

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ketidakseimbangan antara radikal bebas dan antioksidan yang disebabkan oleh dua kondisi umum, yaitu kurangnya asupan antioksidan dan kelebihan radikal bebas di dalam tubuh dikenal dengan istilah stres oksidatif. Stres oksidatif dapat menyebabkan kerusakan oksidatif dan memicu berbagai jenis penyakit degeneratif, seperti serangan jantung, alzheimer, *stroke*, dan kanker. Radikal bebas adalah suatu atom atau molekul yang memiliki elektron tidak berpasangan pada lapisan terluarnya sehingga bersifat sangat reaktif. Tubuh manusia umumnya mampu menetralkan radikal bebas jika jumlahnya tidak berlebihan melalui mekanisme pertahanan antioksidan yang bersifat endogen. Namun, jika antioksidan endogen tidak cukup untuk menetralkan radikal bebas maka tubuh memerlukan asupan antioksidan dari luar untuk pertahanan tubuh^{1,2}.

Antioksidan adalah molekul yang memiliki kemampuan untuk menunda pembentukan radikal bebas sebelum menyerang sel. Antioksidan bekerja dengan cara menyumbangkan elektronnya ke radikal bebas, sehingga radikal bebas dapat distabilkan dan menghentikan agar tidak terjadi reaksi berantai. Antioksidan dapat diperoleh dari berbagai sumber makanan seperti buah-buahan, sayuran, rempah-rempah, dan lainnya. Salah satu sumber makanan yang memiliki kandungan antioksidan tinggi yaitu tanaman jahe³. Tanaman jahe merupakan salah satu tanaman rempah dan obat yang digunakan untuk mengobati berbagai macam penyakit. Bagian jahe yang dimanfaatkan adalah rimpangnya, jahe mengandung senyawa fitokimia utama yaitu gingerol dan shogaol termasuk kelompok senyawa fenolik memiliki sifat antioksidan. Jahe merah sering dimanfaatkan oleh masyarakat secara tradisional, seperti dengan cara direbus untuk tujuan pengobatan. Namun, masyarakat umumnya belum mengetahui kondisi ekstraksi yang terstandar untuk memperoleh kandungan antioksidan maksimum. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dilakukan proses optimalisasi kondisi ekstraksi senyawa antioksidan dari jahe merah^{4,5}.

Penentuan kandungan antioksidan pada jahe merah dilakukan melalui proses ekstraksi. Pada percobaan ini, metode ekstraksi yang digunakan adalah metode perebusan atau dekoksi. Metode ini menggunakan pelarut air dengan cara dipanaskan pada suhu, waktu, dan jumlah pelarut tertentu. Metode dekoksi ini juga telah dilakukan oleh peneliti lain dalam mengekstrak rimpang jahe. Penelitian ini mengevaluasi kandungan fenolik total dan aktivitas antioksidan pada tiga jenis rimpang jahe (merah, gajah, dan empirit) menggunakan metode ekstraksi infus dan dekoksi. Hasil menunjukkan bahwa jahe merah memiliki kandungan fenolik tertinggi, baik pada ekstrak infus (12,25 mg GAE/g) maupun dekoksi (22,98 mg GAE/g). Aktivitas antioksidan tertinggi pada ekstrak infus juga ditemukan pada jahe merah (79,83%), sedangkan pada ekstrak dekoksi tertinggi terdapat pada jahe empirit (78,76%). Secara umum, ketiga jenis jahe menunjukkan aktivitas antioksidan dan kandungan fenolik yang tinggi melalui

kedua metode ekstraksi⁶. Keuntungan dari metode dekoksi ini yaitu menggunakan peralatan yang sederhana dan menggunakan pelarut air distilasi. Metode dekoksi ini merupakan metode yang paling umum digunakan oleh masyarakat ketika mengekstrak jahe merah sebagai obat, tetapi kebanyakan masyarakat tidak mengetahui kondisi untuk mengekstrak jahe merah agar didapatkan kandungan antioksidan maksimum⁷.

Kondisi optimum ekstraksi jahe merah untuk mendapatkan senyawa antioksidan yang maksimum, ditentukan dengan metode RSM menggunakan *software Design Expert*. RSM merupakan metode statistik untuk merancang eksperimen yang terdiri dari tahapan memilih desain eksperimen yang sesuai, menentukan kondisi optimum untuk sejumlah parameter independen, memverifikasi persamaan model, membuat plot kontur, dan membuat permukaan respons. RSM bertujuan untuk mengoptimalkan hasil dalam rentang proses tertentu yang diperkirakan. Peneliti lain juga mengoptimalkan kondisi ekstraksi dari jahe tetapi dengan faktor berbeda yaitu suhu, waktu, dan konsentrasi etanol menggunakan metode RSM dengan desain *Box-Behnken*. Hasil kondisi optimum diperoleh pada konsentrasi etanol 41,38%, waktu 78,16 menit, dan suhu 70°C⁸.

