

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Kurkumin adalah senyawa fenolik utama yang terdapat dalam rimpang kunyit (*Curcuma longa L.*) dan telah dikenal luas karena manfaat kesehatannya (Suprihatin *et al.*, 2020). Senyawa ini memiliki efek antioksidan, anti inflamasi, dan antimikroba yang signifikan, yang membuatnya berpotensi digunakan dalam pencegahan dan pengobatan berbagai penyakit (El-Saadony *et al.*, 2023). Kurkumin juga memiliki berbagai aktivitas biologis lainnya, termasuk sebagai antikanker, antimutagenik, antikoagulan, antifertilitas, antidiabetes, antibakteri, antijamur, antiprotozoa, antivirus, dan antifibrosis (Chattopadhyay *et al.*, 2004; Puteri, 2020).

Kurkumin telah lama digunakan dalam pengobatan Ayurveda, termasuk di Indonesia, untuk berbagai tujuan (Quispe *et al.*, 2022). Dalam pengobatan tradisional Indonesia, kurkumin dimanfaatkan untuk mengatasi radang amandel, asma, disentri, campak, dan berbagai penyakit lainnya. Selain fungsinya sebagai obat, kurkumin juga sering digunakan sebagai penyedap rasa, pewarna alami, dan pengawet makanan (Bhullar *et al.*, 2013; Mutiah, 2015; Farooqui and Farooqui, 2019). Selain itu kurkumin memiliki manfaat yang telah dijelaskan diatas, kurkumin juga memiliki kekurangan, yaitu bioavailabilitas yang rendah, absorbsinya yang buruk, metabolisme yang cepat, ketidakstabilan kimia, dan eliminasi sistemik yang cepat (Lopresti, 2018). Berdasarkan sifat kurkumin yang tidak stabil ini maka saat ini banyak dilakukannya perkembangan turunan senyawa kurkumin dengan memodifikasi strukturnya pada gugus β -diketon menjadi gugus monoketon dan diharapkan analog kurkumin menjadi lebih stabil serta mempunyai

aktivitas yang setara atau lebih tinggi aktivitasnya (Anisa dan Afriyani, 2020).

Analog kurkumin merupakan senyawa α,β tak jenuh yang didapatkan dari mekanisme dehidrasi suatu β hidroksi karbonil melalui reaksi kondensasi aldol dengan menggunakan katalis basa maupun asam (Anisa dan Afriyani, 2020). Struktur kurkumin dimodifikasi dengan mengubah gugus pada cincin aromatik dan diketon metilen. Senyawa 2,5 bis((E)-4-hidroksi-3-metoksibenziliden)siklopentan-1-on merupakan hasil modifikasi. Senyawa ini dimodifikasi dengan mengubah gugus diketon kurkumin dengan siklopentanon. Senyawa ini dikenal sebagai Pentagamavunon-0 dan telah dilaporkan aktivitasnya sebagai antioksidan, anti inflamasi dan antibakteri. (Warsi *et al.*, 2018). Pada penelitian ini akan disintesis senyawa 2,6-bis((E)-4-hidroksibenziliden)sikloheksan-1-on. Pada senyawa 2,6-bis((E)-4-hidroksibenziliden)sikloheksan-1-on terdapat gugus hidroksil pada posisi para pada cincin benzena. Gugus hidroksil fenolik ditemukan mempunyai peran sebagai antioksidan (Da'i, Astuti, dan Utami, 2009).

Secara umum senyawa turunan kurkumin dapat disintesis melalui reaksi kondensasi Claisen-Schmidt dari suatu monoketon dan aldehyd aromatis (McMurry, 2016). Turunan kurkumin telah disintesis dengan beberapa cara antara lain dengan cara mengkondensasi benzaldehida dengan siklopentanon menggunakan katalis basa kalium hidroksida (Pudjono dan Supardjan, 2004) maupun dengan cara mengkondensasikan turunan benzaldehida dan siklopentanon menggunakan katalis HCl dalam pelarut etanol (Sardjiman, 2000).

Menurut penelitian Murtisiwi *et al.* (2012), salah satu analog kurkumin adalah senyawa 2,5-bis(4-hidroksibenziliden)siklopentanon. Senyawa ini, yang merupakan analog dari kurkumin, menunjukkan aktivitas

antiproliferatif yang lebih kuat terhadap sel kanker dibandingkan dengan kurkumin itu sendiri. Struktur siklik yang stabil dan kemudahan modifikasi pada senyawa ini membuatnya menjadi kandidat yang sangat potensial untuk dikembangkan sebagai obat antikanker.

Senyawa ini memiliki aktivitas antioksidan, namun sintesis analogkurumin cenderung menghasilkan rendemen yang sangat kecil. Reaksi kondensasi Claisen-Schmidt merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk sintesis senyawa ini, di mana dua molekul benzaldehida berkondensasi dengan siklopentanon dalam kondisi basa (Carey and Sundberg, 2007). Pemilihan senyawa 2,5-bis(2-hidroksibenziliden)-siklopentanon dianggap lebih praktis dan efisien untuk digunakan.

