

PERTUMBUHAN SPONGE (*Auletta* sp.) SECARA TRANSPLANTASI DENGAN PANJANG BENIH BERBEDA

Petrus Rani Pong-Masak dan Rachmansyah

ABSTRAK

Beberapa kajian menunjukkan bahwa bioaktif sponge memiliki prospek pengembangan sebagai bakterisida, fungisida, serta kebutuhan farmasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan sintasan sponge spesies *Auletta* sp. yang ditransplantasi dengan ukuran panjang benih berbeda. Percobaan dilakukan pada 1 unit rakit apung di laut pada kedalaman 7 meter. Perlakuan adalah ukuran benih 1, 3, dan 5 cm masing-masing diulang 3 kali dengan setiap benih diikat pada substrat jaring polietilen seluas 60 x 90 cm² (p x l). Pengamatan dilakukan setiap 15 hari dengan mengukur panjang total setiap benih yang dipelihara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ukuran benih 3 dan 5 cm memiliki pertumbuhan dan tingkat sintasan lebih baik dibandingkan ukuran 1 cm. Dengan demikian penggunaan benih ukuran 3 cm adalah yang terbaik untuk pengembangan budi daya sponge spesies *Auletta* sp. secara transplantasi.

ABSTRACT: *Development of sponge (Auletta sp.) transplanted with different germ lengths. By: Petrus Rani Pong-Masak and Rachmansyah*

Various research showed that bioactive sponge has development prospect as bactericide, fungicide, and for medical needs. This research aimed to recognize the development and life performance of sponge species Auletta sp. transplanted with different germ lengths. The experiment was carried out at sea in 1 unit of floating cage with polyethylene substrate net at 7-m depth. Treatments were different germ lengths of 1, 3, and 5 cm, each was repeated thrice. Every germ was tied to a substrate of 60 x 90 cm² (l x w) width. Observations were carried every 15 days by measuring the total length on every developed germs. The results showed that the 3 and 5-cm germ sizes had better development and life performance than the 1-cm size. Therefore, 3-cm germ size application is the best for developing transplantation of cultured sponge species Auletta sp.

KEYWORDS: *sponge, development, germ length, transplant*

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki sumber daya hayati perairan pesisir dan laut dengan keanekaragaman tinggi. Tingkat pemanfaatan sumber daya tersebut sangat bervariasi bergantung pada penguasaan teknologi dan sumber daya manusia, potensi pasar, pengelolaan, dan peran *stakeholder*. Beberapa sumber daya hayati pesisir dan laut yang dilaporkan memiliki potensi untuk dimanfaatkan antara lain ikan, karang, ekinodermata, moluska, krustase, mikroalga, dan sponge. Nontji & Satari (1996) melaporkan bahwa beberapa spesies alga, karang, sponge, dan tunikata menghasilkan zat yang menunjukkan aktivitas antibiotik, anti-jamur, anti-virus, dan anti-inflamatori.

Sponge merupakan biota laut yang berasosiasi dengan terumbu karang dan memiliki potensi bioaktif yang telah dan sedang dikaji pemanfaatannya. Sponge telah teruji mengandung biotoksin yang bersifat bakterisida, antara lain sponge jenis *Auletta* sp., *Callyspongia* sp., *Callyspongia pseudomonas* sp., dan *Halichondria cartilagena* yang dapat menghambat

perkembangan bakteri *Vibrio* sp., *Pseudomonas* sp., *Aeromonas* sp., *Enterobacteriaceae*, dan *Acinetobacter* sp. (Ahmad *et al.*, 1995; Suryati *et al.*, 1996; Suryati *et al.*, 1997). Selain itu, bioaktif yang terkandung dalam sponge *Hyatella intestinalis* (Karuso *et al.*, 1989); *Algilus flabelliformis* (Gunasejara *et al.*, 1989); *Hipospongia comunis*, *Spongia affinalis*, *Ircinia virabilis*, *Spongia gracilis* (Madaio *et al.*, 1989); *Dysidea avara* (Crispino *et al.*, 1989); *Erylus cendenfeldi* dan *Dyctionella insica* (Cimminiello *et al.*, 1989) telah dimanfaatkan dalam bidang farmasi dan pengobatan penyakit pada manusia dan hewan.

