

## Transplantasi Spons Laut *Petrosia nigricans*

Suparno<sup>1</sup>, Dedi Soedharma<sup>2</sup>, Neviaty Putri Zamani<sup>2</sup>, Rachmaniar Rachmat<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Bung Hatta Padang, Mahasiswa Pascasarjana IPB, Bogor  
Telp 081315887679; E-mail address: suparnoprano@yahoo.com

<sup>2</sup>Departemen Ilmu dan Teknologi kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB, Bogor

<sup>3</sup>Pusat Penelitian Oseanografi LIPI, Jakarta

### Abstrak

Spons merupakan hewan laut yang dapat menghasilkan senyawa bioaktif yang bermanfaat sebagai antibiotik, antijamur, anti virus, anti kanker, anti inflamasi, dan antioksidan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup spons *Petrosia nigricans* yang ditransplantasikan pada kondisi perairan yang berbeda. Metode transplantasi spons yang dipakai adalah fragmentasi (menanam potongan-potongan spons). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan dan kelangsungan hidup spons dipengaruhi oleh perbedaan kualitas lingkungan perairan di Pulau Pari dan Pramuka. Rata-rata pertumbuhan mutlak spons *Petrosia nigricans* pada kedalaman 7m dan 15m di Pulau Pari masing-masing sebesar 793.26 cm<sup>3</sup>, 936.60 cm<sup>3</sup> dan di Pulau Pramuka sebesar 493.19 cm<sup>3</sup>, dan 590.02 cm<sup>3</sup>. Rata-rata kelangsungan hidup spons *Petrosia nigricans* berkisar 90 – 100%.

**Kata kunci :** Pertumbuhan, kelangsungan hidup, transplantasi, *Petrosia nigricans*

### Abstract

Sponges are marine organisms which known to be able to produce bioactive metabolite as antibiotic, antifungal, antiviral, anticancer, antiinflammation, antioxidant. The aim of the research is to determine growth and survival rate of sponge *Petrosia nigricans* transplanted in different waters condition. Sponge transplantation use fragmentation method (by plant fragment of sponge). The result shows that growth and survival rate of sponge affected by differences of waters quality in Pramuka and Pari Islands. Average of absolute growth sponge *Petrosia nigricans* on 7m and 15m depth in Pari Island are 793.26 cm<sup>3</sup>, 936.60 cm<sup>3</sup> respectively and in Pramuka Island are 493.19 cm<sup>3</sup>, 590.02 cm<sup>3</sup> respectively. Average of survival rate sponge *Petrosia nigricans* is 90 – 100 %.

**Key words :** growth, survival rate, transplantation, *Petrosia nigricans*

## Pendahuluan

Spons termasuk Filum Porifera yang dibagi menjadi 4 kelas yaitu Calcarea, Hexactinellida, Archaeocyatha (punah) dan Demospongiae. Kelas Demospongiae terdiri dari 90% dari sekitar 4500–5000 spesies, dari total spesies yang hidup di dunia. Kelas ini dibagi menjadi 3 subkelas, 13 ordo, 71 famili dan 1005 genera, meskipun hanya 507 genera yang dinyatakan masih ada, 481 genera hidup diperairan laut dan 26 genera hidup di air tawar (Hooper, 2000). Kelas Demospongiae adalah spons yang paling banyak ditemukan dan penyebarannya luas, jenis-jenisnya paling beragam dan relatif banyak mendapatkan perhatian dari para ahli biokimia.

Beberapa tahun terakhir ini para peneliti lebih mencurahkan perhatiannya pada spons, berkaitan dengan senyawa bahan alam (metabolit sekunder)

yang terkandung di dalamnya. Senyawa bahan alam ini banyak dimanfaatkan dalam bidang farmasi, karena memiliki sifat bioaktif (Pronzato et al., 1999). Selain sebagai sumber senyawa bahan alam, spons juga memiliki manfaat antara lain, sebagai indikator biologi untuk pemantauan pencemaran laut (Amir, 1991), indikator dalam interaksi komunitas (Bergquist, 1978) dan sebagai hewan penting untuk akuarium laut (Riseley, 1971).

Penelitian transplantasi spons di Indonesia belum banyak dilakukan. Haris (2004) telah melakukan penelitian pada spons *Aaptos aaptos* di Pulau Barrang Lompo dan Pulau Samalona di Sulawesi Selatan. Masak (2003) meneliti *Aulletta sp* di Maros, Sulawesi Selatan, sedangkan Voogd (2005) telah meneliti *Callyspongia (Euplaccella) biru* di Kepulauan Spermonde Sulawesi Selatan. Penelitian di luar

\*) Corresponding author

negeri diantaranya dilakukan Duckworth *et al.* (1999) menransplantasikan spons *Latrunculia brevis* dan *Polymastia croceus* pada substrat jaring dan tali, dan Pronzato *et al.* (1999) menransplantasikan spons *Spongia officinalis* dan *Hippospongia communis* pada substrat tali nilon. Spons yang dipilih dalam penelitian ini adalah *Petrosia nigricans*, dengan pertimbangan spons ini relatif mudah beradaptasi dan umum terdapat di perairan laut Indonesia termasuk Kepulauan Seribu. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup spons *P. nigricans* yang ditransplantasikan pada kondisi perairan yang berbeda.

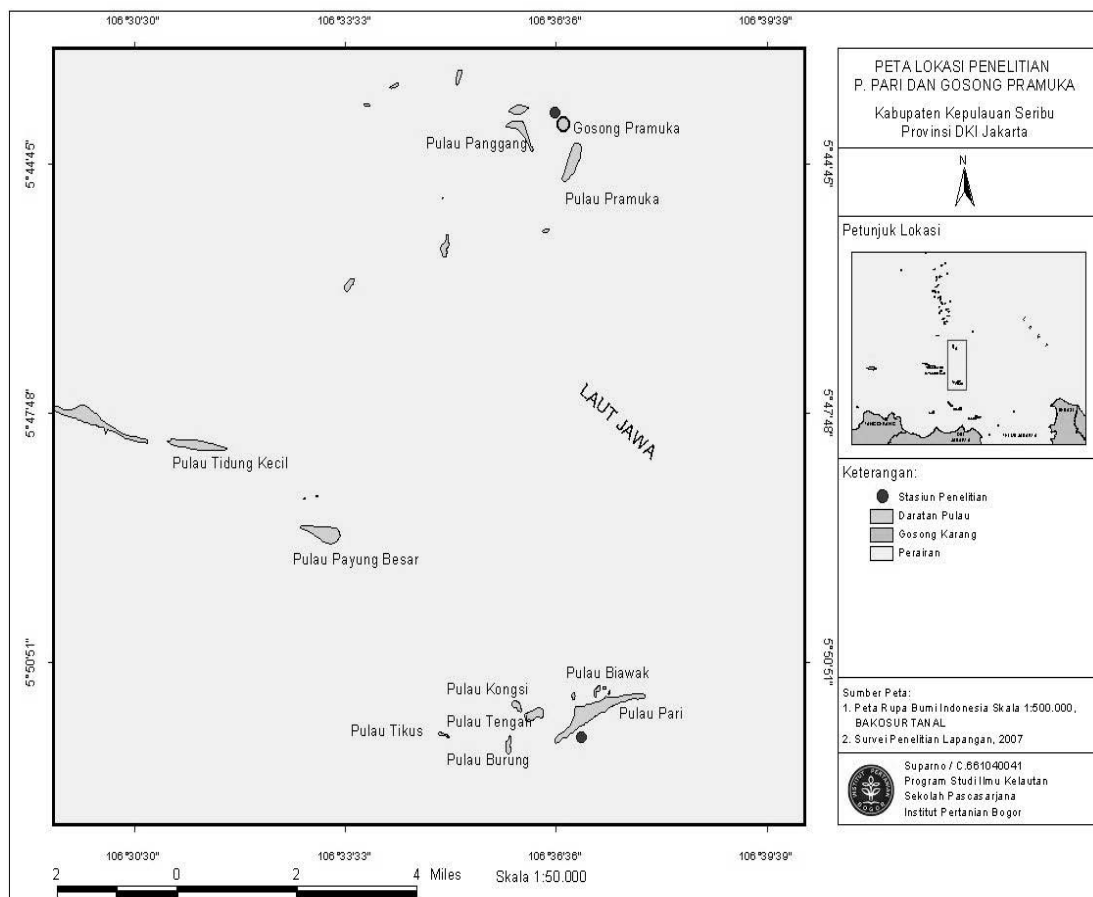
### Materi dan Metode

Penelitian dilakukan selama 12 bulan, (Juli 2007–Juli 2008). Transplantasi spons dilakukan di dua lokasi yaitu perairan Pulau Pari (5 °51'56.3" LS–106 °37'01.6" BT) dan Pulau Pramuka (06°45'6" LS–106°32'45" BT) yang perairannya berbeda kondisi fisik, dan kimianya. Pulau Pari terletak lebih dekat

daratan (Jakarta), mewakili perairan yang banyak mendapat masukan nutrien dari Teluk Jakarta dan perairan Gosong Pramuka mewakili perairan yang jauh dari daratan. Perairan Pulau Pari dan Pulau Pramuka berjarak ± 11.26 mill dan ± 20.12 mill dari daratan terdekat.

