

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Radikal bebas dapat menyebabkan stress oksidatif yang memengaruhi terjadinya berbagai penyakit degeneratif seperti kanker, jantung koroner, dan penuaan dini. Antioksidan diperlukan dari luar tubuh melalui makanan atau asupan nutrisi lainnya karena tubuh tidak mempunyai sistem pertahanan antioksidan dalam jumlah berlebih. Antioksidan adalah senyawa yang pada konsentrasi rendah dapat mencegah atau memperlambat reaksi oksidasi yang disebabkan oleh radikal bebas. Antioksidan memberikan elektron sehingga mampu menginaktivasi reaksi oksidasi dengan cara mencegah atau memperlambat terbentuknya radikal bebas. Jenis antioksidan yang banyak digunakan dalam industri pangan umumnya merupakan antioksidan sintetik seperti Propil Galat (PG), *Tertiary Butylhydroquinone* (TBHQ), *Butylated Hydroxy Toluene* (BHT), dan *Butylated Hydroxy Anisole* (BHA). Penggunaan antioksidan sintetik sebagai bahan pangan tidak direkomendasikan oleh Departemen Kesehatan karena diduga bersifat karsinogenik^{1,2}.

Untuk menggantikan peran bahan sintetik yang diduga berbahaya bagi tubuh, eksplorasi bahan hayati dan potensinya sebagai obat herbal gencar dilakukan. Salah satu komoditas yang mempunyai potensi tinggi dalam pengembangan obat herbal adalah mikroalga. Mikroalga kaya akan sumber karbohidrat, protein, enzim dan serat. Di samping itu mikroalga mengandung vitamin dan mineral seperti vitamin A,C,B1,B2,B6, niasin, iodin, kalium, besi, magnesium dan kalsium. Uji fitokimia menunjukkan ekstrak mikroalga mengandung senyawa golongan tanin, flavonoid, steroid, glikosida, alkaloid, dan saponin. Mikroalga juga memproduksi biopigmen yaitu klorofil, karoten, zeaxantin, astaxantin, dan fikosianin. Manfaat biopigmen dalam mikroalga salah satunya adalah sebagai antioksidan. Selain biopigmen senyawa golongan tanin, fenolik, flavonoid, dan saponin juga diketahui memiliki aktivitas antioksidan^{3,4}.

Banyak peneliti melaporkan aktivitas antioksidan mikroalga, di antaranya pada *Botryococcus*, *Dunaliella*, *Haematococcus*, *Chlorella*, *Nannochloropsis*, dan *Spirulina*. Ekstrak etanol dari *Spirulina* dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi dibandingkan dengan *Nannochloropsis* dan *Chlorella* namun masih lebih rendah dibandingkan dengan ekstrak metanol *Spirulina*. Metanol diketahui dapat melarutkan senyawa dalam *Spirulina platensis* lebih banyak dibanding etanol. Hal ini disebabkan karena metanol mempunyai kemampuan melarutkan *solute* yang lebih besar dibandingkan etanol. Metanol mempunyai *parameter polarity* (E_T) sebesar 55,4

sedangkan nilai *parameter polarity* etanol sebesar 51,9. Aktivitas antioksidan *Spirulina platensis* pada umumnya disebabkan oleh kandungan biopigmen dan senyawa metabolit sekunder. Biopigmen berdasarkan kepolaran dan kelarutannya dapat dikelompokkan ke dalam pigmen polar dan non polar. Pada *Spirulina platensis* yang termasuk pigmen polar adalah fikosianin sedangkan pigmen non polar adalah karotenoid dan klorofil. Pigmen polar dapat diekstrak dengan pelarut air atau buffer sedangkan pigmen non polar harus diekstrak dengan pelarut organik dengan kepolaran tertentu. Selain dapat mengekstrak senyawa klorofil dan karotenoid, metanol juga dapat mengekstraksi senyawa metabolit sekunder dalam *Spirulina*⁵⁻⁷.

