

KOMUNIKASI RINGKAS

IDENTIFIKASI BAKTERI DAN KAPANG YANG BERSIMBIOSIS DENGAN SPONGE DI PERAIRAN SPERMONDE, SULAWESI SELATAN

Emma Suryati¹⁾, Rosmiati¹⁾, Andi Parenrengi¹⁾, dan Nurbaya¹⁾

ABSTRAK

Sponge merupakan salah satu biota laut yang diduga sebagai penghasil bioaktif yang efektif sebagai bakterisida dan fungisida. Kandungan bioaktif pada sponge sangat dipengaruhi oleh nutrisi serta simbiosis-simbion yang terdapat pada sponge tersebut antara lain zooxantela, bakteri, kapang dan plankton yang merupakan sumber nutrisi yang dibutuhkan dalam pertumbuhan serta proses biosintesis kandungan bioaktif pada sponge. Bakteri dan kapang yang diisolasi dari sponge diidentifikasi berdasarkan sifat biokimia, struktur, dan spesifikasi koloni, hipa, dan spora. Enam spesies bakteri yang berhasil diisolasi dari sponge adalah *Aeromonas* sp., *Flavobacterium*, *Vibrio* sp., *Pseudomonas* sp., *Bacillus* sp., dan *Acinetobacter*, sedangkan kapang yang ditemukan adalah *Mucor ramosus*, *Aspergillus candidus*, *Aspergillus clavatus* dan *Aspergillus fumigatus*. Hasil analisis menunjukkan bahwa spesies bakteri dan kapang yang diisolasi dari sponge mempunyai korelasi yang besar terhadap aktivitas kandungan bioaktif sponge.

ABSTRACT: *Identification of symbiotic bacteria and fungi with sponges in the Spermonde waters, South Sulawesi. By: Emma Suryati, Rosmiati, Andi Parenrengi, and Nurbaya.*

*Sponge, one of biological components of coral reef, has been suspected to produce bioactive compounds that could be effective for fungicide and bactericide. Bioactive content of sponge is affected by its nutrient and symbionts such as zooxanthella, bacteria, fungi, and plankton that are needed for growth and biosynthesizing process of sponge bioactive content. Bacteria and fungi isolated from sponge are identified according to their biochemical characteristics, structure, and shape of colony, hyphae and spore. Six of bacteria identified from sponge are *Aeromonas* sp., *Flavobacterium*, *Vibrio* sp., *Pseudomonas* sp., *Bacillus* sp., and *Acinetobacter*, while four fungi are *Mucor ramosus*, *Aspergillus candidus*, *Aspergillus clavatus* dan *Aspergillus fumigatus*. The result of the experiment also showed that the species of bacteria and fungi isolated from sponge have high correlation with the activity of sponge bioactive content.*

KEYWORDS: *bacteria, fungi, symbiosis, sponge, Spermonde.*

LATAR BELAKANG

Pembentukan senyawa bioaktif pada hewan invertebrata khususnya sponge sangat ditentukan oleh prekursor berupa enzim, nutrisi serta hasil simbiosis dengan biota lain yang mengandung senyawa bioaktif seperti bakteri, kapang, zooxantela dan beberapa jenis dinoflagelata yang dapat memacu pembentukan senyawa bioaktif pada hewan tersebut (Sheuer 1978a; 1978b). Salah satu prekursor yang sering dimanfaatkan dalam pembentukan senyawa bioaktif antara lain adalah vitamin E yang memicu terbentuknya karoten pada beberapa jenis sponge seperti *Clathria* sp. dan *Callyspongia* sp. Senyawa terpenoid dan turunannya pada invertebrata pada umumnya berasal dari bakteri dan plankton yang kaya akan senyawa sterol atau beberapa spesies dinoflagelata dan zooxantela yang memiliki senyawa-senyawa yang belum diketahui,

kemudian diubah melalui biosintesis serta fotosensitizer menghasilkan senyawa bioaktif yang spesifik pada hewan tersebut (Faulkner & Fenical, 1977).

