

# BAB 1

## PENDAHULUAN

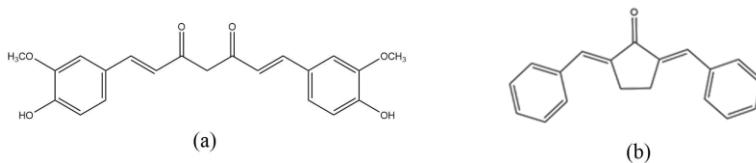
### 1.1 Latar belakang

Zaman sekarang penyakit degeneratif dikalangan masyarakat semakin banyak, penyakit ini ada karena kebiasaan buruk masyarakat yang sering mengkonsumsi makanan cepat saji dibandingkan makanan sehat dan bergizi. Hampir semua makanan cepat saji mengandung kolesterol yang dapat mengakibatkan beberapa penyakit salah satunya yaitu penyakit degeneratif. Penyakit degeneratif juga dapat disebabkan karena tubuh mengalami stress oksidatif. Stress oksidatif adalah suatu kondisi dimana antioksidan tidak mampu menetralsir peningkatan konsentrasi radikal bebas, sehingga perlu adanya antioksidan dari luar untuk menangkal radikal bebas yang dapat menyebabkan kerusakan sel. Radikal bebas adalah suatu senyawa atau molekul yang mempunyai satu atau lebih elektron tidak berpasangan pada orbit terluarnya sehingga menyebabkan senyawa menjadi sangat reaktif mencari pasangan dengan cara menyerang dan mengikat elektron molekul yang berada disekitarnya (Salamah *et al.*, 2015).

Antioksidan adalah senyawa yang dapat menangkal efek negatif yang disebabkan oleh oksidan. Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang memiliki sifat oksidan sehingga aktivitas dari senyawa oksidan dapat dihambat. Ada beberapa macam bentuk senyawa antioksidan, ada yang enzimatik ataupun yang alami. Salah satu contoh antioksidan alami yaitu kurkumin. Kurkumin merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder golongan fenolik yang terdapat dalam rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.) yang memiliki aktivitas biologis seperti antibakteri, antikanker, antidiabetes, antiinflamasi, dan antioksidan (Anisa *et al.*, 2020). Senyawa kurkumin mempunyai dua gugus

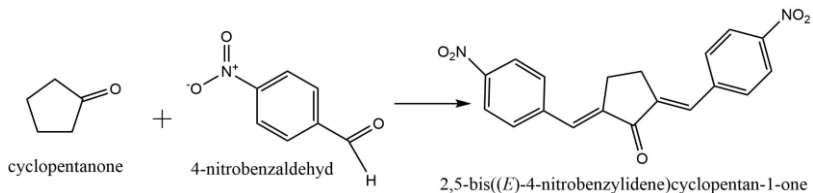
penting dalam proses antioksidan yang terdiri dari gugus hidroksi fenolik dan gugus keton  $\alpha,\beta$ -tak-jenuh. Gugus hidroksi fenolik dan gugus keton  $\alpha,\beta$ -tak-jenuh inilah yang berfungsi sebagai penangkap radikal bebas pada antioksidan (Nugroho et al., 2015).

Kurkumin selain memiliki banyak kelebihan juga memiliki beberapa kekurangan seperti warna, kelarutan yang rendah dalam air, bioavailabilitas yang rendah, dan kestabilan kurkumin dipengaruhi oleh pH lingkungan dan cahaya. Dalam lingkungan dengan kondisi basa, kurkumin mudah terhidrolisis dan terdegradasi menjadi asam ferulat, feruloymetan, dan vanillin karena adanya gugus metilen aktif ( $-\text{CH}_2-$ ). Selain itu, apabila kurkumin dipengaruhi oleh adanya cahaya maka dapat terjadi degradasi fotokimia (Anisa et al., 2020). Berdasarkan dari kestabilan kurkumin maka dilakukan modifikasi terhadap struktur senyawa kurkumin (a) yang dimaksudkan hal tersebut dapat memperoleh struktur analog kurkumin dengan aktifitas yang lebih spesifik dalam penggunaan terapi. Penelitian ini menambahkan gugus nitro ( $-\text{NO}_2$ ) yang bersifat sebagai penarik elektron. Karena sifatnya yang bertindak sebagai penarik elektron baik secara induksi melalui resonansi sehingga dapat menurunkan kerapatan elektron dalam cincin dan menyebabkan muatan dalam cincin aromatis menjadi parsial positif. Hal ini menyebabkan sulitnya polarisasi dari gugus karbonil karena muatan dari masing-masing senyawa, baik aldehid aromatis maupun karbonil adalah positif sehingga reaksi yang berlangsung menjadi lambat (McMurry, 2016). Sintesis turunan analog kurkumin yang diharapkan mempunyai aktivitas yang setara atau lebih tinggi dari kurkumin yaitu senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon (b). Adanya kemiripan struktur pada cincin benzena dan adanya gugus keton yang terdapat pada kurkumin dan 2,5-dibenzilidensiklopentanon yang ditunjukkan pada **Gambar 1.1**.