Biomassa mikroalga dapat diperbanyak dengan menggunakan teknik kultur. Kultur mikroalga membutuhkan optimasi berbagai faktor pendukung hidup untuk memperoleh biomassa yang tinggi. Keberhasilan teknik kultur bergantung pada kesesuaian antara jenis mikroalga yang dibudidayakan dan beberapa faktor lingkungan. Salah satu faktor yang penting untuk pemanfaatan mikroalga adalah media kultur. Media kultur mengandung makronutrien dan mikronutrien yang dibutuhkan untuk pertumbuhan mikroalga. Komposisi nutrisi yang lengkap dan konsentrasi nutrisi yang tepat menentukan produksi biomassa dan kandungan mikroalga. Mikroalga dapat dikultur dalam berbagai jenis media sintetik seperti *Bold Basal Medium* (BBM), Walne, Conwy, Zarouk, Guillard maupun media alami seperti limbah cair pengolahan kelapa sawit, limbah cair tahu dan tapioka, dan ekstrak tauge. Media lain yang sering digunakan berasal dari golongan pupuk pertanian seperti ZA, TSP, urea, dan NPK⁸⁻¹¹.

Hambatan dalam menggunakan media sintetik adalah kesulitan untuk mendapatkan bahan baku serta harga yang cenderung mahal dibandingkan dengan media alami. Pupuk Growmore merupakan pupuk tanaman yang diketahui memiliki komposisi hampir sama dengan medium BBM. Pupuk Growmore juga mudah didapatkan dengan harga yang lebih murah dibandingkan medium BBM.

Salah satu media alami yang berpotensi sebagai media alternatif adalah air kelapa tua. Air kelapa tua kurang populer dibandingkan air kelapa muda karena kelapa muda bagian daging buah dan airnya dapat dikonsumsi secara langsung. Sementara itu kelapa tua hanya bagian daging buahnya saja yang sering dimanfaatkan dalam bentuk tepung kelapa, kelapa parut, santan, atau kopra, sedangkan pemanfaatan air kelapa tua masih terbatas diolah menjadi nata de coco dan kebanyakan terbuang sebagai limbah. Air kelapa tua masih memiliki nilai gizi meskipun kandungannya tidak selengkap air kelapa muda. Hasil analisis menunjukkan air kelapa tua mengandung

glukosa, fruktosa, sukrosa, lemak, protein, mineral (K,Na, Mg,Fe,Ca,P,Cu), vitamin (C,B1,B2,B3,B5). Beberapa peneliti telah menggunakan air kelapa sebagai media pertumbuhan mikroalga namun terkendala oleh proses pengasaman air kelapa yang relatif cepat, oleh karena itu pada penelitian ini air kelapa digunakan hanya sebagai campuran dalam medium BBM. Air kelapa yang digunakan adalah air kelapa tua yang berasal dari limbah pengolahan santan¹²⁻¹³.

Untuk mengetahui medium mana yang dapat memproduksi mikroalga secara optimum, maka *Spirulina platensis* dikultivasi pada media pupuk Growmore dengan perbandingan N:P:K yang bervariasi, BBM, dan BBM+air kelapa kemudian hasilnya dibandingkan satu sama lain. Medium BBM digunakan sebagai standar karena diketahui memiliki kemampuan yang baik dalam mengkultur mikroalga dan merupakan jenis medium sintetik yang paling umum digunakan.

Aktivitas antioksidan dari masing-masing kultur diuji dengan metode spektrofotometri dengan reagen *1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl* (DPPH). Metode ini dipilih karena pengerjaannya relatif mudah, cepat, peka, serta hanya membutuhkan sedikit sampel¹⁴.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, maka terdapat beberapa masalah yang perlu dirumuskan, yaitu:

1. Bagaimana pengaruh jenis medium terhadap pertumbuhan dan produksi biomassa mikroalga *Spirulina platensis*?
2. Bagaimana aktivitas antioksidan ekstrak mikroalga *Spirulina platensis*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengamati pertumbuhan mikroalga *Spirulina platensis* dalam beberapa jenis media pupuk Growmore, BBM, dan BBM ditambah air kelapa.
2. Menentukan medium yang memproduksi biomassa mikroalga *Spirulina platensis* yang optimum.
3. Menentukan aktivitas antioksidan ekstrak mikroalga *Spirulina platensis* yang dikultur dalam beberapa jenis media.

1.4 Manfaat Penelitian

Data dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang jenis media terbaik untuk produksi biomassa mikroalga *Spirulina platensis* dan bagaimana aktivitas antioksidan mikroalga hasil kultivasi pada media tersebut.