Induk spons sebagai bahan fragmen diambil dari Pulau Pari. Metode transplantasi yang digunakan merupakan modifikasi Duckworth *et al.*, (1999). Spons dipotong secara in situ dan disisakan sekitar 30 % dari volume awal, untuk memberikan kesempatan beregenerasi. Fragmen spons dipotong berbentuk kubus (5 x 5 x 5 cm<sup>3</sup>) dengan bobot rata-rata 25 gram. Tiap fragmen, paling sedikit mempunyai satu sisi yang tidak terpotong, dengan seluruh pinacoderm dan oskula.

Setelah spons dipotong sesuai ukuran, bagian tengahnya dilubangi lalu dilewatkan seutas tali polyetheline (diameter 4 mm). Jarak antara satu fragmen spons dengan fragmen spons yang



**Gambar 1.** Peta lokasi penelitian di perairan Kepulauan Seribu DKI Jakarta

lainnya sekitar 10 cm dan jarak antar tali satu dengan yang lainnya sekitar 33 cm. Fragmen kemudian dijalin pada seutas tali dan diikatkan pada kerangka besi beton berukuran 1x1 m<sup>2</sup>. Fragmen bertali kemudian diletakkan di dasar perairan berkarang dengan posisi horizontal, yaitu di Pulau Pari dan Pulau Pramuka pada kedalaman 7 meter dan 15 meter. Di setiap lokasi penelitian diletakkan 1 transek yang berisi 30 fragmen spons. Pengukuran dilakukan setiap bulan secara langsung di dalam air, dengan menggunakan jangka sorong (*calipper*). Pengukuran pertumbuhan sampai akhir penelitian dilakukan dengan pengukuran volume yaitu pertumbuhan panjang, lebar dan tebal spons. Pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan bulanan diketahui dengan menggunakan formula Affandi & Tang (2002). Tingkat kelangsungan hidup spons diketahui dengan membandingkan jumlah fragmen spons yang hidup di akhir penelitian dengan jumlah fragmen spons pada awal penelitian.

Perbedaan kualitas air perairan (suhu, kecerahan, kecepatan arus permukaan, salinitas, pH, TSS, DO, fosfat dan nitrat) pada kedua lokasi penelitian diuji dengan uji t berpasangan. Analisis pengaruh kedalaman lokasi dan waktu (bulan) terhadap pertumbuhan dan kelangsungan spons dilakukan dengan analisis varian (Anova) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Uji lanjut yang digunakan adalah uji Beda Nyata Terkecil (BNT<sub>0,05</sub>) pada selang kepercayaan 95% (Steel & Torrie, 1993).

## Hasil dan Pembahasan

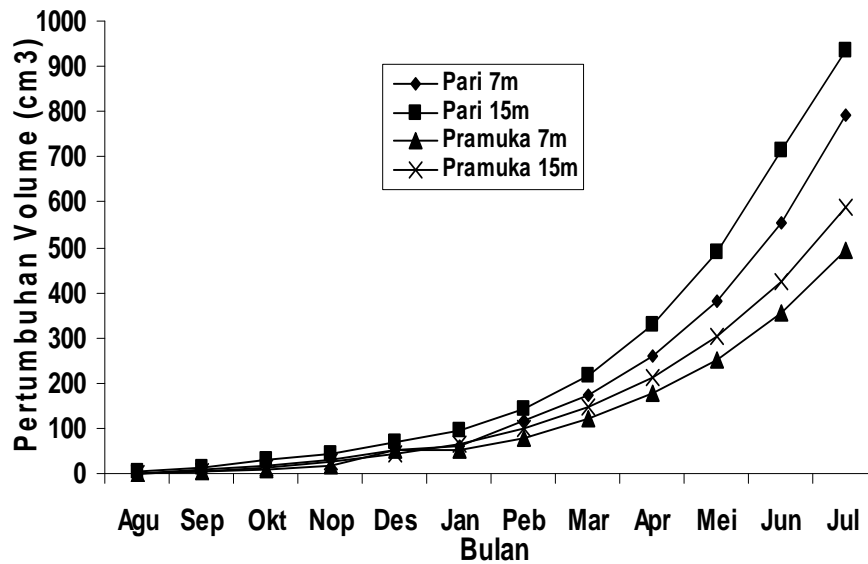
### Pertumbuhan Spons *Petrosia nigricans*

Hasil pengamatan terhadap pertumbuhan spons *Petrosia nigricans* selama 12 bulan selengkapnya disajikan pada Gambar 2. Pada Gambar 2 terlihat rata-rata pertumbuhan volume spons *Petrosia nigricans* tidak sama antar kedalaman lokasi dan waktu pengamatan. Rata-rata pertumbuhan mutlak selama 1 tahun di perairan Pulau Pari 7 meter dan 15 meter, serta Pulau Pramuka 7 meter dan 15 meter berturut-turut sebesar 793.19, 936.60, 493.19 cm<sup>3</sup>, dan 590.02 cm<sup>3</sup>. Hasil analisis ragam pertumbuhan menunjukkan berpengaruh secara nyata pada kedalaman lokasi dan waktu pengamatan (P< 0.05). Hasil uji BNT terhadap rata-rata pertumbuhan antar kedalaman lokasi menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P< 0.05) antar semua kedalaman lokasi., Hasil Uji BNT terhadap pertumbuhan bulanan menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata (P<0.05) pada pengukuran bulan ke 8 (Maret) sampai bulan ke 12 (Juli).

Menurut Osinga *et al.* (1999) pertumbuhan spons yang ditransplantasikan dimulai setelah fase statis (pertumbuhan tidak bertambah) selama 5-20 hari pertama. Pertumbuhan rata-rata bulanan fragmen spons di kedua lokasi penelitian pada bulan pertama (Agustus) sampai ke tiga (Oktober) menunjukkan nilai yang rendah namun terus meningkat pada bulan ke empat (Nopember) sampai akhir penelitian menunjukkan terjadinya pertumbuhan yang terus

**Tabel 1** Rata-rata hasil pengukuran parameter kualitas air selama penelitian di perairan Pulau Pari dan Pulau Pramuka.

Parameter	Satuan	Lokasi Perairan			
		P. Pari		P. Pramuka	
		7m	15m	7m	15m
Suhu	°C	29.50±0.71	29.23±0.75	29.50±0.76	29.15±0.88
Salinitas	ppt	32.23±1.11	32.35±1.11	32.77±0.97	32.85±0.96
Kecerahan	m	7.23±1.25		11.42±0.96	
Arus permukaan	m/det	0.48±0.25		0.35±0.23	
pH		8.04±0.05	8.04±0.05	8.05±0.05	8.05±0.05
TSS	mg/l	5.92±1.80	6.00±1.73	4.54±1.39	4.62±1.32
TOM	mg/l	14.09±2.64	15.14±2.55	12.64±1.74	13.29±1.98
DO	mg/l	6.25±0.63	6.22±0.63	7.01±0.79	6.84±0.85
Fofat	mg/l	0.010±0.003	0.011±0.003	0.008±0.002	0.008±0.002
Nitrat	mg/l	0.084±0.014	0.085±0.014	0.076±0.015	0.077±0.015



**Gambar 2.** Pertumbuhan bulanan (cm<sup>3</sup>) transplanti spons *Petrosia nigricans* di Pulau Pari dan Pulau Pramuka di Kepulauan Seribu.

meningkat dari bulan ke bulan lainnya (Gambar 2). Peningkatan pertumbuhan disebabkan oleh semakin sempurnanya sistem saluran air dan pigmentasi warna spons yang ditandai dengan semakin banyaknya jumlah ostia dan oskula. Sempurnanya pigmentasi dan meningkatnya jumlah mikroba simbiotik ditandai dengan munculnya warna alami spons *P. nigricans* yaitu kecoklatan. Amir & Budiyanto (1996) menyatakan spons memiliki warna yang berbeda, walaupun dalam satu jenis. Spons yang hidup di lingkungan gelap, akan berbeda warnanya dengan spons sejenis yang hidup pada lingkungan dengan kecerahan sinar matahari cukup atau terang. Warna spons sebagian dipengaruhi oleh fotosintesis mikrosimbiotiknya yaitu cyanobakteri dan eukariot alga, seperti dinoflagella atau zooxanthella.

Pada penelitian pertumbuhan *P. nigricans* di kedua lokasi lebih cepat dibandingkan hasil penelitian yang lain. Selama 1 tahun terjadi pertumbuhan 402.34-540,93%. Peningkatan volume terbesar *P. nigricans* terjadi di perairan Pulau Pari pada kedalaman 15 m (638.67%) hampir sama dengan *Latrunculia wellingtonensis* (700 %) yang di transplantasi dengan metode tali di Wellington Harbour, Selandia Baru (Duckworth & Battershill, 2003). Namun transplantasi di Selandia Baru pada jenis *Latrunculia wellingtonensis* dengan metode jaring pertumbuhannya lebih lambat (270%). Jenis yang lain *Polymastia croceus* ditransplantasi dengan

metode tali, pertumbuhannya sekitar 360%, dengan metode jaring 130%, *Geodia cydonium* dengan metode jaring 380%, dan jenis lainnya kurang dari 150% (Duckworth & Battershill, 2003).

