

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ekosistem laut meliputi lebih dari 70% permukaan bumi, habitat ini ditempati oleh berbagai organisme laut yang menghasilkan metabolit yang beragam sebagai mekanisme pertahanan terhadap predator lain (Grosso *et al*, 2015). Organisme dari laut, terutama bakteri laut, *actinomycetes*, dinoflagellata, invertebrata dan spon, termasuk juga jamur, merupakan sumber senyawa bioaktif baru (Kiuru *et al*, 2014). Jumlah senyawa bioaktif dari laut yang telah teridentifikasi meningkat hingga 20 % selama tahun 2009-2013, dilaporkan 1011 senyawa bioaktif baru yang teridentifikasi di tahun 2009, 1003 di tahun 2010, 1152 di tahun 2011 dan 1241 di tahun 2012 (Li *et al*, 2015; Grosso *et al*, 2015).

Spon adalah organisme laut yang paling produktif dalam menghasilkan senyawa bioaktif termasuk antimikroba. Namun, sebagian besar senyawa ini tidak diproduksi oleh spon itu sendiri, melainkan oleh bakteri atau jamur yang bersimbion dengan *host* mereka (Indraningrat, Smidt, dan Sipkema, 2016). Peranan secara fisiologi dan ekologi yang berasal dari endosimbion mikroba terhadap spon laut adalah peningkatan nutrisi, stabilisasi rangka spon dan produksi metabolit sekunder. Sedangkan mikroba simbion diharapkan mempunyai fungsi pertahanan *host* terhadap patogen, predator dan proses *microfouling* (Selvin *et al*, 2010).

Diantara mikroba simbion spon, anggota filum bakteri Actinobacteria dan divisi jamur Ascomycota dominan menghasilkan senyawa bioaktif. Meskipun jumlah senyawa aktif yang dihasilkan oleh bakteri simbion (65,71%) lebih banyak

dari jamur simbion (34,28%), potensi jamur untuk menghasilkan senyawa bioaktif secara klinik saat ini lebih menarik dibandingkan bakteri (Thomas, Kavlekar, dan Lokabharathi, 2010).

Metabolit sekunder yang diperoleh dari mikroorganisme laut mempunyai aktivitas sebagai senyawa anti bakteri, anti jamur, anti alga, anti HIV, anthelmentik, anti protozoa, anti tumor dan anti alergi (Bhatnagar dan Kim, 2012), antihipertensi, antioksidan, antikoagulan atau sebagai nutrasetikal yang potensial untuk terapi dalam pengobatan atau pencegahan penyakit (Kim dan Wijesekara, 2010).

Penemuan senyawa antibakteri dan selanjutnya dikembangkan menjadi senyawa antimikroba sintetik, telah mempengaruhi terapi terhadap penyakit infeksi dengan meningkatnya kualitas dan umur hidup manusia dan organisme lainnya. Kenaikan kasus resistensi antibiotika yang mengkhawatirkan pada saat ini menyebabkan para peneliti mengeksplorasi untuk mengenali dan menghasilkan antimikroba baru (Mariottini dan Grice, 2016).

Lebih dari 700 senyawa kimia telah dimurnikan dari 105 strain jamur laut yang menghasilkan senyawa dengan aktivitas antimikroba, 285 senyawa (40 % dari total) mempunyai aktivitas antibakteri dan antifungi, serta 116 komponen (15 % dari total) merupakan komponen antibakteri dan antifungi baru. Lebih dari satu senyawa baru dengan aktivitas antibakteri dan antifungi diisolasi dari satu strain fungi (Xu *et al*, 2015).

Dari penelusuran literatur terhadap genus spon *Haliclona* sp, telah dilaporkan senyawa kimia dengan aktivitas sebagai antibakteri yaitu haliclotriol A dan B (Crews dan Harrison, 2000), haliclonadamine dan papuamine (Fahy *et*

al,1988), senyawa kimia dengan aktivitas sitotoksik yaitu haliclamide (Randazzo, Debitus,dan Gomez-Paloma, 2001), kendarimide (Aoki *et al*, 2004), lembehyne A (Aoki *et al*, 2000), haligramide (Rashid *et al*, 2000), 3-alkilpiridinum (Casapullo *et al*, 2009).

