



POTENSI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK SPONS LAUT *Stylissa carteri*

Murad Alvian K. Adewal¹, Asadatun Abdullah^{2*}, Neviaty Putri Zamani³,
Dondy Arafat³, Inna Puspa Ayu⁴, Beginer Subhan^{3*}

¹Pascasarjana Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB University
Jalan Agatis, Kampus IPB Darmaga, Bogor Indonesia 16680

²Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB University
Jalan Agatis, Kampus IPB Darmaga, Bogor Indonesia 16680

³Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB University
Jalan Agatis, Kampus IPB Darmaga, Bogor Indonesia 16680

⁴Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB University
Jalan Agatis, Kampus IPB Darmaga, Bogor Indonesia 16680

Diterima: 8 November 2024/Disetujui: 10 Maret 2025

*Korespondensi: asabdullah@apps.ipb.ac.id & beginersubhan@apps.ipb.ac.id

Cara sitasi (APA Style 7th): Adewal, M. A. K., Abdullah, A., Zamani, N. P., Arafat, D., Ayu, I. P., & Subhan, B. (2025). Potensi aktivitas antioksidan ekstrak spons laut *Stylissa carteri*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 28(3), 245-253. <http://dx.doi.org/10.17844/jphphi.v28i3.60270>

Abstrak

Spons laut *Stylissa carteri* berperan penting karena merupakan salah satu biota penyusun ekosistem pesisir dan laut, terutama pada ekosistem terumbu karang. Spons laut yang makin meningkat pemanfaatan senyawa bioaktifnya, dikhawatirkan dapat mengurangi populasi spons laut secara signifikan. Upaya pencegahannya, yaitu dengan budi daya spons laut untuk pemanfaatan yang berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan menentukan aktivitas antioksidan spons *Stylissa carteri* yang ditransplantasi dan yang hidup di habitat alami. Penelitian ini dilakukan di Pulau Pramuka dengan metode kombinasi eksplan spons. Perlakuan transplantasi, yaitu 1: *Stylissa carteri* (SO), 2: *S. carteri* dan *Aaptos suberitoides* (SAP) dan 3: *S. carteri*, *A. suberitoides* dan karang keras *Acropora* (SAC). Pengujian aktivitas antioksidan dengan tiga kali pengulangan pada tiga spons *S. carteri* hasil transplantasi dan yang hidup alami di alam (SA) menggunakan metode DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil). Hasil penelitian menunjukkan keempat sumber sampel mengandung aktivitas antioksidan yang kuat, yaitu SO memiliki nilai IC_{50} $86,22 \pm 23,6$ $\mu\text{g/mL}$, SAP $86,58 \pm 30,7$ $\mu\text{g/mL}$, SAC $86,10 \pm 23,4$ $\mu\text{g/mL}$, dan yang hidup alami SA $54,27 \pm 16,9$ $\mu\text{g/mL}$. Spons laut jenis *S. carteri* yang ditransplantasi memiliki kemampuan aktivitas antioksidan yang kuat dan dapat menjadi solusi alternatif dalam aspek ketersediaan bahan baku untuk pengembangan produk farmasi yang potensial.

Kata kunci: DPPH, ekosistem, keberlanjutan, Pulau Pramuka, transplantasi

Potential Antioxidant Activity of Sea Sponge *Stylissa carteri* Extract

Abstract

The sea sponge *Stylissa carteri* plays an important role because it is one of the constituent biota of coastal and marine ecosystems, especially in coral reef ecosystems. The increasing utilization of bioactive compounds in sea sponges is feared to significantly reduce the population of sea sponges. The prevention effort involves cultivating sea sponges for sustainable utilization. This study aimed to determine the antioxidant activity of transplanted *Stylissa carteri* sponges and those that live naturally in nature. This study was conducted in Pramuka Island using the sponge explant combination method. The three types of transplants were number one (*S. carteri*/SO), number two (*S. carteri* and *Aaptos suberitoides*), and number three (*S. carteri*, *A. suberitoides*, and *Acropora* hard coral). Antioxidant activity was tested with

three repetitions on three transplanted and naturally occurring *S. carteri* sponges (SA) using the DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl) method. The results indicated that the four sample sources contained strong antioxidant activity, namely SO had an IC_{50} value of $86.22 \pm 23.6 \mu\text{g/mL}$, SAP $86.58 \pm 30.7 \mu\text{g/mL}$, SAC $86.10 \pm 23.4 \mu\text{g/mL}$, and natural living SA $54.27 \pm 16.9 \mu\text{g/mL}$. The transplanted *S. carteri* sea sponge has strong antioxidant activity and can be an alternative solution in terms of raw material availability for the development of potential pharmaceutical products.

