

## ABSTRACT

Squalene (SQ), one of natural hydrocarbon compounds, is widely used in cosmetic and food supplements industries due to its beneficial components for health. This study investigated the effect oil droplet diameter and the addition of antioxidant on the stability of SQ in spray-dried powder. Spray-dried powders of SQ were formed by two different homogenization methods, 8000 rpm of rotor-stator mechanical homogenization to form medium oil-droplet (Md) and large oil-droplet (Ld) and 100 MPa of high-pressure homogenization to form small oil-droplet (Sd). Rosemary oil extract was used as antioxidant. To have better understanding about the stability of SQ during storage time, Iron (II) sulfate was used as pro-oxidant of oxidation. The reconstituted-oil droplet diameters in powders were measured using laser diffraction particle size analyzer. The stability of SQ was investigated at four different temperatures (25, 50, 70, and 105°C) in 1 month storage time. Oxidative stabilities of SQ powders were determined by Rancimat method. The morphological structures of spray-dried powders were visualized using scanning electron microscopy (SEM).

The results showed that oil droplet diameter and the addition of antioxidant influenced the physical properties SQ in spray-dried powders. The smaller the oil-droplet size, the smaller surface oil content, and the higher stability of SQ during storage. The addition of antioxidant was proven to be effective in inhibiting the oxidation process, especially in powders with large oil droplet diameter. The high regression coefficients ( $R^2 > 0.97$ ) and low reduced chi-square indicated the acceptability of Weibull model for predicting the retention of SQ content in spray-dried powder during storage.

*keywords:* squalene oil, oil-droplet diameter, antioxidant, encapsulation, spray drying, oxidative stability

## INTISARI

Squalene (SQ), merupakan senyawa hidrokarbon alami yang banyak digunakan dalam industri kosmetik dan suplemen makanan, karena komponennya yang bermanfaat bagi kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk meneliti pengaruh diameter droplet minyak dan penambahan antioksidan pada stabilitas SQ di dalam bubuk hasil pengeringan tipe semprot. Bubuk dibentuk dengan dua metode homogenisasi yang berbeda, yaitu homogenisasi mekanik rotor-stator dengan kecepatan 8000 rpm untuk membentuk droplet minyak dengan diameter medium (Md) dan tetesan minyak diameter besar (Ld), serta homogenisasi tekanan tinggi 100 MPa untuk membentuk droplet dengan diameter kecil (Sd). Minyak ekstrak Rosemary digunakan sebagai antioksidan, sementara itu Iron (II) sulfat digunakan sebagai akselerator oksidasi. Ukuran droplet minyak dalam bubuk diukur dengan menggunakan *laser diffraction particle size analyzer*. Stabilitas SQ diamati pada empat suhu yang berbeda (25, 50, 70, dan 105° C) selama 1 bulan waktu penyimpanan. Stabilitas oksidatif serbuk SQ ditentukan oleh Rancimat. Struktur morfologi serbuk dievaluasi dengan pemindaian mikroskop elektron (SEM).

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa diameter droplet minyak dan penambahan antioksidan mempengaruhi sifat fisik SQ dalam bubuk. Droplet tetesan minyak yang lebih kecil menghasilkan jumlah minyak permukaan yang lebih kecil, dan stabilitas SQ yang lebih tinggi selama penyimpanan. Penambahan antioksidan terbukti efektif membantu menghambat oksidasi, terutama pada serbuk dengan diameter droplet minyak besar. Koefisien regresi yang tinggi ( $R^2 > 0,97$ ) dan nilai *chi-square* yang rendah menunjukkan model distribusi Weibull cocok digunakan untuk memprediksi retensi konten SQ dalam bubuk selama waktu penyimpanan.

*keywords:* minyak squalene, diameter droplet minyak, antioksidan, enkapsulasi, pengeringan tipe, stabilitas oksidatif