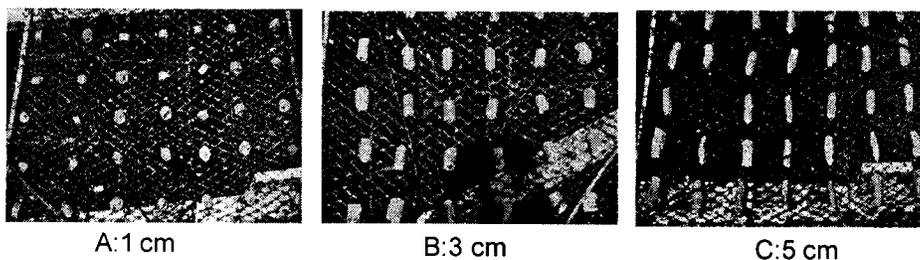
Eksplorasi *bioprospecting* sumber daya pesisir dan lautan seperti sponge, merupakan suatu alternatif bagi pengendalian hama dan penyakit pada usaha perikanan budi daya. Kandungan bioaktif beberapa spesies sponge yang efektif sebagai antibiofouling terhadap teritip (*Balanus amphitrit*) pada keramba jaring apung di laut antara lain *Asterosopus* sp., *Callyspongia* sp., *Clathria* sp., *Clathria reinwardi*, *Desmopasma* sp., *Dysidea* sp., *Halichondria* sp., *Haliclona* sp., dan *Jaspis* sp. (Suryati *et al.*, 1999).

¹ Peneliti pada Balai Penelitian Perikanan Pantai, Maros

Selanjutnya Muliani *et al.* (1998) menyatakan bahwa ekstrak sponge dari spesies *Auleta* sp., *Clathria* spp., dan *T. cylindrica* dapat menghambat pertumbuhan jamur yang menyerang benur udang windu. Studi toksisitas ekstrak sponge *Auleta* sp., *Callyspongia* sp., dan *C. pseudoreticulata* terhadap nener bandeng (*Chanos chanos*) oleh Parenrengi *et al.* (1999) menghasilkan kesimpulan bahwa bioaktif sponge dapat dikembangkan menjadi bakterisida selektif pada pemeliharaan udang dan ikan.

Bentuk tubuh *Auleta* sp. adalah seperti silinder kosong bercabang banyak dengan warna abu-abu sampai dengan warna biru muda. Spikulanya, yaitu organ berukuran sangat kecil penyusun jaringan tubuh, tidak tampak jelas dan tersusun dari silikat dioksida, protein, spongin, atau gabungan silikon dan spongin (Amir & Budiyanto, 1996).

Prospek bioaktif sponge sebagai bakterisida, fungisida, atau anti-virus untuk perikanan budi daya maupun untuk penyediaan kebutuhan farmasi dalam memproduksi obat-obatan terhadap manusia dan hewan, akan membutuhkan bahan baku yang tidak sedikit. Mengantisipasi eksploitasi sumber daya sponge alam yang berlebihan untuk kebutuhan perikanan, farmasi, maupun benih untuk pengembangan, maka perlu penelitian untuk mengetahui metode budi daya yang praktis dan efisien menggunakan stek sebagai sumber benih.



Gambar 1. Ukuran benih sponge (*Auleta* sp.) pada substrat yang siap dibudidayakan
Figure 1. Size of sponge (*Auleta* sp.) germs were prepared of the developed on substrate

Salah satu spesies sponge yang memiliki prospek cerah untuk dikembangkan adalah *Auleta* sp.

