



## **Pengaruh Penggunaan Kantong Terhadap Pertumbuhan Rumput Laut (*Eucheuma cottoni*) di Perairan Kabupaten Simeulue**

### ***The Influence of Seaweed Bag on The Growth of Seaweed (*Eucheuma cottoni*) in The Waters of Simeulue Regency***

**Muhammad Syarqawi<sup>1</sup>, Sayyid Afdhal El Rahimi<sup>1</sup>, Ichsan Rusydi<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Kelautan dan Perikanan

<sup>2</sup>Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan

Universitas Syiah Kuala Darussalam, Banda Aceh.

Email : syarqawinagan@gmail.com

#### **ABSTRACT**

The purpose of this study was to determine the influence of seaweed bag on the growth of seaweed (*Eucheuma cottoni*) in Simeulue waters and to know the waters parameters of the seaweed *E. cottoni* growth. This research was conducted for 35 days started in February 4 to March 09, 2016. The method used was seaweed seedlings with a weight of 100 grams with a spacing of 40 cm each clump. This study used a completely randomized design (RAL) consisting of two treatments with 10 repetition stages. Each repetition was experimental unit consisting of 5 clumps. The treatment was done by using a seaweed bag (KRL) and without a KRL. Water quality parameters in the study site were still in the optimal range. The research data about the growth of the object of study were obtained by conducting analyses by using T-test and then processed by means of SPSS. The results showed that seaweed production in which is in the KRL reached  $611.70 \pm 123.17 \text{ g / m}^2$ . The results also showed that the treatment using KRL and without KRL were significantly different with values ( $P < 0.05$ ), if the value ( $P > 0.05$ ) then there was no significant influence. Seaweed growth by KRL is worth to be applied in order to assist seaweed cultivators in the district of Simeulue.

**Keywords:** *Eucheuma cottonii*, Seaweed Bag, Growth.

#### **ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan kantong rumput laut terhadap pertumbuhan rumput laut (*Eucheuma cottoni*) di perairan kabupaten Simeulue dan Untuk dapat mengetahui parameter perairan pada pertumbuhan rumput laut *E. cottoni*. Penelitian ini dilakukan selama 35 hari dari 04 Februari – 09 maret 2016 untuk melihat pertumbuhan rumput laut *E. cottoni* di kawasan perairan kabupaten simeulue. Metode penelitian yang digunakan adalah



bibit rumput laut dengan berat 100 gram perkantong dengan jarak tanam setiap rumpun 40 cm. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 perlakuan dengan 10 taraf pengulangan. Tiap ulangan merupakan unit percobaan yang masing-masing terdiri dari 5 rumpun. Perlakuan yang dilakukan adalah dengan menggunakan kantong rumput laut (KRL) dan tanpa KRL. Parameter kualitas air di lokasi penelitian masih dalam kisaran yang optimal. Data penelitian yang didapatkan dari hasil pertumbuhan rumput laut dianalisis menggunakan Uji T dan untuk mempermudah pengujian terhadap Uji T selanjutnya dianalisis dengan menggunakan program SPSS. Hasil penelitian menunjukkan produksi rumput laut yang menggunakan KRL mencapai  $611,70 \pm 123,17 \text{ g/m}^2$ . Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan menggunakan KRL dan tanpa KRL berpengaruh nyata dengan nilai ( $P < 0,05$ ) apabila nilai ( $P > 0,05$ ) maka tidak berpengaruh nyata. Pertumbuhan rumput laut dengan menggunakan kantong rumput laut layak diaplikasikan untuk membantu pembudidaya rumput laut di kabupaten Simeulue.

