

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit degeneratif seperti diabetes melitus, stroke, jantung koroner, maupun penyakit kardiovaskular semakin banyak dibahas dilingkungan kesehatan karena semakin banyak penderitanya. Penyakit ini disebabkan oleh radikal bebas dan *Reactive Oxygen Species (ROS)* yang terbentuk secara alami dari proses metabolisme tubuh. Radikal bebas bersifat sangat reaktif karena memiliki elektron tidak berpasangan sehingga dapat memicu reaksi berantai yang merusak sel-sel tubuh¹. Kesehatan manusia sangat dipengaruhi oleh keseimbangan antara jumlah radikal bebas dan antioksidan dalam tubuh. Tubuh secara alami mampu menghasilkan senyawa antioksidan, namun tidak cukup untuk melawan radikal bebas yang terus terbentuk setiap harinya. Akibatnya, radikal bebas menjadi lebih dominan di dalam tubuh yang dapat menyebabkan kerusakan sel, sehingga diperlukan peran antioksidan untuk menghambat aktivitas radikal bebas².

Antioksidan merupakan senyawa yang cukup stabil dan mampu mendonorkan elektron atau hidrogennya kepada radikal bebas sehingga dapat menetralkannya. Antioksidan berperan penting dalam menghambat reaksi berantai radikal bebas yang dapat merusak sel yang bekerja dengan cara menangkal radikal bebas, menghentikan proses oksidatif, serta melindungi molekul-molekul penting dalam tubuh sehingga dapat mencegah terjadinya kerusakan sel³. Sumber antioksidan terbagi menjadi dua, yaitu antioksidan alami dan sintetis. Antioksidan alami lebih diminati karena memiliki toksisitas yang rendah dan mudah ditemukan seperti tanaman daun salam. Sebaliknya, penggunaan antioksidan sintetis mulai dikhawatirkan karena berpotensi menimbulkan efek samping, termasuk sifat karsinogenik yang dapat memicu kanker⁴.

Kekayaan alam di Indonesia sangat beraneka ragam termasuk jenis tanaman yang memiliki khasiat sebagai obat. Secara turun temurun obat tradisional sudah digunakan oleh masyarakat. Salah satu tanaman di Indonesia yang memiliki khasiat sebagai antioksidan alami yaitu daun salam. Daun salam merupakan salah satu tanaman yang banyak digunakan sebagai penyedap rasa, dan mempunyai manfaat lainnya seperti sebagai antioksidan, antimikroba, antidiare, antihipertensi, dan antiinflamasi. Daun salam banyak mengandung senyawa seperti alkaloid, flavonoid, saponin, triterpenoid dan tannin. Kandungan flavonoid pada daun salam dapat digunakan sebagai antioksidan dengan mereaksikan zat kimia dari sel tanaman atau sel manusia dengan mengatur berbagai aktivitas protein kinase yang bertanggung jawab untuk mengurangi induksi ROS bagi tumbuhan dan diferensiasi sel⁵. Aktivitas antioksidan ini berkaitan erat dengan kandungan *phenolic* dan flavonoid dalam jaringan daun, sehingga penelitian mengenai optimasi ekstraksi senyawa ini sangat penting untuk mendukung pemanfaatannya sebagai bahan fungsional atau farmasi⁶.

Kapasitas antioksidan dapat diuji dengan menggunakan metode *2,2-diphenyl-1-1-*

picrylhydrazyl (DPPH). DPPH merupakan radikal bebas yang bersifat stabil dan akan mengalami reduksi ketika bereaksi dengan atom hidrogen atau elektron dari senyawa antioksidan. Reaksi ini menyebabkan perubahan warna dari ungu menjadi kuning, yang ditandai dengan penurunan absorbansi pada panjang gelombang 522 nm. Penurunan absorbansi tersebut menunjukkan kemampuan senyawa antioksidan dalam menangkap radikal bebas melalui mekanisme donasi hidrogen atau elektron, yang diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis⁷.

