

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Kurkumin merupakan senyawa yang terdapat pada rimpang kunyit (*Curcuma longa L.*) yang dikenal luas sebagai pewarna makanan alami dan terbukti dapat menunjukkan aktivitas farmakologi berupa efek anti-inflamasi, antioksidan, antimikroba, antivirus, antikanker, neuroprotektif, dan banyak efek lainnya (Urosevic *et al.*, 2022). Namun, kurkumin dihadapkan pada tantangan farmakokinetik berupa bioavailabilitas sistemik yang rendah melalui reduksi gugus β -diketon oleh aldo-keto reduktase dalam tubuh. Keterbatasan farmakokinetik ini berdampak pada penyerapan, metabolisme, dan eliminasi sistemik yang cepat. Oleh karena itu, diperlukan upaya modifikasi struktural pada kurkumin untuk meningkatkan kelarutan dan ketersediaan hayatinnya, yang merupakan prasyarat penting bagi pengembangan potensi klinisnya di masa mendatang (Ma *et al.*, 2019).

Dalam upaya untuk menanggapi tantangan bioavailabilitas kurkumin yang rendah, penelitian telah berfokus pada pengembangan analog kurkumin. Analog ini, khususnya yang berbentuk monokarbonil dan telah dimodifikasi pada rantai alifatik atau cincin aromatik, menunjukkan stabilitas kimia dan kemudahan sintesis yang lebih baik, sehingga memberikan peningkatan efek farmakologi, efisiensi, keamanan, dan yang terpenting, bioavailabilitas kurkumin (Pawelski *et al.*, 2021). Salah satu contoh senyawa yakni 4-dimetilamino merupakan senyawa organik yang mengandung gugus amina dan aldehida dengan rumus molekul $C_9H_{11}NO$. Senyawa tersebut hasil produk sintesis yang berguna untuk kemajuan aplikasi teknologi dan material

baru yang berasal dari gugus sehingga perlu adanya penelitian lanjutan untuk sintesis senyawa tersebut (Jebin *et al.*, 2015).

Senyawa analog kurkumin ini berasal dari gabungan dua karbonil, terjadi interaksi yang adisi nukleofilik dan substitusi α . Namun, dalam reaksi substitusi α . Dimana senyawa karbonil sebagai nukleofil ketika diubah menjadi ion enol atau enolatnya sedangkan senyawa karbonil sebagai elektrofil dan sebagai nukleofil (McMurry, 2012). Pada penelitian yang dilakukan oleh Da'i dkk. (2010) dan penelitian terdahulu penggunaan katalis asam yang bisa digunakan yakni menggunakan katalis asam klorida (HCl) untuk mendapatkan senyawa analog yang lebih baik.

Reaksi Kondensasi Claisen Schmidt melibatkan interaksi antara enolat (terbentuk dari aldehida atau keton) dengan aldehida atau keton lainnya untuk membentuk produk α,β -tak jenuh melalui mekanisme kondensasi aldol (McMurry, 2012).

Pada sintesis yang menggunakan katalis asam yakni asam klorida ini akan terbentuk suatu enol yang berasal dari H^+ asam klorida yang akan memprotonasi atom oksigen pada gugus karbonil pada siklopentanon kemudian terjadi pelepasan proton dari karbon alfa (Martha *et al.*, 2020). Enol yang terbentuk akan menyerang karbonil aldehida yang terprotonasi untuk membentuk adisi aldol. Proses selanjutnya berupa eliminasi Air untuk menghasilkan senyawa α,β -tak jenuh (benziliden) karena siklopentanon memiliki dua posisi α , reaksi ini bisa terulang dua kali menghasilkan produk bis-substitusi (Adabella *et al.*, 2024).

