

ABSTRAK

Sea Buckthorn Oil (*Hippophae rhamnoides* L.) dan *Rosehip Seed Oil* (*Rosa canina* L.) merupakan minyak nabati yang kaya akan senyawa antioksidan, vitamin, karotenoid, dan asam lemak esensial yang berpotensi digunakan sebagai *brightening agent*. Namun, sifat lipofilik kedua bahan aktif tersebut dapat membatasi stabilitas dan penetrasinya ke dalam kulit sehingga diperlukan sistem penghantaran yang mampu meningkatkan karakteristik fisiknya. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh formulasi nanoemulsi kombinasi *Sea Buckthorn Oil* dan *Rosehip Seed Oil* yang optimum serta mengevaluasi karakteristik dan stabilitas fisiknya.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan rancangan *post-test only design*. Tahapan penelitian meliputi optimasi jenis surfaktan dan kosurfaktan, penentuan rasio *surfactant mixture* (S_{mix}) melalui diagram pseudo-ternary dan uji persen transmittan, formulasi nanoemulsi, karakterisasi sediaan, serta pengujian stabilitas fisik menggunakan metode *heating cooling*, sentrifugasi, dan penyimpanan selama 30 hari pada suhu 25°C dan 40°C. Parameter yang dievaluasi meliputi organoleptik, tipe emulsi, pH, viskositas, ukuran droplet, indeks polidispersitas (IPD), bobot jenis, dan persen transmittan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi Tween 80 dan PEG 400 sebagai S_{mix} dengan rasio 3:1 pada konsentrasi 30% merupakan formula optimum dalam membentuk nanoemulsi yang jernih dan homogen. Formula yang diperoleh memiliki tipe emulsi minyak dalam air (O/W), pH $6,17 \pm 0,04$, viskositas $1,05 \pm 0,02$ cPs, ukuran droplet awal sebesar $13,3 \pm 0,2$ nm, nilai IPD $0,249 \pm 0,028$, serta persen transmittan sebesar 90,83%, yang menunjukkan tingkat kejernihan tinggi. Pengujian stabilitas fisik memperlihatkan bahwa sediaan tetap homogen, tidak mengalami perubahan organoleptik maupun pemisahan fase selama uji *heating cooling*, sentrifugasi, dan penyimpanan. Meskipun demikian, setelah penyimpanan selama 30 hari pada suhu 40°C terjadi peningkatan ukuran droplet menjadi $517 \pm 81,1$ nm disertai penurunan nilai IPD menjadi $0,235 \pm 0,035$, sedangkan parameter fisik lainnya tetap relatif stabil.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa formulasi nanoemulsi kombinasi *Sea Buckthorn Oil* dan *Rosehip Seed Oil* menggunakan Tween 80 dan PEG 400 sebagai S_{mix} dengan perbandingan 3:1 pada konsentrasi 30% mampu menghasilkan nanoemulsi dengan karakteristik fisik yang baik. Formula menunjukkan stabilitas yang baik pada pengujian *heating cooling*, sentrifugasi, dan penyimpanan pada suhu 25°C, namun belum mampu mempertahankan ukuran droplet selama penyimpanan pada suhu 40°C sehingga masih diperlukan pengembangan formulasi untuk meningkatkan stabilitas pada kondisi suhu tinggi.

Kata kunci: nanoemulsi, *Sea Buckthorn Oil*, *Rosehip Seed Oil*, *brightening agent*, stabilitas fisik.

ABSTRACT

Sea Buckthorn Oil (Hippophae rhamnoides L.) and Rosehip Seed Oil (Rosa canina L.) are vegetable oils rich in antioxidants, vitamins, carotenoids, and essential fatty acids, making them potential ingredients for use as skin-brightening agents. However, the lipophilic nature of these active ingredients may limit their physical stability and skin penetration, thereby requiring an appropriate drug delivery system to improve their physicochemical characteristics. This study aimed to develop an optimum nanoemulsion formulation containing a combination of Sea Buckthorn Oil and Rosehip Seed Oil and to evaluate its physicochemical characteristics and physical stability.

This laboratory-based experimental study employed a post-test only design. The research procedures included optimization of surfactant and co-surfactant types, determination of the optimum surfactant mixture (Smix) ratio using a pseudo-ternary phase diagram and percentage transmittance test, nanoemulsion formulation, physicochemical characterization, and physical stability evaluation through heating-cooling cycles, centrifugation, and a 30-day storage study at 25°C and 40°C. The evaluated parameters included organoleptic properties, emulsion type, pH, viscosity, droplet size, polydispersity index (PDI), density, and percentage transmittance.

The results demonstrated that the combination of Tween 80 and PEG 400 as the surfactant mixture (Smix) at a ratio of 3:1 and a concentration of 30% produced the optimum nanoemulsion formulation. The resulting formulation was an oil-in-water (O/W) nanoemulsion with a pH of 6.17 ± 0.04 , viscosity of 1.05 ± 0.02 cPs, an initial droplet size of 13.3 ± 0.2 nm, a polydispersity index of 0.249 ± 0.028 , and a percentage transmittance of 90.83%, indicating a highly transparent system. Physical stability testing showed that the formulation remained homogeneous without organoleptic changes or phase separation following heating-cooling cycles, centrifugation, and storage. However, after 30 days of storage at 40°C, the droplet size increased to 517 ± 81.1 nm, accompanied by a decrease in the polydispersity index to 0.235 ± 0.035 , while the other physicochemical parameters remained relatively stable.

In conclusion, the nanoemulsion formulation containing Sea Buckthorn Oil and Rosehip Seed Oil using Tween 80 and PEG 400 as the surfactant mixture (Smix) at a ratio of 3:1 and a concentration of 30% successfully produced a nanoemulsion with desirable physicochemical characteristics. The formulation exhibited satisfactory physical stability during heating-cooling cycles, centrifugation, and storage at 25°C. Nevertheless, it was unable to maintain droplet size stability during storage at 40°C, indicating that further formulation optimization is required to improve its stability under elevated temperature conditions.

Keywords: nanoemulsion, Sea Buckthorn Oil, Rosehip Seed Oil, skin-brightening agent, physical stability.