**Gambar 1.1** (a) struktur kurkumin, (b) struktur 2,5-dibenzilidensiklopentanon (McMurry, 2016)

Penelitian ini menggunakan dua metode yaitu secara konvensional dan iradiasi gelombang mikro. Tujuan dari menggunakan dua metode yang berbeda yaitu untuk membandingkan kondisi optimum pada sintesis senyawa 2,5-bis(4-nitrobenziliden)siklopentanon. Sintesis senyawa 2,5-bis(4-nitrobenziliden)siklopentanon dengan mereaksikan siklopentanon dan 4-nitrobenzaldehida dengan perbandingan 2:1 dan menggunakan katalis NaOH sehingga terbentuk senyawa 2,5-bis(4-nitrobenziliden)siklopentanon. Hasil sintesis senyawa dari kedua metode tersebut direplikasi sebanyak tiga kali, kemudian dilanjutkan dengan uji kemurnian berupa uji titik leleh menggunakan alat melting point apparatus dan uji kromatografi lapis tipis (KLT), serta dilakukan identifikasi struktur senyawa dengan spektrofotometri inframerah (IR), Ultra Violet (UV/Vis), dan nuclear magnetic resonance (NMR). Reaksi yang terjadi pada pembentukan senyawa tersebut termasuk dalam reaksi kondensasi aldol silang dengan menggunakan katalis natrium hidroksida. Struktur 2,5-bis(4-nitrobenziliden)siklopentanon dapat dilihat pada **Gambar 1.2**.



**Gambar 1.2** Reaksi Sintesis Senyawa Turunan Benzaldehid

Perbandingan metode sintesis pada kedua metode ini diharapkan diperoleh senyawa 2,5-bis(4-nitrobenziliden)siklopentanon yang kualitas dan kuantitasnya lebih baik serta efektif dan efisien, terutama dari segi kondisi optimum sintesis. Berdasarkan teoritis, metode sintesis menggunakan pemancar gelombang mikro banyak memiliki keuntungan dalam sintesis seperti sintesis lebih mudah dilakukan, memberikan hasil sintesis yang lebih baik, mempercepat waktu reaksi, dan dinilai lebih efektif dibandingkan dengan metode konvensional karena pada metode iradiasi gelombang mikro memiliki pemancar gelombang mikro yang dapat berinteraksi secara langsung dengan molekul-molekul (Fajri dan Handayani, 2017).

## 1.2 Rumusan masalah

1. Bagaimanakah kondisi optimum sintesis 2,5-bis(4-nitrobenziliden)siklopentanon dengan metode konvensional dan berapa persen hasil rendemennya?
2. Bagaimanakah kondisi optimum sintesis 2,5-bis(4-nitrobenziliden)siklopentanon dengan bantuan iradiasi gelombang mikro dan berapa persen hasil randemennya?
3. Metode mana yang terpilih untuk mensintesis senyawa 2,5-bis(4-nitrobenziliden)siklopentanon?

### 1.3 Tujuan penelitian

- 1 Menentukan kondisi optimum dan mengetahui jumlah persen rendemen pada sintesis senyawa 2,5-*bis*(4-nitrobenziliden)siklopentanon dengan metode konvensional
- 2 Menentukan kondisi optimum dan mengetahui jumlah persen rendemen pada sintesis senyawa 2,5-*bis*(4-nitrobenziliden)siklopentanon dengan metode iradiasi gelombang mikro.
- 3 Membandingkan hasil rendemen dan waktu yang digunakan untuk sintesis 2,5-*bis*(4-nitrobenziliden)siklopentanon dari metode konvensional dan metode iradiasi gelombang mikro.

### 1.4 Hipotesa penelitian

- 1 Sintesis Senyawa 2,5-*bis*(4-nitrobenziliden)siklopentanon dengan menggunakan metode konvensional pada kondisi optimum
- 2 Sintesis Senyawa 2,5-*bis*(4-nitrobenziliden)siklopentanon dengan menggunakan metode bantuan iradiasi gelombang mikro pada kondisi optimum.
- 3 Sintesis senyawa 2,5-*bis*(4-nitrobenziliden)siklopentanon dengan metode iradiasi gelombang mikro menghasilkan rendemen yang lebih besar dan mempercepat waktu sintesis dibandingkan dengan metode konvensional.

### 1.5 Manfaat penelitian

Manfaat penelitian ini untuk memberikan informasi perbedaan metode dan pengembangan senyawa turunan dibenzilidensiklopentanon terutama senyawa 2,5-*bis*(4 nitrobenziliden) siklopentanon yang merupakan salah satu turunan senyawa 2,5-dibenzilidensiklopentanon sehingga dapat dikembangkan untuk penelitian lebih lanjut.