

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam tubuh manusia, radikal bebas dapat terbentuk dari dua sumber utama, yakni internal dan eksternal. Sumber internal meliputi proses biokimia seperti reaksi autooksidasi maupun oksidasi yang dikatalisis enzim. Sementara itu, sumber eksternal berasal dari lingkungan, misalnya polusi udara kendaraan, asap rokok, hingga paparan radiasi perangkat elektronik seperti ponsel dan televisi. Akumulasi radikal bebas yang berlebihan dapat menimbulkan berbagai gangguan kesehatan, terutama ketika sistem pertahanan tubuh tidak lagi mampu menetralkannya. Selain paparan lingkungan, aktivitas fisik tertentu juga berkontribusi terhadap peningkatan produksi radikal bebas. Olahraga intensitas tinggi seperti mendaki, bersepeda, lari maraton, atau angkat beban dapat memengaruhi saturasi oksigen dalam tubuh, sehingga oksigen menjadi lebih reaktif dan memicu terjadinya hipoksia, yakni kondisi kekurangan oksigen pada sel¹.

Radikal bebas merupakan molekul reaktif yang dapat menimbulkan kerusakan sel maupun jaringan melalui mekanisme oksidatif. Akumulasi radikal bebas dalam tubuh telah banyak dikaitkan dengan munculnya penyakit degeneratif, termasuk kanker, gangguan kardiovaskular, serta proses penuaan dini. Untuk mengurangi dampak negatif tersebut, tubuh memerlukan antioksidan, baik yang diproduksi secara alami (endogen) maupun diperoleh dari luar (eksogen). Selama ini, antioksidan sintetis seperti *Butylated Hydroxytoluene* (BHT), *Butylated Hydroxyanisole* (BHA), dan *tertiary Butylhydroquinone* (TBHQ) banyak dimanfaatkan dalam industri pangan maupun farmasi. Namun, penggunaan jangka panjang senyawa sintetis tersebut berpotensi menimbulkan efek samping, antara lain gangguan pada hati, ginjal, sistem saraf, risiko karsinogenik, gangguan endokrin, serta reaksi alergi. Oleh sebab itu, eksplorasi sumber antioksidan alami dari tanaman lokal, seperti daun salam, menjadi penting untuk dikembangkan sebagai alternatif yang lebih aman dalam bidang farmasi, pangan, dan kosmetik².

Daun salam (*Syzygium polyanthum*) merupakan tanaman asli Indonesia yang secara turun-temurun telah digunakan dalam pengobatan tradisional. Berbagai penelitian maupun pengalaman empiris masyarakat menunjukkan bahwa daun salam memiliki beragam khasiat, di antaranya sebagai obat diabetes melitus, hipertensi, antiinflamasi, asam urat, rematik, kolesterol, serta gangguan pada sistem pencernaan. Manfaat tersebut berkaitan erat dengan kandungan metabolit sekundernya, seperti flavonoid, alkaloid, triterpenoid, steroid, saponin, dan fenolik. Salah satu aktivitas biologis penting yang diduga dimiliki oleh daun salam adalah potensinya sebagai agen antioksidan³. Antioksidan merupakan senyawa yang berperan dalam menetralkan radikal bebas dengan cara mendonorkan elektron sehingga molekul tersebut menjadi lebih stabil. Mekanisme ini mampu menghambat reaksi oksidasi yang dapat memicu berbagai penyakit degeneratif. Sumber antioksidan dapat diperoleh dari bahan alami maupun hasil sintesis. Namun, antioksidan sintetis diketahui berpotensi menimbulkan efek samping, termasuk sifat karsinogenik, sehingga penggunaannya menimbulkan kekhawatiran. Kondisi ini

mendorong banyak penelitian difokuskan pada pencarian antioksidan dari sumber alami. Umumnya, senyawa antioksidan alami banyak ditemukan pada tumbuhan⁴.

