BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) merupakan salah satu jenis tanaman obat penting yang banyak digunakan dalam pengobatan tradisional di beberapa negara karena berbagai macam efek farmakologis yang dimiliki. Minyak cengkeh banyak dimanfaatkan untuk mengobati berbagai macam penyakit antara lain jerawat, asma, reumatoidarthritis, jaringan parut, kutil, dan berbagai alergi (Marchese et al., 2017). Berdasarkan pada data *Gas Chromatography – Mass Spectrometry* (GC-MS), minyak atsiri dari daun dan kuncup cengkeh menunjukkan hasil yang mana luas puncak terbesar adalah senyawa eugenol yang memberikan persentase 74,28% dari daun dan 49,71% dari kuncup (Bhuiyan et al., 2010). Kandungan senyawa eugenol yang memiliki konsentrasi tinggi pada minyak daun dan kuncup cengkeh inilah yang membuatnya memiliki potensi besar dan bermanfaat dalam bidang biofarmaka yang telah menunjukkan beberapa aktivitas biologis termasuk antiinflamasi, analgesik, anti-oksidasi, antibakteri terhadap mikroorganisme gram positif dan gram negatif serta berfungsi sebagai fungisida dengan aktivitas antijamur spektrum luas (Sajomsang et al., 2012; Carrasco et al., 2012). Salah satu manfaat dari eugenol yaitu aktivitas antimikroba yang diperoleh dari gugus hidroksil bebas yang terdapat dalam molekul ini (Nazzaro et al., 2013). Diantara banyaknya aktivitas biologi yang ditawarkan, senyawa eugenol memiliki kelemahan diantaranya sensitivitas cahaya, kurang larut dalam air dan dalam kondisi lingkungan tertentu eugenol mudah untuk menguap dengan stabilitas kimia

rendah, sensitif terhadap oksidasi serta interaksi kimia (Marchese et al., 2017). Faktor-faktor ini dapat membatasi penggunaan praktis eugenol dalam industri makanan dan sebagai formulasi farmasi. Adapun alternatif yang dapat dilakukan untuk menghindari atau mengurangi efek tersebut adalah dengan melakukan proses enkapsulasi yang merupakan suatu teknik yang dirancang untuk meningkatkan kelarutan dalam air dan berpotensi meningkatkan pengiriman efek farmakologi tertentu dengan cara pembentukan kompleks inklusi antara eugenol dengan siklodekstrin (Sajomsang et al., 2012).

Siklodekstrin adalah oligosakarida siklik dengan permukaan luar hidrofilik dan rongga sentral agak hidrofobik yang termasuk ke dalam zat sintetis yang diperoleh dari degradasi enzimatik salah satu polisakarida yaitu pati. Siklodekstrin memiliki struktur yang terdiri dari rongga hidrofobik yang berdimensi stabil yang dapat menjebak atau merangkum molekul lain. Kemampuan enkapsulasi yang dimiliki oleh siklodekstrin yang luar biasa yang memiliki sifat mengarahkan suatu senyawa seperti halnya hubungan antara "tuan rumah − tamu" yang mampu memodifikasi dan/atau meningkatkan sifat fisik, kimia, dan/atau karakteristik biologis dari molekul tamu (Crini, 2014). Hal yang sama juga diungkapkan oleh Mourtzinos et al., 2008 yang mana siklodekstrin (CD) stabil secara kimiawi dan fisik, dibentuk dari adanya modifikasi enzimatis pati. Siklodekstrin memiliki kemampuan untuk membentuk suatu kompleks inklusi dengan berbagai macam jenis senyawa organik yang dapat masuk seluruhnya atau sebagian ke dalam rongga siklodekstrin. Ukuran dari rongga siklodekstrin memungkinkan untuk terjadinya kompleksasi selektif molekul tamu (*guest molecule*). Kemampuan enkapsulasi dengan siklodekstrin

