACT

The topical timolol maleate (TM) was a promising therapy for infantile hemangioma. The therapeutic effectiveness of TM can be improved by biopolymeric nanoparticles of chitosan and sodium alginate. The objectives of this research were to formulate and characterize gel nanoparticle of TM by ionic gelation method using chitosan and sodium alginate.

Optimization was carried out by full factorial design using *Design Expert*<sup>®</sup> 11 software to obtain the concentration of chitosan (CS), sodium alginate (SA), and calcium chloride (CaCl<sub>2</sub>) needed to produce the optimum formula of TM nanoparticles. The optimum formula of TM nanoparticles was characterized for particle size, polydispersity index, entrapment efficiency, Zeta potential, and molecular structure. Hydroxy Propyl Methyl Cellulose (HPMC) K15 was incorporated into the optimum formula to form nanoparticle gel of TM and carried out in vivo release study using the Franz Diffusion Cell

TM nanoparticles was successfully prepared with concentration of CS, SA, and CaCl<sub>2</sub> 0,01 %; 0,10 %; and 0,25 % respectively. The particle size, polydispersity index, entrapment efficiency and Zeta potential were found to be  $347,67 \pm 34,15$  nm; 0,479;  $35,23 \pm 3,01\%$ , and  $-5,68 \pm 1,80$  mV respectively. The result of *fourrier transform infrared spectroscopy (FTIR)* spectra identified the components of nanoparticle at the certain wavenumners. In vitro release profile of TM loaded nanoparticle gel showed controlled release and Korsmeyer-Peppas model was found to be the best fit for drug release kinetics. TM loaded CS/ SA nanoparticles gel was succesfully prepared and could be considered as a promising candidate for controlled TM delivery of IH treatment.

**Key words :** *Infantile hemangioma, nanoparticle, characterization*