



REVIEW:
**EKSPLORASI KEANEKARAGAMAN SPONS ASAL WILAYAH
 PESISIR SULAWESI TENGGARA SEBAGAI BAHAN BAKU OBAT**

EXPLORATION OF DIVERSITY OF SPONGES FROM THE COASTAL AREA OF
 SOUTHEAST SULAWESI AS MEDICINE RAW MATERIALS

Musdalipah^{1,2}

¹Mahasiswa Pascasarjana S3 Ilmu
 Pertanian, Universitas Halu Oleo

²Prodi D-III Farmasi, Politeknik
 Bina Husada Kendari

Penulis Korespondensi:
 Musdalipah

email: musdalipahapt@gmail.com

Kata Kunci: Spons, wilayah
 pesisir, bahan baku obat,
 eksplorasi

Keywords:

Naskah diterima: 01 November

Naskah diterima untuk diterbitkan: 03
 Januari 2023

Naskah diterbitkan: 09 Januari 2023

e-ISSN: 2714-5638 (online)

p-ISSN: 2089-712X (cetak)

Abstrak

Keanekaragaman hayati laut Indonesia saat ini telah menjadi sasaran penemuan biota dunia dan domestik. Wilayah Pesisir beserta sumberdaya alamnya, memiliki arti penting bagi pembangunan ekonomi bangsa Indonesia. Dengan jumlah pulau sekitar 17.508 dan garis pantai sepanjang 81.000 km, Indonesia dikenal sebagai negara *mega-biodiversity*. Lebih dari 30 ribu senyawa alam telah berhasil diisolasi dari organisme laut hewan tak bertulang belakang. Hewan invertebrata khususnya spons (filum porifera) menduduki peringkat tertinggi dalam penelitian senyawa alam dari laut karena sifat hidupnya yang *slow moving* dan *sessile*. Penelitian terkait biota laut dari genus spons asal Sulawesi Tenggara belum banyak dilakukan. Beberapa hasil penelitian spons yang diambil dari di kawasan pesisir. *Review* ini mengkaji spons laut yang berasal dari wilayah pesisir Sulawesi Tenggara sebagai bahan baku obat dengan penelusuran berbagai artikel penelitian dari berbagai lokasi seperti kawasan pesisir wisata ilmiah bintang Samudra, pulau Saponda, pulau Buton, perairan Lalanu, dan perairan tanjung tiram, perairan lalowaru dan selat buton. Berdasarkan kajian review terdapat 85 spesies spons laut dari beberapa wilayah pesisir Sulawesi Tenggara. Berbagai penelitian membuktikan spons laut asal wilayah pesisir Sulawesi Tenggara berkhasiat sebagai antiinflamasi, antimikroba, *anticancer*, antioksidan, antihiperlipidemia Isolasi senyawa aktif spons laut juga telah ditemukan seperti purchasterol, xestosterol, saringosterol and 5 α ,8 α -epidioxy- 24 α -ethylcholest-6-en-3 β -ol.

Abstract

Currently, Indonesia's marine biodiversity has become the target for world and domestic biota discoveries. The Coastal Zone and its natural resources have significance for the economic development of the Indonesian nation. With around 17,508 islands and a coastline of 81,000 km, Indonesia is known as a mega-biodiversity country. More than 30 thousand natural compounds have been isolated from marine organisms, namely invertebrates. Invertebrates, especially sponges (phylum porifera) occupy the highest rank in research on natural compounds from the sea because of their slow moving and sessile nature. Research related to marine biota from the sponge genus from Southeast Sulawesi has not been carried out much. Some of the results of research on sponges taken from coastal areas. This

review examines sea sponges originating from the coastal areas of Southeast Sulawesi as raw materials for medicine by tracing various research articles from various locations such as the coastal area of the Bintang Samudra scientific tourism, Saponda Island, Buton Island, Lalanu waters, and Tanjung Oyster waters, Lalowaru waters and the Straits buton. Based on a review study, there were 85 species of sea sponges from several coastal areas of Southeast Sulawesi. Various studies prove that sea sponges from the coastal areas of Southeast Sulawesi have anti-inflammatory, antimicrobial, anticancer, antioxidant, antihyperlipidemic properties. Isolation of active compounds from sea sponges has also been found, such as purchrasterol, xestosterol, saringosterol and 5a,8a-epidioxy-24a-ethylcholest-6-en- 3β-ol.

LATAR BELAKANG

Budidaya perairan (*Aquaculture*) merupakan aspek penting dari keamanan sumber daya pangan Indonesia. Perkembangan budidaya laut semakin meningkat seiring dengan tingginya permintaan pasar internasional. Ikan dan udang merupakan komoditas unggulan di sektor perikanan budidaya dan Indonesia merupakan salah satu pengekspor produk perikanan terbesar ke Jepang, Amerika, dan Uni Eropa (Bahry et al., 2021). Wilayah Pesisir beserta sumberdaya alamnya, memiliki arti penting bagi pembangunan ekonomi bangsa Indonesia. Dengan jumlah pulau sekitar 17.508 dan garis pantai sepanjang 81.000 km, Indonesia dikenal sebagai negara *mega-biodiversity* dalam hal keanekaragaman hayati, serta memiliki kawasan pesisir yang sangat potensial

untuk berbagai opsi pembangunan (Kristiyanti, 2016).