Dari hasil penelitian isolasi dan identifikasi bioaktif sponge untuk bakterisida, diperoleh beberapa jenis sponge yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen pada udang dan ikan (*Vibrio* sp., *Aeromonas* sp., *Pseudomonas* sp., *Acinetobacter* sp. dan Enterobacteriaceae) yaitu *Auletta* sp., *Halichondria* sp. dan *Callyspongia* sp. yang mengandung senyawa sterol, steroid dan asam fenolat (Ahmad et al., 1995; Muliani et al., 1996; Suryati et al., 1997). Sedangkan Sponge yang efektif sebagai fungisida yaitu *Thionella* sp., *Auletta* sp. dan *Clathria* sp. di antaranya mengandung senyawa peptida, terpenoid dan turunan steroid dengan dosis yang efektif dan relatif aman untuk ikan dan udang yang dibudi-

¹⁾ Peneliti pada Balai Penelitian Perikanan Pantai

dayakan (Muliani *et al.*, 1998). Sedangkan sponge yang aktif sebagai *antibiofouling* antara lain *Clathria* sp., *Halichondria* sp., *Callyspongia* sp., dan *Jaspis* sp. yang mengandung senyawa peptida, asam fenolat dan terpenoid (Suryati *et al.*, 1998). Beberapa senyawa yang dimanfaatkan dalam bidang farmasi dan kedokteran antara lain sesquiterpen dari *Hyatella intestinalis* (Karuso *et al.*, 1989), metil steroid dari *Agelas flabelliformis* (Gunasekara *et al.*, 1989), *Hipospongia comunis*, *Spongia officinalis*, *Ircinia virabilis*, *Spongia gracilis* masing-masing mengandung sesquiterpen, terpenoid, variabilin dan ketosteroid (Madaio *et al.*, 1989), avarol dari *Dysidea avara* (Crispino *et al.*, 1989) serta metil steroid glikosida dan ketosteroid dari *Erylus lendenfeldi* dan *Dyctionella insica* (Cimminiello *et al.*, 1989).

Sebagai langkah awal untuk mengetahui nutrisi serta simbiosis yang berpengaruh terhadap pembentukan kandungan bioaktif sponge di perairan Spermonde, maka di dalam penelitian ini dilakukan identifikasi kapang serta bakteri yang terdapat pada sponge yang hidup di perairan tersebut, khususnya sponge yang telah diketahui efektivitasnya baik terhadap kapang maupun terhadap bakteri.

BAHAN DAN METODE

Sponge dikumpulkan dari perairan pantai dengan cara penyelaman, kemudian diidentifikasi menggunakan buku kunci (Brusca & Brusca, 1990). Kurang lebih 500 g sponge dikoleksi dalam keadaan segar atau disimpan pada wadah dengan suhu rendah sebelum diisolasi bakteri dan kapangnya.

Isolasi dan Identifikasi Bakteri yang Bersimbiosis dengan Sponge

Isolasi bakteri dilakukan dengan cara menggerus kurang lebih 1 gram jaringan sponge, kemudian diencerkan dengan 9 mL larutan garam dengan metode pengenceran secara bertingkat dari 10^{-1} , 10^{-2} , dan 10^{-3} . Masing-masing pengenceran diambil 0,1 mL untuk ditumbuhkan pada media *Thiosulfate-Citrate-Bile-Sucrose Agar* (TCBSA) dalam cawan petri selama 48 jam pada suhu 25°C. Koloni-koloni bakteri yang tumbuh diisolasi dan dimurnikan berdasarkan bentuk, ukuran dan warnanya dan selanjutnya ditransfer ke media *Tryptic Soy Agar* (TSA) miring selama 48 jam pada suhu 25°C. Uji karakterisasi secara biokimia menggunakan media *Oxidation Fermentative Test* (O/F), *Triple Sugar Iron Agar* (TSI agar), *Sulfat Indol Motility* (SIM), *Methyl Red-Voges Proskauer* (MR-VP), *King A*, *King B*, Gelatin dan Urea broth (Cowan, 1974; Austine, 1987a; Austine & Austine, 1993). Identifikasi bakteri dilakukan berdasarkan atas metode yang dilakukan Lewis (1973); Austine (1993); Austine &

Austine (1993). Isolat bakteri yang telah diidentifikasi disimpan sebagai koleksi plasma nutfah bakteri yang berasal dari sponge dengan cara menyimpan pada *biofreezer*.

