

ABSTRAK

Tokoferol/tokotrienol dikenal dengan sifat antioksidan yang dapat memberikan manfaat kesehatan dan tidak dapat diproduksi secara langsung oleh tubuh manusia, sehingga dibutuhkan asupan dari luar. Namun penggunaannya diketahui masih terbatas dikarenakan memiliki sifat kelarutan yang rendah, tidak stabil, sensitif terhadap oksidasi dan suhu tinggi. Sehingga diperlukan *nanostructured lipid carriers* (NLC) yang merupakan sistem pembawa berbasis lipida yang terdiri dari lipida padat dan cair dalam air yang distabilkan dengan surfaktan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formulasi optimum *rice bran oil*, *palm kernel stearin* dan Tween 80 dengan metode ultrasonikasi sebagai pembawa tokoferol/tokotrienol serta karakterisasi selama penyimpanan.

Penelitian ini menggunakan metode *response surface method* (RSM)-*box behnken design* (BBD) 3 faktor dengan 3 level sebagai penentuan formulasi optimum *nanostructures lipid carriers*-tokoferol/tokotrienol (NLC-TT) yang terdiri dari rasio lipida padat:cair, rasio total lipida:surfaktan dan waktu sonikasi sebagai variabel independen. Ukuran partikel, indeks polidispersitas, zeta potensial dan efisiensi enkapsulasi sebagai variabel dependen. Karakterisasi formula optimum penyimpanan meliputi, ukuran partikel, indeks polidispersitas, zeta potensial, efisiensi enkapsulasi, stabilitas, angka peroksida, angka anisidine, asam lemak bebas dan morfologi.

Hasil penelitian menunjukkan formulasi optimum NLC-TT dengan rasio lipida padat:cair 7,5:2,5; rasio total lipida: surfaktan 1:3,9 dan waktu ultrasonikasi 12 menit 6 detik memiliki nilai ukuran 126,7 nm; indeks polidispersitas 0,339; zeta potensial -31,7 mV dan efisiensi enkapsulasi 96,4%. Karakterisasi penyimpanan selama 28 hari pada suhu ruang memiliki nilai ukuran partikel NLC-TT 126,7 – 126,8 nm dan NLC 123,6 – 144,2 nm; indeks polidispersitas NLC-TT 0,339 – 0,269 dan NLC 0,361 – 0,245; zeta potensial NLC-TT -31,7 – -34,8 mV dan NLC -39,6 – -34,4 mV; efisiensi enkapsulasi NLC-TT 96,4 – 89,6 %; stabilitas NLC-TT 2,24 – 1,63 dan NLC 2,02 – 1,39; angka peroksida NLC-TT 0,05 – 0,15 mEqO₂/kg dan NLC 0,07 – 0,25 mEqO₂/kg; angka anisidine NLC-TT 0,07 – 0,71 dan NLC 0,08 – 1,60 dan asam lemak bebas NLC-TT 0,04% – 0,07 % dan NLC 0,04% – 0,08 %. Dari penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan *rice bran oil* dan *palm kernel stearin* dan Tween 80 sebagai sistem pembawa berbasis lipida terhadap tokoferol/tokotrienol memiliki hasil dan stabilitas yang cukup baik selama penyimpanan.

Kata Kunci: α -tokoferol/tokotrienol; *Nanostructured Lipid Carriers*; *palm kernel stearin*; *rice bran oil*; Tween 80; Ultrasonikasi.

ABSTRACT

Tocopherol/tocotrienol is known for its antioxidant properties that can provide health benefits and cannot be produced directly by the human body, so external intake is required. However, its use is known to be limited due to its low solubility, instability, sensitivity to oxidation, and high temperature. Thus, nanostructured lipid carriers (NLC), lipid-based carrier system consisting of solid and liquid lipids in water stabilized with surfactants, are needed. This study aims to determine the optimum formulation of rice bran oil, palm kernel stearin and Tween 80 by ultrasonication as a tocopherol/tocotrienol carrier and its characterization during storage.

This study used response surface method (RSM)-box behnken design (BBD) three factors with three levels to determine the optimization formulation of nanostructured lipid carriers-tocopherol/tocotrienol (NLC-TT) consisting of solid:liquid lipid ratio, total lipid: surfactant ratio, and sonication time as independent variables and particle size, polydispersity index, zeta potential and encapsulation efficiency as dependent variables. Characterization of the optimum formulation of NLC-TT during storage included particle size, polydispersity index, zeta potential, encapsulation efficiency, stability, peroxide value, anisidine value, free fatty acids, and morphology.

The results showed that the optimum of NLC-TT with solid: liquid lipid formulation ratio of 7,5:2,5; total lipid: surfactant ratio of 1:3,9 and ultrasonication time of 12 min and 6 s had a size of 126,7 nm; polydispersity index of 0,339; zeta potential of -31,7 and encapsulation efficiency of 96,4%. Characterization during 28 days of storage at room temperature had particle size values of NLC-TT of 126,7 – 126,8 nm and NLC free of 123,6 – 144,2 nm; polydispersity index of NLC-TT of 0,339 – 0,269 and NLC free of 0,361 – 0,245; zeta potential of NLC-TT of -31,7 – -34,8 mV and NLC free of -39,6 – -34,4 mV; encapsulation efficiency of NLC-TT of 96,4% – 89,6%; stability of NLC-TT 2,24 – 1,63 and NLC free 2,02 – 1,39; peroxide value of NLC-TT 0,05 – 0,15 mEqO₂/kg and NLC free 0,07 – 0,25 mEqO₂/kg; anisidine value NLC-TT 0,07 – 0,71 and NLC free 0,08 – 1,60 and free fatty acid NLC-TT 0,04 – 0,07% and NLC free 0,04 - 0,08%. In conclusion, the use of palm kernel stearin, rice bran oil, and Tween 80 as a lipid-based carrier system for tocopherol/tocotrienol has good results and stability during storage.

Keywords: α -tocopherol/tocotrienol; nanostructured lipid carrier; palm kernel stearin; rice bran oil; Tween 80; ultrasonication.