Mikroorganisme laut memiliki kemampuan luar biasa sebagai produsen senyawa yang memiliki aktivitas antikanker dan metabolit sekunder yang digunakan untuk melawan berbagai penyakit. Akan tetapi, terlepas dari potensi bioaktifnya yang luar biasa, mikroorganisme laut belum mendapat perhatian yang layak dari berbagai pihak. Industri farmasi selain produk sintetis, kini berkonsentrasi pada metabolit bioaktif yang berasal dari mikroorganisme laut. Sejauh ini, lebih dari 10.000 senyawa bioaktif telah disaring dari organisme laut. Dewasa ini, banyak senyawa bioaktif baru telah diisolasi dari hewan laut yang berbeda seperti *tunicates*, karang lunak, spons,

bryozoa, siput laut dan organisme laut lainnya (Bell et al., 2015).

Spons laut merupakan kontributor penting untuk rantai pengiriman nutrisi dalam ekosistem laut. Selama dua dekade terakhir, ada pengungkapan besar dari berbagai penelitian tentang potensi aplikasi metabolit spons laut dalam bioteknologi dan farmakologi (Pallela & Ehrlich, 2016). Spons laut memainkan peran penting dalam menjaga lingkungan mikro laut yang stabil dengan faktor simbiosis mereka dengan organisme lain. Peran ekologis ini sangat diperlukan. Spons adalah sumber dari banyak senyawa bioaktif dengan tujuan terapi dan bioteknologi. Spons (Porifera) dan simbiosis mutualistiknya menghasilkan banyak metabolit sekunder untuk mengusir dan mencegah predator dan bersaing untuk mendapatkan ruang. Dalam ulasan ini, upaya untuk mensurvei penemuan dan signifikansi biomedis dari metabolit sekunder bakteri terkait spons yang ditemukan berbeda-beda. Hal ini juga penting untuk menelaah senyawa yang memiliki potensi signifikan untuk terapi farmakologis dan klinis dalam pengobatan penyakit yang berbeda (Bibi et al., 2016).

Kajian hasil alam laut sebagai sumber bahan baku obat telah banyak diteliti. Sumber daya laut telah menghasilkan sejumlah besar senyawa bioaktif baru. Spons merupakan salah satu sumber senyawa bioaktif laut yang paling menjanjikan, terutama untuk bidang farmasi. Mekanisme pertahanan terhadap predator dan faktor ekologi seperti persaingan ruang dengan organisme laut lainnya dan simbiosis merupakan faktor yang menyebabkan spons menghasilkan metabolit sekunder dalam jumlah besar dengan struktur kimia yang beragam (Adryan Fristiohady & Haruna, 2020). Spons dicirikan sebagai inang bagi beragam kelompok mikroorganisme yang terdiri dari hingga 60% biomassa inang spons. Simbiosis spons hidup baik intra maupun ekstra seluler dan setiap mikroorganisme yang bersimbiosis tampaknya memiliki habitat tertentu di dalam inangnya. Perkumpulan simbiotik memberikan manfaat bagi mikroba terkait termasuk asupan nutrisi, stabilisasi kerangka spons, pembuangan sisa metabolisme dan produksi metabolit sekunder. Spons adalah sumber metabolit bioaktif yang sangat baik dan banyak metabolit baru yang diisolasi

dari spons laut. Anggota kelas *Demospongiae* adalah penghasil utama senyawa bioaktif penting secara farmakologis dalam hubungannya dengan mikroba (Bibi et al., 2016).

Spons laut merupakan organisme laut yang memiliki bioaktivitas tinggi. Genus *Monanchora* kaya akan sumber metabolit sekunder baru yang menunjukkan aktivitas biologis yang beragam. Kelompok utama metabolit dari genus *Monanchora* adalah alkaloid yang diturunkan dari guanidin (Dyshlovoy et al., 2016), yang diisolasi dari spesies *Monanchora* yang berbeda dan steroid (Wang et al., 2013). Alkaloid turunan guanidine (Dyshlovoy et al., 2016), menunjukkan cakupan aktivitas biologis yang luas, seperti antiparasit (Santos et al., 2015), antikanker dan antibakteri (Gogineni et al., 2020), antivirus, antijamur (Arevabini et al., 2014), dan sitotoksik. Potensi sumber daya alam di Indonesia selama ini belum tergali dengan baik. Pengembangan obat baru yang berasal dari biota laut saat ini menjadi perhatian para peneliti karena potensinya yang sangat baik dan struktur metabolit sekundernya yang unik. Senyawa bioaktif yang berasal dari laut dapat

menjadi alternatif dalam pengembangan obat antibakteri dan sumber bioteknologi baru (Bahry et al., 2021).

Keanekaragaman hayati laut Indonesia saat ini telah menjadi sasaran penemuan biota dunia dan domestik, khususnya untuk penelitian kimia hasil alam laut. Penelitian kimia produk alam laut dunia, selama lebih dari 20 tahun, telah menghasilkan banyak senyawa baru, dan beberapa di antaranya telah dalam uji praklinis untuk komersialisasi lebih lanjut, sementara beberapa lainnya sudah dikomersialkan. Lebih dari 2.700 makalah penelitian tentang spons, senyawa yang paling kaya metabolit sekunder di antara organisme laut, telah diterbitkan hingga tahun 2000. Ada sekitar 850 spesies spons yang diyakini ada di Indonesia dan hingga tahun 2007, setidaknya 77 senyawa baru dari 14 spons dan 19 senyawa baru dari organisme non-spons (karang lunak, pena laut, octocoral dan ascidian) dengan potensi farmakologis. Kajian ini akan mencakup penelitian kimia bahan alam dengan menggunakan biota Indonesia (Riandy & Handayani, 2015).

