

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan 17.508 pulau dan memiliki garis pantai terpanjang kedua setelah Kanada, yaitu 81.209 km. Sekitar 60% wilayah Indonesia merupakan lautan (Nontji, 2004). Kondisi tersebut, menjadikan Indonesia memiliki sumber daya alam laut yang melimpah. Salah satu potensi sumber daya alam laut tersebut adalah ekosistem terumbu karang. Ekosistem terumbu karang merupakan bagian dari ekosistem laut yang menjadi sumber kehidupan bagi beraneka ragam biota laut. Sumber daya biota laut tersebut merupakan aset potensial yang dapat didayagunakan menjadi aneka produk untuk menunjang pengembangan industri farmasi.

Jenis biota laut di daerah tropis Indonesia diperkirakan 2 - 3 kali lebih besar dibandingkan dengan biota laut di daerah subtropis dan daerah beriklim dingin (Van Soest, 1994). Hal ini, dapat dibuktikan dengan melihat kecenderungan bahwa sumber utama keragaman substansi bioaktif berasal dari biota laut daerah tropis, khususnya daerah Indopasifik (Paul, 1992). Lebih lanjut, keragaman biota laut juga mencerminkan keanekaragaman struktur senyawa yang terkandung

dalam suatu biota laut. Biota laut dari jenis yang sama akan menghasilkan senyawa metabolit sekunder analog dengan sedikit perbedaan gugus fungsi sesuai dengan karakteristik lingkungan hidupnya. Hal ini dapat terjadi karena mekanisme pertahanan diri terhadap predator yang berbeda-beda sesuai dengan lingkungan hidupnya.

Biota laut (*marine organism*) merupakan sumber senyawa bahan alam yang sangat kaya dengan aktivitas biologi yang unik. Beberapa biota laut yang kaya dengan senyawa bioaktif adalah sponsa, cnidaria, bryozoa, tunikata, dan alga (Ireland *et al.*, 1988). Senyawa-senyawa bioaktif yang dihasilkan oleh biota laut memperlihatkan sifat bioaktivitas yang beragam di antaranya sebagai antimikrobal, antioksidan, dan antitumor. Selain itu ada juga yang mempunyai aktivitas sebagai stimulan kekebalan dan penghambat kerja enzim tertentu.

Sponsa adalah salah satu biota laut yang memiliki kandungan senyawa bioaktif yang menarik dengan aktivitas yang beragam. Proses biosintesis pada sponsa mampu menghasilkan senyawa-senyawa kimia dengan struktur dan aktivitas yang unik. Agosterol, yang disolasi dari *spongia* sp., memperlihatkan sifat sebagai *reversal agent* dengan menghambat fungsi membran transporter P-gp (*phosphoglycoprotein*) pada sel karsinoma KB-C2 dan MRP1 (*multidrug resistant associated protein*) pada sel karsinoma KB-CV60. Sel KB-C2 diketahui resistan terhadap colcicin sedangkan sel KB-CV60 resistan terhadap colcicin dan vincristine (Aoki *et al.*, 1998). Aaptamine yang diisolasi dari sponsa *aaptos* sp., diketahui mampu mengaktifkan transkripsi gen p21 untuk menghambat

pertumbuhan gen p53 secara berlebihan (Aoki *et al.*, 2006). Senyawa dysideamine dan bolinaquinone menunjukkan efek perlindungan melawan kematian sel akibat asam iodoasetat (Suna *et al.*, 2009). Alkaloid halyclonacylamine A dan halyclonacylamine B yang diisolasi dari sponga *haliclona* sp., menunjukkan aktivitas antimikrobakterial terhadap *Mycobacterium smegmatis* dan *M. bovis Bacille de Calmette et Guerin* (BCG) (Arai *et al.*, 2009). Namun demikian, sampai saat ini informasi kajian senyawa bioaktif dari sponga sebagai antioksidan masih sangat terbatas.

Senyawa antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat oksigen reaktif dan radikal bebas dalam tubuh. Radikal bebas merupakan molekul yang relatif tidak stabil, memiliki elektron yang tidak berpasangan di orbital luarnya sehingga bersifat reaktif dalam mencari pasangan elektron. Apabila radikal bebas terbentuk dalam tubuh, akan terjadi reaksi berantai dan menghasilkan radikal bebas baru yang jumlahnya terus bertambah. Kondisi ini berimplikasi pada inisiasi dan progresi berbagai penyakit degeneratif seperti diabetes, kanker, inflamasi jaringan, kelainan imunitas, infark miokard dan penuaan dini (Middleton *et al.*, 2000).

Tubuh memerlukan senyawa antioksidan yang dapat membantu melindungi tubuh dari serangan radikal bebas dengan meredam dampak negatif senyawa ini.

Senyawa antioksidan akan menyerahkan satu atau lebih elektron kepada radikal bebas sehingga menjadi bentuk molekul yang normal kembali dan menghentikan berbagai kerusakan yang ditimbulkan (Dalimartha dan Soediby, 1999).

Antioksidan dapat bersumber dari senyawa hasil sintesis atau senyawa alami hasil isolasi dari bahan alam. Antioksidan sintetis seperti BHA (butil hidroksi anisol) dan BHT (butil hidroksi toluen) memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan vitamin C dan vitamin E (Han *et al.*, 2004), akan tetapi antioksidan sintetis ini dapat menimbulkan karsinogenesis (Kikuzaki *et al.*, 2002). Maka dari itu, diperlukan suatu antioksidan alami dengan aktivitas yang spesifik sehingga efek samping yang merugikan dapat dikurangi.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka dilakukan isolasi senyawa bahan alam dalam upaya mencari sumber antioksidan baru, dengan harapan memperoleh senyawa antioksidan dengan aktivitas yang spesifik. Sponga dengan keanekaragaman jenis, bentuk dan strukturnya, serta lingkungan hidupnya, mempunyai potensi kandungan senyawa bioaktif yang perlu dikaji dalam upaya mendapatkan senyawa antioksidan. Dalam penelitian ini telah dilakukan isolasi, karakterisasi, dan uji aktivitas senyawa antioksidan dari sponga. Melalui penelitian ini diharapkan diperoleh senyawa antioksidan dengan karakteristik strukturnya dari isolat sponga.

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk

1. Mengisolasi senyawa antioksidan dari sponga.
2. Menguji aktivitas senyawa antioksidan dari sponga.
3. Mengkarakterisasi senyawa antioksidan dari sponga menggunakan IR.

C. Manfaat Penelitian

Memperoleh informasi karakteristik struktur senyawa antioksidan dari isolat sponga yang diharapkan memberikan kontribusi dalam pengembangan obat dalam upaya mengurangi berbagai penyakit degeneratif yang disebabkan oleh radikal bebas.