Keywords: DPPH, ecosystem, Pramuka Island, sustainable, transplantation

PENDAHULUAN

Spons merupakan invertebrata laut yang berasal dari filum porifera dan merupakan biota laut multiseluler yang fungsi jaringan serta organnya sangat sederhana karena mempunyai banyak pori sehingga dapat menyaring makanan (*filter feeder*). Spons dapat ditemui pada setiap kondisi kedalaman yang berbeda dengan tingkat kecerahan yang cukup untuk pertumbuhannya (Haedar *et al.*, 2016). Penelitian di Indonesia masih lebih banyak berfokus pada terumbu karang dan ikan (Carter, 2018; Peck *et al.*, 2021; Razak *et al.*, 2022), padahal spons laut merupakan kontributor penting dalam rantai pengiriman nutrisi untuk ekosistem laut. Penelitian tentang spons yang berasosiasi dengan mikrob telah meningkat dan menarik bagi para ilmuwan untuk menelitinya alam beberapa tahun terakhir, terutama spons yang menghasilkan berbagai macam senyawa aktif metabolit sekunder (Liang *et al.*, 2023). Penelitian telah dilakukan tentang potensi penggunaan metabolit spons laut dalam bioteknologi dan farmakologi (Pallela & Ehrlich, 2016). Spons sebagai salah satu biota laut yang memiliki senyawa bioaktif, berpotensi sebagai aktivitas antioksidatif, anti bakteri, anti jamur, anti tumor, dan anti inflamasi (Trianto *et al.*, 2017). Antioksidan merupakan senyawa yang berfungsi menghambat atau memperlambat proses oksidasi dan juga menangkal radikal bebas, yaitu senyawa reaktif yang dapat merusak sel dan memicu penyakit degeneratif. Radikal bebas bersifat tidak stabil dan dapat terbentuk akibat faktor seperti polusi, asap, debu, serta pola makan tidak seimbang (Salikode *et al.*, 2024). Antioksidan alami mampu melindungi tubuh terhadap kerusakan yang disebabkan spesies oksigen reaktif tanpa efek samping, mampu menghambat penyakit degeneratif (Chamidah *et al.*, 2024).

Pengambilan spons laut yang mengandung senyawa bioaktif secara langsung dari alam untuk keperluan industri farmasi/kosmetik, dikhawatirkan dapat mengurangi populasi spons laut secara signifikan, mengingat ketersediaan populasinya di alam sangatlah terbatas. Sejak ditemukannya senyawa-senyawa yang secara farmakologis menarik pada spons, banyak upaya telah dilakukan untuk membudidayakan spons sebagai sumber terbarukan dari metabolit-metabolit ini (Kiruba *et al.*, 2016). Amato *et al.* (2023) menyatakan bahwa dengan meningkatnya kesadaran global akan dampak negatif pengambilan spons laut langsung dari alam, membuat para peneliti mengevaluasi solusi berkelanjutan untuk ketersediaan bahan baku spons sebagai produk industri farmasi. Penelitian yang menguji ekspresi bioaktivitas spons dari hasil transplantasi bahkan masih sangat minim dilakukan di Indonesia. Namun, penelitian eksploratif yang bertujuan untuk melihat seberapa efektif metode transplantasi spons untuk menemukan metode perbanyakan spons yang paling cocok telah dilakukan. Maxs *et al.* (2024) menemukan bahwa ekstrak spons *Aaptos suberitoides* yang ditransplantasi pada kedalaman ± 10 m menunjukkan aktivitas antioksidan yang kuat dibandingkan dengan yang hidup liar di alam. Ekstrak etanol spons *Stylissa carteri* yang diisolasi dari perairan Minahasa Utara, memiliki aktivitas antioksidan yang besar di setiap konsentrasi (Denny *et al.*, 2022).

Perlu adanya upaya pencegahan dengan melakukan budi daya spons laut untuk pemanfaatan yang berkesinambungan, sehingga dapat mengendalikan populasi ketersediaan di alam dan kelestariannya. Oleh karena itu penelitian eksperimental ini bertujuan untuk menentukan aktivitas antioksidan spons *Stylissa carteri* yang ditransplantasi dan yang hidup alami di



alam. Hasil ini diharapkan memberikan informasi terbaru terkait budi daya spons *Stylissa carteri* dan kemampuan aktivitas antioksidannya, sehingga bisa menjadi solusi alternatif dalam aspek ketersediaan bahan baku untuk pengembangan produk farmasi yang potensial.