Isolasi dan Identifikasi Kapang yang Bersimbiosis dengan Sponge

Sponge digerus dan diencerkan dengan 9 mL larutan garam, diambil 0,1 mL diinokulasi pada media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) atau *Potato Dextrose Agar* (PDA) plate. Kapang yang telah diinkubasi selama 48 jam diisolasi dan dimurnikan berdasarkan bentuk dan warna hipa, yang selanjutnya diinkubasi selama tujuh hari untuk pewarnaan menggunakan larutan "metilen biru". Identifikasi spesies kapang ditentukan berdasarkan bentuk hipa, warna spora, dan bentuk koloninya (Hatai & Egusa, 1979). Isolat kapang yang telah diidentifikasi disimpan dalam inkubator dan dalam *biofreezer* sebagai bahan koleksi plasma nutfah kapang yang berasal dari sponge.

HASIL DAN BAHASAN

Sponge merupakan biota laut yang termasuk ke dalam kelompok *filter feeder* (mengisap dan menyaring), dapat memanfaatkan jasad renik di sekitarnya sebagai sumber nutrisi di antaranya bakteri, kapang dan zooxanthela yang hidup pada perairan tersebut. Sedangkan kapang, bakteri dan zooxanthela hidup dan berkembang biak dengan memanfaatkan nutrisi yang terdapat pada sponge tersebut (Scheuer, 1978b).

Hasil analisis dan identifikasi bakteri serta kapang dari sponge yang dikoleksi di perairan Spermonde menunjukkan adanya korelasi antara kandungan bioaktif pada sponge dengan jumlah dan jenis bakteri serta kapang yang terdapat di dalam sponge tersebut. Sponge yang memiliki kandungan bioaktif yang efektif terhadap bakteri menunjukkan jumlah dan jenis bakteri yang lebih beragam dibandingkan dengan jenis sponge yang kurang efektif. Demikian juga dengan kandungan bioaktif yang efektif terhadap kapang menunjukkan kelimpahan jenis dan jumlah kapang yang lebih banyak terdapat pada sponge tersebut.

Dari keempat belas spesies sponge yang diteliti hanya beberapa spesies menunjukkan aktif terhadap kapang dan bakteri patogen pada larva udang antara lain *Jaspis* sp. dan *Thionella* sp. Higa (1991) dalam Scheuer (1991) melaporkan bahwa *Jaspis johnstoni* memiliki bioaktif yang termasuk ke dalam golongan peptida yang efektif terhadap *Candida albicans* dan antibakteri pada manusia. Hasil identifikasi kapang pada *Jaspis* sp. yang terdapat di perairan Spermonde

menunjukkan kelimpahan jenis kapang yang cukup bervariasi antara lain terdapat *Mucor rasemosus*, *A. candidus*, *A. clavatus* dan *A. fumigatus*, selain itu terdapat juga bakteri *Flavobacterium*. Kelimpahan jenis bakteri yang diisolasi dari sponge pada umumnya didominasi oleh bakteri *Aeromonas* sp., *Flavobacterium*, *Vibrio* sp., *Pseudomonas* sp., *Acinetobacter* dan *Bacillus* sp. *Phyllospongia* sp. memperlihatkan kelimpahan jenis bakteri yang relatif lebih banyak dari yang lain karena terdapat bakteri lainnya seperti *Pseudomonas* sp., *Vibrio* sp. serta dua spesies bakteri *Aeromonas* sp. *Reniochalina* sp. (1) didominasi oleh bakteri *Acinetobacter* dan tiga spesies bakteri yang belum teridentifikasi. Sedangkan *Reniochalina* sp. (2) dan (3) tidak diperoleh bakteri, sedangkan isolat kapang pada sponge diantaranya *Aspergillus* sp. pada *Reniochalina* sp. (1), *Penicillin* sp. pada *Reniochalina* sp. (2) dan *A. niger* pada *Reniochalina* sp. (3).

Hasil identifikasi bakteri dan kapang dari 14 spesies sponge yang berasal dari perairan Spermonde disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan hasil penelitian terdahulu (Lampiran 1) diketahui bahwa sponge mengandung senyawa bioaktif.