Proses ekstraksi merupakan tahap penting untuk mengisolasi senyawa fenolik dan antioksidan dari bahan tanaman. Metode konvensional seperti maserasi sering kali digunakan padahal kurang efektif karena prosesnya panjang dan penggunaan pelarut yang besar. Saat ini, tren riset di Indonesia mulai mengeksplorasi metode *green extraction* yang ramah lingkungan, sedikit menggunakan pelarut, hemat energi dan minim limbah seperti metode *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE) dan *Microwave-Assisted Extraction* (MAE), yang terbukti mampu meningkatkan jumlah senyawa bioaktif yang diekstrak dibandingkan metode tradisional. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Najib et al. (2025) optimasi ekstraksi daun salam kering menggunakan pelarut etanol menunjukkan bahwa metode UAE menghasilkan ekstrak dengan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi (nilai IC₅₀ lebih rendah) dibandingkan maserasi. Hal ini menunjukkan bahwa teknik berbasis gelombang seperti ultrasonik dapat mempercepat pelepasan senyawa fenolik dari jaringan tanaman sehingga meningkatkan efisiensi ekstraksi⁸.

Penentuan kondisi ekstraksi yang optimal untuk memaksimalkan perolehan senyawa fenolik dan antioksidan sangat bergantung pada parameter seperti konsentrasi pelarut, rasio bahan terhadap pelarut, waktu, serta intensitas ultrasonik sehingga variabel-variabel tersebut saling berinteraksi, berbeda dengan metode konvensional berupa optimasi satu faktor (satu per satu) yang cenderung tidak efisien dan gagal memberikan gambaran interaksi yang menyeluruh. Sebagai solusi, penggunaan *Response Surface Methodology* (RSM) menjadi pendekatan yang krusial. Teknik statistik ini mampu memodelkan hubungan kompleks antarvariabel sekaligus memprediksi titik optimum untuk mencapai respon maksimal, baik pada total fenolik maupun aktivitas antioksidan. Melalui RSM, proses optimasi dapat dilakukan dengan jumlah eksperimen yang lebih terkontrol namun tetap mampu menghasilkan data yang komprehensif dan akurat⁹.

Sebelum penerapan metode RSM, dilakukan terlebih dahulu pendekatan pendahuluan menggunakan metode *One Factor At a Time* (OFAT). Namun, metode ini kurang efektif karena tidak mampu menggambarkan interaksi antar variabel proses. Meskipun demikian, hasil yang diperoleh dari metode OFAT tetap bermanfaat sebagai dasar penentuan titik tengah (*center point*) pada setiap variabel yang akan digunakan dalam RSM¹⁰.

Dengan mempertimbangkan besarnya potensi bioaktif daun salam, maka diperlukan

penelitian yang mengombinasikan metode UAE dengan pendekatan optimasi RSM. Penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan kondisi proses yang paling efektif untuk memperoleh kandungan fenolik total dan kapasitas antioksidan maksimal, sehingga dapat menjadi dasar ilmiah yang kuat dalam pemanfaatan daun salam sebagai sumber antioksidan alami.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Berapa kondisi optimum ekstraksi senyawa bioaktif dari daun salam menggunakan metode UAE berdasarkan variasi suhu, waktu, dan rasio sampel terhadap pelarut dengan pendekatan OFAT?
2. Berapa kondisi optimum ekstraksi senyawa bioaktif dari daun salam menggunakan metode UAE berdasarkan parameter suhu, waktu, dan rasio sampel terhadap pelarut dengan pendekatan RSM?
3. Berapa kapasitas antioksidan dan kandungan fenolik total yang didapat dari hasil ekstraksi daun salam ketika dilakukan pada kondisi paling optimum ?

1.3 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menentukan kondisi optimum proses ekstraksi daun salam menggunakan metode UAE berdasarkan variasi suhu, waktu, dan rasio sampel terhadap pelarut melalui pendekatan OFAT.
2. Menentukan kondisi optimum proses ekstraksi daun salam menggunakan metode UAE berdasarkan parameter suhu, waktu, dan rasio sampel terhadap pelarut dengan menggunakan metode RSM.
3. Menentukan kapasitas antioksidan serta kandungan TPC maksimum dari ekstrak daun salam yang diperoleh pada kondisi optimum hasil optimasi menggunakan metode RSM.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi ilmiah mengenai optimasi ekstraksi senyawa antioksidan dari daun salam (*Syzygium polyanthum*) menggunakan metode UAE yang dioptimasi dengan RSM dan menjadi dasar pengembangan proses ekstraksi yang efisien serta mendukung pemanfaatan daun salam sebagai bahan baku lokal untuk pangan fungsional, suplemen kesehatan alami, dan produk farmasi.