Hampir semua sponge mampu meregenerasi yang dewasa dari fragmen-fragmen melalui sebuah proses reorganisasi *celluler* sampai menjadi individu baru (Brusca & Brusca, 1990). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan sintasan sponge spesies *Auleta* sp. yang ditransplantasi dengan ukuran panjang benih berbeda. Hasil penelitian diharapkan mendapatkan informasi dalam membudidayakan sponge, khususnya spesies *Auleta* sp. agar efisiensi penggunaan stek (stek alam) sebagai sumber benih serta pemanfaatan dan pengelolaan sumber daya sponge dapat berkelanjutan.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilakukan di Balai Penelitian Perikanan Pantai, Maros pada Unit Penelitian Keramba Jaring Apung di laut yang berlokasi di Teluk Labuange Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan pada bulan Maret sampai dengan Mei 2000.

Kegiatan diawali dengan persiapan substrat sebagai media tumbuh biota uji. Sebagai substrat digunakan jaring poliethylen dengan ukuran mata jaring 0,5 inci yang dibentangkan pada rangka besi berbentuk segi empat dengan ukuran 60 x 90 cm² (p x l). Sebelum dibentuk, besi dibungkus (diselubungi) dengan selang plastik untuk menghindari korosi.

Spesies sponge (*Auleta* sp.) sebagai biota percobaan diperoleh dari satu induk (koloni) di sekitar lokasi percobaan dengan rata-rata panjang 31,23 ± 3,9 cm. Koloni tersebut dipisahkan kemudian dipotong sesuai perlakuan yaitu ukuran panjang 1 cm (A), 3 cm (B), dan 5 cm (C) sampai jumlah benih yang dibutuhkan terpenuhi. Perlakuan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan setiap perlakuan diulang tiga kali. Pemotongan benih menggunakan gunting dan dilakukan dalam wadah berisi air yang diaerasi.

Setelah substrat siap maka benih yang sudah terpotong diikat satu per satu pada jaring polietilen dengan menggunakan tali nilon ukuran nomor 4. Benih sponge dilekatkan secara horizontal dengan jarak

antar benih 10 cm, sehingga setiap media substrat memuat 42 potong benih. Pengikatan benih pada substrat juga tetap dilakukan dalam air yang diaerasi secara kontinyu dan setelah semua terikat pada substrat (Gambar 1), benih ditenggelamkan ke dalam laut sampai mencapai kedalaman 7 meter. Posisi substrat dalam air adalah horizontal, sehingga setiap benih yang dilekatkan pada substrat tersebut juga dalam posisi horizontal. Setiap unit percobaan digantungkan secara acak pada sebuah unit rakit berukuran 4 x 6 m² (p x l).

Pengamatan pertumbuhan dan mortalitas dilakukan setiap 15 hari dengan cara mengukur pertambahan panjang total setiap benih yang hidup.

Pengukuran menggunakan meteran plastik elastis (skala ketelitian 0,1 cm), sehingga dapat mengikuti arah dan bentuk pertumbuhan panjang sponge. Pengukuran dilakukan pada pagi hari untuk menghindari degradasi dan stress sponge pada saat diukur. Substrat diangkat dengan menarik tali penggantung perlahan-lahan kemudian dilakukan pengukuran terhadap setiap individu yang masih hidup. Sebagai data pendukung dilakukan peneraan kualitas perairan, yaitu suhu air dan oksigen terlarut (DO meter), pH (pH-meter), salinitas (*hand refraktometer*), dan kecerahan (*secchi disc*). Suhu air, oksigen terlarut, salinitas, dan kecerahan diukur setiap hari.

Data yang diperoleh ditabulasikan kemudian dianalisis. Data pertumbuhan berupa rataan panjang total akhir dan sintasan setiap perlakuan dianalisis dengan sidik ragam RAL dilanjutkan dengan uji BNT dengan bantuan perangkat lunak program statistik II, sedangkan data kualitas air dianalisis secara deskriptif. Penentuan laju pertambahan panjang harian dihitung dengan modifikasi petunjuk Ricker (1975) sebagai berikut:

$$LR = \frac{(\ln L_t - \ln L_o)}{\Delta t} \times 100\%$$

dengan:

LR = Laju pertumbuhan panjang harian (%)

