

# Karakterisasi Fisikokimia, Uji Aktivitas Antioksidan, dan Profil Rilis Formula Transdermal Nanopartikel Lipid Solid Bermuatan Ekstrak Kuersetin dari *Sophora japonica* = Physicochemical Characterization, Antioxidant Activity Test, and Transdermal Release Profile of Solid Lipid Nanoparticles of Quercetin Extract from *Sophora japonica*

Florenia Adeline Adiwinata, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920524717&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Radikal bebas merupakan senyawa yang berperan penting dalam pengaturan fungsi tubuh dalam konsentrasi rendah, namun dapat memicu berbagai masalah kesehatan jika terakumulasi berlebih dalam tubuh. Kuersetin sebagai senyawa antioksidan alami dapat dikonsumsi untuk mengatur kadar senyawa radikal bebas dalam tubuh. Pemanfaatan kuersetin dalam bidang obat-obatan memiliki kendala akibat kelarutan dalam air, stabilitas, dan bioavailabilitas oralnya yang rendah, sehingga diperlukan matriks yang dapat melarutkan kuersetin dalam konsentrasi tinggi serta rute penghantaran yang tepat untuk meningkatkan penyerapan dan bioavailabilitasnya dalam tubuh. Penelitian ini mengenkapsulasi ekstrak kuersetin dari *Sophora japonica* dalam matriks nanopartikel lipid solid (QSLN) dengan asam palmitat sebagai lipid. QSLN dibuat dengan metode homogenisasi kecepatan tinggi dan ultrasonikasi serta dihantarkan melalui rute transdermal. Variasi konsentrasi surfaktan dan ekstrak kuersetin digunakan untuk mengevaluasi karakteristik fisikokimia, aktivitas antioksidan, dan profil rilis transdermal formula yang dibuat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kuersetin dari *Sophora japonica* memiliki kandungan kuersetin hingga 89,53% dengan total konten flavonoid 770 mg kuersetin ekuivalen/g ekstrak. QSLN yang dibuat memiliki ukuran partikel 587 – 1.390 nm dengan PDI 0,527 – 0,815 dan potensial zeta -25,2 sampai -29,43 mV. Kestabilan jangka panjang QSLN berada pada rentang 5,6 hingga 7,5 bulan. Formula terbaik berdasarkan ukuran partikel dan kestabilan, yaitu QSLN2 (0,5% ekstrak kuersetin dan 5% surfaktan) dan QSLN4 (0,7% ekstrak kuersetin dan 6% surfaktan) dihitung yield, kapasitas muat, dan efisiensi enkapsulasinya serta dikembangkan menjadi formula transdermal berbentuk krim dengan penambahan gelling agent. Kedua formula memiliki yield sekitar 81%, kapasitas muat 0,55% dan 0,78%, serta efisiensi enkapsulasi 99,2% dan 99,6%. Penambahan gelling agent pada formula meningkatkan umur simpannya sebanyak 12 – 25 hari. Uji rilis transdermal terhadap krim QSLN2 dan QSLN4 menghasilkan persen rilis kuersetin kumulatif sebesar 0,13% dan 0,12% setelah 8 jam. Uji aktivitas antioksidan DPPH dan FRAP menunjukkan bahwa ekstrak kuersetin yang digunakan memiliki IC50 sebesar 2,17 ppm dan nilai FRAP 1.113  $\mu\text{mol Fe}^{2+}/\text{g}$  ekstrak, sementara perhitungan teoritis terhadap aktivitas antioksidan krim QSLN menghasilkan nilai FRAP 4,89 dan 6,98  $\mu\text{mol Fe}^{2+}/\text{g}$  krim. Secara keseluruhan, formula yang didapatkan sudah berhasil mengenkapsulasi ekstrak kuersetin dengan baik, namun masih perlu pengembangan untuk dapat memenuhi parameter ukuran partikel dan kestabilan yang sesuai untuk penghantaran transdermal.

.....Free radicals have an essential role in regulating body functions at low concentrations but can trigger various health problems if they accumulate in excess in the body. Quercetin as a natural antioxidant compound can be consumed for free radicals regulation in the body. The use of quercetin in the pharmaceutical field is limited due to its low water solubility, stability, and oral bioavailability, therefore a matrix that can dissolve quercetin in high concentrations and appropriate delivery routes are needed to

increase its absorption and bioavailability in the body. This study encapsulated quercetin extract from *Sophora japonica* in solid lipid nanoparticles (QSLN) with palmitic acid as the lipid. QSLN is made by high shear homogenization and ultrasonication and is delivered via the transdermal route. Variations of surfactant and quercetin extract concentrations were used to evaluate the physicochemical characteristics, antioxidant activity, and transdermal release profile of the formulated QSLN. The results showed that the quercetin extract from *Sophora japonica* has a quercetin content of up to 89.53% with a total flavonoid content of 770 mg quercetin equivalent/g of extract. The prepared QSLN has a particle size of 587 – 1,390 nm with a PDI of 0.527 – 0.815 and a zeta potential of -25.2 to -29.43 mV. The long-term stability of the QSLN ranges from 5.6 to 7.5 months. The best formulas based on particle size and stability, namely QSLN2 (0.5% quercetin extract and 5% surfactant) and QSLN4 (0.7% quercetin extract and 6% surfactant) were calculated for yield, loading capacity, and encapsulation efficiency and developed into a transdermal cream with the addition of a gelling agent. The two formulas have a yield of around 81%, loading capacity of 0.55% and 0.78%, and encapsulation efficiency of 99.2% and 99.6%. The addition of a gelling agent to the formulas increases their shelf life by 12 – 25 days. The transdermal release test of QSLN2 and QSLN4 creams resulted in a cumulative quercetin release percent of 0.13% and 0.12% after 8 hours. DPPH and FRAP antioxidant activity tests showed that the quercetin extract used had an IC<sub>50</sub> of 2.17 ppm and a FRAP value of 1,113  $\mu\text{mol Fe}^{2+}/\text{g}$  extract, while theoretical calculations of the antioxidant activity of QSLN cream yielded a FRAP value 4.89 dan 6.98  $\mu\text{mol Fe}^{2+}/\text{g}$  cream. Overall, the formulas obtained have succeeded in encapsulating quercetin extract but still need further development to meet the appropriate particle size and stability parameters for transdermal delivery.