Kandungan senyawa bioaktif yang terdapat pada sponge *Acanthela aurantica* dan *A. carteri* antara lain senyawa bromophytol yang dapat dimanfaatkan sebagai antikanker dan sitotoksik dan antileukemia (Munro *et al.*, 1987 dalam Scheuer, 1987). Hasil penelitian identifikasi bakteri dan kapang dari sponge tersebut memperlihatkan adanya simbiosis dengan bakteri *Flavobacterium* dan jamur *Aspergillus* sp. Pembentukan kandungan bioaktif, diduga dipengaruhi oleh simbiosis tersebut. Selanjutnya *Aplisina* sp. mengandung tyrosin terbrominasi mengandung phenil alanin dan tyrosin yang merupakan prekursor dari dibromo verongia aquinal dari

Tabel 1. Identifikasi bakteri dan kapang yang berasal dari sponge.
Table 1. Identification of bacteria and fungi species obtained from sponge.

No.	Nama sponge Name of sponges	Spesies bakteri Species of bacteria	Spesies kapang Species of fungi
1	<i>Acanthela clethera</i>	<i>Flavobacterium</i> <i>Aeromonas</i> sp.	<i>Aspergillus niger</i>
2	<i>Aplisina</i> sp.	<i>Aeromonas</i> sp.	<i>Aspergillus niger</i>
3	<i>Callyspongia</i> sp.	<i>Pseudomonas</i> sp.	<i>Aspergillus niger</i>
4	<i>Clathria bacilana</i>	<i>Aeromonas</i> sp.	Kapang (mati)
5	<i>Clathria reinwardhi</i>	<i>Aeromonas</i> sp.	<i>Aspergillus niger</i>
6	<i>Jaspis</i>	<i>Flavobacterium</i>	<i>Mucor rasemosus</i> <i>Aspergillus candidus</i> <i>Aspergillus clavatus</i> <i>Aspergillus fumigatus</i>
7	<i>Phakelia aruensis</i>	<i>Aeromonas</i> sp. <i>Bacillus</i> sp.	<i>Penicilium citrinum</i>
8	<i>Phyllospongia</i> sp.	<i>Pseudomonas</i> sp. <i>Vibrio</i> sp. <i>Aeromonas</i> sp.	Jamur (mati)
9	<i>Reniochalina</i> sp. (1)	<i>Acinetobacter</i>	<i>Aspergillus clavatus</i> <i>Penicillin</i> sp. <i>Aspergillus niger</i>
10	<i>Reniochalina</i> sp. (2)	-	<i>Penicillin</i> sp.
11	<i>Reniochalina</i> sp. (3)	-	<i>Aspergillus niger</i>
12	<i>Thionella cilindrica</i>	<i>Aeromonas</i> sp. <i>Vibrio</i> sp.	<i>Aspergillus niger</i>
13	<i>Stylotella aurantiorum</i>	<i>Aeromonas</i> sp.	<i>Aspergillus niger</i>
14	<i>Xestospongia</i> sp.	<i>Aeromonas</i> sp. Enterobacteriaceae	<i>Aspergillus clavatus</i>

aplisina fistularin, bersifat sitotoksik dan antimikroba (Scheuer, 1989). Hasil isolasi bakteri dan kapang dari sponge *Aplisina* sp. yang diperoleh di perairan Spermonde memperlihatkan adanya simbiosis dengan bakteri *Aeromonas* sp. dan jamur *Aspergillus* sp. *Clathria* sp. yang bersimbiosis dengan bakteri *Aeromonas* sp. dan jamur *Aspergillus* sp. dilaporkan mengandung senyawa peptida antara lain clathridin dan amonium metylen dioxibenzen yang efektif terhadap kapang yang bersifat sebagai fungisida. Sedangkan *Jaspis* sp. dan *Thionella* sp. dilaporkan mengandung senyawa jaspamid dan theonelamid yang dapat menghambat kerja enzim ATP-ase serta aktif sebagai insektisida dengan LC50 mg/L (Munro et al., 1987 dalam Scheuer, 1989). Selain bakteri dan kapang simbiosis yang paling dominan dalam pembentukan kandungan bioaktif adalah zooxanthela yang mampu mentransfer energi dalam pembentukan metabolisme sekunder yang dimanfaatkan oleh biota tersebut untuk mempertahankan diri.