L_t = Panjang sponge pada waktu pengamatan tertentu (cm)

L_o = Panjang sponge awal (cm)

ΔT = Lama pemeliharaan (hari)

terkandung dalam setiap potongan benih untuk pulih dan beradaptasi terhadap lingkungan. Bekas potongan dan kondisi stress selama persiapan membutuhkan energi yang cukup untuk dapat pulih, sehingga dapat menjalankan fungsinya sebagai *filter feeder* untuk menyerap nutrisi di sekitarnya. Kondisi pulih tersebut terlihat pada Gambar 2 yang memperlihatkan bahwa pertambahan panjang ukuran benih 1 cm pada 15 hari pertama berbeda dengan ukuran 5 dan 3 cm.

Hasil analisis terhadap laju pertumbuhan harian selama pemeliharaan menunjukkan respon yang sama (Tabel 2). Terlihat pada semua ukuran bahwa semakin lama pemeliharaan laju pertumbuhan harian semakin rendah. Laju pertumbuhan yang semakin rendah dapat disebabkan oleh beberapa hal, antara lain karena sponge semakin mendekati ukuran maksimal seperti yang disebutkan oleh Amir & Budiyanto (1996) bahwa sponge spesies *Auletta* sp. dapat mencapai tinggi ± 30 cm. Selain itu energi yang diperoleh digunakan untuk bersimbiose dan memproduksi bahan aktif dalam tubuhnya serta pertambahan panjang sudah beralih ke pertambahan bobot. Hal tersebut terlihat pada saat pengamatan di mana semakin panjang sponge, maka diameter semakin lebar bahkan pada pengamatan terakhir terlihat beberapa individu yang mengeluarkan tunas-tunas baru.

Seperti hewan karang lainnya, pertumbuhan sponge dibatasi oleh beberapa parameter kualitas perairan. Cahaya dan tingkat kecerahan perairan sangat berperan dalam proses simbiosis sponge dengan

Tabel 1. Rataan panjang total sponge (*Auletta* sp.) setelah 75 hari pemeliharaan
 Table 1. Average of the total length of sponge (*Auletta* sp.) after cultured on 75 days

| Ulangan <i>Replicates</i> | Panjang benih (<i>Length of germs</i>) | | |
|------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| | 1 cm | 3 cm | 5 cm |
| 1 | 157,970 | 210,618 | 244,471 |
| 2 | 154,964 | 209,171 | 211,750 |
| 3 | 159,182 | 239,275 | 233,206 |
| Rataan/average | 15.7372 \pm 0.22 ^a | 21.9688 \pm 1.69 ^b | 22.9809 \pm 1.66 ^b |

HASIL DAN BAHASAN

Pertumbuhan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa transplantasi benih dengan ukuran awal berbeda berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan sponge (Tabel 1). Benih dengan ukuran 3 dan 5 cm memberikan respon yang sama dan keduanya berbeda terhadap benih ukuran 1 cm.

Pertambahan panjang yang berbeda dimungkinkan oleh perbedaan ketersediaan energi awal yang

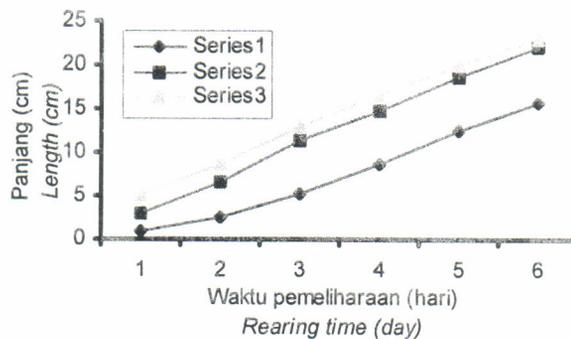
organisme-organisme tertentu. Sheuer (1978a; 1978b dalam Suryati *et al.*, 2000) berpendapat bahwa pembentukan senyawa bioaktif sponge ditentukan oleh prekursor berupa enzim, nutrisi, serta hasil simbiosis dengan biota lain yang mengandung senyawa bioaktif seperti bakteri, kapang, zooxanthela, dan beberapa jenis dinoflagellata yang dapat memacu pembentukan senyawa bioaktif pada hewan tersebut. Simbiosis akan berlangsung dengan baik pada kondisi lingkungan yang optimal. Sponge bersifat *filter feeder* yang dapat mengkonsumsi plankton dan bakteri dengan penyerapan sekitar 70%.