Ekstraksi merupakan tahap penting untuk memisahkan senyawa fitokimia yang terdapat dalam jaringan tanaman. Salah satu metode yang umum digunakan dalam masyarakat adalah perebusan atau dekoksi. Dekoksi dilakukan dengan merebus bahan tanaman dalam air dengan volume dan waktu tertentu. Keberhasilan ekstraksi ditentukan oleh kemampuannya menghasilkan senyawa target dalam jumlah optimal sekaligus memperoleh kandungan antioksidan tertinggi. Berbagai faktor dapat memengaruhi hasil ekstraksi senyawa bioaktif, di antaranya suhu, lama perebusan, dan perbandingan pelarut dengan bahan padat. Oleh karena itu, diperlukan pengaturan dan optimasi faktor-faktor tersebut agar proses ekstraksi menjadi lebih efektif⁵.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Mualla et al. (2021), ekstraksi senyawa fenolik dari tanaman herbal dapat dioptimalkan menggunakan metode dekoksi yang sederhana namun efektif. Dalam penelitian tersebut, sampel yang digunakan adalah daun serai (*Cymbopogon citratus*) dalam bentuk serbuk kering. Penelitian ini menguji pengaruh variabel proses seperti rasio sampel terhadap pelarut, suhu, dan waktu ekstraksi dengan bantuan pendekatan statistik menggunakan *Response Surface Methodology* (RSM). Hasilnya menunjukkan bahwa pengaturan kondisi yang tepat mampu menghasilkan kadar fenolik total yang tinggi dan aktivitas antioksidan yang optimal⁶. Sebelum menggunakan metode RSM, biasanya dilakukan pendekatan awal dengan metode *One Factor At a Time* (OFAT). Namun, metode ini kurang efektif karena tidak mampu melihat hubungan atau interaksi antar variabel, serta memerlukan lebih banyak waktu dan biaya. Meski begitu, hasil dari metode ini tetap bermanfaat, misalnya untuk menentukan nilai tengah dari suatu variabel yang akan digunakan dalam RSM⁷.

Berdasarkan tinjauan literatur terdahulu, penelitian Pratama et al. (2022) mengenai ekstraksi daun salam (*Syzygium polyanthum*) menggunakan metode *Ultrasonication-Assisted Extraction* (UAE) dengan pelarut etanol 70% menunjukkan bahwa rasio pelarut:bahan dan waktu ekstraksi berpengaruh terhadap kandungan fenolik dan aktivitas antioksidan ekstrak daun salam. Penelitian tersebut memperoleh kondisi terbaik pada rasio pelarut:bahan 12:1 dan waktu ekstraksi 15 menit dengan total fenolik sebesar 74,20 mg GAE/g ekstrak dan aktivitas antioksidan DPPH sebesar 78,79%⁸. Namun, penelitian tersebut masih menggunakan pendekatan optimasi eksperimental sederhana dan belum menganalisis interaksi antar variabel proses secara simultan. Selain itu, penggunaan metode ultrasonik dan pelarut etanol masih berbeda dengan metode dekoksi berbasis pelarut air yang lebih sederhana, ekonomis, dan aplikatif dalam pengembangan bahan alami. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menentukan kondisi optimum ekstraksi antioksidan dan fenolik total daun salam menggunakan metode dekoksi dengan pelarut air melalui OFAT untuk menentukan rentang variabel, kemudian dilanjutkan optimasi menggunakan RSM dengan

desain *Central Composite Design* (CCD). Variabel independen yang digunakan meliputi suhu, waktu ekstraksi, dan rasio bahan:pelarut, sedangkan variabel dependennya adalah aktivitas antioksidan dan total fenolik⁹.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka permasalahan yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah:

- 1 Bagaimana kondisi optimum ekstraksi daun salam dengan metode dekoksi berdasarkan parameter suhu, waktu, dan rasio sampel terhadap pelarut dengan metode OFAT?
- 2 Bagaimana kondisi optimum ekstraksi daun salam dengan metode dekoksi berdasarkan parameter suhu, waktu, dan rasio sampel terhadap pelarut dengan metode RSM?
- 3 Berapa kapasitas antioksidan dan kandungan fenolik total maksimum ekstrak daun salam yang didapatkan dengan menggunakan kondisi optimum dari metode RSM?

3.1 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini meliputi:

- 1 Menentukan kondisi optimum ekstraksi daun salam dengan metode dekoksi berdasarkan parameter suhu, waktu, dan rasio sampel terhadap pelarut menggunakan metode OFAT.
- 2 Menentukan kondisi optimum ekstraksi daun salam dengan metode dekoksi berdasarkan parameter suhu, waktu, dan rasio sampel terhadap pelarut dengan metode RSM.
- 3 Menentukan kapasitas antioksidan serta kandungan fenolik total maksimum ekstrak daun salam yang diperoleh pada kondisi optimum menggunakan metode RSM.

3.2 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kondisi optimum ekstraksi daun salam melalui proses dekoksi dengan parameter suhu, waktu, dan rasio sampel terhadap pelarut menggunakan metode RSM untuk memperoleh kapasitas antioksidan dan kandungan fenolik total yang maksimum, sehingga dapat bermanfaat bagi masyarakat dalam menerapkan metode ekstraksi daun salam yang tepat sebagai sumber antioksidan alami.