

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Indonesia memiliki iklim tropis yang mendukung pertumbuhan tanaman anggur di berbagai daerah. Beberapa wilayah seperti Banyuwangi, Malang, Kupang, Situbondo, Bali, Probolinggo, dan Nusa Tenggara Timur membudidayakan tanaman anggur secara optimal. Tanaman anggur tumbuh subur di daerah beriklim hangat dengan curah hujan yang sesuai, dan menghasilkan buah berkualitas tinggi. Buah anggur mengandung sekitar 25 komponen gizi penting seperti vitamin C, vitamin A, kalium, dan kalsium menurut *The George Mateljan Foundation*. Buah ini juga mengandung senyawa fitokimia seperti polifenol, antosianin, flavonoid, stilben, asam fenolat, protein, lemak, dan vitamin C yang berperan sebagai senyawa bioaktif bagi tubuh (Nabila, Lailaturohmah and Aulia, 2022). Minyak biji anggur mengandung 10–14,4% asam lemak jenuh dan didominasi oleh asam lemak tak jenuh seperti asam oleat, linoleat, EPA, dan DHA. Kadar asam linoleat mencapai 58–78%, menjadikannya komponen utama bersama asam oleat dan alfa-linolenat. Selain itu, minyak biji anggur juga mengandung 148–358  $\alpha$ -tokoferol, lebih tinggi daripada minyak kedelai dan zaitun (Setyawardhani, Laras and Prasetya, 2020).

Anggur (*Vitis vinifera* L.) merupakan salah satu jenis tanaman buah yang memiliki tingkat produksi tinggi, mencapai sekitar 75 juta ton per tahun. Dari total produksi tersebut, sekitar 50% digunakan untuk pembuatan wine, sepertiganya

dikonsumsi dalam bentuk buah segar, dan sisanya diolah menjadi buah kering atau jus (Mulqie, 2022).

Anggur diketahui mengandung berbagai senyawa aktif berperan sebagai antioksidan. Senyawa antioksidan tersebut berfungsi untuk menangkal radikal bebas. Radikal bebas merupakan molekul tidak stabil yang merusak lipid, DNA, dan protein dalam tubuh. Radikal bebas yang berlebihan memicu kerusakan sel dan jaringan secara progresif, sehingga menyebabkan penyakit degeneratif seperti *Alzheimer* dan kanker. Antioksidan bagi tubuh digunakan untuk menangkal dampak penyakit degeneratif guna menetralisasi radikal bebas dan mencegah kerusakan oksidatif (Hindrianingtyas *and* Kuswanti, 2023).

Antioksidan menyumbangkan elektron dan menghentikan reaksi radikal bebas dalam tubuh. Antioksidan melindungi sel-sel sehat dari kerusakan. Antioksidan menurunkan risiko penyakit degeneratif seperti kanker, diabetes, dan penyakit jantung. Antioksidan bekerja melalui senyawa aktif tumbuhan seperti vitamin C, vitamin E, polifenol, beta-karoten, dan flavonoid (Abriyani *et al.*, 2023).

Minyak biji anggur adalah hasil ekstraksi buah anggur yang berkhasiat sebagai antioksidan dan dapat meningkatkan kapasitas antioksidan endogen dalam tubuh. Sumber utamanya adalah vitamin E dan *proanthocyanidin*. Minyak ini mengandung senyawa antioksidan yang bermanfaat dalam industri kosmetik, kuliner, farmasi, dan kesehatan (Setyawardhani, Laras *and* Prasetya, 2020).

Menurut Hidayah dan Hanifa (2023), minyak biji anggur memiliki aktivitas antioksidan kuat dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 17,41  $\mu\text{g/ml}$ . Uji aktivitas antioksidan dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa macam metode yaitu DPPH (2,2

*Diphenyl 1-1 Picrylhydrazyl*), ABTS (2,2-Azinobis 3- ethyl benzothiazoline 6-sulfonic acid), FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*), dan FIC (*Ferrous Ion Chelating*). Metode DPPH menggunakan senyawa radikal stabil  $C_{18}H_{12}N_5O_6$  yang tidak membentuk dimer karena delokalisasi elektronnya. Delokalisasi ini menyebabkan warna ungu khas dan memungkinkan pengukuran absorbansi pada 520 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Larutan DPPH bekerja optimal dengan pelarut metanol atau etanol karena tidak mengganggu reaksi dengan senyawa antioksidan (Apriani *and* Pratiwi, 2021).

Radikal bebas yang berlebih menyebabkan stres oksidatif dan penyakit degeneratif, sehingga pengembangan nanoemulsi menjadi solusi efektif untuk melindungi sel. Nanoemulsi adalah sistem penghantaran obat berbentuk emulsi transparan berukuran  $< 100$  nm yang stabil secara termodinamik. Sistem ini mampu meningkatkan bioavailabilitas, memungkinkan pemberian secara oral, mempercepat penetrasi bahan aktif, mencegah degradasi, dan meningkatkan absorpsi senyawa makromolekul (Widyastuti *and* Saryanti, 2023).