Tabel 2. Laju pertumbuhan panjang harian sponge (*Auletta* sp.) pada ukuran benih berbeda
 Table 2. Daily growth rate for length of sponge (*Auletta* sp.) on different size germs

| Perlakuan Treatments | Laju pertumbuhan panjang harian (%) setelah : ... Daily growth rate of length (%) after : ... | | | | | Rata-rata Average |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| | 15 hari 15 days | 30 hari 30 days | 45 hari 45 days | 60 hari 60 days | 75 hari 75 days | |
| | 1 cm | 6.070 | 4.972 | 33.053 | 25.413 | |
| 3 cm | 5.132 | 3.800 | 17.213 | 1.506 | 11.160 | 2.6551a |
| 5 cm | 3.636 | 27.187 | 16.227 | 1.236 | 0.9553 | 2.0337a |

Bentuk pertumbuhan sponge merupakan sebuah respon adaptif terhadap ketersediaan tempat, mengikuti substrat dan kecepatan arus (Ruppert & Barnes, 1994). Pada Gambar 3 terlihat bahwa pemeliharaan sponge pada substrat polietilen yang diletakkan secara horizontal dalam perairan akan tumbuh dua arah pada kedua ujung dan menjaral pada substrat yang tersedia.

Penelitian Suharyanto *et al.* (2001) menyimpulkan bahwa sponge jenis *Auletta* sp. tumbuh baik dan subur pada potongan karang *Acropora* yang sudah mati dan di sekitarnya jarang biota lain yang hidup. Selanjutnya dikatakan bahwa sponge tumbuh subur dan terdistribusi pada kedalaman 3-10 meter, namun lebih baik pada kedalaman 10 meter.



Gambar 2. Pertumbuhan panjang sponge (*Auletta* sp.) hasil transplantasi
 Figure 2. Length development sponge (*Auletta* sp.) were result transplant

Sintasan

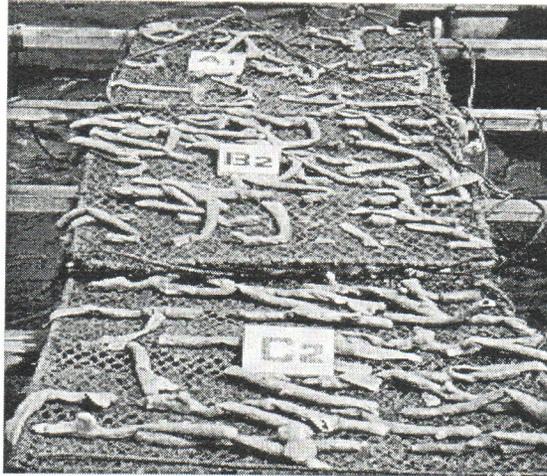
Tingkat sintasan sponge selama pemeliharaan menunjukkan bahwa perlakuan dengan ukuran benih 3 cm dan 5 cm memberikan respon yang sama dan keduanya lebih baik apabila dibandingkan dengan ukuran 1 cm. Pada Gambar 4, terlihat bahwa tingkat sintasan pada ukuran benih 1 cm sebesar 74,60%, sedangkan pada ukuran 3 cm dan 5 cm masing-masing sebesar 92,86% dan 94,45%.

Kemampuan beradaptasi terhadap lingkungan baru merupakan syarat bagi sintasan suatu biota perairan. Secara alami perkembangbiakan sponge terjadi ketika kondisi lingkungan menguntungkan, *micropyle* terbuka dan *archaeocytes* pertama mulai mengalir keluar dan mereka segera melewati *gemmae* di atas substrat kemudian mulailah membangun kerangka *pinacoderm* dan *choanoderm* baru (Brusca & Brusca, 1990).

