

# **BAB I**

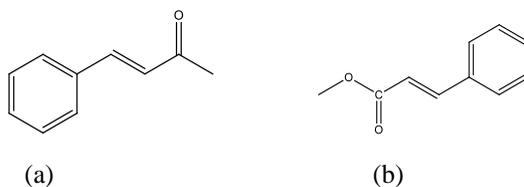
## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Penelitian**

Indonesia merupakan negara beriklim tropis sehingga paparan sinar matahari tidak dapat dihindari sepanjang tahun. Radiasi sinar matahari dapat mempengaruhi kesehatan kulit karena sinar matahari yang memancar ke bumi merupakan sinar ultraviolet yang dapat menyebabkan kulit menjadi coklat (dampak dari UV-A), terbakarnya sel-sel kulit (dampak dari UV-B), bahkan menyebabkan kanker kulit (dampak dari UV-C). Dalam upaya untuk melindungi kulit dari pengaruh sinar ultraviolet yang dipancarkan matahari, seringkali digunakan suatu senyawa tabir surya. Penggunaan tabir surya terus bertambah sejak dekade terakhir oleh karena kesadaran akan bahayanya sinar ultraviolet yang ditimbulkan. Mekanisme perlindungan sinar ultraviolet dari suatu senyawa tabir surya berupa penyerapan energi sinar UV yang digunakan untuk eksitasi keadaan elektronik senyawa. Senyawa tabir surya yang banyak digunakan adalah senyawa dari turunan alkil sinamat. Kemampuan dari senyawa ini dalam menyerap sinar UV dikarenakan adanya gugus fungsi benzena dan gugus fungsi karbonil yang dapat saling berkonjugasi.

Kurkumin merupakan senyawa turunan alkil sinamat, di mana turunan alkil sinamat banyak digunakan sebagai senyawa tabir surya. Struktur senyawa alkil sinamat memiliki bagian benzena aromatis dan sisi alkil yang bersifat relatif non polar. Kemampuan dari senyawa turunan alkil sinamat dapat menyerap sinar UV karena adanya gugus fungsi benzena dan karbonil yang dapat saling berkonjugasi (Handayani, 2009).

Hasil penelitian Handayani (2009) menunjukkan bahwa pada konsentrasi 15 ppm sinamat dapat memberikan proteksi maksimum dengan nilai SPF 10,97. Sementara itu turunan sinamat dapat memberikan nilai SPF ultra sebesar 20,89 pada konsentrasi 17 ppm. Senyawa benzalaseton mempunyai struktur yang mirip dengan alkil sinamat sebagaimana terlihat pada Gambar 1.1. Senyawa ini juga memiliki cincin benzena dan gugus karbonil yang dapat saling berkonjugasi. Hal ini memberikan peluang untuk mengembangkan senyawa-senyawa baru yang diharapkan juga dapat dimanfaatkan sebagai senyawa tabir surya. (Prabawati *et al.*, 2014)



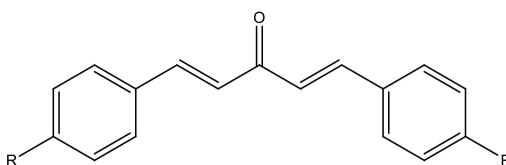
**Gambar 1. 1** Struktur benzalaseton (a), dan turunan sinamat (b)  
(Rayar *et al.*, 2015)

Sintesis senyawa-senyawa turunan benzalketon telah dilakukan dengan berbagai cara diantaranya dengan cara kondensasi aldol silang antara turunan benzaldehida dan keton (Pudjono, 2006). Sintesis ini dapat dilakukan dengan katalis asam atau basa. Dalam suasana asam, keton akan membentuk enol dan berperan sebagai nukleofil, sedangkan senyawa turunan benzaldehida akan berperan sebagai elektrofil sehingga akan mengalami kondensasi aldol silang. Dalam suasana basa keton akan kehilangan atom H $\alpha$  dan membentuk enolat.

