

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sebagian besar kebutuhan pewarna saat ini dipenuhi oleh senyawa sintetik. Penggantian pewarna sintetik dengan pewarna alami telah menjadi perhatian pemerintah dan industri karena memiliki prevalensi dengan kanker dan hiperaktifitas (Wrolstad dan Culver, 2012). Peningkatan kebutuhan pewarna di industri kosmetika, pangan, farmasi, bioteknologi dan energi, mengakibatkan perlunya sumber pewarna alternatif dan peningkatan efektifitas penggunaan pewarna. Beberapa mikroorganisme memiliki potensi menjadi sumber pewarna karena menghasilkan pigmen-pigmen pada sistem metabolismenya, seperti *Monascus*, *Penicillium*, *Dunaliella*, *Haematococcus pluvialis* dan *Porphyridium* (Dufossé *et al.*, 2005). Terdapat berbagai macam pigmen alami yang dapat digunakan sebagai pewarna, yaitu astaxanthin (merah),  $\beta$ -karoten (jingga), lutein (kuning), klorofil (hijau) dan fikosianobilin (biru) (Mulders *et al.*, 2014).

Biru merupakan warna yang jarang ditemukan pigmen alaminya di alam, namun banyak digunakan dalam produk kosmetika dan pangan (Buchweitz, 2016). Fikosianin merupakan pigmen alami berwarna biru yang berasal dari sianobakteri biru-hijau *Spirulina* (Gómez-Lojero *et al.*, 1997). Pigmen alami ini memiliki potensi sebagai pengganti pewarna biru sintetik karena aman, memiliki warna biru yang kuat dan memiliki beberapa sifat farmakologi. Fikosianin dari *Spirulina platensis* telah digunakan sebagai pewarna pada produk kosmetika (lipstick dan eyeliners) dan pangan (permen, permen karet, minuman ringan dan es krim) (Begum *et al.*, 2016). Penggunaan fikosianin di bidang farmasi terus meningkat karena sifatnya sebagai antioksidan, antiinflamasi, stimulan sistem imun dan beberapa khasiat lainnya yang didasari oleh sifat antioksidan (Stadnichuk dan Tropin, 2017). Di bidang bioteknologi, fikosianin digunakan sebagai penanda karena memiliki absorpsi fluoresens dari gugus kromofor yang dimilikinya (Glazer, Fang, dan Brown, 1973). Fikosianin merupakan kompleks protein penyusun fikobilisom, sebuah organel sel yang berperan dalam fotosintesis pada mikroalga. Fikobilisom diketahui dapat menyerap dan mentransfer energi cahaya ke klorofil  $\alpha$  dengan efisiensi mendekati 100% (Glazer,

Fang, dan Brown, 1973), sehingga memiliki potensi sebagai komponen penyerap-tranfer foton di sel surya.

Kekurangan dari pigmen alami dari organisme adalah stabilitasnya yang lebih rendah dibanding pewarna sintetik (Wrolstad dan Culver, 2012). Degradasi fikosianin dipengaruhi oleh pH, suhu, dan kekuatan ionik pelarut (Sun, Wang, dan Qiao, 2006; Antelo, Costa, dan Kalil, 2008; Glazer, Fang, dan Brown, 1973). Degradasi ditandai dengan hilangnya warna disebabkan oleh perubahan agregat fikosianin dan perubahan tersebut tidak dapat kembali seperti semula (Fukui *et al.*, 2004). Fikosianin terdegradasi mengikuti pola kurva logistik (Martelli *et al.*, 2014). Penambahan garam dan gula pada larutan fikobiliprotein telah diketahui dapat meningkatkan stabilitas termal fikosianin (Chaiklahan, Chirasuwan, dan Bunnag, 2012). Selain itu pembentukan ikatan silang antar protein juga dapat meningkatkan stabilitas kimia dan termal dari fikosianin (Sun, Wang, dan Qiao, 2006).

Setiap spesies memiliki komposisi fikobiliprotein yang berbeda-beda (Glazer, Fang, dan Brown, 1973). Potensi penggunaan fikosianin sebagai pewarna dalam industri didasarkan pada stabilitas termal fikosianin yang ditentukan melalui kinetika degradasinya. Waktu paruh dari senyawa dapat menggambarkan stabilitas dari senyawa yang diteliti. Parameter kinetika yang tidak bergantung pada suhu seperti energi aktivasi dapat pula menjadi pembanding kestabilan antar senyawa. Aspek termodinamika dari degradasi dapat menggambarkan pengaruh upaya peningkatan kestabilan. Penelitian ini menggunakan fikosianin dari spesies air tawar, *Spirulina fusiformis*, sehingga dapat diketahui kinetika degradasinya yang dapat digunakan sebagai pertimbangan penggunaannya dalam industri.

Selain mencari sumber alternatif, peningkatan stabilitas termal juga dapat dilakukan untuk meningkatkan efektifitas penggunaan pewarna. Peningkatan stabilitas fikosianin dari *Spirulina plantesis* juga telah banyak dilakukan, namun belum pernah dilakukan pada fikosianin dari *Spirulina fusiformis*. Baik melalui penambahan garam dan pembentukan ikatan silang, peningkatan stabilitas fikosianin belum diketahui dampaknya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka masalah yang diteliti antara lain adalah:

- 1) Bagaimana karakteristik fikosianin dari *Spirulina fusiformis*?
- 2) Bagaimana stabilitas termal fikosianin dari *Spirulina fusiformis*?
- 3) Bagaimana pengaruh zat aditif pada stabilitas termal fikosianin dari *Spirulina fusiformis*?

## 1.3 Tujuan

Penelitian dilakukan untuk:

- 1) Mengekstraksi dan mengidentifikasi fikosianin dari *Spirulina fusiformis*
- 2) Menganalisis bagaimana pengaruh suhu terhadap fikosianin dari *Spirulina fusiformis*
- 3) Menganalisis pengaruh zat aditif pada stabilitas termal fikosianin dari *Spirulina fusiformis*

## 1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai karakteristik fikosianin dari *Spirulina fusiformis* yang belum banyak dibahas. Informasi tersebut dapat digunakan sebagai pertimbangan pemanfaatan *Spirulina fusiformis* sebagai sumber alami pewarna makanan. Data stabilitas termal fikosianin digunakan sebagai acuan penggunaan fikosianin pada pangan, terutama yang melibatkan proses pemanasan. Informasi mengenai pengaruh aditif terhadap stabilitas termal fikosianin digunakan sebagai pertimbangan untuk menggunakan fikosianin secara efektif dan efisien dalam pangan (yang biasanya mengandung aditif tersebut).

## 1.5 Struktur Organisasi Skripsi

Skripsi ini tersusun dari lima bab yaitu: Pendahuluan, Tinjauan Pustaka, Metode Penelitian, Hasil dan Pembahasan, dan Kesimpulan dan Saran. Bab Pendahuluan berisi Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan, Manfaat dan Struktur Organisasi Skripsi. Tinjauan Pustaka memaparkan teori dan informasi yang digunakan dalam penelitian. Metode Penelitian membahas informasi pengerjaan penelitian (waktu dan tempat) serta teknis pelaksanaan penelitian. Hasil dan Pembahasan menjelaskan data yang diperoleh penelitian. Informasi

yang diperoleh dianalisis melalui perbandingan dengan informasi yang telah ada sebelumnya. Pada bab Kesimpulan dan Saran terdapat informasi yang menjawab rumusan masalah pada bab Pendahuluan dan hasil kajian secara ilmiah untuk penelitian selanjutnya