Potensi sumber daya pesisir yang ada di Sulawesi Tenggara sangat melimpah.

Salah satunya yaitu potensi ekosistem terumbu karang di wilayah pesisir. Berbagai macam biota dapat ditemui pada ekosistem terumbu karang, salah satunya yaitu dari filum porifera. Porifera adalah hewan multiseluler yang memiliki ciri-ciri antara lain seperti tubuhnya berpori seperti busa atau spons sehingga porifera disebut juga sebagai hewan spons (Rahman et al., 2020).

Penelitian terkait biota laut dari genus spons asal Sulawesi Tenggara belum banyak dilakukan. Beberapa hasil penelitian spons yang diambil dari di kawasan pesisir wisata ilmiah bintang samudra, Kecamatan Soropia, Kabupaten Konawe, Sulawesi Tenggara. Beberapa hasil penelitian menunjukkan efek farmakologi spons asal Sulawesi Tenggara yaitu *Callyspongia sp* berkhasiat sebagai antiinflamasi (A Fristiohady et al., 2019) dan mengandung senyawa sterol yang berkhasiat antioksidan dan memiliki senyawa seperti purchrasterol, xestosterol, saringosterol and $5\alpha,8\alpha$ -epidioxy- 24α -ethylcholest-6-en- 3β -ol (B Sadarun et al., 2022), *Aaptos sp*. memiliki aktivitas antioksidan dan sitotoksik (A Fristiohady et al., 2020), *Nepthea sp* berkhasiat sebagai

antioksidan dan *anticancer* (Baru Sadarun et al., 2022), hiperlipidemia (Wahyuni et al., 2019) . Spons dari pulau Saponda asal Sulawesi Tenggara terdiri dari spons *Callyspongia sp.*, *Clathria sp.*, *Melophlus sarasinorum*, dan *Xestospongia sp* berkhasiat sebagai antioksidan dan toksisitas (Sahidin et al., 2020).

Review ini mengkaji spons laut yang berasal dari wilayah pesisir Sulawesi Tenggara sebagai bahan baku obat dengan penelusuran berbagai artikel penelitian dari berbagai lokasi seperti kawasan pesisir wisata ilmiah bintang Samudra, pulau Saponda, pulau Buton, perairan Lalanu, dan perairan tanjung tiram, perairan lalowaru dan selat buton. Review ini sebagai ulasan khasiat spons laut yang dapat dijadikan sebagai bahan baku obat khas Sulawesi Tenggara.

METODE

Beberapa strategi pencarian dirancang berdasarkan kata kunci dan konsep yang terkait dengan produk alami laut, organisme laut, isolasi senyawa, dan efek biologi dari biota laut dalam hal ini spons laut dengan klasifikasi yang berbeda yang telah diteliti pada umumnya dan Sulawesi Tenggara pada khususnya. Pencarian data

menggunakan beberapa indeks *database* internasional seperti google scholar, scopus, ScienceDirect, Research Gate, Springer Link, Taylor & Francis, Pubmed/ *National Library of Medicine* (NCBI).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Wilayah pesisir merupakan daerah ekoton dan memiliki peran strategis, karena memiliki potensi sumberdaya alam serta posisinya yang terletak pada pertemuan antara wilayah darat dan laut. Kekayaan sumberdaya alam wilayah pesisir Indonesia, antara lain, berupa bentangan garis pantai sepanjang $\pm 95.181.000$ km, ± 13.466 pulau, luas laut sekitar 5,8 juta km, dan ekosistem pesisir, seperti hutan mangrove, terumbu karang, padang lamun (*sea grass beds*), sumberdaya hayati, nirhayati, dan plasma nutfah yang terkandung di dalamnya (Riandy & Handayani, 2015).

Pembangunan wilayah pesisir dan laut berkelanjutan tidak saja berkonsentrasi pada isu-isu lingkungan, tapi pembangunan berkelanjutan mencakup 3 pilar Pembangunan berkelanjutan yaitu: (1) keberlanjutan ekonomi sebagai pembangunan yang mampu menghasilkan barang dan jasa bahari secara kontinyu Musdalipah, Eksplorasi Keanekaragaman Spons Asal Wilayah Pesisir Sulawesi Tenggara Sebagai Bahan Baku Obat

untuk memelihara keberlanjutan pemerintahan dan menghindari terjadinya ketidakseimbangan sektoral yang dapat merusak produksi dan industri agromarin; (2) keberlanjutan lingkungan harus mampu memelihara sumber daya pesisir dan laut yang stabil, menghindari eksploitasi sumber daya alam dan fungsi penyerapan lingkungan yang berlebihan; (3) keberlanjutan sosial sebagai sistem yang mampu mencapai kesetaraan status serta penyediaan layanan sosial termasuk kesehatan, pendidikan, gender, dan akuntabilitas sosial-budaya-politik serta partisipasi pengelolaan wilayah pesisir terpadu (Puryono et al., 2019).