KESIMPULAN

Hasil isolasi dan identifikasi kapang yang berasal dari sponge serta aktivitas kandungan bioaktif terhadap kapang dan bakteri menunjukkan ada hubungan antara banyaknya kapang dan bakteri yang bersimbiosis dengan keaktifannya terhadap kapang dan bakteri.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, T., Suryati, E., dan Muliani. 1995. Screening sponges for bactericide to be used in shrimp culture. *Indonesian Fisheries Research Journal* 1(1):1-10.
- Austine, B. 1987a. *Bacterial Fish Pathogens*. Disease in farmed and wild fish. Ellis Horwood Ltd., Chichester, England. 364 pp.
- Austine, B. 1987b. *Marine Microbiology*. Cambridge Univeristy Press. Cambridge. 222 pp.
- Austine, B. and Austine, D.A. 1993. *Bacterial Fish Pathogens*. Disease in farmed and wild fish. Second edition. New York. London. Toronto. Sydney. Tokyo. Singapore. 384 pp.
- Brusca, R.C and Brusca, G.J.1990. *Invertebrates*. Sinauer Associated, Inc., Mass. USA 922 pp.
- Cimminiello, P., Ernesto, F., Silvana, M., and Alvinso, M. 1989. A novel conyugated ketosteroid from the marine sponge. *Dyctionella incisa*. *J. Nat. Prod.* 52(6):1331-1333.
- Crispino, Deguillo, A., Rosa, S.D., and Strazullo, G. 1989. A new bioactive derivation of ovarol from the marine sponge, *Dysidea avara*. *J. Nat. Prod.* 52(6): 646-648.
- Cowan, S.T. 1974. *Manual for the Identification of Medical Bacteria*. Cambridge University Press, Cambridge. 216 pp.
- Faulkner, D.J. and Fenical, W.H. 1977. *Marine Natural Products Chemistry*. Plenum Press, New York, 433 pp.
- Gunasekara, S.P., Cramck, S., and Longlei, R. 1989. Immunosuppressive compounds from a deep water marine sponge, *Agelas flabelliformis*. *J. Nat. Prod.* 52 (4):757-761.
- Hatai, K. and Egusa, S. 1979. Study on the pathogenic fungus associated with black gill disease of Kuruma Prawn, *Penaeus japonicus* II. Some of the Notes on the BG-Fusarium. *Fish Pathology* (12): 219-224.
- Higa, T., Rzepecki, L.M., and Target, N.M. 1991. Bioactive Phenolics and Related Compounds. In: *Bioorganic Marine Chemistry*. Vol IV. ed Sheuer, P.J. 33-93. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York.
- Karuso, P., Cambic, R.C. and Bowden, B.F. 1989. Chemistry of sponges VI *Scalarane sesterterpene* from *Hyatella intestinalis*. *J. Nat. Prod.* 52(2):289-293.
- Lewis, D. 1973. *Predominant Aerobic Bacteria of Fish and Shell Fish*. Texas A and M University, Sea Grant College, Texas.
- Madaio, A., Picciali, V., and Sica, D. 1989. New polyhydroxysterols from the dictyoceratid sponges *Hippospongia communis*, *Spongianella gracillis*. *J. Nat. Prod.* 52(5):952-961.
- Muliani, Suryati, E., dan Ahmad, T. 1996. Peluang pemanfaatan bioaktif sponge untuk bakterisida. *Makalah disampaikan pada Temu Ilmiah Nasional Bidang Veteriner*, Bogor 9 pp.
- Muliani, Suryati, E., dan Ahmad, T. 1998. Isolasi bioaktif sponge untuk fungisida pada benih udang windu (*Penaeus monodon*). *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* IV(2): 13-23.
- Munro, M.H.G, Luibrand, R.T., and Blund, J.W. 1987. The search for antiviral and anticancer compound from marine organisms. In: *Bioorganic Marine Chemistry*. Vol I. ed Sheuer, P.J. 93-177. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York.
- Munson, J.W. 1984. *Pharmaceutical Analysis Modern Methode*. Part B. Marcel Dekker. Inc. The Upjohn Company. Kalamazoo, Michigan. 417 pp.
- Scheuer, P.J. 1991. *Bioorganic Marine Chemistry* Vol. IV. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, New York. p. 33-91.
- Scheuer, P.J. 1989. *Bioorganic Marine Chemistry* Vol. III. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, New York. p. 1-47.
- Scheuer, P.J. 1987. *Bioorganic Marine Chemistry* Vol. I. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, New York. p. 61-93.
- Scheuer, P.J. 1978a. *Marine Natural Product*. Vol.I, Academic Press, Inc London. 387 pp.
- Scheuer, P.J. 1978b. *Marine Natural Product*. Vol.II, Academic Press, Inc London. 405 pp.
- Stahl, E.J. 1982. *Thin Layer Chromatography*. George Allein & Unwun, London. 560 pp.
- Suryati, E., Parenrengi, A., dan Dalfiah. 1996. Pengembangan bioteknologi. Pemanfaatan senyawa bioaktif hasil laut. *Laporan Triwulan Proyek Balai Penelitian Perikanan Pantai*.
- Suryati, E., Muliani, dan Ahmad, T. 1997. Isolasi dan identifikasi bioaktif bunga karang *Callyspongia* sp. yang aktif menghambat pertumbuhan bakteri pada

