

BAB 1

PENDAHULUAN

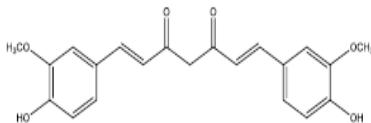
1.1 Latar Belakang Masalah

Kurkumin merupakan senyawa kimia yang memberi warna kuning pada kunyit (*Curcuma longa L.*) dan saat ini dikenal memiliki efek terapeutik. Kunyit mengandung kurkumin sekitar 2-5%. Senyawa kurkumin pertama kali diisolasi dari kunyit pada tahun 1815 dan pada tahun 1910 strukturnya digambarkan sebagai diferuloilmetana (Aggarwal *et al.*, 2007). Studi *in vitro* dan *in vivo* yang telah dilakukan menunjukkan bahwa kurkumin memiliki aktivitas sebagai anti-tumor, anti-inflamasi, antioksidan, antibakteri, dan anti-diabetes (Wang dan Qiu, 2013).

Selain sebagai tanaman obat, kurkumin dilaporkan dapat berperan sebagai antioksidan untuk mengurangi dampak negatif radikal bebas yang diinduksi oleh $Pb(NO_3)_2$, $CdCl_2$ dan ME (Sugiharto, 2007; Sugiharto and Darmanto, 2007). Radikal bebas merupakan molekul yang memiliki elektron yang tidak berpasangan pada kulit terluarnya (Robbins and Cotran, 2009). Banyak penelitian yang membuktikan bahwa bila terlalu banyak radikal bebas dalam tubuh dapat membuat tubuh mengalami stress oksidatif. Stress oksidatif berperan penting dalam patofisiologi terjadinya proses penuaan dan berbagai penyakit degeneratif, seperti kanker, diabetes mellitus dan komplikasinya, serta aterosklerosis yang mendasari penyakit jantung, pembuluh darah dan stroke, oleh sebab itu tubuh kita memerlukan antioksidan (Giaccio *et al.*, 2010).

Aktivitas penangkap radikal pada kurkumin dipengaruhi oleh adanya dua gugus hidroksi fenolik dan adanya gugus β -diketon. Kurkumin mempunyai struktur yang khas, terdiri dari 2 buah cincin aromatis yang mengandung gugus hidroksil pada posisi *orto* terhadap gugus metoksi dan

dihubungkan oleh rantai alifatis yang terkonjugasi dengan gugus β -diketon. Gugus hidroksil (-OH) fenolik merupakan gugus yang berperan pertama kali pada senyawa antioksidan fenolik, seperti halnya pada kurkumin. Pada kurkumin (Gambar 1.1).



Gambar 1.1 Senyawa Kurkumin

Beberapa peneliti melakukan pengembangan pada turunan senyawa kurkumin salah satunya dengan modifikasi struktur. Modifikasi struktur dapat memperoleh struktur analog kurkumin dengan aktifitas yang lebih spesifik dalam penggunaan terapi. Pada tahun 2000, Sardjiman melakukan modifikasi struktur pada bagian tengah dan variasi pada cincin aromatis yang kemudian berhasil mensintesis 47 senyawa analog kurkumin, salah satu di antaranya adalah senyawa 2,5-bis(4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentanon. Senyawa 2,5-bis(4-hidroksi-3-metoksibenziliden) siklopentanon merupakan senyawa α , β -tidak jenuh. Senyawa ini dihasilkan dari reaksi kondensasi silang senyawa karbonil antara vanilin (turunan benzaldehid) dengan siklopentanon (turunan keton). Adanya gugus metoksi pada posisi *meta* maupun posisi *para* akan mempengaruhi reaktivitas cincin aromatis pada pereaksi 3,4-dimetoksibenzaldehida, sehingga mempengaruhi hasil sintesis turunan benzaldehid tersebut. Secara teoritis gugus metoksi bersifat sebagai pendonor elektron sehingga dapat menyumbangkan elektron dari metoksi akan meningkatkan rapat elektron cincin aromatis (benzena).