Mengingat pentingnya wilayah pesisir dan laut dengan segala potensi kekayaan sumber daya serta kerawanan ekosistem di dalamnya, diperlukan penataan dan pemanfaatan sumber daya biota laut seoptimal mungkin. Kebijakan dan strategi pembangunan yang dilakukan perlu diarahkan untuk mencapai peningkatan kesejahteraan masyarakat dan pelestarian fungsi ekosistem, Untuk mencapai tujuan itu, sinergi dan harmoni antara tataruang matra darat dan matra laut perlu diwujudkan (Puryono et al., 2019).

Beberapa wilayah Sulawesi Tenggara termasuk di perairan pulau-pulau kecil di beberapa Kabupaten masih minim informasi atau data mengenai biota laut, khususnya keanekaragaman spons. Berbagai penelitian telah dilakukan pada spons laut di Kabupaten Konawe (perairan Lalanu, perairan Bintang Samudra, dan pulau Saponda), Kabupaten Konawe Selatan (perairan Tanjung Tiram, perairan Lalowaru, pantai lapuko) dan perairan pulau-pulau kecil selat Buton. Spons di

ekosistem terumbu karang mempunyai peranan ekologis yang sangat kompleks. Spons dapat menjadi mediator antara faktor abiotik dan biotik sehingga memungkinkan siklus materi dan energi dalam ekosistem dapat terus berjalan. Selain itu spons menjadi penopang biodiversitas yang sangat efektif, yaitu kemampuannya berasosiasi dengan biota yang sangat beragam. Data sebaran spons laut dari beberapa daerah Sulawesi Tenggara disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Penyebaran Spons di Perairan Sulawesi Tenggara

Perairan	Filum	Kelas	Genus/Jenis Spons	Sumber
Lalowaru	Porifera	Demospongiae	<i>Agelas sp., Callyspongia sp., Chalinula sp., Ircinia sp. Xestospongia sp. Pseudoceratina sp. Clathria sp.</i>	(Yanti et al., 2020)
Tanjung Tiram	Porifera	Demospongiae	<i>Phyllospongia sp.</i>	(Sahputra et al., 2020)
Lalanu	Porifera	Demospongiae	<i>Petrosia sp., Melophlus sarassinorum, Ircinia sp., Haliclona sp., Chondropsis kirkii, Callyspongia sp., Axinyssa sp., Haliclona amboinensis, Theonella sp., Carteriospongia foliascens, Haliclona oculata, Xestospongia sp., Phyllospongia sp., Stylissa haurakii,</i>	(Rahman et al., 2020)

			<i>Phyllospongia papyracea</i> , <i>Stylotella</i>	
Perairan selat Buton	Porifera	Demospongiae	<i>Haliclona (Gellius) sp.</i> <i>Lamellosysidea herbacea</i> <i>Spheciospongia</i> <i>inconstans</i>	(Putra & Hadi, 2017)
			<i>Stylotella aurantium</i> <i>Xestospongia</i> <i>testudinaria</i> <i>Desmapsamma sp.</i> <i>Haliclona muricata</i> <i>Haliclona turquoisia</i> <i>Haliclona sp.</i> <i>Leucetta microraphis</i> <i>Pericharax heteroraphis</i> <i>Phyllospongia lamellosa</i> <i>Theonella sp.</i> <i>Cymbastela coralliophila</i> <i>Craniella sp.</i> <i>Cinachyrella</i> <i>australiensis</i> <i>Clathria sp.</i> <i>Clathria reinwardti</i> <i>Liosina granularis</i> <i>Plakinastrella</i> <i>mammillaris</i>	
Pulau Munante	Porifera	Halichondriidae Petrosiidae Desmacididae Chalinidae Leucettidae Thorectidae Theonellidae Axinellidae Tetillidae Microcionidae Dictyonellidae Plakinidae		(Yasakti, 2017)
Pulau Bakealu	Porifera	Niphatidae Theonellidae Biemnidae Microcionidae Axinellidae Halichondriidae	<i>Cribrochalina sp.</i> <i>Theonella sp.</i> <i>Neofibularia hartmani</i> <i>Clathria sp.</i> <i>Cymbastela coralliophila</i> <i>Stylotella aurantium</i>	(Yasakti, 2017)