BAHAN DAN METODE

Penelitian transplantasi spons dilaksanakan di pulau Pramuka, Kepulauan Seribu, DKI Jakarta. Penelitian ini menggunakan metode transplantasi dengan memanfaatkan media rak besi yang mengacu pada modifikasi penelitian (Duckworth *et al.*, 1997; Maslin *et al.*, 2021). Transplantasi spons laut yang digunakan adalah jenis *Stylissa carteri*. Perlakuan transplantasi yaitu 1: *Stylissa carteri* (SO), 2: *S. carteri* dan *Aaptos suberitoides* (SAP) dan 3: *S. carteri*, *A. suberitoides* dan karang keras *Acropora* (SAC). Pemasangan bibit spons dilakukan langsung di dalam air pada media transplantasi dengan menggunakan peralatan selam (*scuba diving*).

Sampling dan Preparasi Sampel

Spons yang digunakan, yaitu jenis *Stylissa carteri* dari ketiga perlakuan transplantasi SO, SAP, dan SAC yang dipanen setelah lima bulan di perairan Pulau Pramuka pada kedalaman sekitar 5-7 m dan satu sampel spons alami (SA) yang diambil langsung dari koloni alami di alam. Pengambilan spesimen spons berdasarkan surat izin masuk kawasan konservasi (SIMAKSI) yang diterbitkan oleh Balai Taman Nasional Kepulauan Seribu, dalam rangka riset kolaborasi. Sampel yang telah diambil langsung dibersihkan dan dikemas menggunakan *ziplock bag* dan disimpan di dalam *cool box* yang berisi es batu untuk mempertahankan komponen bioaktif spons. Pengidentifikasian spesimen spons dilakukan di Laboratorium Biodiversitas dan Biosistemika Kelautan, Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Pengujian antioksidan dilakukan pada Laboratorium Karakterisasi Bahan Baku Hasil Perikanan, Departemen Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor dan

disimpan pada suhu -20°C untuk menjaga komponen bioaktifnya.

Ekstraksi Sampel Spons *Stylissa carteri*

Sampel spons yang telah disimpan pada suhu -20°C, dibersihkan, dipotong berukuran kecil dan ditimbang dengan berat keseluruhan. Ekstraksi bahan aktif mengacu pada penelitian Sibarani *et al.* (2020). Proses ekstraksi dilakukan dengan metode ekstraksi tunggal yaitu dengan cara sampel dimasukkan ke dalam *beaker glass*, kemudian dimaserasi menggunakan pelarut polar metanol 96% (CH_3OH) dengan perbandingan 1:4 (b/v) dan ditempatkan pada *orbital shaker* yang dioperasikan selama 1×24 jam. Penggunaan metanol sebagai pelarut bertujuan untuk memastikan perbandingan yang sebanding antara sampel. Metanol dipilih sebagai pelarut dalam ekstraksi sampel spons karena mampu melarutkan senyawa polar maupun non polar. Hal ini memungkinkan untuk ekstraksi berbagai senyawa bioaktif. Herdhiansyah *et al.* (2015) menyatakan pelarut metanol yang digunakan dapat menembus dinding sel spons dan masuk ke rongga sel yang mengandung senyawa metabolit sekunder, karena proses difusi dapat terjadi akibat perbedaan konsentrasi dalam sel dengan pelarut metanol. Sampel spons yang telah dimaserasi selanjutnya disaring dengan kertas saring untuk mendapatkan filtrat. Hasil yang didapatkan kemudian dievaporasi menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 40°C untuk menguapkan pelarut dari larutan sampel dengan memanfaatkan perbedaan tekanan parsial dan suhu rendah, selanjutnya larutan sampel hasil evaporasi dioven selama ±2 jam dengan suhu 40°C. Proses ini bertujuan untuk menghilangkan kandungan air yang masih berada pada larutan sampel hingga menghasilkan ekstrak bubuk dari sampel.

