

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Radikal bebas adalah molekul yang tidak stabil dan memiliki elektron yang tidak berpasangan pada orbital terluarnya, sehingga sangat reaktif¹. Radikal bebas dapat dihasilkan baik dari sumber endogen maupun eksternal. Produksi radikal anion superoksida melalui mekanisme respirasi mitokondria serta oksidasi zat seperti hemoglobin dan mioglobin merupakan contoh dari sumber endogen. Sementara itu, sumber eksternal meliputi udara yang tercemar, partikel udara anorganik, asap rokok, pelarut organik industri, dan obat-obatan². Jika jumlah radikal bebas dalam tubuh berlebihan, kondisi ini dapat menyebabkan stres oksidatif yang merusak sel, jaringan, dan organ tubuh, mempercepat penuaan, serta meningkatkan risiko munculnya berbagai penyakit. Oleh karena itu, untuk mencegah atau mengurangi kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas, diperlukan agen yang dikenal dengan antioksidan¹.

Antioksidan adalah senyawa yang menyumbangkan satu atau lebih elektron kepada radikal bebas dan menghambat reaksi yang disebabkan oleh radikal bebas. Antioksidan dibagi menjadi dua berdasarkan sumbernya, yaitu: antioksidan sintetis yang dibuat melalui sintesis kimia dan antioksidan alami yang diperoleh dengan mengekstraksi bahan alami. Beberapa pangan yang kaya akan antioksidannya, yaitu: rempah-rempah, buah-buahan, sayur-sayuran, dan tanaman herbal³.

Kunyit putih (*Curcuma zedoaria* (Christm.) Roscoe) merupakan tanaman herbal dari keluarga *Zingiberaceae* yang banyak ditemukan dan dibudidayakan di Asia Tenggara dan Asia Selatan. Tanaman ini terkenal dengan khasiat obat yang dimilikinya. Rimpang kunyit putih memiliki kandungan senyawa utama curcuminoid, sehingga memberikan manfaat sebagai antioksidan, antiinflamasi, antikanker, dan antimikroba⁴. Secara tradisional, rimpang kunyit putih digunakan di Asia untuk mengobati berbagai masalah kesehatan, seperti gangguan pencernaan, sakit gigi, masalah peredaran darah, leukoderma, tuberkulosis, pembesaran limpa, serta untuk memperlancar menstruasi⁵.

Kandungan antioksidan dapat diuji dengan metode *2,2-diphenyl-1-1-picrylhydrazyl* (DPPH). Prinsip dasar dari metode ini merupakan senyawa antioksidan memberikan atom hidrogennya kepada radikal DPPH, yang mengakibatkan DPPH tereduksi dan tidak lagi bersifat radikal. Setelah DPPH menjadi non-radikal, warna ungunya akan berkurang. Untuk mengamati perubahan warna ini, spektrofotometer UV-Vis dapat digunakan untuk mengukur penurunan absorbansi DPPH pada panjang gelombang maksimum⁶.

Penelitian sebelumnya telah mengukur aktivitas antioksidan dari ekstrak rimpang kunyit putih menggunakan pelarut metanol, etil asetat, dan n-heksana melalui metode DPPH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat dan metanol menunjukkan aktivitas yang baik dalam mengurangi radikal bebas yang dihasilkan oleh DPPH, dengan nilai IC₅₀ rata-rata masing-masing 153,49 ± 2,66 ppm dan 185,77 ± 3,91 ppm. Sebaliknya, ekstrak n-heksana

memiliki aktivitas antioksidan yang lemah dengan nilai IC_{50} $837,92 \pm 5,32$ ppm⁷. Penelitian lainnya menunjukkan bahwa *Curcuma zedoaria* memiliki sifat antioksidan. Ekstrak air dari rimpang *Curcuma zedoaria* segar maupun kering menunjukkan aktivitas penangkal radikal DPPH dengan persentase inhibisi sebesar 39–41%⁸.

Proses ekstraksi merupakan tahap penting dalam memisahkan fitokimia dari jaringan tanaman yang mengandung senyawa aktif. Salah satu teknik ekstraksi yang sering diterapkan di masyarakat adalah perebusan atau dekoksi. Dekoksi adalah teknik ekstraksi dengan cara merebus sampel tanaman dengan volume air tertentu dan waktu tertentu⁹. Proses ekstraksi yang efektif adalah yang menghasilkan senyawa target dalam jumlah maksimal serta memberikan kandungan antioksidan tertinggi pada ekstrak. Terdapat banyak faktor yang mempengaruhi ekstraksi senyawa bioaktif tanaman, seperti suhu, waktu, dan rasio pelarut terhadap bahan padat. Oleh karena itu, perlunya untuk mengoptimalkan proses ekstraksi dengan mengatur faktor-faktor tersebut secara tepat¹⁰.