Perairan Pulau Koholifano	Porifera		<i>Phyllospongia lamellosa</i>	
			Carteriospongia sp.	
		Thorectidae	Theonella sp.	
		Spongiidae	Lamellodysidea	
		Theonellidae	herbacea	
		Dysideidae	Xestospongia exigua	
		Petrosiidae	<i>Xestospongia</i> <i>testudinaria</i> <i>Xestospongia</i> sp.	
			<i>Plakortis nigra</i> <i>Plakortis</i> sp.	
		Plakinidae	<i>Plakortis</i> sp.	
		Dictyonellidae	<i>Liosina granularis</i> , <i>Liosin paradoxa</i>	
			<i>Craniella</i> sp.	
		Tetillidae	<i>Cinachyrella</i> <i>australiensis</i>	(Yasakti, 2017)
		Leucettidae	<i>Pericharax heteroraphis</i>	
		Coppatiidae	<i>Iricinia</i> sp.	
			Halichondriidae <i>Jaspis stellifera</i> <i>Halichondria cartilaginea</i>	
			Mycalidae <i>Stylotella aurantium</i> <i>Pipestela rara</i>	
	Chalinidae <i>Mycale flagellifer</i>			
	Biemnidae <i>Haliclona</i> sp.			
	Niphatidae <i>Neofibularia hartmani</i> <i>Callyspongia</i> sp.			
	Axinellidae <i>Cribrochalina</i> sp.			
	Scopalinidae <i>Cymbastela</i> <i>coralliophila</i>			
	Microcionidae <i>Stylissa carteri</i> <i>Stylissa flabelliformis</i> <i>Clathria</i> sp.			
Pantai Lapuko	Porifera	Demospongiae	<i>Callyspongia</i> sp., <i>M. sarasinorum</i> , <i>Xestospongia</i> sp	(Wahyuni et al., 2019)
Pulau Saponda	Porifera	Demospongiae	<i>Callyspongia</i> sp., <i>Clathria</i> sp., <i>Meloplus</i> ,	(Haedar et al., 2016; Sahidin et al., 2020)

nepthea sp, sarasinorum,
Xestospongia sp
Stylotella sp., Plakortis
sp., Agelas sp., Haliclona
sp., Liosina sp., Petrosia
sp., Ircinia sp.,
Lamellodysidea sp.,
Aaptos sp., dan
Melophlus sp.

Bintang Samudera	Porifera	Demospongiae	<i>Xestospongia sp., Aaptos sp., Callyspongia sp.</i>	(B Sadarun et al., 2022)
------------------	----------	--------------	---	--------------------------

Dewasa ini, penelusuran atau skrining material bioaktif dari organisme laut dilakukan sangat gencar sehingga mengalami perkembangan signifikan, baik yang dilakukan di dalam negeri maupun diluar negeri. Substansi penting dari senyawa bioaktif, terutama terdapat pada biota laut yang tidak bertulang belakang (*avertebrae*) seperti spons, koral, moluska dan tunicate (Shinde et al., 2019). Biota-biota tersebut mengandung senyawa aktif yang lebih banyak dan terutama pada aspek kesehatan. Diantara biota laut tak bertulang belakang tersebut, spons menduduki tempat teratas sebagai sumber substansi aktif. Berbagai macam senyawa telah berhasil diisolasi dan dikarakterisasi dari biota ini diantaranya adalah alkaloid, terpenoid, acetogenin, senyawa nitrogen, halida siklik, peptide Musdalipah, Eksplorasi Keanekaragaman Spons Asal Wilayah Pesisir Sulawesi Tenggara Sebagai Bahan Baku Obat

siklik dan lain-lain. Senyawa-senyawa ini merupakan golongan metabolisme sekunder dari biota spons. Hasil metabolisme sekunder ini mempunyai keaktifan sebagai antimikroba, antivirus, antikanker yang sangat berguna sebagai bahan baku obat (Marzuki, 2018).

Potensi biota laut untuk dijadikan sumber obat-obatan farmasi telah meningkat dalam dua dekade terakhir. Hal ini disebabkan struktur unik senyawa yang khas dengan aktivitas biologis yang menjanjikan dari biota laut. Namun, tidak seperti penelitian seperti tumbuhan dan herba, eksplorasi spesies laut masih menghadapi kesulitan dan tantangan karena lingkungan yang ekstrim. Di Indonesia, penelitian tentang spesies laut juga menghadapi tantangan serupa meskipun memiliki terumbu karang yang

sangat beragam. Oleh karena itu, hanya segelintir spesies laut dari negara yang memiliki karang laut telah diteliti (Sahidin et al., 2018).

Aktivitas biologi biota spons khas Sulawesi Tenggara telah dibuktikan oleh berbagai peneliti. Namun spesies yang diteliti masih terbatas. Berdasarkan kajian *review* terdapat 85 spesies spons laut dari beberapa perairan pesisir Sulawesi Tenggara. Beberapa spesies telah diisolasi dan penentuan struktur, dan diperoleh senyawa baru dari *Chlatria sp*, yaitu Clathruohate (Sahidin et al., 2018), skrining kimia beberapa spons dan

pengujian antimikroba (Sahidin et al., 2020), aktivitas biologis spons meliputi antihiperlipidemia (Wahyuni et al., 2019), antiinflamasi (A Fristiohady et al., 2019), sifat antioksidan dan toksisitas akut (A Fristiohady et al., 2020). Spons laut menyediakan sumber produk alami yang hebat dengan aktivitas biologis yang menjanjikan. Secara global, spons laut telah diteliti memiliki metabolit sekunder yang dapat dijadikan pengembangan bahan baku obat. Beberapa penelitian secara global pada aktivitas biologi spons laut disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi, bahan aktif biologis, dan bahan kimia antikanker dari berbagai sumber laut

Metabolit	Komponen metabolit	Aktivitas biologi	Senyawa anticancer	Biota laut
Alkaloid	Pyridoacridines; indoles; pyrroles; isoquinolines; guadinines;	Antifouling; sitotoksik; antikanker; antimalaria; dan antimikroba	Topsentin; tambjamine D, spongiacidin C, dan discorhabdines	spons; tunicates; anemon, dan moluska
Poliketida	Macrolides; polyethers; polyols; dan komponen aromatic	Antibiotic; anticancer; antifungal; antiparasitic, dan neurotoxic Polyphenols	Haloroquinone; SZ-685C	spons; ascian; karang lunak dan bryozoa, dan bakteri komensal atau simbiosis