Uji Aktivitas Antioksidan

Uji antioksidan ekstrak sampel spons *Stylissa carteri* dalam penelitian ini menggunakan metode DPPH (*1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil*). Metode ini mengukur kapasitas antioksidan sampel secara keseluruhan dengan cara mengetahui reaksi penangkapan

hidrogen oleh DPPH dari zat antioksidan (Widiawati & Asih, 2024). Pembuatan larutan stok dengan konsentrasi sampel 1.000 ppm yaitu dengan mencampurkan 10 mg ekstrak spons dengan 10 mL pelarut metanol di dalam botol reagen kemudian divortex hingga homogen. Larutan stok kemudian diencerkan menjadi konsentrasi 50, 100, 150, 200, 250, dan 300 ppm. Larutan DPPH dibuat dengan mencampurkan 5,1 mg serbuk DPPH dengan 13 mL pelarut metanol di dalam botol reagen kemudian divortex hingga homogen. Rikantara *et al.*, (2022) menyatakan penggunaan konsentrasi dalam rentang yang luas memungkinkan penilaian aktivitas antioksidan pada konsentrasi yang rendah sampai dengan yang tinggi. Hal ini membantu mengetahui adanya sifat antioksidan dalam zat atau ekstrak yang diuji di berbagai tingkat konsentrasi. Komposisi volume larutan stok dan pelarut (Table 1).

Larutan uji (1,5 mL) dari keenam konsentrasi yang telah disiapkan selanjutnya dimasukan ke dalam *test tube* dari setiap konsentrasi dan ditambahkan 0,5 mL larutan DPPH. Proses pembuatan larutan uji dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan untuk setiap konsentrasi. Pembuatan larutan blanko dengan cara mencampurkan 1,5 mL pelarut metanol dan ditambahkan 0,5 mL larutan DPPH pada *test tube*. Selanjutnya, larutan uji dan larutan blanko diinkubasi dalam suhu ruangan selama 30 menit, kemudian absorbansi diukur dengan panjang gelombang 517 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis karena DPPH memiliki kemampuan untuk memberikan serapan yang kuat pada panjang gelombang tersebut. Kemampuan suatu antioksidan dalam menghambat radikal bebas DPPH dinyatakan dalam satuan *parts per million* (ppm). Nilai absorbansi dari keenam konsentrasi yang didapatkan,

selanjutnya digunakan untuk menghitung nilai dari %inhibisi.

$$\text{Inhibisi (\%)} = \frac{\text{absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi blanko}} \times 100$$

Penggunaan metode DPPH dalam pengujian antioksidan dinyatakan dalam *inhibition concentration* 50% (IC₅₀), yaitu konsentrasi sampel yang dapat menghambat radikal bebas DPPH sebanyak 50% dari konsentrasi awal. Setelah persentase inhibisi diperoleh dari tiap-tiap konsentrasi, selanjutnya konsentrasi sampel dan persen inhibisi yang diperoleh kemudian diplotkan pada sumbu x dan y dan dianalisis menggunakan persamaan regresi linear. Persamaan regresi linear tersebut digunakan untuk menentukan nilai IC₅₀ dari setiap sampel. Kategori kemampuan aktivitas antioksidan berdasarkan (Molyneux, 2004) (Table 2).

Penentuan kemampuan aktivitas antioksidan dapat ditentukan berdasarkan nilai IC₅₀, makin kecil nilai dari IC₅₀, maka makin tinggi aktivitas antioksidannya. Aktivitas antioksidan dikatakan sangat kuat jika nilai IC₅₀ kurang dari 50 ppm dan dianggap memiliki aktivitas lemah apabila nilai IC₅₀ lebih dari 150 ppm.

Analisis Data

Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok nonfaktorial dengan memanfaatkan perangkat lunak Microsoft Excel 2019 untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan dari keempat sumber sampel SO, SAP, SAC, dan SA dan juga konsentrasi sampel berdasarkan persen inhibisi dari masing-masing sumber sampel. Analisis hubungan beda nyata dilakukan dengan *analysis of variance* (ANOVA). Uji lanjut *Duncan's multiple range test* (DMRT) dengan memanfaatkan perangkat

Table 1 Volume composition of stock solution in six concentrations of test solution

Tabel 1 Komposisi volume larutan stok dalam enam konsentrasi larutan uji

Composition (mL)	Concentration of test solution (ppm)					
	50	100	150	200	250	300
Stock solution	0.25	0.5	0.75	1	1.25	1.5
Methanol solvent	4.75	4.5	4.25	4	3.75	3.5



Table 2 Antioxidant ability based on IC_{50} value
Tabel 2 Kemampuan antioksidan berdasarkan nilai IC_{50}

IC_{50} value (ppm)	Antioxidant properties
< 50	Very strong
50 -100	Strong
100 -150	Medium
150 -200	Weak

lunak Microsoft Excel 2019, perlu dilakukan apabila hasil dari uji beda nyata ANOVA rancangan acak kelompok nonfaktorial terdapat perbedaan yang nyata (**).

