

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Tingginya tingkat kesibukan pada masyarakat modern seperti sekarang ini menyebabkan terjadinya perubahan pola hidup. Dengan meningkatnya aktivitas masyarakat menyebabkan pencemaran akibat dari meningkatnya produksi polutan dan menipisnya lapisan ozon yang dapat menyebabkan meningkatnya radiasi oleh sinar ultra violet (UV). Polutan, sinar UV, dan pola hidup yang tidak sehat tersebut dapat memicu meningkatnya radikal bebas yang merupakan penyebab terjadinya berbagai keadaan patologis seperti penyakit degeneratif, kanker, katarak dan dicurigai berperan dalam proses penuaan dini (Poljsak and Fink, 2014).

Radikal bebas merupakan molekul yang memiliki elektron yang tidak berpasangan pada orbital terluarnya sehingga memiliki sifat yang tidak stabil dan sangat reaktif. Kestabilan radikal bebas dapat diperoleh dengan membentuk ikatan dengan molekul lainnya. Ikatan molekul radikal bebas dengan molekul lain dapat menghasilkan senyawa yang tidak normal dan dapat merusak sel-sel penting dalam tubuh, maka dari itu diperlukan antioksidan yang dapat membantu melindungi tubuh dari radikal bebas (Tristantini, *et al.*, 2016).

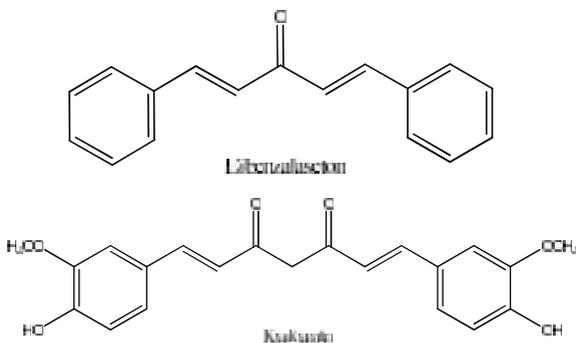
Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat radikal bebas dengan mendonorkan atom hidrogen ataupun mendonorkan elektron (Shahidi, 2015). Reaksi yang terjadi antara antioksidan dan radikal bebas akan menghasilkan molekul stabil dan tidak reaktif, dengan begitu sel dapat terlindungi dari efek berbahaya radikal bebas (Khaira, 2010). Antioksidan terdiri dari dua macam berdasarkan sumbernya, yaitu antioksidan alami dan antioksidan sintetik. Antioksidan alami adalah antioksidan yang dihasilkan

secara alami oleh tubuh maupun asupan dari luar tubuh sebagai bentuk pertahanan terhadap pengaruh luar, sedangkan antioksidan sintetik merupakan hasil dari sintesis secara kimia (Tristantini, *et al.*, 2016).

Salah satu contoh antioksidan alami adalah kurkuminoid. Kurkuminoid merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder utama yang dihasilkan oleh rimpang kunyit (*Curcuma longa L.*) (Sundari, 2016). Kurkumin memiliki khasiat sebagai antioksidan, anti-inflamasi, anti infeksi dan anti alergi, agen hepatoprotektor, dan penghambatan virus HIV (Eryanti, 2014). Dalam aktivitasnya sebagai antioksidan kurkumin mempunyai nilai IC₅₀ sebesar 29,99 μM atau setara dengan 11,9 $\mu\text{g/mL}$ (Shang, *et al.*, 2016) yang menunjukkan bahwa kurkumin sangat potensial sebagai antioksidan, namun, kurkumin dalam serbuk kunyit menunjukkan jumlah yang tidak begitu besar yaitu, sejumlah 3-5% (Purba dan Martosupono, 2009). Dalam penelitian yang telah dilakukan oleh Rezki, dkk. (2015), ekstraksi kurkumin dari rimpang kunyit membutuhkan pelarut dalam konsentrasi yang tinggi, metode yang lebih rumit, memakan banyak waktu namun hasil ekstraksi dan kadar kurkumin menghasilkan jumlah tidak lebih dari 20%. Aktivitas antioksidan yang tinggi namun memerlukan proses ekstraksi yang cenderung rumit, membutuhkan banyak waktu dan pelarut, kemudian hasil kadar kurkumin yang tidak begitu besar menjadi dasar untuk dilakukannya sintesis senyawa yang memiliki struktur yang mirip dan melakukan modifikasi struktur dengan menambahkan gugus tertentu untuk mendapatkan senyawa dalam jumlah lebih banyak yang memiliki aktivitas antioksidan yang menyerupai atau bahkan lebih baik dibandingkan dengan kurkumin.

Dibenzalaseton memiliki struktur yang mirip dengan struktur kurkumin (Gambar 1.1) dimana pada struktur dibenzalaseton memiliki dua cincin aromatis, gugus keton, dan memiliki sistem terkonjugasi (Raju, *et al.*,

2017) senyawa yang memiliki struktur ikatan rangkap mudah untuk teroksidasi sehingga dapat mendonorkan elektron dengan mudah dan struktur yang terkonjugasi dapat menstabilkan struktur setelah terjadi delokalisasi elektron, maka dari itu dibenzalaseton memiliki aktivitas antioksidan.

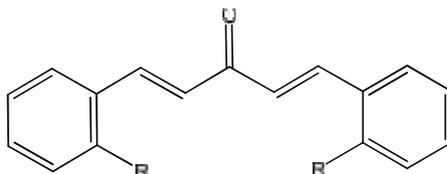


Gambar 1.1 Struktur Dibenzalseton dan Kurkumin.