Senyawa dibenzalaseton mempunyai struktur yang mirip dengan senyawa alkil sinamat dan juga kurkumin karena memiliki gugus benzena dan gugus karbonil. Pada dibenzalaseton, cincin benzena dan gugus karbonil juga dapat saling berkonjugasi. Terlebih lagi senyawa dibenzalaseton yang

memiliki dua gugus fungsi aromatik yang memungkinkan resonansi sehingga mampu memiliki aktivitas tabir surya yang baik. Tidak hanya sebagai tabir surya, kegunaan dibenzalaseton memiliki manfaat beragam seperti sebagai antioksidan, serta penangkap radikal bebas juga menjadi salah satu faktor banyaknya penelitian mengenai sintesis dari benzalaseton serta turunannya seperti dibenzalaseton (Rayar *et al.*, 2015).

Senyawa 4,4'-dimetilaminodibenzalaseton mempunyai kerangka dasar dibenzalaseton serta 4-dimetilamino sehingga dimungkinkan senyawa ini juga mempunyai aktivitas yang sama dengan senyawa senyawa yang terlebih dahulu disintesis yaitu senyawa 4-dimetilaminobenzalaseton yang merupakan turunan dari senyawa benzalaseton. Senyawa 4-dimetilaminobenzalaseton telah berhasil disintesis dan dioptimasi dengan variasi kecepatan dan waktu reaksi dengan menggunakan katalisator natrium hidroksida. Hasil yang didapatkan yaitu rendemen maksimum sebesar 86,10% pada waktu pengadukan 120 menit (Sardjiman *et al.*, 2007). Pada penelitian ini senyawa yang akan disintesis adalah senyawa dibenzalaseton yang mempunyai 2 (dua) buah gugus fungsi benzena yang terikat pada aseton. Struktur senyawa sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.2.



**Gambar 1. 2** Senyawa I dan II yang akan disintesis

Keterangan:

Senyawa I : R= N(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

Senyawa II : R= H

Gugus dimetilamino merupakan salah satu gugus yang secara induktif menarik elektron melalui ikatan sigma yang menghubungkan substituent ke cincin aromatik. Sebaliknya, gugus dimetilamino secara

resonansi menyumbangkan elektron ke cincin aromatik dan menempatkan muatan negatif pada cincin. Efek induktif dan efek resonansi tidak perlu bertindak dalam arah yang sama. Gugus dimetilamino memiliki efek induktif menarik elektron karena keelektronegatifan tetapi memiliki efek resonansi sebagai penyumbang elektron karena pasangan elektron bebas. Ketika kedua efek tersebut berlawanan arah, maka yang lebih kuat akan mendominasi. Dengan demikian, gugus dimetilamino adalah aktivator karena efek induktif yang menarik elektron lebih lemah. Substituen halogen (X), hidroksil (O), dan amino (N), memiliki efek induktif yang menarik elektron karena elektronegativitas atom -X, -O, atau -N yang terikat pada cincin aromatik tetapi memiliki efek resonansi donor-elektron karena elektron pasangan bebas pada atom -X, -O, atau -N yang sama. Gugus hidroksil, alkoksi, dan amino memiliki efek resonansi donor-elektron yang kuat melebihi efek induktif penarikan elektron yang lebih lemah tetapi efek resonansi donor-elektron yang lebih kuat dan karenanya menjadi aktivator.

Berdasarkan latar belakang sebagaimana uraian di atas, maka perlu diketahui kondisi optimum untuk sintesis senyawa turunan benzalaseton dari bahan dasar 4-dimetilaminobenzaldehid yang dapat dilakukan melalui reaksi kondensasi aldol silang. Senyawa hasil sintesis akan diuji kemurniannya dengan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Kromatografi lapis tipis (KLT) merupakan metode kromatografi paling sederhana untuk dilakukan karena tidak melibatkan banyak peralatan dalam prosesnya. Untuk pengujian senyawa daya antioksidan akan menggunakan metode DPPH dan senyawa 4,4'-dimetilaminodibenzalseton sebagai pembanding adalah kurkumin dan vitamin C. Vitamin C mudah rusak oleh proses oksidasi terutama bila terkena panas. Oleh karena itu mudahnya teroksidasi oleh panas, cahaya dan logam ini maka vitamin C memiliki aktivitas antioksidan (Pakaya, 2014). Salah satu metode uji aktivitas antioksidan yang

