

RINGKASAN

**PENGARUH JUMLAH KITOSAN TERHADAP
KARAKTERISTIK FISIK DAN PROFIL PELEPASAN
NANOPARTIKEL FRAKSI DITERPEN LAKTON
SAMBILOTO-KITOSAN
(Dibuat dengan metode gelasi ionik - pengeringan semprot)**

Annisa Maulidia Rahayu

Kitosan merupakan polisakarida alam polikationik yang dapat berinteraksi dengan permukaan yang bermuatan negatif dan polianion seperti tripolifosfat (TPP) untuk membentuk nanopartikel. Jumlah polimer akan memengaruhi karakter fisika kimia dari nanopartikel yang disebabkan karena adanya perbedaan intensitas ikatan antar NH_3^+ dari kitosan dan gugus $-\text{P}_3\text{O}_{10}^{5-}$ dari TPP. Pada penelitian ini digunakan Fraksi diterpen lakton (FDTL) sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees) sebagai model obat dengan zat aktif utama andrografolid yang memiliki sifat lipofilik dan kelarutan dalam air rendah sehingga, menyebabkan bioavailabilitasnya buruk. Nanopartikel FDTL sambiloto-kitosan diharapkan dapat mempercepat disolusi dari FDTL sambiloto sehingga dapat meningkatkan bioavailabilitasnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jumlah kitosan (0,08% (FK 1), 0,1% (FK 2), dan 0,12% (FK 3)) terhadap karakteristik fisik dan profil pelepasan nanopartikel fraksi diterpen lakton sambiloto-kitosan yang dibuat dengan metode gelasi ionik-pengeringan semprot. Nanopartikel FDTL sambiloto-kitosan dievaluasi meliputi morfologi partikel kering, evaluasi difraksi sinar X, penetapan kandungan, efisiensi penyerapan, dan laju pelepasan fraksi diterpen lakton sambiloto dari nanopartikel.

Hasil pemeriksaan morfologi nanopartikel fraksi diterpen lakton sambiloto-kitosan kering dengan SEM menunjukkan bahwa dengan meningkatnya jumlah kitosan menghasilkan partikel berbentuk sferis dengan permukaan yang beragam. FK 2 dengan kosentrasi 0,1% menghasilkan morfologi yang paling optimal, yaitu permukaan rata dengan bentuk sferis. Diperoleh ukuran partikel yang heterogen pada ketiga formula yaitu berkisar 391 nm – 44,45 μm . Pada hasil evaluasi DTA dapat terlihat FK 2 memiliki ikatan yang paling kuat dibandingkan dengan dua formula lain yaitu ditunjukkan dengan nilai energi peleburan sebesar 171 J/g. Dari evaluasi spektroskopi FT-IR pada FK 1, FK 2, dan

FK 3, menunjukkan adanya ikatan antara $-\text{NH}_3^+$ dari kitosan dengan $-\text{P}_3\text{O}_{10}^{5-}$ dari TPP yang membuktikan bahwa nanopartikel telah terbentuk. Hasil evaluasi difraksi sinar X menunjukkan fraksi diterpen lakton sambiloto memiliki struktur kristalin sedangkan kitosan memiliki struktur amorf. Pada difraktogram sinar X dari FK 1, FK 2, FK 3, tidak tampak puncak tajam dari FDTL sambiloto, ini membuktikan bahwa FDTL sambiloto telah terjerap ke dalam sistem nanopartikel FDTL sambiloto-kitosan. Hasil pemeriksaan efisiensi penjerapan diperoleh efisiensi penjerapan FDTL sambiloto dalam nanopartikel untuk FK 1 = $32,69 \pm 1,75\%$, FK 2 = $31,57 \pm 1,98\%$ dan FK 3 = $29,01 \pm 1,43\%$. Hasil tersebut tidak memberikan perbedaan bermakna terhadap efisiensi penjerapan FDTL sambiloto dalam nanopartikel. Dari hasil perhitungan *slope* didapatkan laju pelepasan FK 1 = $12,8590 \pm 0,6023$ (mg/menit^{1/2}), FK 2 = $13,527 \pm 0,7619$ (mg/menit^{1/2}), dan FK 3 = $13,453 \pm 0,4957$ (mg/menit^{1/2}) sedangkan hasil *slope* dari substansi FDTL sambiloto diperoleh laju pelepasan $8,3296 \pm 0,4957$ (mg/menit^{1/2}). Peningkatan jumlah kitosan tidak berpengaruh terhadap laju pelepasan nanopartikel FDTL sambiloto-kitosan, namun terjadi peningkatan laju pelepasan nanopartikel FDTL sambiloto-kitosan sebesar 1,6 kali bila dibandingkan dengan substansi FDTL sambiloto.

Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa peningkatan jumlah kitosan dapat memengaruhi morfologi dan ukuran dari nanopartikel. Peningkatan jumlah kitosan tidak memberikan perbedaan yang bermakna terhadap efisiensi penjerapan dan laju pelepasan nanopartikel FDTL sambiloto-kitosan, namun dapat meningkatkan laju pelepasan nanopartikel FDTL sambiloto-kitosan sebesar 1,6 kali bila dibandingkan dengan substansi FDTL sambiloto. Dari penelitian yang telah dilakukan maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengembangkan sistem nanopartikel kitosan pada bahan alam yang sukar larut.

ABSTRACT

EFFECT OF CHITOSAN CONCENTRATION ON PHYSICAL CHARACTERISTICS AND *in vitro* RELEASE OF DITERPENE LACTONE FRACTION FROM NANOPARTICLES

(Prepared by ionic gelation methods-spray drying)

Annisa Maulidia Rahayu

Diterpene lacton fraction (FDTL)-chitosan nanoparticle could be developed to improve dissolution and further could increase bioavailability of FDTL. The objective of this research was a investigate effect of chitosan on physical characteristic and *in vitro* release of FDTL from nanoparticle. Nanoparticles were prepare by ionic gelation-spray drying with different amount of chitosan 80 mg (FK 1), 100 mg (FK 2), and 120 mg (FK 3) using tripolyphosphate (TPP) as the cross linker. All formula particles had spherical shape, but FK 2 had smooth surface compared to FK 1 and FK 3. Based on infrared spectra and DTA termogram, there was ionic bonding between chitosan and TPP. XRD analysis of nanoparticle could indicate that FDTL had been trapped in nanoparticle system. The entrapment efficiency of FDTL of nanoparticle FK 1 ($32,69 \pm 1,75$ %), FK 2 ($31,57 \pm 1,98$ %), and FK 3 ($29,01 \pm 1,43$ %) were not significantly different. Release rate FDTL from nanoparticles was found 1,6 times higher than the FDTL substance. From result it was known that chitosan has effect on physical characteristic and release profile of that.

Keywords: nanoparticle; ionic gelation; spray drying; chitosan; tripolyphosphate; diterpene lacton fraction.