Penentuan kandungan antioksidan dalam jahe merah dilakukan dengan metode DPPH (*2,2-diphenyl-picrylhydrazyl*). Metode ini dapat menentukan potensi antioksidan dalam mengurangi radikal bebas. Radikal DPPH adalah senyawa organik yang mengandung nitrogen bersifat stabil dan berwarna ungu tua. Ketika antioksidan bereaksi dengan DPPH melalui transfer elektron atau atom hidrogen pada DPPH, maka radikal bebas akan tereduksi, yang ditandai dengan perubahan warna larutan menjadi ungu pudar. Perubahan intensitas warna tersebut dapat diukur menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 522 nm. Metode ini tergolong sederhana, cepat, sensitivitas tinggi, dan efisien karena tidak membutuhkan banyak reagen dibandingkan metode lainnya^{1,9}.

Penentuan kondisi optimum ekstraksi menggunakan parameter uji yaitu suhu (°C), waktu (min), dan rasio sampel terhadap pelarut (g/mL) dengan sampel jahe merah yang diperoleh dari petani di Kota Padang, Sumatera Barat. Kandungan antioksidan total ditentukan menggunakan metode DPPH sedangkan proses ekstraksi jahe merah dilakukan dengan metode dekoksi (perebusan), untuk menentukan kondisi ekstraksi optimum dan kandungan antioksidan maksimum digunakan metode RSM dengan desain *Central Composite Design* (CCD) memberikan jangkauan lebih luas dalam menentukan kondisi optimum yang dianalisis menggunakan *software Design Expert* versi 13. Sebelum menggunakan metode RSM, pendekatan dengan metode OFAT dilakukan terlebih dahulu untuk mendapatkan titik tengah yang akan digunakan dalam merancang metode RSM, seperti yang telah dilakukan oleh penelitian lain dalam mengoptimalkan kondisi ekstraksi senyawa fenolik dengan faktor yang divariasikan yaitu konsentrasi etanol, waktu, dan suhu ekstraksi. Hasil optimalisasi dari metode OFAT yaitu pada konsentrasi etanol sebesar 80%, suhu ekstraksi 25°C, dan waktu ekstraksi 65 menit, kondisi optimum ini akan dijadikan sebagai titik tengah dalam optimalisasi

menggunakan metode RSM¹⁰. Metode OFAT melibatkan variasi satu faktor secara berurutan dalam rentang tertentu, sementara faktor-faktor lain dijaga konstan pada tingkat dasar. Kekurangan metode OFAT ini hanya dapat melihat pengaruh satu faktor uji saja terhadap respon. Setelah semua pengujian dilakukan, serangkaian grafik dibuat untuk menggambarkan pengaruh masing-masing faktor terhadap variabel respon, dengan asumsi bahwa faktor lainnya dianggap konstan. Selanjutnya kondisi optimum yang didapat dari metode OFAT dijadikan titik tengah dalam metode RSM untuk menentukan kandungan antioksidan totalnya. Kelebihan dari metode RSM ini dapat melihat pengaruh interaksi antara dua faktor uji terhadap respon. Metode RSM ini lebih efisien untuk mengoptimalkan proses dan menghasilkan informasi yang lebih akurat¹¹.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Berapa penentuan titik tengah dengan parameter suhu, waktu, dan rasio sampel terhadap pelarut pada ekstraksi kandungan antioksidan total dari rimpang jahe merah menggunakan OFAT sebagai dasar dalam perancangan RSM?
2. Berapa kondisi optimum ekstraksi kandungan antioksidan total dengan parameter suhu, waktu dan rasio sampel terhadap pelarut dari rimpang jahe merah dengan metode RSM?
3. Berapa kandungan antioksidan total dari kondisi optimum ekstraksi yang didapatkan dari metode RSM?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan titik tengah dari metode RSM yang didapat dari kondisi optimum ekstraksi kandungan antioksidan dengan parameter suhu, waktu, dan rasio sampel terhadap pelarut dari rimpang jahe merah menggunakan metode OFAT.
2. Menentukan kondisi optimum ekstraksi kandungan antioksidan dengan parameter suhu, waktu, dan rasio sampel terhadap pelarut dari rimpang jahe merah menggunakan metode RSM.
3. Menentukan kandungan antioksidan total yang didapatkan dari kondisi optimum ekstraksi menggunakan metode RSM.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang kondisi optimum ekstraksi senyawa antioksidan dengan parameter suhu, waktu, dan rasio sampel terhadap pelarut menggunakan metode OFAT yang dijadikan titik tengah pada metode RSM dari rimpang jahe merah sehingga didapatkan kandungan antioksidan total yang maksimum.