Metabolit sekunder yang diisolasi dari jamur simbiosis *Emericella variecolor* dengan spons *Haliclona* sp yaitu evariquinon, isoemerisellin dan stromemycin dengan aktivitas antiproliferasi (Bringmann *et al*, 2003), trichodermins A, A1 dan B yang diisolasi dari kultur jamur simbiosis *Trichoderma* sp dengan aktivitas aktif terhadap mikobakteri (Pruksakorn *et al*, 2010). Senyawa hirsutanol A-C dan ent-gloeosteretriol dengan aktivitas antibakteri diperoleh dari jamur yang belum teridentifikasi (Wang *et al*,1998), tetrasenokuinosin dan 5-iminoaransiamicin yang diisolasi dari kultur *Streptomyces* sp (Motohashi, Takagi, dan Shin-ya, 2010).

Skrining aktivitas dari mikroba simbiosis spons *H. fascigera* telah dilakukan, dimana dari 25 jamur simbiosis spons laut *H. fascigera*, delapan ekstrak etil asetat isolat jamur simbiosis aktif terhadap *Staphylococcus aureus* dan satu ekstrak aktif terhadap *Candida albicans* (Handayani *et al*, 2015).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Aulia (2015) dan Rasyid (2015) telah diisolasi 21 jamur simbiosis dari spons laut *H. fascigera*. Dari 17 ekstrak etil asetat isolat kultur jamur simbiosis (konsentrasi 50 µg/cakram) mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA), dimana salah satu diantaranya mempunyai zona daya hambat 22-26,6 mm adalah isolat jamur WR₈. Hasil skrining sitotoksik dengan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT), dari analisis probiotik ekstrak

etil asetat WR₈ memiliki LC₅₀ 1 ppm (Rasyid, 2015). Sehingga isolat jamur WR₈ potensial untuk diteliti lebih lanjut.

Berdasarkan data dari penelitian tersebut diatas, penulis tertarik untuk melakukan isolasi senyawa metabolit sekunder dengan aktivitas antibakteri dan sitotoksik dari jamur simbion spon *H. fascigera* yaitu WR₈. Hasil identifikasi molekular isolat jamur simbion WR₈ dengan determinasi gen 18S rRNA berdasarkan hasil pengujian di Laboratorium Penelitian Bioteknologi (LPB)-LIPI adalah *Aspergillus unguis* strain F300054.

Dalam penelitian ini, isolasi metabolit sekunder jamur simbion *A. unguis* menggunakan media kultivasi yaitu media padat beras (Kjer *et al*, 2010). Isolasi senyawa bioaktif dilakukan dengan cara ekstraksi kultur media jamur dengan pelarut etil asetat dan pemisahan kandungan senyawa bioaktif dengan kromatografi kolom serta hasil fraksi dimonitoring dengan menggunakan kromatografi lapis tipis. Fraksi hasil pemisahan dilakukan uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji. Senyawa murni yang memiliki aktivitas antibakteri dan sitotoksik selanjutnya dikarakterisasi secara fisika, kimia dan fisikokimia.

1.2 Rumusan Masalah

Dari hasil skrining penelitian yang telah dilaksanakan serta penelusuran literatur, ekstrak etil asetat isolat jamur simbion *A. unguis* dari spon laut *H. fascigera* mempunyai aktivitas antibakteri dan sitotoksik, maka perlu dilakukan penelitian tentang isolasi kandungan senyawa metabolit sekunder dan uji bioaktivitas antibakteri dan sitotoksik.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi kandungan metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak etil asetat jamur simbion *A.unguis* dengan spon laut *H. fascigera* dan mengidentifikasi struktur kimianya serta uji bioaktivitas antibakteri dan sitotoksik.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Dapat ditemukannya senyawa anti bakteri dan anti kanker yang dibutuhkan dalam mengatasi masalah infeksi bakteri dan sel kanker.
2. Dihasilkannya tesis dan dipublikasikan pada jurnal Internasional terindeks *scopus*.
3. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumbangan ilmu pengetahuan tentang isolasi senyawa antibakteri dari jamur simbion *Aspergillus unguis* dengan spon laut *H. fascigera*.