Pada lingkungan yang berbeda akan menghasilkan respon pertumbuhan yang relatif berbeda. Lebih tingginya pertumbuhan spons di perairan Pulau Pari dibandingkan Pulau Pramuka diakibatkan perbedaan kondisi kualitas air. Berdasarkan data kualitas air (Tabel 1) dan analisis uji t berpasangan berpasangan menunjukkan nilai kecerahan, kecepatan arus, salinitas, TOM, TSS, DO, nitrat, dan fosfat antar lokasi penelitian menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0.05$ ) dan tidak berbeda nyata antar kedalaman perairan ( $p > 0.05$ ). Sedangkan nilai TOM menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0.05$ ) antar lokasi dan kedalaman perairan Pulau Pari dan Pramuka. Pergerakan massa air yang tinggi akan meningkatkan pertumbuhan spons (Voogd, 2005). Jenis spons *Latrunculia wellingtonensis* di Selandia Baru yang ditransplantasikan pada perairan terbuka mempunyai biomassa dan pertumbuhannya tiga kali lebih besar daripada lokasi terlindung (Duckworth & Battershill, 2003). Arus berguna untuk menghalau dan membersihkan sampah serta sedimen yang menutupi fragmen sehingga spons tumbuh lebih baik (Duckworth et al., 1997). Brusca & Brusca (1990) menyatakan spons dapat mengkomsumsi bahan organik dalam jumlah yang signifikan dengan cara pinositosis dari

dalam air pada sistem saluran airnya. Ketersediaan makanan yang banyak dalam bentuk bahan organik terlarut akan memicu pertumbuhan spons yang tinggi. Koopmans & Wijffels (2008) rata-rata pertumbuhan spons *Haliciona oculata* di Belanda dipengaruhi oleh lingkungan perairan. Dalam penelitian ini rata-rata pertumbuhan spons berkorelasi positif dengan perairan partikel organik karbon yang tersuspensi di perairan. Penelitian Gerrodette & Flechsig (1979) menyatakan ketersediaan nutrisi merupakan faktor yang menentukan populasi dan biomassa spons di ekosistem terumbu karang. Total biomassa spons 5 kali lebih tinggi pada spons di ekosistem terumbu yang dekat pantai pada kedalaman yang sama daripada biomassa spons yang jauh pantai. Besarnya nutrisi di ekosistem terumbu karang dekat pantai sangat mempengaruhi besarnya biomassa spons.

Tingginya pertumbuhan spons pada konsentrasi nitrat dan fosfat yang tinggi diduga berhubungan dengan mikrosimbiotiknya. Nitrat dan fosfat secara bersama-sama dibutuhkan oleh mikrosimbion spons untuk pertumbuhannya. Mikroba simbiotik pada spons terdiri dari bakteri heterotropik, cyanobakteri dan alga uniseluler. Menurut Wilkinson et al., (1999) mikroba simbiotik pada jaringan spons dapat mencapai 60% dari volumenya. Peningkatan jumlah mikroba simbiotik pada jaringan dan sel transplan secara langsung atau tidak langsung akan mempercepat pertumbuhannya. Secara langsung peningkatan jumlah mikroba akan menambah biomassa pada jaringan dan sel, sedangkan secara tidak langsung peningkatan jumlah mikroba simbiotik akan mempercepat laju metabolismenya yang ekresinya dipakai juga oleh induk semangnya.

Pertumbuhan mutlak spons selama 1 tahun pada kedalaman 15 meter, baik pada perairan Pulau Pari maupun Pramuka lebih tinggi daripada kedalaman 7 meter. Hal ini diakibatkan oleh pengaruh intensitas cahaya matahari, kesediaan makanan dan kompetisi ruang. Berdasarkan data kualitas Tabel 1, kandungan bahan organik (TOM) pada kedalaman 15 meter lebih tinggi pada 7 meter. Sebagai hewan filter feeder yang menetap, hidup spons sangat tergantung kepada makanan terutama bahan organik yang berada disekitarnya. Di Great Barrier Reef, spons umumnya hidup di kedalaman kurang dari 10 meter. Sinar Ultra Violet menjadi salah satu faktor pembatas distribusi spons yang dapat mengakibatkan stress (Wilkinson & Trott, 1985).

Penelitian tentang makanan dan pertumbuhan spons *Callyspongia vaginalis*, *Angelas conifera* dan *Aplysina fistularis* dari Florida dan Bahama, terdapat perbedaan yang nyata lebih besar terhadap hasil transplantasi spons baik pada biomassa, pertumbuhan maupun makanan dengan semakin bertambahnya kedalaman. Penelitian yang dilakukan di kedalaman 7, 15, 23 dan 30 meter tersebut menunjukkan bahwa pada semua stasiun pengamatan spons mengkonsumsi 65–93 % partikel bahan organik sebagai makanan. Pertumbuhan spons meningkat seiring dengan bertambahnya kedalaman, karena adanya peningkatan ketersediaan makanan dan terjadinya proses-proses di dasar perairan yang pada akhirnya akan mempengaruhi pertumbuhan spons (Trussell et al., 2006). Makanan yang banyak dimakan spons adalah partikel organik karbon. Karibian spons seperti *C. vaginalis*, *A. conifera* dan *A. fistularis* mendapatkan makanan melalui proses heterotropik, hal ini tidak seperti tipe spons fotoautotropik yang terdapat di Great Barrier Reef (Lesser, 2005). Spons *P. nigricans* termasuk spons heterotropik karena menyukai habitat perairan yang lebih dalam yang kaya bahan organik dan berdasarkan data kualitas air (Tabel 1) pada kedalaman 15 meter kandungan bahan organik (TOM) lebih tinggi dari pada kedalaman 7 meter.

Di perairan dangkal terjadi persaingan karang dan alga untuk melakukan fotosintesa. Pada perairan yang lebih dalam, spons mendapatkan energi yang lebih besar dari bertambahnya konsentrasi picoplankton (Lesser, 2005). Di perairan dangkal, spons berkompetisi dengan alga dan karang untuk mendapat ruang dan cahaya, sehingga spons harus beradaptasi dengan perairan yang lebih dalam (Amir & Budiyanto 1996). Di perairan Barranglombo, spons *Auletta sp*, *Callyspongia sp* dan *Halichondria sp* menunjukkan pertumbuhan lebih baik pada kedalaman 12 meter daripada 3 meter (Suharyanto, 2008). Penelitian spons jenis *Petrosia testudinaria*, *Ircinia ramosa* dan *Spongia sp* di Daviest Reef (Great Barrier Reef) mendapatkan bahwa total biomassa spons mencapai maksimum pada kedalaman 20 meter (Wilkinson & Trott, 1985), sedangkan di perairan Sulawesi Selatan (Kepulauan Spermonde) kelimpahan spons jenis *Amphimedon paraviridis*, *Aptos suberitoides*, *P. hoeksemai* dan *Clathria reinwardti* mencapai optimum pada kedalaman 10–15 meter (Voogd, 2005). Pada semua lokasi penelitian yang diteliti di Great Barrier Reef, populasi spons menurun pada perairan yang

dangkal (<10m), dibandingkan pada perairan yang lebih dalam. Cahaya dalam bentuk radiasi ultra violet (UV) adalah faktor pembatas di perairan dangkal dengan kedalaman kurang dari 10 meter (Wilkinson &Trott 1985).

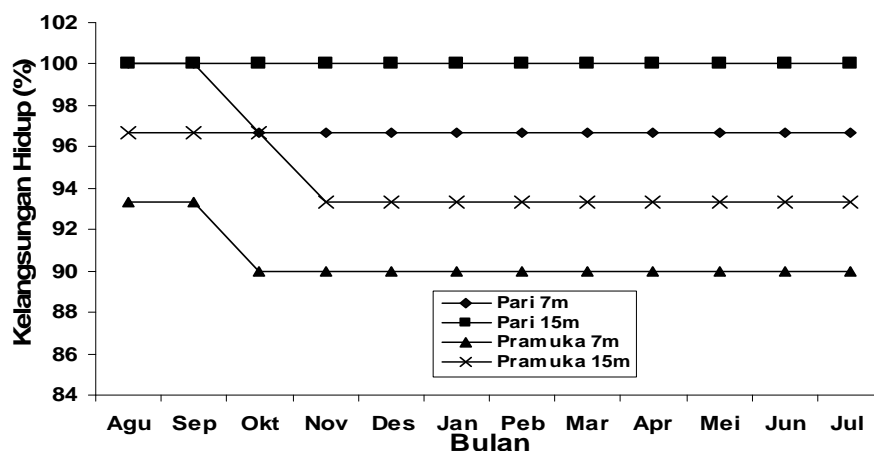
**Kelangsungan Hidup Spons**

Kelangsungan hidup spons *P. nigricans* pada pada dua lokasi dan kedua kedalaman setelah 1 tahun transplantasi berkisar 90.00-100.00%, rata-rata kelangsungan hidup spons perairan Pulau Pari lebih tinggi dari pada perairan Pulau Pramuka dengan nilai pada lokasi Pari 7 meter (97.23%), Pari 15 meter (100%), Pramuka 7 meter (90.56%) dan Pramuka 15 meter (94.17%). Rata-rata kelangsungan hidup spons kedalaman 15 meter lebih tinggi dari pada kedalaman 7 meter . Hasil analisis ragam terhadap kedalaman lokasi dan waktu pengamatan menunjukkan hasil yang berbeda nyata (p <0.05). Dari uji rataan pertumbuhan antar kedalaman lokasi dengan uji BNT (P< 0.05 ) diperoleh pertumbuhan yang berbeda nyata antar semua kedalaman lokasi. Uji BNT terhadap pertumbuhan menunjukkan perbedaan yang nyata antar semua bulan pengukuran spons pada 2 bulan pertama (P<0.05), seperti antara bulan Agustus dengan semua bulan pengukuran pertumbuhan spons, antara bulan September dengan semua bulan pengukuran pertumbuhan spons.

