

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki keanekaragaman lichen (lumut kerak) yang tersebar di seluruh pulau. Berdasarkan data Herbarium Bogoriensis Bogor yang diacu dalam Suwarso (1995) lichen di Indonesia berjumlah 40.000 spesies. Di Indonesia eksplorasi tentang lichen belum banyak yang melakukannya, sehingga peluang untuk meneliti lichen masih terbuka luas dan berpotensi [1].

Lichen merupakan organisme simbiosis antara jamur (*mycobionts*) dan alga atau *cyanobacteria* (*photobionts*). Lichen dapat ditemui di semua ekosistem, termasuk lingkungan paling ekstrem seperti kutub bumi, gurun, gunung es, pantai berbatu, timbunan beracun, dan sebagainya. Lichen menghasilkan zat yang khas dan unik yang membantu untuk bertahan hidup di lingkungan tersebut [2].

Lichen mengandung berbagai metabolit sekunder yang telah lama digunakan oleh manusia. Sekitar 17.000 spesies dan lebih dari 800 metabolit sekunder lichen telah digunakan untuk beberapa tujuan seperti wewangian, indikator polusi, dan obat-obatan. Metabolit sekunder lichen menunjukkan berbagai bioaktivitas yang potensial di antaranya antimikroba, antivirus, antiinflamasi, antiproliferatif dan efek sitotoksik [3].

Di antara berbagai genus lichen, salah satu yang menarik adalah *Stereocaulon*. Genus *Stereocaulon* Hoffm. memiliki *thallus* dimorfik yaitu krustosa (*thallus* primer) dan pseudopodetium (*thallus* sekunder). Genus ini secara jelas dibedakan dari genus *Cladonia* yang memiliki pseudopodetium berongga. Lichen *Stereocaulon* merupakan sumber dari sejumlah senyawa lichen. Di antaranya senyawa paling umum seperti atranorin yang banyak terdapat di berbagai lichen, dan difenil eter yang terdapat pada lichen tertentu [4].

Studi fitokimia secara menyeluruh hanya dilakukan pada 40 spesies dan subspecies dan keragaman struktural dari genus *Stereocaulon* dibatasi pada depsida, depsidon, difenil eter, dibenzofuran, fenol monoaromatik, terpenoid dan steroid dan poliol. Beberapa laporan etnofarmakologi menyebutkan *Stereocaulon* biasa digunakan dalam pengobatan. Lavergne melaporkan bahwa *Stereocaulon vulcani* dengan nama

panggilan "*fleur de roche*" digunakan oleh penduduk Pulau Reunion sebagai pengobatan terhadap sifilis, bisul dan penyembuh luka. *Stereocaulon paschale* digunakan sebagai pengobatan simptomatik untuk diabetes tipe 2 oleh komunitas Cree di Quebec, Kanada [4].

Terdapat banyak spesies *Stereocaulon*, di antaranya *Stereocaulon halei*, *Stereocaulon massartianum*, *Stereocaulon montagneanum*, dan *Stereocaulon verruculigerum*. Ekstrak metanol *S. halei* diketahui mengandung asam lobarat sebagai senyawa utama dan lobarin. Asam stiktat dan turunannya merupakan senyawa umum yang terdapat pada *S. montagneanum*, *S. massartianum*, dan *S. verruculigerum* mengandung asam stiktat dan turunannya, serta asam norstiktat [5]. Atranorin merupakan senyawa utama dan terdapat pada keempat spesies *Stereocaulon* tersebut [4].

Penelitian terdahulu dan saat ini menunjukkan bahwa metabolit sekunder lichen menunjukkan berbagai aktivitas biologis. Di antaranya antibiotik, antimikobakteri, antivirus, antiinflamasi, analgesik, antipiretik, inhibitor pertumbuhan tanaman, antiherbivora, inhibitor enzim, antiproliferatif, dan sitotoksik [6]. Selain itu, banyak ekstrak lichen telah dilaporkan memiliki sifat antioksidan karena kandungan fenolik yang tinggi [7]. Beberapa depsida seperti atranorin (diisolasi dari *Placopsis* sp.) dan asam divarikatik (diisolasi dari *Protousnea malacea*), depsidon seperti pannarin (diisolasi dari *Psoroma pallidum*) dan 1'-kloropannarin (diisolasi dari *Erioderma chilense*) dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan [8].

Tubuh dilengkapi dengan berbagai antioksidan yang berfungsi melawan oksidan. Ketidakseimbangan antara oksidan dan antioksidan disebut dengan stres oksidatif. Stres oksidatif disebabkan oleh spesi reaktif oksigen berupa radikal bebas, seperti anion superoksida (O_2^-), radikal hidroksil ($\bullet OH$), dan hidrogen peroksida (H_2O_2). Stres oksidatif berkontribusi dalam berbagai kondisi patologis seperti kanker, hipertensi, dan gout [9].

Survei literatur ekstensif yang dilakukan oleh Prashith dkk (2009) menunjukkan ekstrak lichen dan metabolit yang dimurnikan mampu menghambat aktivitas berbagai enzim, salah satunya enzim xantin oksidase (XO) [10]. XO

merupakan sumber radikal bebas yang dapat mengakibatkan stres oksidatif, kerusakan pada jaringan dan proses patologis tubuh seperti peradangan dan pembentukan asam urat. Pembentukan asam urat terjadi dari biosintesis akhir pada jalur katabolik purin yang bertanggung jawab untuk mengkatalisis proses oksidasi hipoxantin menjadi xantin dan selanjutnya xantin menjadi asam urat, dengan produksi radikal superoksida dan hidrogen peroksida secara bersamaan. Kelebihan produksi asam urat dan peningkatan stres oksidatif dapat menyebabkan penyakit gout [11].

Identifikasi senyawa dilakukan menggunakan instrumen *Liquid Chromatography-Mass Spectrometry* (LC-MS/MS). LC-MS/MS menggabungkan dua pendekatan untuk memisahkan dan mengidentifikasi molekul atau senyawa yang ada di dalam sampel. Kromatografi cair kinerja tinggi memisahkan komponen campuran, sedangkan spektrometri massa mendeteksi untuk identifikasi senyawa [12]. Penggabungan MS dengan teknik kromatografi selalu diinginkan karena sifat MS yang sensitif dan sangat spesifik dibandingkan dengan detektor kromatografi lainnya. Alasan pemilihan LC-MS/MS dibandingkan LC dengan detektor konvensional adalah prinsip dasar yang sama dengan *Gas Chromatography-Mass Spectrometry* (GC-MS) yaitu spesifisitas tinggi dan kemampuan untuk memisahkan campuran yang kompleks [13]. LC-MS dapat menjadi metode yang digunakan untuk mendapatkan penentuan berat molekul yang akurat [14].

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Apa saja senyawa metabolit sekunder ekstrak semi polar lichen genus *Stereocaulon*?
2. Apakah ekstrak semi polar lichen genus *Stereocaulon* memiliki aktivitas inhibitor enzim xantin oksidase dan antioksidan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder ekstrak semi polar lichen genus *Stereocaulon*

2. Untuk mengetahui aktivitas inhibitor enzim xantin oksidase dan antioksidan ekstrak semi polar lichen genus *Stereocaulon*

1.4 Hipotesis Penelitian

Senyawa metabolit sekunder ekstrak semi polar lichen genus *Stereocaulon* memiliki aktivitas inhibitor enzim dan antioksidan.