HASIL DAN PEMBAHASAN Aktivitas Antioksidan Spons

Hasil pengujian aktivitas antioksidan spons *Stylissa carteri* dari keempat sumber sampel menggunakan metode DPPH yang dilakukan pada berbagai konsentrasi menunjukkan nilai persen inhibisi dan kemampuan antioksidan berdasarkan nilai IC_{50} yang berbeda-beda (Table 3). Nilai rerata persentase inhibisi dari keempat sumber sampel menunjukkan bahwa perlakuan SO mendapatkan nilai persen inhibisi 59,33 %; SAP 63,34 %; SAC 58,99 %; dan SA 72,90 %. Peningkatan persen inhibisi pada ekstrak sampel menunjukkan bahwa makin besar konsentrasi ekstrak maka nilai absorbansi sampel akan menurun dan nilai inhibisi akan meningkat (Lumempow *et al.*, 2023).

Nilai IC_{50} ekstrak metanol dari keempat sumber yang didapatkan dari hasil kalkulasi nilai X dalam fungsi regresi linier antara konsentrasi bahan uji dengan persentase inhibisi dari masing-masing konsentrasi dapat dilihat pada (Table 3). Dari

hasil ekstrak metanol spons *Stylissa carteri* dari keempat sumber sampel didapatkan memiliki kemampuan aktivitas antioksidan yang kuat karena keempat sumber sampel tersebut menunjukkan nilai $IC_{50} \leq 100$. Sifat dari aktivitas antioksidan berbanding terbalik dengan nilai IC_{50} . Makin besar nilai IC_{50} menunjukkan kemampuan antioksidan makin lemah dan makin kecil nilai IC_{50} maka kemampuan antioksidan makin kuat. Nilai tersebut dikategorikan memiliki kemampuan aktivitas antioksidan yang kuat berdasarkan nilai IC_{50} yang merujuk pada standar baku (Molyneux, 2004).

Hasil ini selaras dengan penelitian Krisnawati *et al.*, (2021) yang menemukan bahwa kemampuan antioksidan dari ekstrak etanol spons *Stylissa carteri* dari perairan teluk Manado, menunjukkan kemampuan antioksidan dengan kategori yang kuat pada setiap konsentrasi dan kemampuan antioksidan tertinggi terdapat pada konsentrasi 10 mg/L dengan nilai rata-rata inhibisi 90,83%. Namun, penelitian ini tidak menjelaskan secara spesifik nilai IC_{50} , tetapi dapat diasumsikan bahwa nilainya akan lebih rendah karena persentase inhibisi sangat tinggi. Rumagit *et al.* (2015) menemukan bahwa ekstrak etanol spons *Lamellodysidae herbacea*

Table 3 Average %Inhibition and antioxidant ability of each sponge sample
Tabel 3 Rerata %Inhibisi dan kemampuan antioksidan dari setiap sampel spons

Sample	Inhibition (%)	IC_{50} (μ g/mL)	Antioxidant properties
<i>Stylissa carteri</i> (SO)	59.33 $\pm$ 4.08	86.22 $\pm$ 23.6	Strong
<i>S. carteri</i> & <i>Aaptos suberitoides</i> (SAP)	63.34 $\pm$ 5.80	86.58 $\pm$ 30.7	Strong
<i>S. carteri</i> , <i>A. suberitoides</i> & <i>Acropora</i> (SAC)	58.99 $\pm$ 4.09	86.10 $\pm$ 23.4	Strong
Wild <i>S. carteri</i> (SA)	72.90 $\pm$ 7.31	54.27 $\pm$ 16.9	Strong

yang diuji menggunakan uji fitokimia dan metode DPPH menunjukkan bahwa, metabolite sekunder yang terdapat pada ekstrak etanol spons di antaranya alkaloid, flavonoid, steroid, saponin dan memiliki aktivitas antioksidan yang tergolong kuat berdasarkan nilai IC₅₀ yang diperoleh sebesar 85,10 ppm. Maisaroh *et al.* (2023) menemukan bahwa ekstrak spons laut jenis *Ptilocaulis marquezii* berpotensi sebagai antibakteri *Escherichia coli*, karena mengandung senyawa alkaloid dan triterpenoid yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri dan merusak membran plasma bakteri *Escherichia coli*.