Menurut Haris (2004) kelangsungan hidup transplantasi *Aaptos aaptos* pada kedalaman 7 meter di Kepulauan Spermonde Sulawesi Selatan berkisar antara 35.87–60.83%, spons *Callyspongia biru* pada kedalaman 12-15 meter di Kepulauan Spermonde berkisar 82.0–100.0% (Voogd, 2005), kelangsungan

hidup spons jenis *Latrunculia brevis* berkisar 2.50- 100% dan *Polymastia croceus* sekitar 78.0-100.0% pada kedalaman 10 meter di Mahanga Bay, Selandia Baru (Duckworth et al.,1999). *P. nigricans* termasuk spons bertekstur keras, sehingga tahan terhadap predasi ikan. Spons ini juga melekat kuat pada tali substrat dan tidak terlepas oleh hempasan gelombang dan arus sampai akhir penelitian. Di alam kelangsungan hidupnya termasuk tinggi dan tergolong spons berukuran besar, serta mempunyai potensi besar untuk dibudidayakan sebagai bahan bioaktif.

Kelangsungan hidup spons pada 1 minggu pertama, baik di kedua lokasi perairan Pulau Pari dan Pulau Pramuka mencapai 100 %. Kondisi ini menunjukkan bahwa *Petrosia nigricans* memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap proses pemotongan, pengangkutan dan perlakuan transplantasi. Pada bulan pertama (Agustus), kedua (September), dan ketiga (Oktober) terjadi kematian fragmen spons. Memasuki bulan ke empat (Nopember) sampai akhir penelitian, fragmen spons sudah tidak ada lagi yang mati (Gambar 3). Kematian pada bulan pertama sampai ketiga, disebabkan karena spons yang ditransplantasikan masih dalam proses adaptasi terhadap lingkungannya. Memasuki bulan ke empat dan seterusnya, spons yang ditransplantasikan sudah mampu beradaptasi secara sempurna dan kemampuan pertahanan kimianya (chemical defense) juga sudah terbentuk dengan baik dalam merespon gangguan lingkungan. Pertahanan kimia (chemical defense) yang diproduksi spons, juga memiliki peranan penting secara ekologi di alam (Lozano et al., 1998), untuk pertahanan terhadap faktor-faktor tekanan lingkungan, seperti antipredasi dan aktivitas



**Gambar 3.** Kelangsungan hidup (%) spons di perairan Pulau Pari dan Pulau Pramuka pada kedalaman 7 meter dan 15 meter

antifouling (Pawlik *et al.*, 2002), mencegah infeksi yang disebabkan oleh mikroorganisme patogenik (Lozano *et al.*, 1998) dan berkompetisi ruang (Proksch, 1999).

Perbedaan kelangsungan hidup spons antara perairan Pulau Pari dan Pramuka disebabkan oleh perbedaan kualitas kedua perairan tersebut seperti kecerahan, fosfat, nitrat, bahan organik (TOM), salinitas, dan TSS (Tabel 1). Kelangsungan hidup spons yang ditransplantasikan pada kedalaman 15 meter lebih tinggi daripada spons pada kedalaman 7 meter, yang disebabkan oleh perbedaan intensitas cahaya dan penempelan makroalga. Pada lokasi kedalaman 7 meter, spons mendapat penyerangan makroalga dan ada yang menyebabkan kematian. Wilkinson & Trott (1985) dan Duckworth *et al.* (1997) menyatakan bahwa sinar ultra violet menjadi faktor pembatas distribusi spons yang berada pada kedalaman kurang dari 10 meter sehingga dapat mengakibatkan stres. Penelitian terhadap *Psammocinia hawere* menunjukkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup lebih baik pada kedalaman 17 meter dibandingkan dengan kedalaman 5 meter, karena tingginya cahaya pada kedalaman tersebut. Cahaya yang tinggi pada kedalaman perairan dangkal (5 meter) akan meningkatkan derajat penempelan makroalga. Penempelan makroalga pada spons dapat menyebabkan kematian dan menghambat penyembuhan luka.

## Kesimpulan

Kelangsungan hidup dan pertumbuhan spons *Petrosia nigricans* lebih tinggi pada perairan yang kaya nutrisi (perairan Pulau Pari) dibandingkan perairan Pulau Pramuka. Pertumbuhan dan kelangsungan spons pada kedalaman 15 meter lebih tinggi dibandingkan kedalaman 7 meter. Berdasarkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup spons selama 1 tahun, spons *P. nigricans* termasuk spons yang cepat pertumbuhannya dan tinggi kelangsungan hidupnya. Perbedaan kualitas perairan seperti kecerahan, fosfat, nitrat, bahan organik (TOM), salinitas, dan TSS berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup *P. nigricans*.

## Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Dedi Soedharma, DEA (Ketua Komisi Pembimbing), Dr. Ir. Neviaty Putri Zamany M.Sc dan Prof. Dr. Rachmaniar Rachmat, Apt yang telah memberikan pengarahan serta bimbingan selama

penelitian sampai penyusunan disertasi, sehingga bagian dari disertasi ini dapat dipublikasikan.

## Daftar Pustaka

- Affandi, R. & Tang, U.M. 2002. *Fisiologi Hewan Air*. Riau :Unri Press. hlm 94-98.
- Amir, I. 1991. Fauna Spons (Porifera) dari Terumbu Karang Genteng Besar, Kepulauan Seribu. *Oseana* 24: 131 – 140.
- Amir, I & Budiyanto, A. 1996. Mengenal Spons Laut (Demospongiae) Secara Umum. *Oseana* 21: 15 – 31
- Bergquist, P.R. 1978. *Sponges*. London: Hutchinson. hlm 56-67.
- Brusca RC, Brusca GJ. 1990. *Invertebrates*. Massachusetts: Inc. Publishers. Sunderland. hlm 181 – 207.
- Duckworth, A.R. & Battershill, C.N. 2003. Developing Farming Structures for the Production of Biologically Active Sponge Metabolites. *Aquaculture* 217: 139-156.
- Duckworth, A.R., Battershill, C.N. & Bergquist, P.R. 1997. Influence of Explant Procedures and Environmental Factors on Culture Success of Three Sponges. *Aquaculture* 165: 251-267.
- Duckworth, A.R., Battershill, C.N., Schiel, D.R. & Bergquist, P.R. 1999. Farming Sponges for the Production of Bioactive Metabolites. *Memoir of the Queensland Museum* 44: 155 – 159.
- Gerrodette, T. & Flechsig, A.O. 1979. Sedimen Induced Reduction in the Pumping Rate of the Tropical Sponge *Verongia lacunosa*. *Mar Biol* 55: 103-110.
- Haris, A. 2004. Pertumbuhan, Sintasan, Perkembangan Gamet, dan Bioaktivitas Ekstrak dan Fraksi Spons *Aaptos aaptos* yang Ditransplantasikan pada Perairan yang Berbeda [disertasi]. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Lozano, M.B, Farias, F.G., Acosta, B.G., Gasca, A.G. & Zavala, J.R.B. 1998. Variation of Antimicrobial Activity of Sponge *Aplysina fistularis* (Pallas, 1766) and Its Relation to Associated Fauna. *J Exp Mar Biol Ecol* 223:1-18.
- Masak, P.R.P. 2003. Studi Budidaya Sponge (*Auletta* sp) Secara Transplantasi pada Substrat Berbeda. *Maritek* 3:1-9.

- Osinga, R. Redeker D. & Beukelaer, P.B .de. 1999. Wijffels measurement of Sponge Growth by Projected Body Area and Underwater Weight. Di dalam: Hooper JNA, editor. *Proceedings of the 5<sup>th</sup> international Sponges Symposium*; Brisbane 30 June 1999. Queensland: *Memoir of the Queensland Museum* 44: hlm 419-426.
- Pawlik, J.R, McFall, G., Zea, S. 2002. Does the Odor from Sponges of the Genus *ircinia* Protect them from Fish Predators?. *J chem. Ecol* 28:3-15.
- Proksch, P. 1999. Pharmacologically Active Natural Products from Marine Invertebrates and Associated Microorganisms. Di dalam: Soemodihardjo, S., Rachmat, R., & Saono, S., editor. *Prosiding Seminar Bioteknologi Kelautan Indonesia I; Jakarta 14 - 15 Oktober 1998*. Jakarta: LIPI. hlm 33-44.
- Pronzato, R., Bavestrello, G., Cerrano C., Magnino, G., Manconi, R., Pantelis, J., Sara, A. & Sidri, M. 1999. Sponge Farming in the Mediterranean Sea: New Perspectives. *Memoir of the Queensland Museum* 44: 485 - 491
- Riseley, R.A. 1971. Tropical Marine Aquaria. The Natural System. London: George Allen and Unwin Ltd. hlm 164-165.
- Steel, R.G.D. & Torrie, J .H. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika: Suatu Pendekatan Biometrik. Sumantri, penerjemah; Jakarta: PT Gramedia. Terjemahan dari: *Principles and Procedures of Statistics*. hlm 236 - 283.
- Suharyanto. 2008. Distribusi dan Persentase Tutupan Sponge (Porifera) pada Kondisi Terumbu karang dan Kedalaman yang Berbeda di perairan Pulau Barranglombo, Sulawesi Selatan. *Biodiversitas* 9: 2009- 212.
- Trussell GC, Lesser MP, Patterson MR, Genovese SJ. 2006. Depth-Specific Differences in Growth of the Reef Sponge *Callyspongia vaginalis*: Role of Bottom-up Effects. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 323:149-158.
- Voogd, N.J de. 2005. Indonesian Sponges: Biodiversity and Mariculture Potential [disertasi]. Netherlands: University of Amsterdam.
- Wilkinson, C,R. & Trott, L.A. 1985. Light as a Factor Determining The Distribution of Sponges Across the Central Great Barrier Reef. *Proceeding of the 5<sup>th</sup> International Coral Reef Congress*; Tahiti, 27 May-1 June 1985. hlm 125-130.
- Wilkinson Cr, Roger ES, Elizabeth E. 1999. *Nitrogen Fixation in Symbiotic Marine Sponges: Ecological Significance and Difficulties in Detection*. Didalam: Hooper JNA, editor. *Proceeding of the 5<sup>th</sup> International Sponge Symposium*; Brisbane, 30 June 1999. Queensland : *Memoir of the Queensland Museum*. 44:667-673.



