

Pengaruh Kecepatan Pengadukan dan Amplitudo Sonikasi pada Pembuatan Lipid Nanoparticles terhadap Karakteristiknya sebagai Sistem Penghantaran mRNA = Effects of Homogenization Speed and Sonication Amplitude in Lipid Nanoparticles Preparation to Its Characteristics as mRNA Delivery System

Valha Tsabita Hidayat, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920550115&lokasi=lokal>

Abstrak

Dewasa ini, vaksin berbasis messenger RNA (mRNA) berkembang dengan pesat, karena tidak memiliki risiko infeksius dan reaktogenisitas. Untuk menjamin penghantaran mRNA yang efektif dan stabil, diperlukan sistem penghantaran, salah satunya lipid nanoparticles (LNP). Sistem penghantaran perlu memiliki karakteristik yang ideal sehingga faktor-faktor yang dapat mempengaruhi karakteristik tersebut, termasuk di dalamnya parameter kritis pembuatan, penting untuk diteliti. Pada penelitian ini, diteliti pengaruh kecepatan pengadukan dan amplitudo sonikasi dalam metode preparasi injeksi solven terhadap bentuk, ukuran, indeks polidispersitas, potensial zeta, dan efisiensi penjerapan partikel. Dibuat preparasi RNA-LNP dengan variasi tiga kecepatan pengadukan, yaitu 200, 300, dan 400 rpm, serta tiga amplitudo sonikasi, yaitu 30%, 40%, dan 50%. Hasil analisis ANOVA dan Kruskal-Wallis menunjukkan kecepatan pengadukan memiliki pengaruh signifikan terhadap ukuran partikel ($p < 0,001$), pengaruh signifikan terhadap indeks polidispersitas ($p < 0,001$), dan pengaruh tidak signifikan terhadap potensial zeta ($p = 0,052$). Sedangkan, amplitudo sonikasi memiliki pengaruh signifikan terhadap ukuran partikel ($p < 0,001$), pengaruh signifikan terhadap indeks polidispersitas ($p < 0,001$), dan pengaruh signifikan terhadap potensial zeta ($p < 0,001$). Kecepatan pengadukan 300 rpm dan amplitudo sonikasi 30% menghasilkan karakteristik yang paling optimal, yaitu ukuran partikel 140,78 nm, indeks polidispersitas 0,311, dan potensial zeta 4,85 mV.

.....Development of mRNA-based vaccine known for its absence of infectious and reactogenicity risk has been rapidly increasing. An ideal delivery system for mRNA, like lipid nanoparticles (LNP), is needed for effective delivery and storage stability, which is influenced by its characteristics. Critical process parameters are the most important factor towards a delivery system's characteristics; therefore, it is necessary to know the effects it causes on the delivery system's characteristics. One of the methods for LNP preparation is solvent injection with homogenizing speed and sonication amplitude as one of its critical process parameters. The purpose of this research is to analyze the effect of those parameters on particle size, polydispersity index, and zeta potential. Three variants of homogenizing speed and sonication amplitude are used for LNP preparation. Results analyzed with ANOVA and Kruskal-Wallis test show that homogenizing speed has a significant effect on particle size ($p < 0.001$), polydispersity index ($p < 0.001$), but not on zeta potential ($p = 0.052$). Meanwhile, sonication amplitude has a significant effect on particle size ($p < 0.001$) and polydispersity index ($p < 0.001$), and zeta potential ($p < 0.001$). Homogenizing speed of 300 rpm and sonication amplitude of 30% gives the most optimal characteristics: particle size of 140,78 nm, polydispersity index of 0,311, and zeta potential of 4,85 mV.