Hubungan Keempat Sumber Sampel Berdasarkan Data Antioksidan

Hasil uji ANOVA rancangan acak kelompok nonfaktorial dari data persentase inhibisi keempat sumber sampel didapatkan bahwa, terdapat perbedaan yang sangat nyata antara keempat sumber sampel berdasarkan nilai persentase inhibisi pada taraf nyata 5% ($p>0,05$) dan taraf nyata 1% ($p>0,01$). Untuk mengetahui sumber sampel mana saja yang berbeda sangat nyata berdasarkan rerata persen inhibisi dari keempat sumber sampel maka dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT.

Hasil uji DMRT didapatkan bahwa, sumber sampel *Stylissa carteri* yang hidup pada koloni alami (SA) berbeda dengan sumber sampel hasil transplantasi perlakuan SAP, SO, dan SAC. Hal ini karena spons yang hidup pada habitat alami dengan kondisi lingkungan yang lebih optimal memiliki interaksi yang sesuai dengan organisme simbiosis, nutrisi, dan juga faktor lingkungan misalnya suhu, cahaya, dan salinitas, sehingga kondisi ini dapat mendukung produksi senyawa antioksidan yang mampu melindungi spons. Page *et al.* (2005); Duckworth (2009) menyatakan faktor fisik dan biologis, yaitu intensitas cahaya, *biofouling*, dan predator, dapat memengaruhi sintesis metabolit sekunder dalam tubuh spons. Oleh karena itu, memahami dampak faktor lingkungan terhadap sintesis metabolit sekunder atau peran ekologis metabolit tersebut dapat membantu meningkatkan produksi metabolit sekunder pada spons.

Selain itu, perbedaan kemampuan antioksidan spons yang ditransplantasi dengan yang hidup alami disebabkan oleh stres akibat dari proses pemotongan disaat awal pengambilan fragmen, sehingga spons perlu bekerja ekstra keras untuk beregenerasi menjadi bagian yang utuh kembali (Marzuki, 2018). Penyebab lainnya yaitu terdapat aktivitas predator dari ikan *Thalassoma lunare* yang memangsa endosimbion yang terdapat pada spons yang ditransplantasi, sehingga kemampuan spons untuk menghasilkan senyawa antioksidan menurun, hal ini karena mikrosimbion dapat memiliki efek pada kesehatan spons inang mereka (Rozanah *et al.*, 2023). Makin banyak bukti yang menyatakan bahwa keterlibatan mikroorganisme yang bersimbiosis dengan spons dalam memproduksi beberapa senyawa, yang awalnya dianggap diproduksi oleh spons inangnya (Bergman *et al.*, 2011).

Hasil penelitian ini memperjelas bahwa spons merupakan organisme laut yang memiliki potensi yang cukup besar dalam menghasilkan senyawa aktif. Namun, perlu uji lanjut aktivitas antioksidan secara *In-vivo* untuk mengamati efek biologis senyawa antioksidan spons terhadap organisme hidup dan juga melihat *environmental* DNA (eDNA) dari spons *Stylissa carteri* yang di transplantasi untuk menganalisis komunitas mikrob atau organisme lain yang hidup bersama spons dan mungkin berkontribusi terhadap produksi senyawa bioaktif.

KESIMPULAN

Ekstrak metanol spons *Stylissa carteri* hasil transplantasi yang hidup alami menunjukkan aktivitas antioksidan yang kuat berdasarkan nilai IC₅₀. Hasil ini dapat menjadi solusi alternatif dalam aspek ketersediaan bahan baku untuk pengembangan produk farmasi yang potensial dan menjaga keberlanjutan dari spons laut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Direktorat Jenderal Konservasi Sumber Daya Alam dan Ekosistem, Balai Taman Nasional Kepulauan Seribu, atas