# Transplantasi\_Spons.pdf

*by* Suparno Suparno

---

**Submission date:** 02-Apr-2023 10:20PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2053489884

**File name:** Transplantasi\_Spons.pdf (440.42K)

**Word count:** 3970

**Character count:** 23959

## Transplantasi Spons Laut *Petrosia nigricans*

Suparno<sup>1</sup>, Dedi Soedharma<sup>2</sup>, Neviaty Putri Zamani<sup>2</sup>, Rachmaniar Rachmat<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Bung Hatta Padang, Mahasiswa Pascasarjana IPB, Bogor  
Telp 081315887679; E-mail address: suparnoprano@yahoo.com

<sup>2</sup>Departemen Ilmu dan Teknologi kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB, Bogor

<sup>3</sup>Pusat Penelitian Oseanografi LIPI, Jakarta

### Abstrak

Spons merupakan hewan laut yang dapat menghasilkan senyawa bioaktif yang bermanfaat sebagai antibiotik, antijamur, anti virus, anti kanker, anti inflamasi, dan antioksidan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup spons *Petrosia nigricans* yang ditransplantasikan pada kondisi perairan yang berbeda. Metode transplantasi spons yang dipakai adalah fragmentasi (menanam potongan-potongan spons). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan dan kelangsungan hidup spons dipengaruhi oleh perbedaan kualitas lingkungan perairan di Pulau Pari dan Pramuka. Rata-rata pertumbuhan mutlak spons *Petrosia nigricans* pada kedalaman 7m dan 15m di Pulau Pari masing-masing sebesar 793.26 cm<sup>3</sup>, 936.60 cm<sup>3</sup> dan di Pulau Pramuka sebesar 493.19 cm<sup>3</sup>, dan 590.02 cm<sup>3</sup>. Rata-rata kelangsungan hidup spons *Petrosia nigricans* berkisar 90 – 100%.

**Kata kunci :** Pertumbuhan, kelangsungan hidup, transplantasi, *Petrosia nigricans*

### Abstract

Sponges are marine organisms which known to be able to produce bioactive metabolite as antibiotic, antifungal, antiviral, anticancer, antiinflammation, antioxidant. The aim of the research is to determine growth and survival rate of sponge *Petrosia nigricans* transplanted in different waters condition. Sponge transplantation use fragmentation method (by plant fragment of sponge). The result shows that growth and survival rate of sponge affected by differences of waters quality in Pramuka and Pari Islands. Average of absolute growth sponge *Petrosia nigricans* on 7m and 15m depth in Pari Island are 793.26 cm<sup>3</sup>, 936.60 cm<sup>3</sup> respectively and in Pramuka Island are 493.19 cm<sup>3</sup>, 590.02 cm<sup>3</sup> respectively. Average of survival rate sponge *Petrosia nigricans* is 90 –100 %.

**Key words :** growth, survival rate, transplantation, *Petrosia nigricans*

### Pendahuluan

Spons termasuk Filum Porifera yang dibagi menjadi 4 kelas yaitu Calcarea, Hexactinellida, Archaeocyatha (punah) dan Demospongiae. Kelas Demospongiae terdiri dari 90% dari sekitar 4500–5000 spesies, dari total spesies yang hidup di dunia. Kelas ini dibagi menjadi 3 subkelas, 13 ordo, 71 famili dan 1005 genera, meskipun hanya 507 genera yang dinyatakan masih ada, 481 genera hidup diperairan laut dan 26 genera hidup di air tawar (Hooper, 2000). Kelas Demospongiae adalah spons yang paling banyak ditemukan dan penyebarannya luas, jenis-jenisnya paling beragam dan relatif banyak mendapatkan perhatian dari para ahli biokimia.

Beberapa tahun terakhir ini para peneliti lebih mencurahkan perhatiannya pada spons, berkaitan dengan senyawa bahan alam (metabolit sekunder)

yang terkandung di dalamnya. Senyawa bahan alam ini banyak dimanfaatkan dalam bidang farmasi, karena memiliki sifat bioaktif (Pronzato et al., 1999). Selain sebagai sumber senyawa bahan alam, spons juga memiliki manfaat antara lain, sebagai indikator biologi untuk pemantauan pencemaran laut (Amir, 1991), indikator dalam interaksi komunitas (Bergquist, 1978) dan sebagai hewan penting untuk akuarium laut (Riseley, 1971).

Penelitian transplantasi spons di Indonesia belum banyak dilakukan. Haris (2004) telah melakukan penelitian pada spons *Aaptos aaptos* di Pulau Barrang Lompo dan Pulau Samalona di Sulawesi Selatan. Masak (2003) meneliti *Aulletta sp* di Maros, Sulawesi Selatan, sedangkan Voogd (2005) telah meneliti *Callyspongia (Euplacella) biru* di Kepulauan Spermonde Sulawesi Selatan. Penelitian di luar

\*) Corresponding author

negeri diantaranya dilakukan Duckworth *et al.* (1999) menransplantasikan spons *Latrunculia brevis* dan *Polymastia croceus* pada substrat jaring dan tali, dan Pronzato *et al.* (1999) menransplantasikan spons *Spongia officinalis* dan *Hippospongia communis* pada substrat tali nilon. Spons yang dipilih dalam penelitian ini adalah *Petrosia nigricans*, dengan pertimbangan spons ini relatif mudah beradaptasi dan umum terdapat di perairan laut Indonesia termasuk Kepulauan Seribu. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup spons *P. nigricans* yang ditransplantasikan pada kondisi perairan yang berbeda.

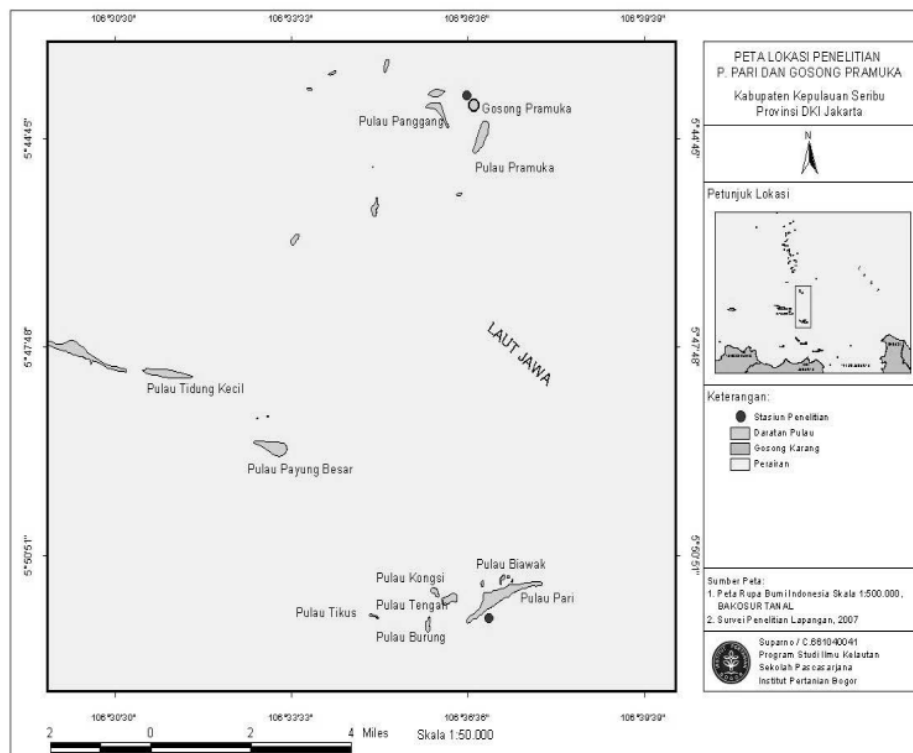
### Materi dan Metode

Penelitian dilakukan selama 12 bulan, (Juli 2007–Juli 2008). Transplantasi spons dilakukan di dua lokasi yaitu perairan Pulau Pari (5°51'56.3" LS–106°37'01.6" BT) dan Pulau Pramuka (06°45'6" LS–106°32'45" BT) yang perairannya berbeda kondisi fisik, dan kimianya. Pulau Pari terletak lebih dekat

daratan (Jakarta), mewakili perairan yang banyak mendapat masukan nutrisi dari Teluk Jakarta dan perairan Gosong Pramuka mewakili perairan yang jauh dari daratan. Perairan Pulau Pari dan Pulau Pramuka berjarak ± 11.26 mill dan ± 20.12 mill dari daratan terdekat.

Induk spons sebagai bahan fragmen diambil dari Pulau Pari. Metode transplantasi yang digunakan merupakan modifikasi Duckworth *et al.*, (1999). Spons dipotong secara *in situ* dan disisakan sekitar 30 % dari volume awal, untuk memberikan kesempatan regenerasi. Fragmen spons dipotong berbentuk kubus (5 x 5 x 5 cm<sup>3</sup>) dengan bobot rata-rata 25 gram. Tiap fragmen, paling sedikit mempunyai satu sisi yang tidak terpotong, dengan seluruh pinacoderm dan oskula.

