

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Senyawa antioksidan memiliki pengaruh positif bagi kesehatan manusia, sehingga antioksidan banyak digunakan dalam produk makanan, minuman, bahkan kosmetik. Antioksidan adalah senyawa yang dapat menangkap molekul radikal bebas sehingga menghambat reaksi oksidatif dalam tubuh, menghambat penyebab penyakit, dan menjaga kesehatan (Adawiah *et al.*, 2015). Antioksidan dapat diperoleh dalam bentuk alami dan sintetik. Antioksidan alami dapat diperoleh dari tanaman yang mengandung senyawa flavonoid, fenol, atau tanin. Selain itu, antioksidan alami dapat berasal dari karotenoid, antiosianin, vitamin C, vitamin E, isoflavon, dan selenium. Antioksidan sintetik yang umum digunakan yaitu *butylated hydroxyanisole* (BHA), *butylated hydroxytoluene* (BHT), propil galat, dan *tert-butyl hydroquinone* (TBHQ) (Sayuti dan Yenrina, 2015).

Dewasa ini, antioksidan sintetik lebih banyak digunakan karena efektif dan lebih murah daripada antioksidan alami. Salah satu cara untuk membuat antioksidan sintetik yaitu dengan membuat senyawa berstruktur basa Schiff, karena ikatan C=N pada basa Schiff memiliki peran penting dalam aktivitas biologi (Kumar *et al.*, 2017). Beberapa senyawa berstruktur basa Schiff beserta kompleks logamnya telah diteliti dapat berfungsi sebagai *reactive oxygen species* (ROS) *scavenger* sehingga dapat berperan sebagai antioksidan (Tadele, 2017).

Senyawa basa Schiff adalah produk kondensasi senyawa karbonil (aldehid atau keton) dengan suatu amina primer. Basa Schiff telah secara umum digunakan sebagai ligan karena memiliki stabilitas yang tinggi dan kelarutan yang baik pada beberapa pelarut umum, seperti etanol, metanol, kloroform, dan dimetil formamida (Makwana *et al.*, 2015). Basa Schiff telah dikenal secara luas untuk dipergunakan dalam aplikasi kimia pangan, industri pewarna, agro kimia, dan obat-obatan (Kumar *et al.*, 2017). Komponen basa Schiff memiliki aktivitas biologis intrinsik, seperti antikanker, antitumor, antibakteri, antijamur, antioksidan, dan antiproliferatif (Tadele, 2017).

Sintesis basa Schiff membutuhkan amina primer, senyawa karbonil, dan pelarut. Amina primer yang digunakan dapat berupa asam amino. Asam glutamat adalah asam amino non esensial yang ditemukan pada hampir semua makanan terutama pada sayuran dan makanan berprotein tinggi seperti daging, ikan, dan susu. Sayangnya, asam glutamat yang diperjualbelikan dalam keadaan murni memiliki harga yang mahal, yakni mencapai jutaan rupiah per 1000 gram (Merck, 2018). Garam dari asam glutamat yang dikenal dengan monosodium glutamat (MSG) memiliki harga yang jauh lebih murah, yaitu puluhan ribu rupiah per 1000 gram. Asam glutamat yang terkandung pada MSG adalah sebesar 78% (Yonata dan Iswara, 2016). Pemanfaatan MSG untuk menghasilkan asam glutamat dinilai sangat menguntungkan. Menurut Fossum (2011), MSG yang direaksikan dengan asam kuat seperti HCl atau H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> akan menghasilkan asam glutamat. Ketika H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ditambahkan ke dalam air berisi MSG, maka endapan asam glutamat akan terbentuk.

Monosodium glutamat (MSG) merupakan garam natrium yang berasal dari asam glutamat dan digunakan sebagai bahan tambahan pada pangan, yaitu sebagai penguat rasa (Rangkuti *et al.*, 2012). Sampai tahun 1997, produksi MSG di Indonesia mencapai 254.900 ton per tahun (Ardyanto, 2004). Produksi aktual MSG di Indonesia juga terus meningkat dengan rata-rata 9,1% per tahun hingga tahun 2013 (Pratiwi, 2015). Tingginya produksi MSG di Indonesia memungkinkan perlunya pemanfaatan MSG yang lebih dari sekedar bahan tambahan pangan.

Aldehid adalah contoh senyawa karbonil yang dibutuhkan dalam sintesis basa Schiff. Basa Schiff yang dibuat dari aldehid akan lebih mudah dibentuk daripada keton. Penggunaan aldehid aromatik akan membentuk basa Schiff yang lebih stabil (Paul, 2002). Benzaldehid, hidroksi benzaldehid, dan sinamaldehid adalah tiga contoh aldehid yang memiliki struktur aromatik yang berpotensi untuk meningkatkan aktivitas antioksidan dalam pembuatan basa Schiff. Penggunaan benzaldehid dan salisilaldehid dalam sintesis basa Schiff menggunakan asam amino glisin, alanin, dan metionin serta pelarut etanol telah berhasil dilakukan oleh Azzouz dan Ali (2010). Penggunaan salisilaldehid dan dihidroksibenzaldehid dalam sintesis basa Schiff menggunakan asam glutamat serta pelarut etanol juga telah berhasil dilakukan oleh Orabi *et al.* (2013). Sayangnya, kedua penelitian ini tidak menguji aktivitas antioksidan yang dimiliki oleh senyawa basa Schiff yang dihasilkan.