**Kata kunci :** *Eucheuma cottoni*, Kantong Rumput Laut, Pertumbuhan

## PENDAHULUAN

Pulau Simeulue yang memiliki panjang  $\pm 100,2$  Km dan lebarnya antara 8 – 28 Km. Luas keseluruhan pulau Simeulue beserta pulau-pulau kecil di sekitarnya adalah 212.512 Ha, Sedangkan luas pulau Simeulue sendiri adalah 199.502 Ha dan luas pulau kecil disekitarnya adalah 14.491 Ha. Kabupaten simeulue merupakan salah satu kawasan unggulan yang memiliki potensi perikanan meliputi perikanan tangkap, perikanan budidaya, dan pengolahan hasil perikanan, tetapi pemanfaatan dan pengelolaannya belum optimal dimanfaatkan (Dinas kelautan dan Perikanan Kabupaten Simeulue, 2013).

Pembangunan sektor perikanan di Indonesia saat ini masih dicirikan dengan tidak adanya hubungan fungsional diantara tingkatan dan pelaku usaha. Pelaku pemasaran cenderung memanfaatkan keuntungan untuk untuk diri sendiri. Jaringan perikanan hanya diikat dan di atur oleh sarana pasar. Terdapat tiga masalah utama pada sisi pasar perikanan yaitu (1) rendahnya pemanfaatan komoditi baik bahan baku maupun bahan olahan; (2) rendahnya penguasaan terhadap pasar yang disebabkan oleh kurangnya pemahaman, strategi dan promosi pasar; (3) perubahan tren pasar yang menyebabkan tidak berjalannya sarana pasar dan meningkatnya biaya produksi. (Yulisti *et al.*, 2012).

Setelah melakukan tinjauan ke lokasi di Teluk Sinabang kab. Simeulue informasi yang didapatkan dari pembudidaya rumput laut, bahwa rumput laut sebelumnya sudah dibudidayakan, namun masih mengalami kegagalan oleh pembudidaya rumput laut dikarenakan adanya predator yang memakan rumput laut, dalam membudidaya rumput laut para pembudidaya menggunakan metode rakit apung secara tradisional, namun karena pemahaman pembudidaya rumput laut masih kurang, rumput laut dibudidayakan secara tradisional tanpa adanya perlindungan



pada perairan lepas sehingga rumput laut mudah di mangsa oleh predator, dari kegagalan tersebut penulis tertarik melakukan penelitian tentang cara membudidaya rumput laut guna untuk membantu masyarakat Kabupaten simeulu dalam mengembangkan usaha budidaya rumput laut beserta mengidentifikasi masalah yang terjadi di lapangan.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini akan dilakukan selama 35 hari dari 04 Febuari – 09 maret 2016 untuk melihat pertumbuhan rumput laut *Eucheuma cottoni*, di kawasan perairan teluk Sinabang, Kabupaten Simeulu.

### Rancangan Percobaan

Bibit rumput laut yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 100 gram perkantong rumput laut. dengan jarak tanam setiap rumpun 40 cm. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 perlakuan (menggunakan kantong rumput laut dan tanpa kantong rumput laut) dengan 10 ulangan.

### Prosedur Penelitian

#### Pemilihan lokasi budidaya rumput laut

Tata ruang untuk lokasi budidaya harus sesuai dengan tata ruang yang telah ditetapkan oleh pemerintah daerah setempat, contohnya harus sesuai dengan rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau - Pulau Kecil, sehingga lokasi budidaya rumput laut tidak terganggu dengan aktifitas lain seperti penangkapan ikan, pelayaran, pariwisata dan daerah industri. Apabila belum ada peraturan tentang tata ruang, maka lokasi budidaya rumput laut disesuaikan dengan kebijakan Pemerintah Desa dan Kabupaten sehingga menghindari terjadinya konflik pemanfaatan lahan. Pemilihan Lokasi yang layak untuk usaha budidaya rumput laut berdasarkan tipe perairan, kualitas air, dan akses ke kawasan budidaya.