Setelah spons dipotong sesuai ukuran, bagian tengahnya dilubangi lalu dilewatkan seutas tali polyethelene (diameter 4 mm). Jarak antara satu fragmen spons dengan fragmen spons yang



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di perairan Kepulauan Seribu DKI Jakarta

lainnya sekitar 10 cm dan jarak antar tali satu dengan yang lainnya sekitar 33 cm. Fragmen kemudian dijalin pada seutas tali dan diikatkan pada kerangka besi beton berukuran 1x1 m<sup>2</sup>. Fragmen bertali kemudian diletakkan di dasar perairan berkarang dengan posisi horizontal, yaitu di Pulau Pari dan Pulau Pramuka pada kedalaman 7 meter dan 15 meter. Di setiap lokasi penelitian diletakkan 1 transek yang berisi 30 fragmen spons. Pengukuran dilakukan setiap bulan secara langsung di dalam air, dengan menggunakan jangka sorong (*calipper*). Pengukuran pertumbuhan sampai akhir penelitian dilakukan dengan pengukuran volume yaitu pertumbuhan panjang, lebar dan tebal spons. Pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan bulanan diketahui dengan menggunakan formula Affandi & Tang (2002). Tingkat kelangsungan hidup spons diketahui dengan membandingkan jumlah fragmen spons yang hidup di akhir penelitian dengan jumlah fragmen spons pada awal penelitian.

Perbedaan kualitas air perairan (suhu, kecerahan, kecepatan arus permukaan, salinitas, pH, TSS, DO, fosfat dan nitrat) pada kedua lokasi penelitian diuji dengan uji t berpasangan. Analisis pengaruh kedalaman lokasi dan waktu (bulan) terhadap pertumbuhan dan kelangsungan spons dilakukan dengan analisis varian (Anova) dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Uji lanjut yang digunakan adalah uji Beda Nyata Terkecil (BNT<sub>0,05</sub>) pada selang kepercayaan 95% (Steel & Torrie, 1993).

## Hasil dan Pembahasan

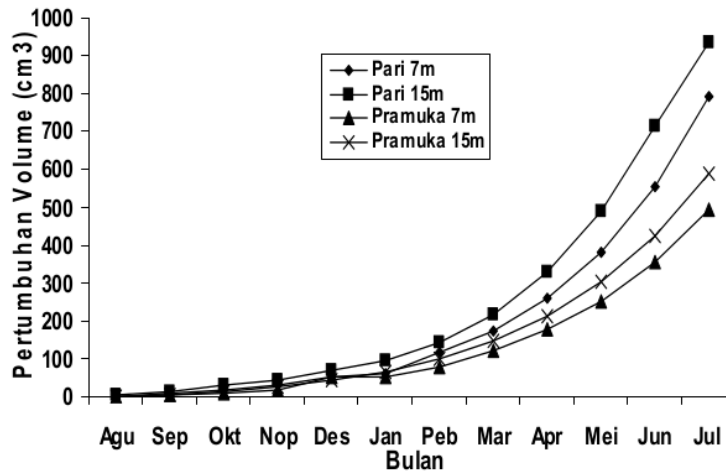
### Pertumbuhan Spons *Petrosia nigricans*

Hasil pengamatan terhadap pertumbuhan spons *Petrosia nigricans* selama 12 bulan selengkapnya disajikan pada Gambar 2. Pada Gambar 2 terlihat rata-rata pertumbuhan volume spons *Petrosia nigricans* tidak sama antar kedalaman lokasi dan waktu pengamatan. Rata-rata pertumbuhan mutlak selama 1 tahun di perairan Pulau Pari 7 meter dan 15 meter, serta Pulau Pramuka 7 meter dan 15 meter berturut-turut sebesar 793.19, 936.60, 493.19 cm<sup>3</sup>, dan 590.02 cm<sup>3</sup>. Hasil analisis ragam pertumbuhan menunjukkan berpengaruh secara nyata pada kedalaman lokasi dan waktu pengamatan (P < 0.05). Hasil uji BNT terhadap rata-rata pertumbuhan antar kedalaman lokasi menunjukkan adanya perbedaan yang nyata (P < 0.05) antar semua kedalaman lokasi. Hasil Uji BNT terhadap pertumbuhan bulanan menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata (P < 0.05) pada pengukuran bulan ke 8 (Maret) sampai bulan ke 12 (Juli).

Menurut Osinga *et al.* (1999) pertumbuhan spons yang ditransplantasikan dimulai setelah fase statis (pertumbuhan tidak bertambah) selama 5-20 hari pertama. Pertumbuhan rata-rata bulanan fragmen spons di kedua lokasi penelitian pada bulan pertama (Agustus) sampai ke tiga (Oktober) menunjukkan nilai yang rendah namun terus meningkat pada bulan ke empat (Nopember) sampai akhir penelitian menunjukkan terjadinya pertumbuhan yang terus

**Tabel 1** Rata-rata hasil pengukuran parameter kualitas air selama penelitian di perairan Pulau Pari dan Pulau Pramuka.

Parameter	Satuan	Lokasi Perairan			
		P. Pari		P. Pramuka	
		7m	15m	7m	15m
Suhu	°C	29.50±0.71	29.23±0.75	29.50±0.76	29.15±0.88
Salinitas	ppt	32.23±1.11	32.35±1.11	32.77±0.97	32.85±0.96
Kecerahan	m	7.23±1.25		11.42±0.96	
Arus permukaan	m/det	0.48±0.25		0.35±0.23	
pH		8.04±0.05	8.04±0.05	8.05±0.05	8.05±0.05
TSS	mg/l	5.92±1.80	6.00±1.73	4.54±1.39	4.62±1.32
TOM	mg/l	14.09±2.64	15.14±2.55	12.64±1.74	13.29±1.98
DO	mg/l	6.25±0.63	6.22±0.63	7.01±0.79	6.84±0.85
Fofat	mg/l	0.010±0.003	0.011±0.003	0.008±0.002	0.008±0.002
Nitrat	mg/l	0.084±0.014	0.085±0.014	0.076±0.015	0.077±0.015



**Gambar 2.** Pertumbuhan bulanan (cm<sup>3</sup>) transplanti spons *Petrosia nigricans* di Pulau Pari dan Pulau Pramuka di Kepulauan Seribu.

meningkat dari bulan ke bulan lainnya (Gambar 2). Peningkatan pertumbuhan disebabkan oleh semakin sempurnanya sistem saluran air dan pigmentasi warna spons yang ditandai dengan semakin banyaknya jumlah ostia dan oskula. Sempurnanya pigmentasi dan meningkatnya jumlah mikroba simbiosis ditandai dengan munculnya warna alami spons *P. nigricans* yaitu kecoklatan. Amir & Budiyanto (1996) menyatakan spons memiliki warna yang berbeda, walaupun dalam satu jenis. Spons yang hidup di lingkungan gelap, akan berbeda warnanya dengan spons sejenis yang hidup pada lingkungan dengan kecerahan sinar matahari cukup atau terang. Warna spons sebagian dipengaruhi oleh fotosintesis mikrosimbionnya yaitu cyanobakteri dan eukariot alga, seperti dinoflagella atau zooxanthella.

Pada penelitian pertumbuhan *P. nigricans* di kedua lokasi lebih cepat dibandingkan hasil penelitian yang lain. Selama 1 tahun terjadi pertumbuhan 402.34-540,93%. Peningkatan volume terbesar *P. nigricans* terjadi di perairan Pulau Pari pada kedalaman 15 m (638.67%) hampir sama dengan *Latrunculia wellingtonensis* (700 %) yang di transplanti dengan metode tali di Wellington Harbour, Selandia Baru (Duckworth & Battershill, 2003). Namun transplanti di Selandia Baru pada jenis *Latrunculia wellingtonensis* dengan metode jaring pertumbuhannya lebih lambat (270%). Jenis yang lain *Polymastia croceus* ditransplanti dengan

metode tali, pertumbuhannya sekitar 360%, dengan metode jaring 130%, *Geodia cydonium* dengan metode jaring 380%, dan jenis lainnya kurang dari 150% (Duckworth & Battershill, 2003).

Pada lingkungan yang berbeda akan menghasilkan respon pertumbuhan yang relatif berbeda. Lebih tingginya pertumbuhan spons di perairan Pulau Pari dibandingkan Pulau Pramuka diakibatkan perbedaan kondisi kualitas air. Berdasarkan data kualitas air (Tabel 1) dan analisis uji t berpasangan berpasangan menunjukkan nilai kecerahan, kecepatan arus, salinitas, TOM, TSS, DO, nitrat, dan fosfat antar lokasi penelitian menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0.05$ ) dan tidak berbeda nyata antar kedalaman perairan ( $p > 0.05$ ). Sedangkan nilai TOM menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0.05$ ) antar lokasi dan kedalaman perairan Pulau Pari dan Pramuka. Pergerakan massa air yang tinggi akan meningkatkan pertumbuhan spons (Voogd, 2005). Jenis spons *Latrunculia wellingtonensis* di Selandia Baru yang ditransplanti pada perairan terbuka mempunyai biomassa dan pertumbuhannya tiga kali lebih besar daripada lokasi terlindung (Duckworth & Battershill, 2003). Arus berguna untuk menghalau dan membersihkan sampah serta sedimen yang menutupi fragmen sehingga spons tumbuh lebih baik (Duckworth et al., 1997). Brusca & Brusca (1990) menyatakan spons dapat mengkonsumsi bahan organik dalam jumlah yang signifikan dengan cara pinositosis dari

dalam air pada sistem saluran airnya. Ketersediaan makanan yang banyak dalam bentuk bahan organik terlarut akan memicu pertumbuhan spons yang tinggi. Koopmans & Wijffels (2008) rata-rata pertumbuhan spons *Haliclona oculata* di Belanda dipengaruhi oleh lingkungan perairan. Dalam penelitian ini rata-rata pertumbuhan spons berkorelasi positif dengan perairan partikel organik karbon yang tersuspensi di perairan. Penelitian Gerrodette & Flechsig (1979) menyatakan ketersediaan nutrisi merupakan faktor yang menentukan populasi dan biomassa spons di ekosistem terumbu karang. Total biomassa spons 5 kali lebih tinggi pada spons di ekosistem terumbu yang dekat pantai pada kedalaman yang sama daripada biomassa spons yang jauh pantai. Besarnya nutrisi di ekosistem terumbu karang dekat pantai sangat mempengaruhi besarnya biomassa spons.

