

ABSTRAK

Fotooksidasi merupakan salah satu jenis oksidasi pada bahan pangan. Oksidasi tipe ini dapat dijumpai pada produk makanan maupun minuman yang dikomersialisasikan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menghambat terjadinya fotooksidasi yakni menambahkan quenser oksigen singlet atau antioksidan. γ -Orizanol merupakan antioksidan pada minyak bekatul yang telah lama dikenal dengan kemampuannya sebagai antioksidan yang baik. Karena sifat γ -orizanol yang lipofilik, maka diperlukan suatu sistem pembawa (nanoemulsi) agar dapat diaplikasikan pada sistem minuman. Tujuan penelitian ini yakni a) mendapatkan informasi ilmiah mengenai mekanisme quensing dan nilai total konstanta laju quensing oksigen singlet oleh γ -orizanol dalam menghambat fotooksidasi asam linoleat dengan sensitizer eritrosin, b) mendapatkan formulasi nanoemulsi γ -orizanol yang stabil melalui metode inversi fase emulsi, c) menentukan efektivitas nanoemulsi γ -orizanol sebagai “quencher” oksigen singlet untuk melindungi asam askorbat pada sistem model minuman dan minuman isotonik komersial. Penelitian ini terdiri dari tiga tahapan. Pertama, penentuan konstanta laju dan mekanisme quensing oksigen singlet. Kedua, formulasi dan pengujian stabilitas nanoemulsi (o/w). Ketiga, aplikasi nanoemulsi (o/w) pada sistem minuman dan minuman isotonik komersial. Nilai total konstanta laju quensing oksigen singlet dari γ -orizanol yakni $3,04 \times 10^6$ /M/s dengan mekanisme quensing oksigen singlet secara fisik dan kimia. γ -Orizanol dapat terdegradasi melalui fotooksidasi pada laju 0,1421 mM/jam. Formula nanoemulsi antara lain minyak bekatul, minyak sawit dan *virgin coconut oil*, Tween 80 dan air. Nanoemulsi (o/w) dapat dihasilkan dengan metode inversi fase emulsi. Formula nanoemulsi terbaik diperoleh dengan rasio VCO:minyak bekatul 3:7 (b/b) maupun minyak sawit:minyak bekatul 4:6 (b/b), rasio surfaktan:minyak 2,5:1 (b/b) dan air 80% (b/b). Nanoemulsi γ -orizanol stabil hingga 28 hari pada penyimpanan gelap pada suhu ruang dan inkubator 37 °C. Ukuran partikel nanoemulsi tersebut yakni <200 nm dengan indeks polidispersitas <0,15. Fotooksidasi oleh oksigen singlet juga dapat mendegradasi asam askorbat pada sistem model minuman dan minuman isotonik komersial. Penambahan 1 maupun 5% nanoemulsi (o/w) pada kedua sistem tersebut dapat mengurangi kerusakan asam askorbat selama fotooksidasi hingga 2 jam.

Kata kunci: γ -orizanol, nanoemulsi, asam askorbat, oksigen singlet, minuman

ABSTRACT

Photooxidation is a type of oxidation in displayed product. The singlet oxygen quencher or antioxidant is needed to inhibit photooxidation. γ -Oryzanol is a well-known antioxidant and naturally found in rice bran oil. Since it is lipophilic, it should be carried by lipid-based delivery systems i.e. nanoemulsion. This study aimed to evaluate γ -oryzanol as singlet oxygen quencher, its oil-in-water (o/w) nanoemulsion characteristics, and its application into a beverage model system. The study consists of three steps. First, determination of singlet oxygen quenching rate and its mechanism of γ -oryzanol. Second, evaluation of nanoemulsion (o/w) formula characteristics and its stability. Third, application of nanoemulsion (o/w) into beverage model system and isotonic commercial beverage. The total singlet oxygen quenching rate constant of γ -oryzanol was 3.04×10^6 M/s by physical and chemical quenching mechanism. γ -Oryzanol was degraded by photooxidation at a rate of 0.1421 mM/h. Rice bran oil, virgin coconut oil, palm oil, Tween 80 and distilled water were used in nanoemulsion formula. The o/w nanoemulsion of γ -oryzanol was prepared by using phase inversion method. The best nanoemulsion formulas were obtained when the ratio of virgin coconut oil:rice bran oil at 3:7 (w/w) or the ratio of palm oil:rice bran oil at 4:6 with the surfactant to oil ratio (SOR) was 2.5, and distilled water at 80% (w/w). The nanoemulsions of γ -oryzanol were still stable up to 28 days when they were stored in the dark at 28 or 37 °C. They had narrow particle distributions (<0.15) and nano-sizes particle (<200 nm). Singlet oxygen photooxidation induced ascorbic acid degradation in beverage model system and in a commercial isotonic beverage product. Adding either 1 or 5% (v/v) of γ -oryzanol nanoemulsion into the beverage model system reduced ascorbic acid degradation during photooxidation test for up to 2 hours.

Keywords: γ -oryzanol; nanoemulsion; ascorbic acid; singlet oxygen; beverages