Simbiosis sponge dengan organisme tertentu di sekitarnya juga merupakan syarat bagi sintasannya. Scheuer (1978b) dalam Suryati (2000) menyatakan bahwa sponge memanfaatkan jasad renik di sekitarnya sebagai sumber nutrisi seperti bakteri, kapang, dan zooxantela yang ada di sekitarnya, dan sebaliknya mereka hidup dan berkembang biak dengan memanfaatkan nutrisi yang terdapat pada sponge tersebut.

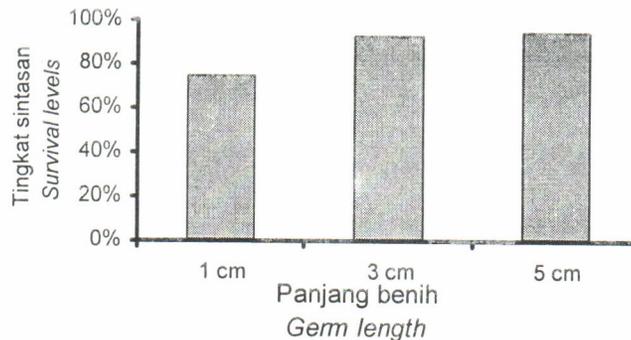
Kualitas Air

Nilai kisaran kualitas air selama percobaan berlangsung adalah suhu air 29,29 ± 0,86°C; oksigen terlarut 4,58 ± 0,30 mg/L; salinitas 30,53 ± 1,84 ppt; dan kecerahan air 12,68 ± 2,66 m. Kisaran parameter tersebut berada pada kisaran persyaratan hidup dan tumbuh biota pada ekosistem terumbu karang. Bengen (2000) menyatakan bahwa keberadaan karang dalam suatu perairan, termasuk biota yang



Gambar 3. Hasil budi daya sponge (*Auletta* sp.) secara transplantasi pada substrat jaring polietilen selama 75 hari

Figure 3. Results of culture sponge (*Auletta* sp.) on polyethylen net with transplantly during 75 days



Gambar 4. Tingkat sintasan sponge (*Auletta* sp.) yang dipelihara pada substrat jaring polietilen secara transplantasi selama 75 hari

Figure 4. Sponge (*Auletta* sp.) survival rate cultured on polietilen during 75 days transplantation

berasosiasi, ditentukan oleh beberapa faktor pembatas bagi pertumbuhan dan sintasannya, antara lain suhu air $>18^{\circ}\text{C}$, kedalaman perairan optimal 25 m atau kurang, salinitas air 30-36 ppt, perairan yang cerah, dan bebas dari sedimen.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Pertumbuhan panjang sponge (*Auletta* sp.) yang ditanam dengan ukuran benih 3 dan 5 cm memberikan respon yang sama dan keduanya lebih baik dari ukuran tanam 1 cm.
2. Tingkat sintasan pada ukuran benih 3 dan 5 cm tidak berbeda dan keduanya lebih baik daripada 1 cm.
3. Ukuran benih 3 cm adalah ukuran terbaik untuk pengembangan budi daya sponge spesies *Auletta* sp. dengan metode transplantasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Diucapkan terima kasih kepada Yohannes Teken, Mat Fachrur, Busran, dan Umar selaku teknisi pada