		Antioksidan; antikanker, antivirus; antiinflamasi; menghambat agregasi trombosit manusia; chelator logam	Biomedicine & Pharmacotherapy 134 (2021) 111091 Anticancer chemicals Topsentin; tambjamine D, spongiacidin C, dan discorhabdines Haloroquinone; SZ- 685C Scutellarein 4'- methyl ether; phloroglucinal; ecol; phlorofucofuroecol A; diecol, dan 8,8'- Biecol	rumput laut; lamun, dan mangrove
Polifenol	Asam Phenolic; flavonoids; anthocyanidins; lignin; tannins; catechin; epicatechin; epigallocatechin, dan asam galloc			
Terpen	Monoterpenes; sesquiterpenes; diterpenes; sesterterpenes; triterpenes (steroids), dan tetraterpenes (carotenoids)	sitotoksik; antiproliferatif; antifouling; antikanker; antijamur, dan antimikroba	Caulerpenyne; usneoidols Z and E	Karang lunak dan spons
Peptide	Cyclic depsipeptides Mirabamides; papuamides; celebesides; theopapuamides; callipeltins; callyaerins; discodermin; theonellamide; pipecolidepsins	Kardiotonik; antivirus dan antikanker; kardiotoksik dan antimikroba	Brugine, dan benzoxazolinone	Spons
Karbohidrat	Polysaccharides; oligosaccharides; glycosides, aglycone; nucleoside,s cytarabine, dan gemcitabine	Produksi gel; sistem pengiriman obat; penyembuhan luka, rekayasa jaringan; membran dialisis darah;	Fucoidan; Heparin/Hepara; pentosan polisulfat; kondroitin 4 sulfat; kondroitin 6 sulfat; LO A & B	Spons dan tunicate

antimutagenik;
antikanker;
hipokolesterolemia;
dan antikoagulan;
glikosaminoglikan
bertanggung jawab
untuk interaksi
dengan
makromolekul lain;
nukleosida
menghambat
sintesis DNA

Sumber : (Saeed et al., 2021)

Pengembangan obat-obatan dari berbagai organisme laut berkhasiat antikanker sangat potensial di masa yang akan datang. Invertebrata air (dalam spons dan tunikata tertentu) dan bakteri akan terus menjadi prospek yang paling substansial dan potensial untuk terapi klinis yang berasal dari laut. Spons laut, merupakan sumber signifikan senyawa bioaktif baru yang diduga berfungsi sebagai penghalang predasi. Demikian juga, terbukti bahwa studi masa depan tentang invertebrata yang didukung oleh metagenomik akan lebih jauh mengekspos produk alami dengan bentuk yang menarik. Sejalan dengan itu, biologi sintetik, bersama dengan kluster gen biosintesis terintegrasi dalam

metagenome dapat memasok produk alami penting di masa depan.

Untuk melestarikan pemanfaatan spons, perlu upaya eksplorasi terutama yang berhubungan dengan pengembangan budidayanya. Pengembangan budidaya ini diarahkan untuk memperbanyak spons dalam hal memenuhi permintaan pasar sebagai hiasan dan persediaan bahan baku obat dan farmasi maupun untuk kebutuhan *restocking* pada kawasan terumbu karang yang rusak. Salah satu langkah alternatif ke arah tersebut adalah pengembangan budidaya melalui metode transplantasi (Asro et al., 2013). Metode budidaya spons yang dilakukan selama ini dipraktekkan dengan cara transplantasi, meskipun ulasan tentang transplantasi spons di

Indonesia belum banyak dilakukan atau masih dalam tahap uji coba untuk kepentingan riset yang juga masih dilakukan secara terpisah dan dalam skala kecil (Marzuki, 2018). Kelimpahan spons

KESIMPULAN

Potensi sumber daya pesisir yang ada di Sulawesi Tenggara sangat melimpah. Salah satunya yaitu potensi ekosistem terumbu karang di wilayah pesisir. Spons merupakan salah satu sumber senyawa bioaktif laut yang paling menjanjikan, terutama untuk bidang farmasi sebagai bahan baku obat. Berdasarkan kajian review terdapat 85 spesies spons laut dari beberapa wilayah pesisir Sulawesi Tenggara. Berbagai penelitian membuktikan spons laut asal wilayah pesisir Sulawesi Tenggara berkhasiat sebagai antiinflamasi, antimikroba, *anticancer*, antioksidan, antihiperlipidemia. Isolasi senyawa aktif spons laut juga telah ditemukan seperti purchrasterol, xestosterol, saringosterol and 5 α ,8 α -epidioxy- 24 α -ethylcholest-6-en-3 β -ol. Penelitian secara berkesinambungan harus dilakukan untuk memperoleh senyawa obat yang

di suatu ekosistem terumbu karang perlu dimonitor perkembangannya mengingat fungsi ekologis dari terumbu karang kian menurun akibat faktor manusia ataupun karena faktor alam (Hadi, 2018).