Senyawa basa Schiff merupakan ligan penting yang dapat berkoordinasi dengan ion logam. Basa Schiff digunakan sebagai ligan pengkelat untuk

menghasilkan kompleks logam. Basa Schiff dan kompleks logamnya telah banyak diteliti memiliki aktivitas antioksidan, antibakteri, antiinflamasi, antibiotik, dan antikorosi (Ibrahim *et al.*, 2017). Kompleks logam dari basa Schiff telah banyak diaplikasikan secara industri karena memiliki berbagai dampak positif seperti antijamur, antibakteri, antikanker, dan sebagai herbisida (Arora *et al.*, 2013).

Logam Ni (II), Co (II), Cu (II), dan Zn (II) merupakan logam yang banyak digunakan dalam sintesis senyawa kompleks berbasis ligan basa Schiff. Logam-logam ini telah digunakan dalam banyak penelitian, beberapa diantaranya yaitu penelitian oleh Ibrahim *et al.* (2017), Hasi *et al.* (2016), dan Al-Jeboori *et al.* (2014). Menurut Ibrahim *et al.* (2017) dan Hasi *et al.* (2016), aktivitas antioksidan dari senyawa kompleks logam lebih tinggi daripada liganannya. Seng atau *zinc* (Zn) merupakan mikromineral yang berperan sebagai kofaktor dari enzim SOD (Superoksida Dismutase), dimana enzim SOD merupakan antioksidan endogen yang mampu menetralkan radikal bebas superoksida. *Zinc* dapat berperan sebagai antioksidan (Kusumo, 2014). Kobalt adalah salah satu logam penyusun vitamin B<sub>12</sub> dan banyak terdapat pada daging dan kerang. Kobalt dan vitamin B<sub>12</sub> telah diteliti dapat menjadi antioksidan intraselular (Ferrer, 2016).

Penelitian ini bertujuan memanfaatkan MSG sebagai sumber asam glutamat dalam sintesis senyawa antioksidan berstruktur basa Schiff dan melakukan sintesis senyawa kompleks dari ligan basa Schiff yang dihasilkan. Jenis senyawa aldehid sebagai sumber komponen karbonil yang digunakan adalah benzaldehid, sinamaldehyd, dan salisilaldehid. Logam yang digunakan untuk membuat senyawa kompleks adalah Co<sup>2+</sup> dan Zn<sup>2+</sup>.

## 1.2 Rumusan Masalah

MSG tidak hanya dapat dimanfaatkan sebagai penguat rasa, namun juga sebagai media untuk mendapatkan asam glutamat. MSG mengandung 78% asam glutamat dan memiliki harga relatif murah dapat dimanfaatkan untuk memperoleh asam glutamat yang bernilai ekonomi jauh lebih tinggi. Pembuatan senyawa bioaktif antioksidan berstruktur basa Schiff menggunakan asam glutamat masih sangat minim ditemukan. Pembuatan basa Schiff menggunakan asam glutamat dan aldehid aromatik seperti benzaldehid, sinamaldehyd dan salisilaldehid diharapkan dapat menghasilkan senyawa bioaktif antioksidan yang stabil, namun belum diketahui jenis senyawa aldehid yang tepat ditambahkan dengan asam glutamat untuk menghasilkan senyawa berstruktur basa Schiff yang memiliki aktivitas antioksidan tinggi. Basa Schiff dapat digunakan sebagai ligan untuk pembuatan senyawa kompleks.  $\text{Co}^{2+}$  dan  $\text{Zn}^{2+}$  merupakan dua logam yang umum digunakan dalam pembuatan kompleks basa Schiff. Akan tetapi, belum diketahui jenis logam yang tepat untuk menghasilkan senyawa kompleks berbasis ligan basa Schiff yang memiliki aktivitas antioksidan tinggi.

## 1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini dibedakan menjadi dua bagian, yaitu tujuan umum dan tujuan khusus.

### 1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk memanfaatkan asam glutamat dari monosodium glutamat (MSG) dalam sintesis senyawa bioaktif



antioksidan berstruktur basa Schiff dan melakukan sintesis senyawa kompleks berbasis ligan basa Schiff.

### 1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah:

1. Memperoleh asam glutamat dari MSG;
2. Melakukan sintesis senyawa basa Schiff dari tiga jenis aldehid yang berbeda;
3. Menentukan jenis ligan dan logam hasil sintesis terbaik berdasarkan aktivitas antioksidan.