#### Pemilihan benih rumput laut

Dalam melakukan usaha budidaya rumput laut, pemilihan benih rumput laut sangat berpengaruh terhadap kualitas rumput laut yang dihasilkan, karena perihal tersebut cirri-ciri pemilihan benih rumput laut yang bagus dan cara penanganan benih yang baik antara lain sebagai berikut :

- (a) Thallus elastis atau lentur, memiliki banyak cabang, bentuk benih seragam.
- (b) Bagian pangkalnya lebih besar dari ujung cabangnya dan ujung thallus berbentuk lurus.
- (c) Bersih dari hama, tanaman pengganggu, kotoran, memiliki warna yang cerah dan berbau segar.
- (d) Usahakan menggunakan benih dari budidaya sendiri atau benih yang berasal dari lokasi terdekat karena bibit sudah cocok dengan lokasi tersebut dan waktu dibutuhkan untuk pengangkutan tidak lama (kurang dari 4 jam).

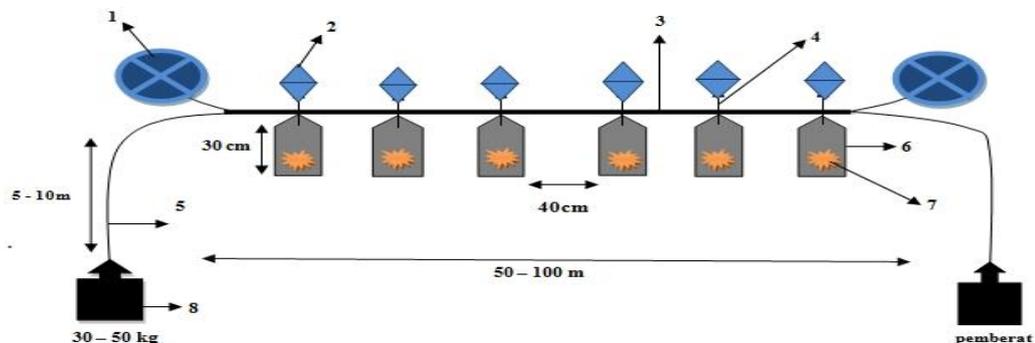
- (e) Proses pengangkutan bibit, hindarkan bibit dari panas (sinar matahari langsung) dan usahakan benih selalu dalam keadaan basah. Gunakan penutup jika sinar matahari terik. Buatlah lubang pada penutup sehingga terjadi sirkulasi udara.
- (f) Benih tidak boleh terkena air tawar. Hindari mengangkut benih pada saat hujan atau gunakan terpal untuk melindungi rumput laut dari hujan. (Julianto *et al.*, 2014).

### Metode budidaya rumput laut yang digunakan

Metode budidaya yang digunakan dalam penelitian adalah metode *long line*. Metode tali panjang (*long line*) pada prinsipnya hampir sama dengan metode rakit tetapi tidak memakai bambu sebagai rakit, tetapi menggunakan tali polyethylene dan botol aqua bekas sebagai pelampung. Metode ini sering digunakan karena faktor ekonomis, dan juga bisa diterapkan diperairan yang agak dalam.

### Budidaya menggunakan kantong rumput laut (KRL)

Menurut Cahyadi (2013), Menyatakan bahwa kantong rumput laut (KRL) adalah wadah atau tempat yang memfasilitasi rumput laut untuk dibudidayakan melalui metode-metode yang telah dikembangkan. Penggunaan KRL dalam budidaya rumput laut mampu mengatasi dari predator yang memakan talus rumput laut, mempertahankan talus rumput laut agar tidak terputus secara tiba-tiba (*fragmentasi*) yang disebabkan oleh oseanografi ekstrim dan volume produksi rumput laut terkontrol dengan baik.



Gambar 1. Ilustrasi metode *long line* menggunakan KRL

keterangan :

1. pelampung utama
2. pelampung tali ris KRL
3. tali ris utama
4. tali ris KRL
5. tali jangkar atau pemberat
6. kantong Rumput laut (KRL)
7. rumput laut
8. jangkar atau pemberat (prapenelitian, 2015).



### Parameter Penelitian

Parameter yang diukur dalam penelitian ini terdiri dari 2 kelompok, yaitu penggunaan kantong rumput laut (KRL) dan tanpa KRL. Pengambilan contoh (*sampling*) sebanyak 5 rumpun untuk menentukan nilai parameter pertumbuhan. Pengambilan contoh (*sampling*) dilakukan diawal pemeliharaan sebelum penebaran, *sampling* selanjutnya dilakukan pada hari ke 7, 14, 21, 28, dan 35.