sering digunakan adalah *1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil* (DPPH). DPPH adalah senyawa radikal bebas yang stabil. Menurut Nishizawa *et al.* (2005). Prinsip kerja dari pengukuran ini adalah adanya radikal bebas yaitu DPPH yang dicampurkan dengan senyawa antioksidan yang memiliki kemampuan mendonorkan hidrogen, sehingga radikal bebas dapat diredam (Robinson, 1983). Pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH menggunakan ELISA *microplate readers* sehingga akan diketahui nilai aktivitas radikal bebas yang dinyatakan dengan nilai  $IC_{50}$  (*Inhibitory Concentration*). Nilai  $IC_{50}$  didefinisikan sebagai besarnya konsentrasi senyawa uji yang dapat meredam radikal bebas sebanyak 50%. Semakin kecil nilai  $IC_{50}$  maka aktivitas peredaman radikal bebas semakin tinggi (Molyneux, 2004).

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Apakah senyawa 4,4-dimetilaminodibenzalaseton dapat disintesis dengan mereaksikan 4-dimetilaminobenzaldehida dan aseton?
2. Bagaimana pengaruh gugus dimetilamino pada senyawa 4,4-dimetilaminodibenzalaseton ditinjau dari rendemen hasil sintesis dengan dibenzalaseton?
3. Apakah senyawa 4,4-dimetilaminodibenzalaseton memiliki aktivitas antioksidan dengan metode DPPH?
4. Bagaimana pengaruh gugus dimetilamino pada senyawa 4,4-dimetilaminodibenzalaseton ditinjau dari aktivitas antioksidan yang dibandingkan dengan dibenzalaseton?
5. Bagaimana potensi aktivitas antioksidan 4,4-dimetilaminodibenzalaseton terhadap pembanding kurkumin dan vitamin C?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Melakukan sintesis senyawa 4,4-dimetilaminodibenzalaseton dengan mereaksikan 4-dimetilaminobenzaldehida dan aseton.
2. Membandingkan persen rendemen hasil sintesis pada senyawa dibenzalaseton dan 4,4-dimetilaminodibenzalaseton untuk menentukan pengaruh gugus dimetilamino.
3. Menentukan aktivitas antioksidan dari senyawa 4,4-dimetilaminodibenzalaseton.
4. Membandingkan aktivitas antioksidan ( $IC_{50}$ ) pada senyawa dibenzalaseton dan 4,4-dimetilaminodibenzalaseton untuk menentukan pengaruh gugus dimetilamino.
5. Menentukan potensi aktivitas antioksidan 4,4-dimetilaminodibenzalaseton terhadap pembanding kurkumin dan vitamin C.

### **1.4 Hipotesis Penelitian**

1. Senyawa 4,4'-dimetilaminodibenzalaseton dapat dihasilkan dengan mereaksikan 4-dimetilaminobenzaldehida dan aseton.
2. Pengaruh gugus dimetilamino pada 4-dimetilaminobenzaldehida menyebabkan senyawa 4,4'-dimetilaminodibenzalaseton lebih mudah disintesis ditinjau dari hasil rendemennya.
3. Senyawa 4,4'-dimetilaminodibenzalaseton mempunyai aktivitas antioksidan dengan metode DPPH
4. Gugus dimetilamino pada senyawa 4,4'-dimetilaminodibenzalaseton mempunyai aktivitas antioksidan lebih besar dibandingkan dibenzalaseton
5. Senyawa 4,4'-dimetilaminodibenzalaseton memiliki potensi aktivitas antioksidan terhadap pembanding kurkumin dan vitamin C

## **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi mengenai sintesis dan aktivitas antioksidan dari senyawa dibenzalaseton dan 4,4'-dimetilaminodibenzalaseton