

INTISARI

α -tokoferol/tokoferol merupakan komponen paling aktif secara metabolik dari vitamin E yang memiliki antioksidan kuat dan sangat rentan terhadap oksidasi. Untuk mengatasi keterbatasan ini, *nanosstructured lipid carriers* (NLC) digunakan sebagai sistem pembawa untuk mengenkapsulasi senyawa-senyawa ini untuk aplikasi makanan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh waktu penyimpanan dan suhu pada NLC α -tokoferol/tokotrienol yang dibuat dengan campuran palm kernel stearin, minyak bekatul, dan air terhadap kadar asam lemak bebas, serta menginvestigasi dampak penambahan NLC α -tokoferol/tokoferol dengan surfaktan Tween 80 terhadap atribut sensoris air kelapa dan mengevaluasi penerimaan konsumen dalam simulasi suasana pantai yang imersif dengan menggunakan *Virtual Reality* (VR). NLC diproses melalui ultrasonikasi (4 menit, 30 detik, amplitudo 80%) dan dianalisis untuk stabilitas fisikokimia, termasuk pH dan kandungan FFA, selama 28 hari penyimpanan. Air kelapa diformulasikan dengan berbagai konsentrasi NLC (0%, 0,5%, 1%, dan 2%) dan dievaluasi untuk mengetahui perbedaan sensoris dan penerimaan konsumen.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa NLC mempertahankan pH yang stabil ($\sim 5,0$) dan tingkat FFA ($\sim 0,2\%$) selama periode penyimpanan, sehingga menjamin stabilitas produk. Evaluasi sensoris menunjukkan bahwa air kelapa yang mengandung 0,5% NLC mencapai penerimaan konsumen tertinggi ($6,88 \pm 1,72$) di samping kontrol, dengan perbedaan sensoris minimal ($4,88 \pm 2,32$). Suasana pantai berbasis VR secara signifikan meningkatkan pengalaman sensoris, yang dibuktikan dengan skor kesediaan untuk membeli yang tinggi ($1,9 \pm 0,75$). Studi ini menunjukkan aplikasi baru NLC untuk fortifikasi minuman dengan α -tokoferol dan tokoferol dengan memanfaatkan lingkungan sensoris yang imersif untuk meningkatkan persepsi konsumen. Penelitian ini memberikan wawasan tentang ilmu sensoris sistem pangan berukuran nano dan potensi teknologi untuk pengembangan minuman fungsional.

Kata kunci: fortifikasi, nanoteknologi, Tween 80, ultrasonikasi, *virtual reality*, vitamin E.

ABSTRACT

α -Tocopherol/Tocotrienol, the most metabolically active component of vitamin E, exhibits potent antioxidant properties but is highly susceptible to oxidation. To address this limitation, nanostructured lipid carriers (NLCs) have been employed as carrier systems to encapsulate these compounds in food applications. This study aimed to analyze the effect of storage time and temperature on α -tocopherol/tocotrienol NLCs prepared with a blend of palm kernel stearin, rice bran oil, and water on free fatty acid content. Additionally, it investigated the impact of incorporating α -tocopherol/tocotrienol NLCs with Tween 80 surfactant on the sensory attributes of coconut water and evaluated consumer acceptance in a simulated immersive beach setting using Virtual Reality (VR). The NLCs were processed via ultrasonication (4 min, 30 s, 80% amplitude) and analyzed for physicochemical stability, including pH and free fatty acid (FFA) content, over 28 days of storage. Coconut water was formulated with various concentrations of NLC (0%, 0.5%, 1%, and 2%) and evaluated for sensory differences and consumer acceptance.

The results indicated that the NLCs maintained a stable pH (~ 5.0) and FFA level ($\sim 0.2\%$) throughout the storage period, thereby ensuring product stability. Sensory evaluation revealed that coconut water containing 0.5% NLC achieved the highest consumer acceptance (6.88 ± 1.72), followed by the control, with minimal sensory differences (4.88 ± 2.32). The VR-based beach atmosphere significantly enhanced the sensory experience, as evidenced by the high willingness score (1.9 ± 0.75). This study demonstrates a novel application of NLCs for beverage fortification with α -tocopherol and tocotrienol while utilizing an immersive sensory environment to enhance consumer perception. This research provides insight into the sensory science of nanosized food systems and the potential of this technology for functional beverage development.

Keywords: fortification, nanotechnology, Tween 80, ultrasonication, virtual reality, vitamin E.