#### Pertumbuhan Mutlak

Untuk mengukur Pertumbuhan mutlak rumput laut dihitung dengan menggunakan rumus dari Muchlisin *et al.* (2016, 2017). :

$$ADG = \frac{Wt2 - Wt1}{t}$$

Keterangan = ADG : *Average Daily Growth*/ pertumbuhan mutlak (gr/hari), Wt1 : berat rumput laut pada umur t1 (gr), Wt2 : berat rumput laut pada umur t2 (gr), t : waktu pengamatan

#### Laju Pertumbuhan Spesifik.

Laju Pertumbuhan spesifik rumput laut dihitung dengan menggunakan rumus perhitungan laju pertumbuhan spesifik menurut Muchlisin *et al.* (2017, 2017) :

$$SGR = \frac{(\ln wt - \ln wo)}{t} \times 100$$

Keterangan = SGR : *Specific Growth Rate* / laju pertumbuhan spesifik rata-rata (%), Wt : Bobot pada waktu t hari (gr), Wo : Bobot awal pada 0 hari (gr), t : Lama penanaman (hari)

#### Produksi Rumput Laut

Produksi rumput laut dihitung dengan menggunakan rumus dari Serdiati *et al.*, (2010) sebagai berikut :

$$Pr = \frac{(Wt - Wo) B}{A}$$

Keterangan = Pr : produksi (gr/m), Wo : berat awal bibit rumput laut (g), Wt : berat akhir penanaman rumput laut (g), A : panjang tali (m), B : jumlah titik tanam.

### Parameter kualitas air

Kualitas air yang diukur dalam penelitian ini terdiri dari parameter fisika dan kimia. Parameter fisika dan kimia air yang diukur antara lain suhu, salinitas, oksigen terlarut dan pH (derajat keasaman).



## Analisa Data

Menurut Rosari *et al.* (2006), untuk menganalisis data dari hasil pengaruh penggunaan kantong rumput laut terhadap pertumbuhan rumput laut *E. cottoni* dengan menggunakan Uji T Untuk mempermudah pengujian terhadap Uji T hasil yang telah diperoleh selanjutnya dianalisis dengan menggunakan program SPSS.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Produksi rumput laut menggunakan kantong rumput laut (KRL) mencapai  $611,70 \pm 123,17 \text{ g/m}^2$ , sedangkan tanpa pemakaian KRL produksinya mencapai hingga  $-68,40 \pm 52,41 \text{ g/m}^2$ . Nilai pertumbuhan spesifik/ Specific Growth rate (SGR) rumput laut yang menggunakan KRL diperoleh sebesar  $3,5\% \pm 0,5\%$ , sedangkan nilai SGR tanpa menggunakan KRL mencapai hingga  $-1,0\% \pm 0,9\%$ . Nilai pertumbuhan mutlak/ Average Daily Growth (ADG) yang menggunakan KRL mencapai  $17,47 \pm 3,77 \text{ g/minggu}$ , sedangkan nilai pertumbuhan mutlak tanpa KRL adalah  $-1,95 \pm 1,49 \text{ g/minggu}$ , hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan menggunakan KRL dan tanpa KRL berpengaruh nyata dengan nilai ( $P < 0,05$ ) apabila nilai ( $P > 0,05$ ) maka tidak berpengaruh nyata.

