

## RINGKASAN

### **PENGARUH KRIOPROTEKTAN SUKROSA DAN MALTODEKSTRIN TERHADAP KARAKTERISTIK NANOPARTIKEL ARTESUNAT-KITOSAN (Dibuat dengan Metode Gelasi Ionik - Pengeringan Beku)**

Pawahid

Nanopartikel adalah partikel dengan diameter berkisar antara 1-1000 nm, terdiri dari matriks yang berupa polimer, baik sintesis maupun alam. Kitosan merupakan polimer alam yang ideal sebagai pembawa karena memiliki sifat mudah terurai, tidak beracun, dan biokompatibel. Selain itu, kitosan memiliki gugus amino bebas bermuatan positif yang dapat bereaksi dengan penyambung silang anion multivalent yang tidak toksik seperti tripolifosfat (TPP) melalui metode gelasi ionik berdasarkan interaksi elektrostatis. Pada pembuatan nanopartikel, polivinil alkohol (PVA) dapat ditambahkan untuk memperbaiki stabilitas koloid nanopartikel dan mencegah agregasi melalui pembentukan lapisan polimer pada permukaan.

Pengeringan beku dilakukan untuk meningkatkan stabilitas jangka panjang koloid nanopartikel, akan tetapi pengeringan beku dapat menghasilkan beberapa tekanan yang menyebabkan koloid nanopartikel menjadi tidak stabil, khususnya tekanan saat pembekuan. Pemberian krioprotektan dapat melindungi nanopartikel dari tekanan saat pembekuan. Kelompok gula seperti sukrosa dan maltodekstrin merupakan krioprotektan yang memiliki mekanisme perlindungan berasal dari matriks amorf yang dibentuk oleh gula yang membeku dalam air, dengan membentuk ikatan hidrogen pada nanopartikel yang bertindak sebagai pengganti air untuk menghambat kerusakan nanopartikel dari kristal es.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh krioprotektan sukrosa dan maltodekstrin terhadap karakteristik nanopartikel meliputi analisa termal, spektrum inframerah, morfologi, dan kemudahan pendispersian nanopartikel artesunat-kitosan yang dihasilkan melalui metode gelasi ionik dan dikeringkan dengan pengeringan beku. Pada penelitian ini, dibuat nanopartikel artesunat-kitosan dengan metode gelasi ionik menggunakan tripolifosfat sebagai penyambung silang. Selanjutnya nanopartikel dikeringbekukan menggunakan dua jenis krioprotektan sukrosa dan maltodekstrin dengan berbagai jumlah/konsentrasi yaitu 0% krioprotektan (K), 2,5% sukrosa (SK 1), 5% sukrosa (SK 2),

7,5% sukrosa (SK 3), 10% sukrosa (SK 4), maltodekstrin 2,5% (MD 1), maltodekstrin 5% (MD 2), dan maltodekstrin 10% (MD 3) pada proses pengeringan beku. Nanopartikel kering yang diperoleh, kemudian dilakukan evaluasi meliputi pemeriksaan organoleptis, jarak lebur, spektrum inframerah, morfologi, dan kemampuan pendispersian partikel.

Semua formula setelah pengeringan memberikan hasil hampir sama. Penggumpalan partikel disebabkan karena sifat padatan yang higroskopis sehingga menarik air dari udara yang mengakibatkan padatan menjadi lembab dan cenderung menggumpal. Pemeriksaan jarak lebur terhadap padatan nanopartikel yang dihasilkan menunjukkan termogram dengan puncak artesunat yang tidak nampak pada masing-masing formula yang menunjukkan bahwa artesunat telah terjepit masuk ke dalam sistem nanopartikel kitosan. Pada formula tanpa penambahan krioprotektan menunjukkan adanya puncak endotermik dari kitosan dan puncak eksotermik dari bahan obat, sedangkan formula dengan penambahan krioprotektan mempunyai satu puncak endotermik dari sistem nanopartikel artesunat-kitosan. Pemeriksaan spektrum inframerah dilakukan terhadap nanopartikel untuk melihat interaksi antara kitosan dengan TPP, dengan ditunjukkan oleh  $\text{-NH}_3^+$  kitosan pada bilangan gelombang  $1655\text{ cm}^{-1}$  hilang dan muncul dua peak baru pada bilangan gelombang  $1645\text{ cm}^{-1}$  dan  $1554\text{ cm}^{-1}$  yang mengindikasikan adanya interaksi antara  $\text{-NH}_3^+$  kitosan dan  $\text{-P}_5\text{O}_{10}^{5-}$  TPP. Pengamatan morfologi menggunakan SEM, pada formula dengan penambahan krioprotektan diketahui bahwa krioprotektan dapat melindungi partikel dari tekanan saat pembekuan. Padatan nanopartikel juga didispersikan dalam media air kemudian dilihat kemampuan pendispersiannya dan waktu pengendapan partikel. Pengamatan pada semua formula menunjukkan partikel mudah didispersikan membentuk cairan berkabut, namun pendispersian yang paling mudah ditunjukkan oleh formula dengan jumlah krioprotektan paling tinggi yaitu sukrosa 10% dan maltodekstrin 10%. Formula tersebut juga menunjukkan waktu pengendapan partikel yang paling singkat dibandingkan formula dengan masing-masing krioprotektan lainnya.

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa krioprotektan sukrosa dan maltodekstrin mempengaruhi karakteristik nanopartikel artesunat-kitosan, bahwa nanopartikel dengan penambahan krioprotektan menunjukkan hasil analisis termal dan morfologi partikel yang lebih baik dibandingkan dengan formula tanpa penambahan krioprotektan. Namun, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap rasio penambahan krioprotektan, kondisi pengeringan beku, dan kemungkinan evaluasi terhadap pembentukan sistem untuk mendapatkan bentuk nanopartikel yang optimal.