secara drastis mampu mengubah sifat fisik, kimiawi, dan biologis dari molekul yang dienkapsulasi.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Celebioglu et al., 2017 yang mana dilakukan uji kelarutan dari 3 macam sampel kompleks inklusi antara eugenol dengan turunan siklodekstrin. Kompleks inklusi eugenol dengan turunan γ-siklodekstrin (hidroksipropil-γ-siklodekstrin) memiliki nilai kelarutan yang lebih rendah dibandingkan dengan 2 kompleks inklusi lainnya antara eugenol dengan turunan β-siklodekstrin (hidroksipropil-β-siklodekstrin dan metil-β-siklodekstrin). Penggunaan β-siklodekstrin dalam hal kompleks inklusi bersifat lebih stabil dibandingkan dengan menggunakan γ-siklodekstrin. Hal ini bisa saja disebabkan oleh ukuran dari rongga siklodekstrin itu sendiri, yang mana γ-siklodekstrin memiliki ukuran rongga toroidal yang lebih besar (7,5-8,5 Å) dibandingkan dengan β-siklodekstrin (6-6,5 Å) yang dapat mendorong terjadinya ketidakstabilan interaksi antara eugenol sebagai molekul tamu dengan lingkungan air. Akan tetapi β-siklodekstrin memiliki kelemahan yang mana kurang larut dalam air yakni 1,85 g/100 mL (Szejtli, 1998). Hal tersebut disebabkan oleh adanya ikatan hidrogen intramolekular yang berada di antara gugus-gugus hidroksil yang dapat mencegah formasi ikatan hidrogen dengan molekul air yang berada di sekelilingnya sehingga menyebabkan kelarutan dalam air rendah (Bestari, 2014). Dikarenakan nilai kelarutan dari β-siklodekstrin masih rendah, maka perlu untuk dilakukan modifikasi pada β-siklodekstrin dengan cara mengganti gugus hidroksil yang dimiliki untuk meningkatkan sifat fisikokimia terutama sifat kelarutannya.

Amonium merupakan salah satu dari banyak substituen yang bisa digunakan untuk memodifikasi siklodekstrin sehingga akan bermuatan positif. Yang mana

amonium yang berperan sebagai substituen dengan adanya interaksi elektrostatik menjadikannya memiliki kontribusi pada peningkatan pembentukan kompleks inklusi (Béjaoui et al., 2017). Oleh karena itu, siklodekstrin yang dimodidfikasi sebagai monosubstituen yang bermuatan positif dapat meningkatkan kelarutan dari β-siklodekstrin murni dalam air. N-(2-hidroksil) propil-3-trimetil amonium kitosan klorida (HTCC) yang merupakan turunan kitosan yang larut dalam air yang dapat digunakan sebagai pembawa obat (*drug delivery system*) untuk ribavirin. Yang mana garam amonium kuaterner kitosan ini menunjukkan kelarutan air yang sangat baik pada kisaran pH yang luas (Li et al., 2014).

Berdasarkan pada latar belakang diatas maka pada penelitian ini dibuat kompleks inklusi minyak daun cengkeh dan eugenol dengan garam mono-6-deoksi-6-amonium-β-siklodekstrin klorida yang dapat digunakan untuk meningkatkan sifat fisikokimia dari molekul yang dienkapsulasi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, perumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana cara preparasi kompleks inklusi minyak daun cengkeh dan eugenol dengan garam mono-6-deoksi-6-amonium-β-siklodekstrin klorida ?
2. Bagaimana karakteristik dari kompleks inklusi minyak daun cengkeh dan eugenol dengan garam mono-6-deoksi-6-amonium-β-siklodekstrin klorida ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mempreparasi kompleks inklusi minyak daun cengkeh dan eugenol dengan garam mono-6-deoksi-6-amonium-β-siklodekstrin klorida.
2. Untuk menentukan karakteristik dari kompleks inklusi minyak daun cengkeh dan eugenol dengan garam mono-6-deoksi-6-amonium-β-siklodekstrin klorida.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Manfaat teoritis. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi pada perkembangan ilmu pengetahuan dalam bidang kimia, khususnya terkait dengan cara preparasi dan karakteristik dari kompleks inklusi minyak daun cengkeh dan eugenol dengan garam mono-6-deoksi-6-amonium-β-siklodekstrin klorida sehingga dapat dijadikan acuan untuk penelitian selanjutnya.
2. Manfaat metodologis. Penelitian ini diharapkan mampu untuk dijadikan sebagai acuan bagi penelitian terkait selanjutnya mengenai metode preparasi dan karakteristik dari kompleks inklusi minyak daun cengkeh dan eugenol dengan garam mono-6-deoksi-6-amonium-β-siklodekstrin klorida.
3. Manfaat praktis. Penelitian ini diharapkan mampu untuk memberikan informasi bagi penelitian terkait secara lebih lanjut mengenai cara preparasi dan karakteristik dari kompleks inklusi minyak daun cengkeh dan eugenol dengan garam mono-6-deoksi-6-amonium-β-siklodekstrin klorida.