Tabel 1. Pertumbuhan Rumput Laut

No	Perlakuan	Produksi ( $\text{g/m}^2$ )	Specific Growth Rate (% per hari)	Average Daily Growth Rate (g/hari)
1	Kantong	$611,70 \pm 132,17$	$3,5 \pm 0,5$	$17,47 \pm 3,77$
2	Tanpa Kantong	$-68,40 \pm 52,41$	$-1,0 \pm 0,9$	$-1,95 \pm 1,49$

Pertumbuhan rumput laut selama 5 minggu yang menggunakan kantong rumput laut (KRL) meningkat setiap minggunya dari berat awal rata-rata yaitu  $250 \text{ g/m}^2$  terus meningkat dan mencapai berat rata-rata sebanyak  $862 \text{ gr/m}^2$  pada minggu ke-5, dari hasil pertumbuhan mingguan dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan rumput laut menggunakan KRL terus meningkat setiap minggu, pada perlakuan tanpa menggunakan KRL menurun dari berat awal setiap tali ris rata-rata yaitu  $250 \text{ gr/m}^2$  menjadi  $181,6 \text{ gr/m}^2$  pada minggu ke-5, berkurang dan meningkatnya pertumbuhan rumput laut pada perlakuan tanpa KRL disebabkan oleh adanya predator yang memangsa. Dan pada minggu ke-3 terjadinya badai dan arus perairan yang kuat sehingga membuat sebagian rumpun pada setiap tali ris patah dan ada beberapa rumpun yang hanyut terbawa arus air.



## Pembahasan

hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan menggunakan KRL dan tanpa KRL berpengaruh nyata dengan nilai ( $P < 0,05$ ) apabila nilai ( $P > 0,05$ ) maka tidak berpengaruh nyata. nilai rata-rata pertumbuhan mingguan rumput laut *E. cottoni* yang memakai KRL selama 5 minggu yaitu  $862 \text{ gr/m}^2$ , sedangkan Rata-rata pertumbuhan mingguan rumput laut *E. cottoni* yang tidak memakai kantong rumput laut selama lima minggu yaitu  $181,6 \text{ gr/m}^2$ . Sedangkan rata-rata per-minggu pertumbuhan rumput laut yang memakai KRL yaitu  $17,47 \text{ gr/minggu}$ . Sedangkan rata-rata pertumbuhan per-minggu rumput laut yang tidak memakai KRL yaitu  $-1,95 \text{ gr/minggu}$ . Dari hasil penelitian, pertumbuhan rumput laut lebih baik bila menggunakan KRL karena hama tidak bisa memakan rumput laut dan rumput laut lebih terlindungi dari pengaruh oseonografi alam.

Budidaya Rumput laut sudah banyak dilakukan dengan tujuan untuk memenuhi permintaan pasar yang terus meningkat. *Eucheuma cottonii* merupakan salah satu jenis algae merah menghasilkan karagenan yang banyak dimanfaatkan dalam bidang industri (Soenardjo, 2011). *E. cottonii* adalah jenis rumput laut yang mempunyai bentuk sederhana dan pertumbuhan cukup cepat, ini salah satu faktor yang membuat jenis ini cukup banyak dibudidayakan (Zuccarello et al., 2006). Di kabupaten Simeulu budidaya rumput laut sudah dilakukan, namun masih ada sejumlah faktor kendala yang di alami oleh petani rumput laut salah satu kendala yaitu hama. Dari faktor tersebut, penelitian menggunakan Kantong Rumput laut (KRL) untuk mencegah hama memakan rumput laut serta melihat pertumbuhan rumput laut.

Adapun hama yang memakan rumput laut dari jenis ikan herbivor yang sering memakan pucuk rumput laut. Beberapa hama yang kadang terlihat adalah jenis *echinodermata* dan *gastropoda* yang melekat pada rumput laut (Kasim dan Asnani 2012), pada saat penelitian hama yang sering menyerang rumput laut adalah jenis ikan baronang (*siganus sp*). Ikan Baronang (*Siganus sp*) Yaitu jenis ikan herbivora yang hidup dengan makan makroalga. salah satunya adalah jenis rumput laut *eucheuma sp* (Izzati, 2009).