Dibenzalaseton disintesis melalui reaksi kondensasi aldol silang atau biasa disebut kondensasi Claisen-Schmidt (Handayani, 2012; Rahman, *et al.*, 2012). Kondensasi Claisen-Schmidt merupakan salah satu reaksi yang digunakan dalam sintesis analog kurkumin. Beberapa senyawa analog kurkumin telah berhasil disintesis dengan reaksi ini seperti yang telah dilakukan oleh Theresih dan Budiwarmanti (2016) dalam sintesis dibenzalaseton, 4-metoksikalkon dan dianisalaseton. Sebelumnya telah dilakukan sintesis 2,2'-dihidroksidibenzalaseton oleh Handayani, *et al.* (2010) dalam suasana basa, dengan pengadukan selama 3 jam pada suhu rendah kemudian didiamkan selama 24 jam, dan dilakukan uji aktivitas antioksidan terhadap senyawa tersebut menggunakan metode *deoxyribose assay*.

Pada penelitian ini akan dilakukan sintesis 2,2'-dihidroksidibenzalaseton dan dibenzalaseton dengan struktur pada Gambar

1.2. Senyawa-senyawa tersebut disintesis dengan meraksikan 2-hidroksibenzaldehida dengan aseton (2:1) dan benzaldehida dengan aseton (2:1) dalam suasana basa, dengan pengadukan selama 30 menit pada suhu ruang kemudian didiamkan selama 24 jam, setelah itu dilakukan pengasaman. Aktivitas antioksidan senyawa 2,2'-dihidroksidibenzalaseton akan dibandingkan dengan senyawa dibenzalaseton berdasarkan struktur aktivitasnya.



Gambar 1.2 Struktur Senyawa I (dibenzalaseton) dan Senyawa II (2,2'-dihidroksidibenzalaseton).

Senyawa I : R = H

Senyawa II : R = OH

Gugus hidroksil yang terikat pada cincin aromatis dengan posisi ortho memiliki kemampuan untuk menarik elektron melalui efek induksi yang dapat membuat kerapatan cincin aromatis menurun dan kereaktifan atom C karbonil terhadap penyerangan nukleofil juga akan menurun dan gugus hidroksil pada posisi ortho memiliki ikatan atom O dan atom H yang lemah sehingga dapat memudahkan reaksi inaktivasi radikal bebas (Bendary, *et al.*, 2013; McMurry, 2016). Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan sintesis dan uji aktivitas antioksidan senyawa dibenzalaseton dan 2,2'-dihidroksidibenzalaseton. Hasil sintesis kedua senyawa akan di karakterisasi sifat fisiknya melalui uji titik leleh, kromatografi lapis tipis, kemudian diidentifikasi strukturnya melalui uji

spektroskopi inframerah, dan aktivitas antioksidan kedua senyawa akan dibandingkan melalui kajian pustaka.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apakah senyawa 2,2'-dihidroksidibenzalaseton dapat disintesis dengan mereaksikan 2-hidroksibenzaldehida dan aseton ?
2. Bagaimanakah pengaruh gugus hidroksil pada 2-hidroksibenzaldehida terhadap sintesis 2,2'-dihidroksidibenzalaseton ditinjau dari perolehan rendemen sintesis ?
3. Ditinjau dari kajian pustaka apakah pengaruh gugus hidroksil pada 2-hidroksibenzaldehida terhadap aktivitas antioksidan 2,2'-dihidroksidibenzalaseton ?
4. Ditinjau dari kajian pustaka apakah senyawa 2,2'-dihidroksidibenzalaseton memiliki aktivitas antioksidan yang lebih baik dibandingkan dengan dibenzalaseton ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Melakukan sintesis senyawa 2,2'-dihidroksidibenzalaseton dengan mereaksikan 2-hidroksibenzaldehida dengan aseton.
2. Meninjau pengaruh gugus hidroksil pada 2-hidroksibenzaldehida terhadap sintesis 2,2'-dihidroksidibenzalaseton ditinjau dari perolehan persen rendemen.
3. Menentukan pengaruh gugus hidroksil pada 2-hidroksibenzaldehida terhadap aktivitas antioksidan 2,2'-dihidroksidibenzalaseton ditinjau dari kajian pustaka.
4. Melalui kajian pustaka mengetahui perbandingan aktivitas antioksidan 2,2'-dihidroksidibenzalaseton dengan dibenzalaseton.

1.4. Hipotesis Penelitian

1. Senyawa 2,2'-dihidroksidibenzalaseton dapat disintesis dengan mereaksikan 2-hidroksibenzaldehida dengan aseton.
2. Gugus hidroksil pada 2-hidroksibenzaldehida menyebabkan sintesis senyawa 2,2'-dihidroksidibenzalaseton menjadi lebih baik ditinjau dari perolehan persen rendemen.
3. Pengaruh gugus hidroksil pada 2-hidroksibenzaldehida meningkatkan aktivitas antioksidan senyawa 2,2'-dihidroksidibenzalaseton ditinjau kajian struktur aktivitas senyawa.

1.5. Manfaat Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai sintesis dan aktivitas antioksidan senyawa dibenzalaseton dan senyawa 2,2'-dihidroksidibenzalaseton dan dapat dikembangkan ke arah yang lebih luas dan mendalam pada penelitian selanjutnya.