- ikan. *Prosiding Seminar Nasional Biologi XV*, diselenggarakan bersama Perhimpunan Biologi Indonesia Cabang Lampung dan Universitas Lampung. Bandar Lampung .
- Suryati, E., Parenrengi, A., Rosmiati, dan Laining, A. 1998. Penapisan dan analisis sponge efektif sebagai antibiofouling di tambak dan keramba jaring apung. *Makalah disampaikan pada Seminar KTI II*. Ujung Pandang.
- Zabriskie, T.M. and Ireland, C.M. 1989. The isolation and structure of modified bioactive nucleosides from *Jaspis Johnstoni*. *J. Nat. Prod.* 52(6): 1353-1357.

Lampiran 1. Daftar sponge, senyawa bioaktif, serta efektivitasnya.
 Appendix 1. List of sponge, bioactive content and effectivity.

Nama sponge Name of sponge	Kandungan bioaktif Bioactive content	Efektif terhadap: Effective for:	Peneliti/tahun Researcher/year
<i>Acanthella clethera</i>	Bromophytol	Antikanker Sitotoksik Bakterisida	Munro <i>et al.</i> , 1987
<i>Aplisina</i> sp.	tyrosin terbrominasi	Sitotoksik Antimikroba	Scheuer, 1978a
<i>Callyspongia</i> sp.	Steroid	Antibakteri	Suryati <i>et al.</i> , 1998
<i>Clathria bacilana</i>	Peptida	Antijamur	Munro <i>et al.</i> , 1987
<i>Clathria reinwardhi</i>	Clathridin	Antijamur	Munro <i>et al.</i> , 1987
<i>Jaspis</i>	Jaspamid	Menghambat kerja Enzim ATP-ase	Zabriskie & Ireland, 1989
<i>Phakelia aruensis</i>	Hymenialdisine	Antimikrobia	Scheuer, 1978b
<i>Phyllospongia</i> sp.	Peptida	Antibakteri	Scheuer, 1978a
<i>Reniochalina</i> sp. (1)	Renierone	Sitotoksik	Munro <i>et al. dalam</i> Scheuer, 1989
<i>Reniochalina</i> sp. (2)	Renieramycin	Antibiotik/antimikrobia	Munro <i>et al. dalam</i> Scheuer, 1989
<i>Reniochalina</i> sp. (3)	1,2 dihidrorenierone	Antimikrobia	Munro <i>et al. dalam</i> Scheuer, 1989
<i>Thionella cylindrica</i>	Theonelamid	Insektisida	Munro <i>et al. dalam</i> Scheuer, 1989
<i>Stylotella aurantium</i>	Peptida	Sitotoksik	Munro <i>et al. dalam</i> Scheuer, 1989
<i>Xestospongia</i> sp.	Mymocamycine	Sitotoksik/antimikrobia	Scheuer, 1978b