Tingginya pertumbuhan spons pada konsentrasi nitrat dan fosfat yang tinggi diduga berhubungan dengan mikrosimbiotik. Nitrat dan fosfat secara bersama-sama dibutuhkan oleh mikrosimbiotik spons untuk pertumbuhannya. Mikroba simbiotik pada spons terdiri dari bakteri heterotropik, cyanobakteri dan alga uniseluler. Menurut Wilkinson *et al.*, (1999) mikroba simbiotik pada jaringan spons dapat mencapai 60% dari volumenya. Peningkatan jumlah mikroba simbiotik pada jaringan dan sel transplan secara langsung atau tidak langsung akan mempercepat pertumbuhannya. Secara langsung peningkatan jumlah mikroba akan menambah biomassa pada jaringan dan sel, sedangkan secara tidak langsung peningkatan jumlah mikroba simbiotik akan mempercepat laju metabolismenya yang ekresinya dipakai juga oleh induk semangnya.

Pertumbuhan mutlak spons selama 1 tahun pada kedalaman 15 meter, baik pada perairan Pulau Pari maupun Pramuka lebih tinggi daripada kedalaman 7 meter. Hal ini diakibatkan oleh pengaruh intensitas cahaya matahari, kesediaan makanan dan kompetisi ruang. Berdasarkan data kualitas Tabel 1, kandungan bahan organik (TOM) pada kedalaman 15 meter lebih tinggi pada 7 meter. Sebagai hewan filter feeder yang menetap, hidup spons sangat tergantung kepada makanan terutama bahan organik yang berada disekitarnya. Di Great Barrier Reef, spons umumnya hidup di kedalaman kurang dari 10 meter. Sinar Ultra Violet menjadi salah satu faktor pembatas distribusi spons yang dapat mengakibatkan stress (Wilkinson & Trott, 1985).

Penelitian tentang makanan dan pertumbuhan spons *Callyspongia vaginalis*, *Angelas conifera* dan *Aplysina fistularis* dari Florida dan Bahama, terdapat perbedaan yang nyata lebih besar terhadap hasil transplantasi spons baik pada biomassa, pertumbuhan maupun makanan dengan semakin bertambahnya kedalaman. Penelitian yang dilakukan di kedalaman 7, 15, 23 dan 30 meter tersebut menunjukkan bahwa pada semua stasiun pengamatan spons mengkonsumsi 65–93 % partikel bahan organik sebagai makanan. Pertumbuhan spons meningkat seiring dengan bertambahnya kedalaman, karena adanya peningkatan ketersediaan makanan dan terjadinya proses-proses di dasar perairan yang pada akhirnya akan mempengaruhi pertumbuhan spons (Trussell *et al.*, 2006). Makanan yang banyak dimakan spons adalah partikel organik karbon. Karibian spons seperti *C. vaginalis*, *A. conifera* dan *A. fistularis* mendapatkan makanan melalui proses heterotropik, hal ini tidak seperti tipe spons fotoautotropik yang terdapat di Great Barrier Reef (Lesser, 2005). Spons *P. nigricans* termasuk spons heterotropik karena menyukai habitat perairan yang lebih dalam yang kaya bahan organik dan berdasarkan data kualitas air (Tabel 1) pada kedalaman 15 meter kandungan bahan organik (TOM) lebih tinggi dari pada kedalaman 7 meter.

Di perairan dangkal terjadi persaingan karang dan alga untuk melakukan fotosintesa. Pada perairan yang lebih dalam, spons mendapatkan energi yang lebih besar dari bertambahnya konsentrasi picoplankton (Lesser, 2005). Di perairan dangkal, spons berkompetisi dengan alga dan karang untuk mendapat ruang dan cahaya, sehingga spons harus beradaptasi dengan perairan yang lebih dalam (Amir & Budiyanto 1996). Di perairan Barranglombo, spons *Auleta sp*, *Callyspongia sp* dan *Halichondria sp* menunjukkan pertumbuhan lebih baik pada kedalaman 12 meter daripada 3 meter (Suharyanto, 2008). Penelitian spons jenis *Petrosia testudinaria*, *Ircinia ramosa* dan *Spongia sp* di Daviest Reef (Great Barrier Reef) mendapatkan bahwa total biomassa spons mencapai maksimum pada kedalaman 20 meter (Wilkinson & Trott, 1985), sedangkan di perairan Sulawesi Selatan (Kepulauan Spermonde) kelimpahan spons jenis *Amphimedon paraviridis*, *Aaptos suberitoides*, *P. hoeksemai* dan *Clathria reinwardti* mencapai optimum pada kedalaman 10–15 meter (Voogd, 2005). Pada semua lokasi penelitian yang diteliti di Great Barrier Reef, populasi spons menurun pada perairan yang

dangkal (<10m), dibandingkan pada perairan yang lebih dalam. Cahaya dalam bentuk radiasi ultra violet (UV) adalah faktor pembatas di perairan dangkal dengan kedalaman kurang dari 10 meter (Wilkinson & Trott 1985).

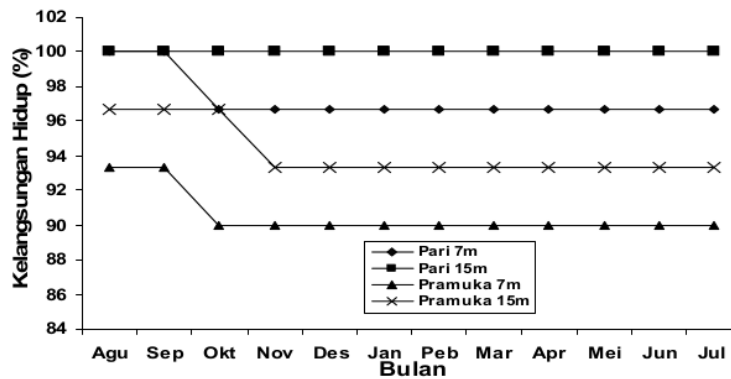
**Kelangsungan Hidup Spons**

Kelangsungan hidup spons *P. nigricans* pada pada dua lokasi dan kedua kedalaman setelah 1 tahun transplantasi berkisar 90.00-100.00%, rata-rata kelangsungan hidup spons perairan Pulau Pari lebih tinggi dari pada perairan Pulau Pramuka dengan nilai pada lokasi Pari 7 meter (97.23%), Pari 15 meter (100%), Pramuka 7 meter (90.56%) dan Pramuka 15 meter (94.17%). Rata-rata kelangsungan hidup spons kedalaman 15 meter lebih tinggi dari pada kedalaman 7 meter. Hasil analisis ragam terhadap kedalaman lokasi dan waktu pengamatan menunjukkan hasil yang berbeda nyata ( $p < 0.05$ ). Dari uji rataan pertumbuhan antar kedalaman lokasi dengan uji BNT ( $P < 0.05$ ) diperoleh pertumbuhan yang berbeda nyata antar semua kedalaman lokasi. Uji BNT terhadap pertumbuhan menunjukkan perbedaan yang nyata antar semua bulan pengukuran spons pada 2 bulan pertama ( $P < 0.05$ ), seperti antara bulan Agustus dengan semua bulan pengukuran pertumbuhan spons, antara bulan September dengan semua bulan pengukuran pertumbuhan spons.

Menurut Haris (2004) kelangsungan hidup transplantasi *Aaptos aaptos* pada kedalaman 7 meter di Kepulauan Spermonde Sulawesi Selatan berkisar antara 35.87–60.83%, spons *Callyspongia biru* pada kedalaman 12-15 meter di Kepulauan Spermonde berkisar 82.0–100.0% (Voogd, 2005), kelangsungan

hidup spons jenis *Latrunculia brevis* berkisar 2.50- 100% dan *Polymastia croceus* sekitar 78.0-100.0% pada kedalaman 10 meter di Mahanga Bay, Selandia Baru (Duckworth *et al.*, 1999). *P. nigricans* termasuk spons bertekstur keras, sehingga tahan terhadap predasi ikan. Spons ini juga melekat kuat pada tali substrat dan tidak terlepas oleh hempasan gelombang dan arus sampai akhir penelitian. Di alam kelangsungan hidupnya termasuk tinggi dan tergolong spons berukuran besar, serta mempunyai potensi besar untuk dibudidayakan sebagai bahan bioaktif.