Senyawa analog kurkumin sebelumnya telah disintesis pada penelitian Eryanti *et al.* (2011) telah dilakukan sintesis analog kurkumin dan modifikasi dengan berbagai cara, dengan mereaksikan siklopentanon dan turunan benzaldehid dengan katalis barium hidroksida. Pada penelitian Pawara *et al.* (2018) menggunakan asetil aseton dan turunan benzaldehid dengan katalis kalsium hidroksida. Pada penelitian Mustisiwi (2012) mereaksikan siklopentanon dan benzaldehid dengan katalis asam sulfat.

Dalam reaksi kondensasi Claisen-Schmidt, basa berfungsi untuk menarik proton α yang bersifat asam dari C α asetil aseton dan membentuk ion enolat. Senyawa ini memerlukan jumlah basa yang ekuivalen bukan sekedar jumlah yang kecil McMurry (2010), Konsentrasi barium hidroksida sebagai basa untuk mensintesis analogkurkumin dan turunannya yang pernah dilakukan pada penelitian sebelumnya masih bervariasi, sementara penelitian mengenai pengaruh peningkatan konsentrasi barium hidroksida yang dapat digunakan sebagai katalis barium hidroksida 2,3,4 mol ekuivalen dalam

mensintesis senyawa 2,5-bis(2-hidroksibenziliden)siklopentanon melalui reaksi kondensasi Claisen-Schmidt.

Pada penelitian ini, dilakukan sintesis dari senyawa 2,5-bis(2-hidroksibenziliden)siklopentanon bertujuan untuk menemukan kondisi reaksi yang optimal dengan cara mengoptimalkan jumlah katalis barium hidroksida. Dengan mengoptimalkan jumlah katalis, diharapkan dapat mengoptimalkan jumlah katalis barium hidroksida yang digunakan dalam sintesis senyawa 2,5-Bis(2-hidroksibenziliden)siklopentanon melalui reaksi kondensasi Claisen-Schmidt yang ditinjau dari besarnya rendemen hasil sintesis 2,5-bis(2-hidroksibenziliden)siklopentanon. Sintesis dilakukan menggunakan metode iradiasi gelombang mikro dan analisis kemurnian senyawa 2,5-bis(2-hidroksibenziliden)siklopentanon dilakukan melalui uji kromatografi lapis tipis dan uji titik leleh. Untuk identifikasi senyawa hasil sintesis, dilakukan dengan menggunakan spektrofotometri Inframerah (UATR) dan spektroskopi $^1\text{H-NMR}$.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan masukan dari dosen pembimbing, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah reaksi antara benzaldehid dan siklopentanon dengan dengan bantuan iradiasi gelombang mikro menggunakan katalis barium hidroksida melalui reaksi kondensasi Claisen-Schmidt dapat menghasilkan senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon?
2. Apakah reaksi antara 2-hidroksibenzaldehid dan siklopentanon dengan dengan bantuan iradiasi gelombang mikro menggunakan katalis barium hidroksida melalui reaksi kondensasi Claisen-

Schmidt dapat menghasilkan senyawa 2,5-bis(2-hidroksibenziliden) siklopentanon?

3. Berapakah jumlah katalis barium hidroksida yang optimum pada sintesis senyawa 2,5-bis(2-hidroksibenziliden)siklopentanon?

1.3 Tujuan Penelitian

Berikut merupakan tujuan dari penelitian ini yang meliputi sebagai berikut:

1. Melakukan sintesis senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon dari benzaldehid dan siklopentanon dengan dengan bantuan iradiasi gelombang mikro menggunakan katalis barium hidroksida melalui reaksi kondensasi Claisen-Schmidt.
2. Melakukan sintesis senyawa 2,5-bis(2-hidroksibenziliden) siklopentanon dari 2-hidroksibenzaldehid dan siklopentanon dengan dengan bantuan iradiasi gelombang mikro menggunakan katalis barium hidroksida melalui reaksi kondensasi Claisen-Schmidt.
3. Membandingkan pengaruh persen luas area relatif senyawa hasil sintesis senyawa 2,5-bis(2-hidroksibenziliden)siklopentanon dengan menggunakan konsentrasi barium hidroksida 2,3, dan 4 mol ekuivalen.

1.4 Hipotesa Penelitian

Hipotesa penelitian yang dapat dirumuskan berdasarkan rumusan masalah dan latar belakang yang telah disusun adalah sebagai berikut:

1. Reaksi benzaldehid dan siklopentanon dengan dengan bantuan iradiasi gelombang mikro menggunakan katalis barium hidroksida dapat menghasilkan senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon.

2. Reaksi 2-hidroksibenzaldehid dan siklopentanon dengan dengan bantuan iradiasi gelombang mikro menggunakan katalis barium hidroksida dapat menghasilkan senyawa 2,5-bis(2-hidroksibenziliden)siklopentanon.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan dasar penelitian selanjutnya tentang barium hidroksida yang dapat digunakan sebagai salah satu pilihan katalis dalam pengembangan metode sintesis senyawa analog kurkumin, khususnya pada senyawa 2,5-bis(2-hidroksibenziliden)siklopentanon.