Salah satu metode yang efektif untuk mengoptimalkan proses ekstraksi kunyit putih adalah *Respons Surface Methodology* (RSM). RSM menggabungkan teknik statistik dan matematika untuk membangun model yang dapat menilai pengaruh berbagai variabel independen dalam mencapai kondisi optimal untuk memperoleh ekstrak dengan kandungan senyawa bioaktif yang maksimum. Manfaat utama RSM, sangat efektif digunakan ketika banyak faktor dan menganalisis interaksi antar faktor. Selain itu, RSM juga menguntungkan dari segi waktu dan biaya karena proses optimasi dilakukan terlebih dahulu menggunakan *software* sebelum penelitian dilakukan. Hal ini dapat meminimalkan jumlah percobaan eksperimental yang diperlukan, sehingga lebih efisien dalam mengevaluasi berbagai faktor¹¹.

Penelitian mengenai optimasi kondisi ekstraksi senyawa antioksidan dari rimpang temu kunci menggunakan RSM telah dilakukan. Dalam penelitian ini, metode ekstraksi menggunakan *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE) dengan parameter yang dioptimumkan, yaitu suhu (40-60 °C) dan waktu (30-60 menit) untuk proses ekstraksi temu kunci. Hasil kondisi ekstraksi optimum diperoleh pada suhu ekstraksi 48 °C selama 42,1 menit menghasilkan ekstrak sebanyak 8,42% dan aktivitas antioksidan sebesar 85,90%. Parameter suhu maupun waktu ekstraksi berpengaruh positif terhadap hasil ekstrak rimpang temu kunci. Penelitian ini berhasil mengembangkan model ekstraksi optimum untuk memaksimalkan hasil antioksidan dengan menggunakan RSM¹².

Sebelum menerapkan metode RSM, pendekatan awal dilakukan dengan menggunakan metode *One Factor At a Time* (OFAT). Namun, metode ini tidak efektif untuk mengidentifikasi interaksi antara satu variabel dengan variabel lainnya, kurang efisien dalam biaya dan waktu. Meskipun demikian, data yang diperoleh dari metode ini dapat digunakan untuk menentukan titik tengah pada suatu variabel dalam RSM¹³.

Penelitian ini menggunakan RSM untuk mengoptimalkan proses ekstraksi senyawa antioksidan dari rimpang kunyit putih. Variabel yang akan diuji meliputi suhu ekstraksi, waktu

ekstraksi, dan rasio sampel terhadap pelarut. Dengan menggunakan RSM, diharapkan dapat menemukan kondisi ekstraksi yang menghasilkan ekstrak dengan kandungan senyawa aktif yang optimal, serta dapat berkontribusi pada pengembangan metode ekstraksi yang lebih efisien untuk memanfaatkan potensi kunyit putih sebagai sumber antioksidan alami.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana kondisi optimum ekstraksi dengan parameter suhu, waktu dan rasio sampel terhadap pelarut pada rimpang kunyit putih menggunakan metode OFAT yang akan digunakan sebagai titik tengah pada metode RSM?
2. Bagaimana kondisi optimum ekstraksi dengan parameter suhu, waktu dan rasio sampel terhadap pelarut pada rimpang kunyit putih menggunakan metode RSM?
3. Berapa kandungan antioksidan total yang dihasilkan dari ekstraksi rimpang kunyit putih pada kondisi optimum?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang akan dilakukan adalah:

1. Menentukan kondisi optimum ekstraksi dengan parameter suhu, waktu, dan rasio sampel terhadap pelarut pada rimpang kunyit putih menggunakan metode OFAT yang akan digunakan sebagai titik tengah pada metode RSM.
2. Menentukan kondisi optimum ekstraksi dengan parameter suhu, waktu, dan rasio sampel terhadap pelarut pada rimpang kunyit putih menggunakan metode RSM.
3. Menentukan kandungan antioksidan total yang dihasilkan dari ekstraksi rimpang kunyit putih pada kondisi optimum.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kondisi optimum ekstraksi dengan parameter suhu, waktu, dan rasio sampel terhadap pelarut pada proses dekoksi dari kunyit putih menggunakan RSM untuk mendapatkan kandungan antioksidan yang maksimum.