Kelangsungan hidup spons pada 1 minggu pertama, baik di kedua lokasi perairan Pulau Pari dan Pulau Pramuka mencapai 100%. Kondisi ini menunjukkan bahwa *Petrosia nigricans* memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap proses pemotongan, pengangkutan dan perlakuan transplantasi. Pada bulan pertama (Agustus), kedua (September), dan ketiga (Oktober) terjadi kematian fragmen spons. Memasuki bulan ke empat (Nopember) sampai akhir penelitian, fragmen spons sudah tidak ada lagi yang mati (Gambar 3). Kematian pada bulan pertama sampai ketiga, disebabkan karena spons yang ditransplantasikan masih dalam proses adaptasi terhadap lingkungannya. Memasuki bulan ke empat dan seterusnya, spons yang ditransplantasikan sudah mampu beradaptasi secara sempurna dan kemampuan pertahanan kimianya (chemical defense) juga sudah terbentuk dengan baik dalam merespon gangguan lingkungan. Pertahanan kimia (chemical defense) yang diproduksi spons, juga memiliki peranan penting secara ekologi di alam (Lozano *et al.*, 1998), untuk pertahanan terhadap faktor-faktor tekanan lingkungan, seperti antipredasi dan aktivitas



**Gambar 3.** Kelangsungan hidup (%) spons di perairan Pulau Pari dan Pulau Pramuka pada kedalaman 7 meter dan 15 meter

antifouling (Pawlik et al., 2002), mencegah infeksi yang disebabkan oleh mikroorganisme patogenik (Lozano et al., 1998) dan berkompetisi ruang (Proksch, 1999).

Perbedaan kelangsungan hidup spons antara perairan Pulau Pari dan Pramuka disebabkan oleh perbedaan kualitas kedua perairan tersebut seperti kecerahan, fosfat, nitrat, bahan organik (TOM), salinitas, dan TSS (Tabel 1). Kelangsungan hidup spons yang ditransplantasikan pada kedalaman 15 meter lebih tinggi daripada spons pada kedalaman 7 meter, yang disebabkan oleh perbedaan intensitas cahaya dan penempelan makroalga. Pada lokasi kedalaman 7 meter, spons mendapat penyerangan makroalga dan ada yang menyebabkan kematian. Wilkinson & Trott (1985) dan Duckworth et al. (1997) menyatakan bahwa sinar ultra violet menjadi faktor pembatas distribusi spons yang berada pada kedalaman kurang dari 10 meter sehingga dapat mengakibatkan stres. Penelitian terhadap *Psammocinia hawere* menunjukkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup lebih baik pada kedalaman 17 meter dibandingkan dengan kedalaman 5 meter, karena tingginya cahaya pada kedalaman tersebut. Cahaya yang tinggi pada kedalaman perairan dangkal (5 meter) akan meningkatkan derajat penempelan makroalga. Penempelan makroalga pada spons dapat menyebabkan kematian dan menghambat penyembuhan luka.

### Kesimpulan

Kelangsungan hidup dan pertumbuhan spons *Petrosia nigricans* lebih tinggi pada perairan yang kaya nutrisi (perairan Pulau Pari) dibandingkan perairan Pulau Pramuka. Pertumbuhan dan kelangsungan spons pada kedalaman 15 meter lebih tinggi dibandingkan kedalaman 7 meter. Berdasarkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup spons selama 1 tahun, spons *P. nigricans* termasuk spons yang cepat pertumbuhannya dan tinggi kelangsungan hidupnya. Perbedaan kualitas perairan seperti kecerahan, fosfat, nitrat, bahan organik (TOM), salinitas, dan TSS berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup *P. nigricans*.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Dedi Soedharma, DEA (Ketua Komisi Pembimbing), Dr. Ir. Neviaty Putri Zamany M.Sc dan Prof. Dr. Rachmaniar Rachmat, Apt yang telah memberikan pengarahan serta bimbingan selama

penelitian sampai penyusunan disertasi, sehingga bagian dari disertasi ini dapat dipublikasikan.

### Daftar Pustaka

- Affandi, R. & Tang, U.M. 2002. *Fisiologi Hewan Air*. Riau :Unri Press. hlm 94-98.
- Amir, I. 1991. Fauna Spons (Porifera) dari Terumbu Karang Genteng Besar, Kepulauan Seribu. *Oseana* 24: 131 - 140.
- Amir, I & Budiyanto, A. 1996. Mengenal Spons Laut (Demospongiae) Secara Umum. *Oseana* 21: 15 - 31
- Bergquist, P.R. 1978. *Sponges*. London: Hutchinson. hlm 56-67.
- Brusca RC, Brusca GJ. 1990. *Invertebrates*. Massachusetts: Inc. Publishers. Sunderland. hlm 181 - 207.
- Duckworth, A.R. & Battershill, C.N. 2003. Developing Farming Structures for the Production of Biologically Active Sponge Metabolites. *Aquaculture* 217: 139-156.
- Duckworth, A.R., Battershill, C.N. & Bergquist, P.R. 1997. Influence of Explant Procedures and Environmental Factors on Culture Success of Three Sponges. *Aquaculture* 165: 251-267.
- Duckworth, A.R., Battershill, C.N., Schiel, D.R. & Bergquist, P.R. 1999. Farming Sponges for the Production of Bioactive Metabolites. *Memoir of the Queensland Museum* 44: 155 - 159.
- Gerrodette, T. & Flechsig, A.O. 1979. Sedimen Induced Reduction in the Pumping Rate of the Tropical Sponge *Verongia lacunosa*. *Mar Biol* 55: 103-110.
- Haris, A. 2004. Pertumbuhan, Sintasan, Perkembangan Gamet, dan Bioaktivitas Ekstrak dan Fraksi Spons *Aaptos aaptos* yang Ditransplantasikan pada Perairan yang Berbeda [disertasi]. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Lozano, M.B, Farias, F.G., Acosta, B.G., Gasca, A.G. & Zavala, J.R.B. 1998. Variation of Antimicrobial Activity of Sponge *Aplysina fistularis* (Pallas, 1766) and Its Relation to Associated Fauna. *J Exp Mar Biol Ecol* 223:1-18.
- Masak, P.R.P. 2003. Studi Budidaya Sponge (*Auleta sp*) Secara Transplantasi pada Substrat Berbeda. *Maritek* 3:1-9.



- Osinga, R. Redeker D. & Beukelaer, P.B .de. 1999. Wijffels measurement of Sponge Growth by Projected Body Area and Underwater Weight. Di dalam: Hooper JNA, editor. *Proceedings of the 5<sup>th</sup> international Sponges Symposium*; Brisbane 30 June 1999. Queensland: *Memoir of the Queensland Museum* 44: hlm 419-426.
- Pawlik, J.R, McFall, G., Zea, S. 2002. Does the Odor from Sponges of the Genus *ircinia* Protect them from Fish Predators?. *J chem. Ecol* 28:3-15.
- Proksch, P. 1999. Pharmacologically Active Natural Products from Marine Invertebrates and Associated Microorganisms. Di dalam: Soemodihardjo, S., Rachmat, R., & Saono, S., editor. *Prosiding Seminar Bioteknologi Kelautan Indonesia I; Jakarta 14 - 15 Oktober 1998*. Jakarta: LIPI. hlm 33-44.
- Prinzato, R., Bavestrello, G., Cerrano C., Magnino, G., Manconi, R., Pantelis, J., Sara, A. & Sidri, M. 1999. Sponge Farming in the Mediterranean Sea: New Perspectives. *Memoir of the Queensland Museum* 44: 485 - 491
- Riseley, R.A. 1971. *Tropical Marine Aquaria. The Natural System*. London: George Allen and Unwin Ltd. hlm 164-165.
- Steel, R.G.D. & Torrie, J .H. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika: Suatu Pendekatan Biometrik. Sumantri, penerjemah; Jakarta: PT Gramedia. Terjemahan dari: *Principles and Procedures of Statistics*. hlm 236 - 283.
- Suharyanto. 2008. Distribusi dan Persentase Tutupan Sponge (Porifera) pada Kondisi Terumbu karang dan Kedalaman yang Berbeda di perairan Pulau Barranglompo, Sulawesi Selatan. *Biodiversitas* 9: 2009- 212.
- Trussell GC, Lesser MP, Patterson MR, Genovese SJ. 2006. Depth-Specific Differences in Growth of the Reef Sponge *Calyspongia vaginalis*: Role of Bottom-up Effects. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 323:149-158.
- Voogd, N.J de. 2005. Indonesian Sponges: Biodiversity and Mariculture Potential [disertasi]. Netherlands: University of Amsterdam.
- Wilkinson, C.R. & Trott, L.A. 1985. Light as a Factor Determining The Distribution of Sponges Across the Central Great Barrier Reef. *Proceeding of the 5<sup>th</sup> International Coral Reef Congress*; Tahiti, 27 May-1 June 1985. hlm 125-130.
- Wilkinson Cr, Roger ES, Elizabeth E. 1999. *Nitrogen Fixation in Symbiotic Marine Sponges: Ecological Significance and Difficulties in Detection*. Didalam: Hooper JNA, editor. *Proceeding of the 5<sup>th</sup> International Sponge Symposium*; Brisbane, 30 June 1999. Queensland : *Memoir of the Queensland Museum*. 44:667-673.

# Transplantasi\_Spons.pdf

---

## ORIGINALITY REPORT

---

**22%**

SIMILARITY INDEX

**22%**

INTERNET SOURCES

**10%**

PUBLICATIONS

**7%**

STUDENT PAPERS

---

## MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

---

5%

★ files.osf.io

Internet Source

---

Exclude quotes Off

Exclude matches < 20 words

Exclude bibliography Off