Nanoemulsi merupakan dispersi transparan minyak dan air yang stabil secara termodinamik karena adanya lapisan surfaktan dan kosurfaktan, dengan ukuran droplet kurang dari 100 nm (Nirmalayanti, 2021). Stabilitasnya dipengaruhi oleh pemilihan bahan, seperti penggunaan Tween 80 sebagai surfaktan nonionik dengan HLB 15 yang rendah toksisitas dan tinggi kompatibilitas (Ratnapuri *et al.*, 2022). PEG 400 berperan sebagai kosurfaktan yang mengisi celah dalam sistem dan memaksimalkan proses emulsifikasi (Andriani *et al.*, 2023). Gliserin sebagai humektan membentuk lapisan film padat dan fleksibel bersama surfaktan, yang

menurunkan tegangan permukaan dan meningkatkan stabilitas sistem dispersi minyak dalam air (O/W) (Priani, Wulansari and Darusman, 2021).

Penggunaan surfaktan dan kosurfaktan dalam sistem nanoemulsi memerlukan optimasi formula untuk mendapatkan hasil yang optimal. Optimasi dengan metode *Simplex Lattice Design* (SLD) bertujuan menentukan konsentrasi bahan yang tepat agar diperoleh formula dengan sifat fisik optimal dan respon yang sesuai. Metode ini mengoptimalkan formula dari berbagai komposisi bahan secara cepat dan praktis tanpa *trial and error* (Purwanto, Amrina and Riauwati, 2024). SLD digunakan untuk memperoleh formula optimal dengan total proporsi bahan 100%, dan batas komposisinya ditentukan melalui diagram *pseudo-ternary* (Nahdhia *et al.*, 2024). SLD merupakan desain campuran dengan syarat jumlah total bahan selalu konstan (Akbar, Nugroho and Martono, 2022).

Optimasi formula minyak biji anggur dilakukan menggunakan metode *Simplex Lattice Design* (SLD) melalui aplikasi *Design Expert* untuk memperoleh komposisi terbaik secara efisien. Proses ini menghemat bahan dan waktu serta menentukan rasio ideal surfaktan dan kosurfaktan yang mampu membentuk nanoemulsi stabil. Evaluasi dilakukan berdasarkan karakteristik fisik seperti ukuran droplet, PDI, persen transmitan, organoleptik, pH, viskositas, tipe emulsi, dan aktivitas antioksidan berdasarkan nilai  $IC_{50}$  (Hajrin *et al.*, 2021).

Berdasarkan latarbelakang tersebut perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui formulasi optimum dengan variasi surfaktan (tween 80) dan kosurfaktan (PEG 400) serta aktivitas antioksidan nanoemulsi yang memiliki karakteristik fisik yang memenuhi persyaratan.

## **B. Rumusan Masalah**

1. Berapakah komposisi formula optimum surfaktan tween 80 dan kosurfaktan PEG 400 pada sediaan nanoemulsi minyak biji anggur (*Vitis vinivera* L.) dengan menggunakan metode *Simplex Lattice Design*?
2. Bagaimana karakteristik fisik dan stabilitas formula optimum nanoemulsi minyak biji anggur (*Vitis vinivera* L.)?
3. Bagaimana aktivitas antioksidan formula optimum nanoemulsi minyak biji anggur (*Vitis vinivera* L.) menggunakan metode DPPH (*2,2-difenil-1-pikrilhidrazil*)?

## **C. Tujuan Penelitian**

### **A. Tujuan Umum**

Peneliti melakukan penelitian ini untuk memanfaatkan minyak biji anggur (*Vitis vinivera* L.) dalam pembuatan sediaan nanoemulsi dengan menggunakan surfaktan tween 80 dan kosurfaktan PEG 400 yang berkhasiat sebagai antioksidan.

### **B. Tujuan Khusus**

- a. Peneliti menganalisis komposisi formula optimum sediaan nanoemulsi minyak biji anggur (*Vitis vinivera* L.) dengan menggunakan surfaktan tween 80 dan kosurfaktan PEG 400.
- b. Peneliti mengevaluasi karakteristik fisik dan stabilitas formula optimum nanoemulsi minyak biji anggur (*Vitis vinivera* L.).

- c. Peneliti menganalisis aktivitas antioksidan formula optimum nanoemulsi minyak biji anggur (*Vitis vinivera* L.) menggunakan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil).

#### **D. Manfaat Penelitian**

Pada penelitian ini, diharapkan terdapat beberapa manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Penulis

Penelitian ini memberikan tambahan informasi dan pengetahuan kepada peneliti mengenai optimasi formula sediaan nanoemulsi minyak biji anggur serta uji aktivitas antioksidan nanoemulsi minyak biji anggur.

2. Bagi Universitas

Penelitian ini dapat digunakan sebagai tolak ukur dalam memahami dan menguasai teori yang digunakan serta menjadi referensi bagi peneliti lain yang ingin mengembangkan penelitian lebih lanjut.

3. Bagi Pembaca

Pembaca dapat memperoleh pengetahuan lebih luas mengenai manfaat minyak biji anggur yang dapat digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan sediaan nanoemulsi serta memiliki efek antioksidan bagi tubuh.

4. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian ini dapat menjadi referensi bagi peneliti berikutnya, baik berkaitan dengan topik penelitian ini maupun dalam bidang lain yang relevan.