pemberian Surat Izin Masuk Kawasan Konservasi (SIMAKSI) dengan nomor: SL/T.13/TU/HMS/9/2022, dalam rangka Riset Kolaborasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Amato, A., Esposito, R., Federico, S., Pozzolini, M., Giovine, M., Bertolino, M., Guida, M., Manfra, L., Libralato, G., Zupo, V., & Costantini, M. (2023). Marine sponges as promising candidates for integrated aquaculture combining biomass increase and bioremediation: an updated review. In *Frontiers in Marine Science*, 10 (1234225), 1-16. <https://doi.org/10.3389/fmars.2023.1234225>
- Bergman, O., Haber, M., Mayzel, B., Anderson, M. A., Shpigel, M., Hill, R. T., & Ilan, M. (2011). Marine-based cultivation of diacarnus sponges and the bacterial community composition of wild and maricultured sponges and their larvae. *Marine Biotechnology*, 13(6), 1169–1182. <https://doi.org/10.1007/s10126-011-9391-6>
- Chamidah, A., Afrilia, H. C., Ahmad, M. G., & Arisandi, D. (2024). Isolasi klorofil a dan analisis aktivitas antioksidan dari mikroalga *C. vulgaris*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 27(11), 1006-1020. <http://dx.doi.org/10.17844/jphpi.v27i11.57470>
- Carter, E. (2018). State of the sea: Indonesia, volume one: an overview of Marine resource management for small-scale fisheries and critical Marine habitats in Indonesia. Jakarta: *Ministry of Marine Affairs and Fisheries (MMAF)*, Republic of Indonesia and USAID Sustainable Project, Ecosystems Advanced (SEA).
- Denny, R., Yudistira, R., & Mpila, D. A. (2022). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol spons *Stylissa Carteri* dari Pulau Mentehage Minahasa Utara. *Jurnal PHARMACON*, 11(1), 1309–1314. <https://doi.org/10.35799/pha.11.2022.39142>
- Duckworth, A. R., Battershill, C. N., & Bergquist, P. R. (1997). Influence of explant procedures and environmental factors on culture success of three sponges. *Aquaculture*, 156 (3–4), 251-267. [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(97\)00131-2](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(97)00131-2)
- Duckworth, A. (2009). Farming sponges to supply bioactive metabolites and bath sponges: a review. *Mar. Biotechnol*, 11(6), 669-79. <http://dx.doi.org/10.1007/s10126-009-9213-2>
- Haedar, Sadarun, B., & Palupi, R. D. (2016). Potensi keanekaragaman jenis dan sebaran spons di Perairan Pulau Saponda Laut Kabupaten Konawe. *Jurnal Sapa Laut*, 1(1), 1-9. <http://dx.doi.org/10.33772/jsl.v1i1.923>
- Herdhiansyah, R., Zetra Y., & Nugraheni, Z, V. (2015) Senyawa lipid spons *Haliclona cymaeformis* sebagai biomarka dan aktivitasnya terhadap mikroba. *Jurnal Sains dan Seni*, 4(2), C133-138. <https://doi.org/10.12962/J23373520.V4I2.14011>
- Sankar, R. K., Chadha, N. K., Roy, D. S., Banerjee, P., Saharan, N., & Krishnan, P. (2016). Growth and survival of marine sponges, *Stylissa massa* (carter, 1887) and *Liosina paradoxa* (thiele, 1899) in sea and land based culture systems. *Indian Journal of Fisheries*, 63(4), 55–60. <http://dx.doi.org/10.21077/ijf.2016.63.4.43906-09>
- Krisnawati, S., Adithya, Y, Irma, A. (2021). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol spons (*Stylissa* sp.) yang dikoleksi dari Teluk Manado. *Jurnal PHARMACON*, 10(1), 756–761. <https://doi.org/10.35799/pha.10.2021.32773>
- Liang, J., She, J., Fu, J., Wang, J., Ye, Y., Yang, B., & Tao, H. (2023). Advances in natural products from the marine sponge associated microorganisms with antimicrobial activity in the last decade. *Marine Drugs*, 21(4), 236. <https://doi.org/10.3390/md21040236>
- Lumempow, F., Yudistira, A., & Juliana Suoth, E. (2023). Uji aktivitas antioksidan ekstrak dan fraksi spons *stylissa carteri* yang diperoleh dari Pulau Manado Tua. *Pharmacy Medical Journal*, 6(1), 1-7. <https://doi.org/10.35799/pmj.v6i1.43086>
- Maisaroh, D. S., Hanif, A. Y. A., Munir, M., & Sa'adah, N. (2023). Uji ekstrak spons laut jenis *Ptilocaulis marquezii* dari Perairan