dapat dibuat produk untuk kesehatan. Upaya pelestarian spons laut perlu dikembangkan melalui budidaya spons dengan tujuan memenuhi permintaan pasar sebagai hiasan dan persediaan kebutuhan bahan baku obat dan farmasi maupun untuk kebutuhan *restocking* pada kawasan terumbu karang yang rusak. Salah satu langkah alternatif melalui pengembangan budidaya spons dengan metode transplantasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arevabini, C., Crivelenti, Y., Abreu, M., Bitencourt, T., Santos, M., Berlinck, R., Hajdu, E., Belebony, R., & Fachin, A. (2014). Antifungal Activity of Metabolites from the Marine Sponges. *Natural Product Communications*, 9(1), 33–36.
<https://doi.org/10.1177/1934578X1400900111>
- Asro, M., Yusnaini, Y., & Halili, H. (2013). Pertumbuhan Spons (*Stylotella aurantium*) yang Ditransplantasi pada Berbagai Kedalaman. *Mina Laut Indonesia*, 01(01), 133–144.

- Bahry, M. S., Radjasa, O. K., & Trianto, A. (2021). Potential of marine sponge-derived fungi in the aquaculture system. *Biodiversitas*, 22(7), 2883–2892. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d220740>
- Bell, J. J., Mcgrath, E., Biggerstaff, A., Bates, T., Cárdenas, C. a., & Bennett, H. (2015). Global conservation status of sponges. *Conservation Biology*, 29(1), 42–53. <https://doi.org/10.1111/cobi.12447>
- Bibi, F., Faheem, M., Azhar, E., Yasir, M., Alvi, S., Kamal, M., Ullah, I., & Naseer, M. (2016). Bacteria From Marine Sponges: A Source of New Drugs. *Current Drug Metabolism*, 18(1), 11–15. <https://doi.org/10.2174/1389200217666161013090610>
- Dyshlovoy, S. A., Tabakmakher, K. M., Hauschild, J., Shchekaleva, R. K., Otte, K., Guzii, A. G., Makarieva, T. N., Kudryashova, E. K., Fedorov, S. N., Shubina, L. K., Bokemeyer, C., Honecker, F., Stonik, V. A., & Amsberg, G. Von. (2016). Guanidine Alkaloids from the Marine Sponge *Monanchora pulchra* Show Cytotoxic Properties and Prevent EGF-Induced Neoplastic Transformation in Vitro. 1–17. <https://doi.org/10.3390/md14070133>
- Fristiohady, A., & Haruna, L. A. (2020). Review Jurnal: Potensi Spons Laut Sebagai Anti Kanker Payudara. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 6(01), 30–52.
- Musdalipah, Eksplorasi Keanekaragaman Spons Asal Wilayah Pesisir Sulawesi Tenggara Sebagai Bahan Baku Obat
- <https://doi.org/10.35311/jmpi.v6i01.56>
- Fristiohady, A., Sadarun, B., Wahyuni, W., Malaka, M. H., Ahmad, F., Malik, F., Ode, L., Julian, M., & Sahidin, I. (2020). Isolation and identification of secondary metabolite acetone extract *Aptos* sp . and its antioxidant properties and acute toxicity. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 10(06), 81–89. <https://doi.org/10.7324/JAPS.2020.10611>
- Fristiohady, A., Wahyun, W., Malik, F., Purnama, J., Sadarun, B., & Sahidin, i. (2019). Anti-Inflammatory Activity of Marine Sponge *Callyspongia* Sp. and Its Acute Toxicity. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 12(12), 97–100. <https://doi.org/10.22159/ajpcr.2019.v12i12.34737>
- Gogineni, V., Oh, J., Waters, A. L., Kelly, M., Stone, R., & Hamann, M. T. (2020). Monanchocidin A From Subarctic Sponges of the Genus *Monanchora* and Their Promising Selectivity Against Melanoma in vitro. *Frontiers in Marine Science*, 7(February), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fmars.2020.00058>
- Hadi, T. A. (2011). Keragaman Jenis Spons Pada Ekosistem Terumbu Karang Di Gugus Pulau Pari, Kepulauan Seribu. *Oseanografi Dan Limnologi Di Indonesia*, 37(3), 383–396.
- Hadi, T. A. (2018). Peranan Ekologis Spons Pada Ekosistem Terumbu Karang. *Oseana*, 43(1), 53–62.