Dari hasil yang telah ada, bahwa penelitian yang telah saya lakukan dengan menggunakan KRL pada luas lahan  $2 \text{ m}^2 \times 5 \text{ m}^2 = 10 \text{ m}^2$ , hasil rumput laut yang didapatkan pada penelitian ini yaitu  $611,70 \text{ gr/m}^2 \times 10 \text{ m}^2 = 6117 \text{ gr/10 m}^2$ , jadi bisa di perkirakan hasil rumput laut yang memakai KRL bila dibudidayakan diatas lahan seluas 1 hektar atau  $1000 \text{ m}^2$  ( $611,70 \text{ gr} \times 1000 \text{ m}^2 = 6,117,000 \text{ gr}$  atau  $6,117 \text{ kg/hektar}$ ).

Perubahan ukuran rumput laut pada minggu pertama lambat dan akan mengalami percepatan diatas minggu ketiga. Dan kemudian terlihat pertumbuhan melambat kembali setelah minggu kesepuluh karena rumput laut telah mengalami penambahan jumlah thallus. Pertumbuhan panjang thallus terlihat lambat pada minggu pertama. Namun pertumbuhan rumput laut cukup cepat saat umur 6-7 minggu. Pertumbuhan rumput laut cenderung cepat dengan perubahan bobot yang terus meningkat setiap minggunya (Kasim dan Asnani, 2012).

Adapun suhu air pada saat penelitian berkisar antara  $28 - 30^\circ\text{C}$  merupakan kisaran yang baik bagi kehidupan rumput laut, hal ini sesuai dengan pernyataan Sulistijo dan Atmadja (1996),kisaran suhu perairan yang baik untuk rumput laut *Eucheuma sp* adalah  $27-30^\circ\text{C}$ . Salinitas untuk pertumbuhan rumput laut sangat baik pada kisaran  $22-30 \text{ ppm}$  (Raikar et al., 2001), Kondisi perairan pada saat



penelitian berkisar antara 27-30 ppm, kisaran ini masih dalam batas yang dapat ditolerir bagi kehidupan rumput laut. Berdasarkan hasil penelitian kandungan oksigen terlarut (DO) berkisar antara 6,9-8 ppm, kisaran DO untuk menunjang usaha budidaya rumput laut adalah 3–8 ppm (Ditjenkanbud, 2008). Derajat keasaman merupakan konsentrasi ion hydrogen yang berada dalam perairan. Keberadaan derajat keasaman (pH) dalam kegiatan budidaya rumput laut (*Eucheuma cottoni*) juga ikut mempengaruhi, perairan basa 7-9 merupakan perairan yang produktif untuk budidaya rumput laut (Susilowati *et al.*, 2012), adapun nilai derajat keasaman (pH) pada saat penelitian yaitu 7-7,8.

### KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa hasil penelitian menunjukkan bahwa pada perlakuan KRL dan tanpa KRL berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ). Produksi rumput laut menggunakan kantong rumput laut (KRL) mencapai  $611,70 \pm 123,17 \text{ g/m}^2$ , sedangkan tanpa pemakaian KRL produksinya mencapai hingga  $-68,40 \pm 52,41 \text{ g/m}^2$ . Pertumbuhan rumput laut yang menggunakan kantong rumput laut (KRL) meningkat setiap minggunya dari berat awal rata-rata yaitu  $250 \text{ g/m}^2$  terus meningkat dan mencapai berat rata-rata sebanyak  $862 \text{ gr/m}^2$  pada minggu ke-5. Kualitas air pada lokasi penelitian masih dalam kisaran yang optimal untuk pertumbuhan rumput laut. Adapun kualitas perairan selama penelitian yaitu suhu berkisar antara  $28 - 30^\circ\text{C}$ , pH yaitu 7-7,8, salinitas berkisar 27-30 ppm, DO yaitu antara 6,9-8 ppm.