- Kendit sebagai potensi antibakteri *Escherichia coli*. *Journal of Marine Research*, 12(1), 161–166. <https://doi.org/10.14710/jmr.v12i1.36278>
- Marzuki, I. (2018). Eksplorasi Spons Indonesia: Seputar Kepulauan Spermonde. *PT Penerbit Nas Media Pustaka*
- Maslin, M., Gaertner-Mazouni, N., Debitus, C., de Voogd, N. J., & Ho, R. (2021). Marine sponge aquaculture towards drug development: An ongoing history of technical, ecological, chemical considerations and challenges. In *Aquaculture Reports*, 21, 100813. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2021.100813>
- Maxs, M., Bengen, D. G., Abdullah, A., Elfahmi, Syafrizayanti, Andirani, Y., Arafat, D., Bashari, M. H., Akbar, N., & Subhan, B. (2024). Survival, growth, and antioxidant activity of the marine sponge *Aaptos suberitoides* from three variations of transplantation treatment. *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*, 28(6), 1313–1330. <https://doi.org/10.21608/ejabf.2024.396340>
- Molyneux, P. (2004). The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarinn Journal of Science and Technology*. 26(2), 211–219.
- Page, M. J., Northcote, P. T., Webb, V. L., Mackey, S., Handley, S. J. (2005). Aquaculture trials for the production of biologically active metabolites in the New Zealand sponge *Mycale hentscheli* (Demospongiae: Poecilosclerida). *Aquaculture*, 250(1–2), 256–269. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2005.04.069>
- Pallela, R., & Ehrlich, H. (2016). Marine sponges: chemocobiological and biomedical applications. in marine sponges: *Chemocobiological and Biomedical Applications*, pp. 1–381. <http://dx.doi.org/10.1007/978-81-322-2794-6>
- Peck, M., Tapilatu, R. F., Kurniati, E., & Rosado, C. (2021). Rapid coral reef assessment using 3D modelling and acoustics: acoustic indices correlate to fish abundance, diversity and environmental indicators in West Papua, Indonesia. *PeerJ*, 9, e10761. <http://dx.doi.org/10.7717/peerj.10761>
- Razak, T. B., Boström-Einarsson, L., Alisa, C. A. G., Vida, R. T., & Lamont, T. A. (2022). Coral reef restoration in Indonesia: A review of policies and projects. *Marine Policy*, 137, 104940. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpol.2021.104940>
- Rikantara, F. S., Utami, M. R., & Kasasiah, A. (2022). Aktivitas antioksidan kombinasi ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) dan ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) dengan Metode DPPH. *Lambung Farmasi, Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 3(2), 124–133. <https://doi.org/10.31764/lf.v3i2.8819>
- Rozanah, A., Febrianingsih, R. I., Larasati, A. O., & Hadisaputri, Y. E. (2023). Cultivation method optimization of demospongiae sponge and its symbiont bacteria. *Indonesian Journal of Biological Pharmacy Literature Review*, 3(1) 33–41. doi:10.24198/ijbp.v3i1.39865
- Rumagit, H. M., Runtuwene, M. R., & Sudewi, S. (2015). Uji fitokimia dan uji aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol spons *Lamellodysidea herbacea*. *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi*, 4(3), 183–192. <https://doi.org/10.35799/pha.4.2015.8858>
- Salikode, J. S., Yudistira, A., & Hariyanto, Y. A. (2024). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol spons *Aaptos aaptos* yang diperoleh dari Pantai Selatan Kabupaten Minahasa. *PHARMACON*, 13(1), 431–437. <https://doi.org/10.35799/pha.13.2024.49266>
- Sibarani, S. I., Yudistira, A., & Mpila, D. A. (2020). Uji aktivitas antioksidan spons *styliisa* sp. dengan menggunakan metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). *PHARMACON*, 9(3), 419–424. <https://doi.org/10.35799/pha.9.2020.30027>
- Trianto, A., Ridhlo, A., Triningsih, D. W., & Tanaka, J. (2017). Study on anticancer activity of extracts of sponges collected from Biak Water, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 55(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/55/1/012001>



doi.org/10.1088/1755-1315/55/1/012069
Widiawati, & Asih, E. N. A. (2024). Potensi
skrining fitokimia dan aktivitas
antioksidan ekstrak daun *Avicennia*

marina dan *Avicennia alba* dari Selat
Madura. *Jurnal Pengolahan Hasil
Perikanan Indonesia*, 27(5), 393-406.
[http://dx.doi.org/10.17844/jphpi.
v27i5.52421](http://dx.doi.org/10.17844/jphpi.v27i5.52421)