- <https://doi.org/10.14203/oseana.2018.vol.43no.1.15>
- Haedar, H., Sadarun, B., & Palupi, R. D. (2016). Potensi Keanekaragaman Jenis Dan Sebaran Spons Di Perairan Pulau Saponda Laut Kabupaten Konawe. *Jurnal Sapa Laut (Jurnal Ilmu Kelautan)*, 1(1), 1–9.
- Kristiyanti, M. (2016). Pemberdayaan masyarakat pesisir pantai melalui pendekatan ICZM (Integrated Coastal Zone Management). *Prosiding Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu*, 180, 752–760.
<http://www.unisbank.ac.id/ojs/index.php/sendu/article/view/4264/1270>
- Marzuki, I. (2018). Eksplorasi Spons Indonesia. In *Nas Media Pustaka*.
- Pallela, R., & Ehrlich, H. (2016). Marine sponges: Chemicobiological and biomedical applications. In *Marine Sponges: Chemicobiological and Biomedical Applications* (pp. 1–381). <https://doi.org/10.1007/978-81-322-2794-6>
- Puryono, S., Anggoro, S., Suryanti, & Anwar, I. S. (2019). Pengelolaan Pesisir Dan Laut Berbasis Ekosistem. In *Academia.Edu*.
- Putra, M. Y., & Hadi, T. A. (2017). Chemical Composition, Antimicrobial, Cytotoxic and Antiplasmodial Activities of Three Sponges from Buton Islands, Indonesia. *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 22(3), 147.
- Rahman, S. R., Sadarun, B., & Rahmadani. (2020). Struktur Komunitas Spons di Perairan Lalanu Kecamatan Soropia, Sulawesi Tenggara. *Sapa Laut*, 5(3), 183–192.
- Riandy, A. P., & Handayani, A. (2015). Indonesian marine biodiversity as a sustainable resource to support Indonesian pharmaceutical industry in ASEAN pharmaceutical market. *The International Journal of Management Science and Information Technology*, 18, 20–24.
- Sadarun, B., Rahmatika, N. S., Mahatva Yodha, A. W., Fristiohady, A., Sundowo, A., Baharum, S. N., & Sahidin, I. (2022). Antioxidant and Cytotoxic Properties of Soft Coral *Nepthea* sp. *Ilmu Kelautan: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 27(1), 29–36. <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.27.1.29-36>
- Sadarun, B., Wahyuni, W., Malaka, M. H., Fristiohady, A., Yodha, A. W. M., Rahmatika, N. S., Islami, Z. S., Nurjayadin, M., Sabandar, C. W., Darmawan, A., Sundowo, A., Rosandi, A. R., & Sahidin, I. (2022). Biological activities of Steroids and Extracts from *Xestospongia* sp. growing in Southeast Sulawesi (Indonesia). *Research Journal of Pharmacy and Technology*, 15(4), 1487–1493. <https://doi.org/10.52711/0974-360X.2022.00247>
- Saeed, A. F. U. H., Su, J., & Ouyang, S. (2021). Marine-derived drugs: Recent

- advances in cancer therapy and immune signaling. *Biomedicine and Pharmacotherapy*, 134(September 2020), 111091. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2020.111091>
- Sahidin, I., Sabandar, C. W., Wahyuni, Hamsidi, R., Malaka, M. H., Sadarun, B., & Aslan, L. O. (2018). A-nor steroids from the marine sponge, *Clathria* species. *Malaysian Journal of Analytical Sciences*, 22(3), 375–382. <https://doi.org/10.17576/mjas-2018-2203-02>
- Sahidin, I., Sabandar, C. W., Wahyuni, Hamsidi, R., Mardikasari, S. A., Zubaydah, W. O. S., Sadarun, B., Musnina, W. O. S., Darmawan, A., & Sundowo, A. (2020). Investigation of Compounds and Biological Activity of Selected Indonesian Marine Sponges. *The Natural Products Journal*, 10(3), 312–321. <https://doi.org/10.2174/2210315509666190627105237>
- Sahputra, A., Sadarun, B., & Sahidin, I. (2020). Karakterisasi Senyawa Metabolit Sekunder dan Uji Antibakteri Spons *Phyllospongia* sp. di Perairan yang Berbeda. *Sapa Laut*, 4(4), 153. <https://doi.org/10.33772/jsl.v4i4.10760>
- Santos, M. F. C., Harper, P. M., Williams, D. E., Mesquita, J. T., Pinto, E. G., Costa-silva, T. A., Hajdu, E., Ferreira, A. G., Santos, R. A., Murphy, P. J., Andersen, R. J., Tempone, A. G., Berlinck, R. G. S., & Sa, C. E. P. (2015). Anti-parasitic Guanidine and Pyrimidine Alkaloids from the Marine Sponge *Monanchora arbuscula*. *Journal of Natural Products*. <https://doi.org/10.1021/acs.jnatprod.5b00070>
- Shinde, P., Banerjee, P., & Mandhare, A. (2019). Marine natural products as source of new drugs: a patent review (2015–2018). *Expert Opinion on Therapeutic Patents*, 29(4), 283–309. <https://doi.org/10.1080/13543776.2019.1598972>
- Wahyuni, W., Fristiohady, A., Malaka, M. H., Malik, F., Yusuf, M. I., Leorita, M., Sadarun, B., Saleh, A., Musnina, W. O. S., Sabandar, C. W., & Sahidin, I. (2019). Effects of Indonesian marine sponges ethanol extracts on the lipid profile of hyperlipidemic rats. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 9(10), 1–8. <https://doi.org/10.7324/JAPS.2019.91001>
- Wang, W., Mun, B., Lee, Y., Reddy, M. V., Park, Y., Lee, J., Kim, H., Hahn, D., Chin, J., Ekins, M., & Nam, S. (2013). Bioactive Sesterterpenoids from a Korean Sponge *Monanchora* sp. *Journal of Natural Products*, 76, 170–177. <https://doi.org/10.1021/np300573m>
- Yanti, H., Diyah Palupi, R., & Rahmadani, R. (2020). The Diversity and Density of Sponge in The Lalowaru Waters, Southeast Sulawesi. *Sapa Laut*, 5(1), 61–67.
- Yasakti, E. (2017). Analisis Keanekaragaman Beta Sponge