Balai Penelitian Perikanan Pantai, Maros yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, T., E. Suryati, and Muliani. 1995. Screening sponges for bactericide to be used in shrimp culture. *Indonesian Fisheries Research Journal*. 1(1): 1--9.
- Amir, I. dan A. Budiyanto. 1996. Mengenal spons laut (*Demospongiae*) secara umum. *Oseana*. 21 (2): 15--31.
- Bengen, D.G. 2000. Pengelolaan Ekosistem Wilayah Pesisir. Dalam Bengen; *Prosiding Pelatihan untuk Pelatih Pengelolaan Wilayah Pesisir Terpadu*. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan IPB. Bogor 21--26 Februari 2000. p. 74--88
- Brusca, R.C. dan G.J. Brusca. 1990. *Invertebrates*. Sinauer Associated, Inc., Mass., USA. 866 pp.
- Cimminiello, P., Ernesto, F., Silvana, M., and Alvinso, M. 1989. A Novel conyugated ketosteroid from the marine sponge, *Dytionella incisa*. *J. of Natural Product* 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. of Natural Product* 52(6): 646--648.
- Gunasejara, S.P., Cramek, S., and Longlei, R. 1989. Immunosuppressive compounds from a deep water marine sponge, *Agelas flabelliformis*. *J. of Natural Product*. 52(4): 757--761.
- Karuso, P, Cambie, R.C., and Bowden, B.F. 1989. Chemistry of sponges VI *Scalarane sesterpenes* from *Hyatella intetinalis*. *J. of Natural Product* 52(2): 289--293.
- Madaio, A., Pieeiali, V., and Siea, D. 1989. New polyhydroxysterols from the dietyceratid sponges *Hippospongia communis*, *Spongianella gracillis*. *J. of Natural Product*. 52(5): 952--961.
- Muliani, E. Suryati, A. Tompo, A. Parenrengi, dan Rosmiati. 1998. Isolasi bioaktif bunga karang sebagai fungisida pada benih udang windu (*Penaeus monodon*). *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* IV(2): 13--23.
- Nontji, A. dan Satari, R. 1996. Potensi pengembangan bioteknologi kelautan di Indonesia. *Dalam* Herunadi, B., Mudita, I., dan Udrek (Eds.) *Prosiding Konvensi Nasional Pengembangan Benua Maritim Indonesia dalam Rangka Mengaktualisasikan Wawasan Nusantara*, Makassar 18--19 Desember 1996. p. 49--56.
- Parenrengi, A., E. Suryati, Dalfiah, dan Rosmiati. 1999. Studi toksisitas ekstrak sponge *Auletta* sp., *Callyspongia* sp., dan *C. pseudoreticulata* terhadap nener bandeng (*Chanos chanos*). *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* V(4): 15--23.
- Ricker. 1975. Computation and interpretation of biological statistik of fish population. *Bulletin of Fisheries Research Board of Canada* 191: 16--24.
- Ruppert, E. E. dan R. D. Barnes. 1994. *Invertebrate Zoology, Sixth Edition*. Sounders College Publishing. Toronto. 468 pp.
- Suharyanto, A. Parenrengi, M. Amin, dan E. Suryati. 2001. Beberapa aspek biologi sponge di perairan Barrang Lompo Sulawesi Selatan. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 7(4): 1--8.
- Suryati, E., Muliani, dan Ahmad, T. 1996. Penelitian isolasi dan identifikasi bioaktif sponge untuk bakterisida selektif pada komoditas perikanan. *Laporan Teknis Hasil Penelitian Balai Penelitian Perikanan Pantai*, Maros. 23 pp.
- Suryati, E., Ahmad, T., A. Parenrengi, M. Amin, Dalfiah, Muliani, Gunarto, Suharyanto, Abbas, R., Pasande, P., Nurjanna, dan Nurbaya. 1997. Rintisan bioteknologi pemanfaatan senyawa bioaktif hasil laut. *Laporan Teknis Hasil Penelitian Balai Penelitian Perikanan Pantai*, Maros. 34 pp.
- Suryati, E., A. Parenrengi, dan Rosmiati. 1999. Penapisan serta analisis kandungan bioaktif sponge *Clathria* sp. yang efektif sebagai antibiofouling pada teritip (*Balanus amphitrit*). *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 5(3): 47--54.
- Suryati, E., Rosmiati, A. Parenrengi, dan Nurbaya. 2000. Identifikasi bakteri dan kapang yang bersimbiosis dengan sponge di perairan Spermonde, Sulawesi Selatan. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 6(1): 59--64.