Sankhavara *et al.* (2019) telah melakukan penelitian dan menghasilkan senyawa analog kurkumin dengan menggunakan katalis HCl dengan mensintesis 0,5 mol 4-sikloheksanon dengan 1,0 mol 4-hidroksi benzaldehida menggunakan metode konvensional yakni pemanasan pada suhu 60-70°C selama 1 jam. Selain itu, Murtiswi (2012) juga melakukan

sintesis dengan katalis asam dengan mereaksikan p-hidroksibenzaldehid dan siklopentanon yang menghasilkan rendemen baik. Martha *et al.* (2020) melakukan sintesis analog kurkumin sikloheksanon dengan vanilin menggunakan katalis HCl ini juga menunjukkan hasil rendeman yang memenuhi dan stabilitas analog kurkumin yang baik.

Dari beberapa penelitian tersebut dapat dikatakan bahwa sintesis senyawa kurkumin bisa dilakukan dengan katalis asam yakni HCl. Pada penelitian yang akan dilakukan ini berfokus pada sintesis 2,5-dibenzilidensiklopentanon dan 2,5-bis(4,4'-dimetilaminobenziliden)siklopentanon. Dimana sintesis ini melihat pengaruh gugus dimetilamino sebagai substituen pada penelitian yang dilakukan Septiyani (2021) menunjukkan hasil rendemen yang baik.

Senyawa 2,5-bis(4,4'-dimetilaminobenziliden)-siklopentanon dapat diperoleh dengan mereaksikan 4-dimetilaminobenzaldehid dengan siklopentanon dalam suasana asam berdasarkan reaksi kondensasi aldol silang (Martha *et al.*, 2020). Hasil dari sintesis ini dilakukan uji titik leleh, kromatografi lapis tipis, spektroskopi Inframerah, dan ¹H-NMR.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian di atas, maka dapat dirumuskan rumusan masalah penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi optimum untuk sintesis 2,5-dibenzilidensiklopentanon dengan katalis HCl dan berapa persen hasil rendemen sintesis tersebut?
2. Bagaimana kondisi optimum untuk sintesis senyawa 2,5-bis(4,4'-dimetilaminobenziliden)-siklopentanon dengan katalis HCl dan berapa persen hasil rendemen sintesis tersebut?

3. Bagaimanakah lama waktu reaksi terhadap sintesis 2,5-bis-(4,4'-dimetilaminobenziliden)-siklopentanon dengan katalis HCl dan berapa persen hasil rendemen sintesis tersebut?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah diuraikan, penelitian yang dilakukan ini bertujuan antara lain:

1. Menentukan kondisi optimum senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon dengan katalis HCl jika ditinjau dari persen hasil rendemen sintesis;
2. Menentukan kondisi optimum senyawa 2,5-bis-(4,4'-dimetilaminobenziliden)-siklopentanon dengan mereaksikan 4-dimetilaminobenzaldehida dan siklopentanon jika ditinjau dari persen hasil rendemen sintesis;
3. Membandingkan lama waktu reaksi sintesis senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon dengan senyawa 2,5-bis-(4,4'-dimetilaminobenziliden)-siklopentanon untuk mengetahui pengaruh gugus dimetilamino pada 4-dimetilaminobenzaldehida.

1.4 Hipotesa Penelitian

Hipotesa penelitian antara lain:

1. Sintesis senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon dapat dilakukan melalui Reaksi Kondensasi Claisen-Schmidt dengan katalis HCl pada kondisi optimum;
2. Sintesis pada senyawa 2,5-bis-(4,4'-dimetilaminobenziliden)-siklopentanon dapat dilakukan melalui Reaksi Kondensasi Claisen-Schmidt dengan katalis HCl pada kondisi optimum;

3. Sintesis pada senyawa 2,5-bis-(4,4'-dimetilaminobenziliden)-siklopentanon membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan sintesis senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilakukan penulis ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi kemajuan dan pengembangan dalam bidang sintesis turunan 2,5-dibenzilidensiklopentanon khususnya untuk senyawa 2,5-bis(4,4'-dimetilaminobenziliden)-siklopentanon yang disintesis dengan katalis HCl.