### DAFTAR PUSTAKA

- Cahyadi, A. 2013. Budidaya rumput laut dengan kantong rumput laut (KRL) berkarbon. Penerbit Kementrian Kelautan dan Perikanan, Jakarta.
- Dinas Kelautan dan Perikanan kabupaten simeulu. 2013. Statistik Kelautan dan Perikanan Tahun 2013. Kabupaten Simeulue.
- Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. 2005. Profil Rumput Laut Indonesia. DKP RI, Ditjenkanbud, Jakarta.
- Effendi I., Ratih T.D, Kadarini T, 2008. Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Balashark (*Balantiocheilus Melanopterus* Blkr.) Di Dalam Sistem Resirkulasi. Bogor, Jurnal Akuakultur Indonesia, 7 (2): 189–197
- Erpin, Rahman A, Ruslaini. 2013. Pengaruh Umur Panen dan Bobot Bibit Terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Karaginan Rumput Laut (*Eucheuma spinosum*) Menggunakan Metode Long Line.kendari, Jurnal Mina Laut Indonesia, 03 : 156-163.
- Izzati M. 2009. Pemanfaatan Rumput Laut *Eucheuma Spinosum* dan *Halimeda Sp.*, sebagai Perangkap dalam Penangkapan Ikan Baronang Menggunakan Bubu di Perairan Pantai Kartini Jepara. Anatomi Fisiologi, 17 (1): 46-54.



- Kasim, M., Asnani, 2012. Penentuan Musim Reproduksi Generatif dan Preferensi Perekatan Spora Rumpuk Laut (*Eucheuma cottonii*). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Haluoleo, Kendari, 17 (4): 209-216.
- Muchlisin, Z.A., M. Nazir, N. Fadli, M. Adlim M. 2017. Growth performance, protein and lipid retentions on the carcass of Acehnese mahseer, *Tor tambra* (Pisces: Cyprinidae) fed commercial diet at different levels of protein. Iranian Journal of Fisheries Science, 16(2): 557-566.
- Muchlisin, Z.A., F. Afrido, T. Murda, N. Fadli, A.A. Muhammadar, Z. Jalil, C. Yulvizar. 2016. The effectiveness of experimental diet with varying levels of papain on the growth performance, survival rate and feed utilization of keureling fish (*Tor tambra*). Biosaintifika, 8: 172-177.
- Raikar, S.V., M. Lima & Y. Fujita. 2001. Effect of Temperature, Salinity and Light Intensity on the growth of *Gracilaria* spp. (Gracilariales ; Rhodophyta), from Japan, Malaysia and India, *Indian J. Mar. Sci*, 30 : 98-104
- Rosari R.W., Sulistiyawati S, S.P. Yossi, Nurasih S, 2006. 10 model penelitian dan pengolahannya dengan SPSS 14. C.V. ANDI OFFSET, Yogyakarta.
- Serdiati N., Widiastuti I.M , 2010. pertumbuhan dan produksi rumput laut eucheuma cottonii pada kedalaman penanaman yang berbeda. sulawesi tengah, media litbang sulteng 3 (1) : 21 – 26
- Sulistijo dan W. S. Atmadja. 1996. Perkembangan Budidaya Rumpuk Laut di Indonesia. Puslitbang Oseanografi LIPI, Jakarta.
- Susilowati T., Rejeki S., Dewi E.N., Zulfitriani. pengaruh kedalaman terhadap pertumbuhan rumput laut (*eucheuma cottonii*) yang dibudidayakan dengan metode *longline* di pantai mlonggo, kabupaten jepara. Jurnal Saintek Perikanan, 8 (1).
- Soenardjo, N . 2011. Aplikasi Budidaya Rumpuk Laut (*Eucheuma cottonii*) Dengan Metode Jaring Lepas Dasar (Net Bag) Model Cidaun. Universitas Diponegoro, Semarang, 1 : 36 – 44.
- Yulisti M, Yusuf R dan Hikmah 2012 .kajian awal value chain rumput laut eucheuma cottonii di kabupaten pangkep, sulawesi selatan 7 (1) : 68.
- Zuccarello, G. C. , T. C., Alan, S Jennifer., S Volker., B. L Genevieve & A. W, John. 2006. Systematics and genetic variation in commercial *Kappaphycus* and *Eucheuma* (Solieriaceae, Rhodophyta), *J. Appl. Phycol*, 18 : 643-651.