Penelitian tentang pengaruh posisi gugus metoksi oleh Suzana., 2013 (Pengaruh Posisi Gugus Metoksi Pada Posisi *Orto* (*o*) dan *Para* (*p*))

Pada Benzaldehida Terhadap Sintesis Turunan Kalkon dengan Metode Kondensasi Aldol) menunjukkan bahwa hasil sintesis senyawa 2-metoksialkon (75,9%) dan 4-metoksialkon (84,2%) terlihat bahwa hasil rendemen pada posisi orto (*o*) lebih banyak. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Handayani dkk pada tahun 2017 mensintesis senyawa dibenzilidensikloheksanon dan turunannya dengan menggunakan metode MAOS (*Microwave Assisted Organic Synthesis*) dan menggunakan metode konvensional, dengan hasil rendemen sebesar 98% dengan menggunakan metode MAOS dan 93% dengan metode konvensional.

Pada penelitian ini, akan dilakukan sintesis 2,5-bis(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon dengan mereaksikan siklopentanon dan 3,4-dimetoksibenzaldehid dalam suasana basa menggunakan katalis NaOH. Gugus metoksi memiliki sifat mesometri positif, yang memberikan elektronnya pada cincin aromatis sehingga dapat beresonansi. Sintesis 2,5-bis-(3,4-dimetoksibenzilidin) siklopentanon dapat dilakukan dengan menggunakan dua metode, yaitu metode secara konvensional dan metode dengan bantuan iradiasi gelombang mikro menggunakan *microwave* atau biasa disebut *Microwave Assisted Organic Synthesis* (MAOS). Pada penelitian melakukan perbandingan antara metode dengan bantuan iradiasi gelombang mikro atau dengan metode konvensional menggunakan pengadukan menggunakan *magnetic stirrer* dalam suhu ruang. Pengaruh dari gelombang mikro terhadap molekul yaitu terjadinya vibrasi ikatan molekul.

Pada penelitian ini akan dibandingkan efisiensi dari metode konvensional dengan metode iradiasi gelombang mikro, ditinjau dari hasil sintesis senyawa (rendemen) yang diperoleh. Hasil sintesis senyawa dari kedua metode 3,4-dimetoksibenzaldehid dilanjutkan dengan replikasi sebanyak tiga kali, kemudian dilanjutkan dengan uji kemurnian berupa uji

titik leleh dengan bantuan alat *melting point apparatus* dan uji kromatografi lapis tipis (KLT), serta identifikasi struktur senyawa menggunakan spektrofotometri inframerah (IR), ultra-violet (UV), dan nuclear magnetic resonance (NMR). Diharapkan penelitian ini dapat memberikan informasi perbandingan sintesis sintesis 2,5-bis-(3,4-dimetoksibenzilidin)siklopentanon dengan metode bantuan gelombang mikro dan cara konvensional.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah kondisi optimum untuk sintesis 2,5-bis-(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon dengan metode konvensional serta berapa % hasilnya?
2. Bagaimanakah kondisi optimum untuk sintesis 2,5-bis-(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon dengan bantuan iradiasi gelombang mikro serta berapa % hasilnya?
3. Apakah sintesis senyawa 2,5-bis-(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon dengan bantuan gelombang mikro dapat berlangsung lebih efisien dibandingkan cara konvensional jika berdasarkan rendemen hasil sintesis?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menentukan kondisi optimum yaitu daya dan waktu sintesis senyawa 2,5-bis-(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon dengan metode konvensional dan bantuan iradiasi gelombang mikro.

2. Melakukan sintesis senyawa 2,5-bis-(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon dengan mereaksikan 3,4-dimetoksibenzaldehida dan siklopentanon dengan menggunakan metode konvensional dan dengan bantuan iradiasi gelombang mikro pada kondisi optimum.
3. Menentukan efisiensi sintesis senyawa 2,5-bis-(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon dengan cara konvensional dan bantuan gelombang mikro ditinjau dari hasil rendemen sintesis.

1.4 Hipotesis Penelitian

1. Senyawa 2,5-bis-(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon dapat disintesis dengan menggunakan metode konvensional pada waktu tertentu.
2. Senyawa 2,5-bis-(3,4-dimetoksibenziliden)siklopentanon dapat disintesis dengan bantuan iradiasi gelombang mikro pada kondisi daya dan waktu tertentu.
3. Sintesis senyawa 2,5-bis-(3,4-dimetoksibenziliden)-siklopentanon dengan metode iradiasi gelombang mikro berlangsung lebih dibandingkan dengan metode konvensional ditinjau berdasarkan rendemen hasil sintesis.

1.5 Manfaat Penelitian

Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat memberikan informasi perbedaan, metode dan perkembangan senyawa turunan siklopentanon 2,5-bis-(3,4-dimetoksibenziliden) siklopentanon dengan cara konvensional dan dengan bantuan gelombang mikro.