

**PEMANFAATAN LOKASI TAMBAK KAWASAN ALUE NAGA ACEH BESAR  
UNTUK PENGEMBANGAN BUDIDAYA RUMPUT LAUT JENIS *GLACILARIA*  
MENGUNAKAN *FLOATING HOUSE METHOD* DALAM Mendukung  
KETAHANAN PANGAN**

***UTILIZATION OF SALTWATER FISH POND IN ALUE NAGA ACEH BESAR  
FOR *GLACILARIA* SEAWEED CULTURE WITH A *FLOATING HOUSE* IN  
SUPPORTING FOOD RESILIENCE***

**Ichsan Setiawan<sup>1\*</sup>, Sarwo Edhy Sofyan<sup>2</sup>, Akram Tamlicha<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Prodi Ilmu Kelautan Fakultas Kelautan dan Perikanan Universitas Syiah Kuala

<sup>2</sup>Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala

\*Korespondensi: [ichsansetiawan@unsyah.ac.id](mailto:ichsansetiawan@unsyah.ac.id)

**ABSTRAK**

Provinsi Aceh merupakan daerah yang dikelilingi pesisir memiliki potensi besar untuk dikembangkan budidaya hasil laut yang salah satunya yaitu rumput laut. Sejalan dengan tujuan pemerintah pusat tahun 2018 menyatakan dukungannya untuk meningkatkan budidaya rumput laut di Provinsi Aceh. Sementara itu Direktorat Jenderal Budidaya Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) menyatakan selama ini industri dan Budidaya rumput laut masih terkendala masalah transportasi untuk pemasaran. Berdasarkan hasil penelitian di sejumlah daerah di Indonesia, menerangkan bahwa kawasan pesisir Aceh termasuk kawasan yang memiliki potensi sangat bagus untuk pengembangan rumput laut. Pada kegiatan ini budidaya rumput laut dikembangkan jenis *Glacilaria sp.* yang mudah dibudidayakan di tambak masyarakat. Kelemahan pada pembudidayaan ini di tambak adalah adanya predator seperti ikan yang memakan rumput laut serta lumpur dasar tambak yang mengotori rumput laut. Solusi dari permasalahan ini adalah penerapan teknologi *floating house*. Teknologi ini melindungi rumput laut dari predator dan pengotoran permukaan rumput laut dari lumpur tambak. Budidaya rumput laut di tambak ini memiliki harapan cerah untuk masyarakat nelayan dalam meningkatkan taraf hidup masyarakat terutama di lokasi kegiatan ini yang dilaksanakan di kawasan Alue Naga. Mengenai keadaan terkini mitra Alue Naga masih menggunakan tambak tanah dalam melakukan budidaya rumput laut. Tambak tanah memiliki kekurangan dalam membersihkan predator yang tinggal. Kemudian metode budidaya yang membiarkan rumput laut hidup di dasar tambak menyebabkan rumput laut lambat mengalami peningkatan pertumbuhan. Hal ini berimbas pada hasil panen yang buruk memiliki mutu rendah sehingga sulit untuk menembus pasar nasional apalagi internasional. Solusi yang ditawarkan adalah menciptakan produk berupa teknologi *floating house method* yang mampu digunakan secara efektif, kuat dan mampu digunakan secara mudah. Disamping penerapan aplikasi metoda budidaya rumput laut menggunakan *house floating methods*, Aplikasi sosialisasi teknologi *floating house methods* ini juga diajarkan ke masyarakat nelayan seiring meningkatnya kemampuan keahlian dan kualitas mutu produk dari workshop Cot Irieh Fiberlass terhadap pengembangan teknologi *floating house methods* yang diterapkan dalam budidaya rumput laut. Keberhasilan kegiatan program penerapan teknologi *floating house methods* ini sangat ditentukan oleh partisipasi Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Syiah Kuala melalui pembinaan masyarakat nelayan Alue Naga melalui aplikasi langsung penerapan teknologi dari akademisi.

Kata Kunci: rumput laut; *Glacilaria sp.*; *floating house methods*

**ABSTRACT**

Aceh Province is an area surrounded by coasts which has great potential to develop marine product cultivation, one of which is seaweed. In line with the goal of the central government in 2018 stating its support for increaseing seaweed cultivation in Aceh Province. Meanwhile, the Ministry of Maritime Affairs and Fisheries' Directorate General of Cultivation stated that so far the seaweed industry and cultivation are still constrained by transportation problems for marketing.

Based on the results of research in a number of regions in Indonesia, it is explained that the coastal area of Aceh is an area that has very good potential for the seaweed cultivation. This study focuses on the *Glacilaria sp* seaweed cultivation due to its easiness to grow in community ponds. The drawback of this pond cultivation method is the existence of predators that eat seaweed and the pond bottom mud that pollutes the seaweed. The application of floating house technology for *glacilaria* seaweed culture is seen as a solution for aforementioned problems. This technology protects the seaweed from predators and the contamination of the seaweed from mud pond. The proposed sea seaweed cultivation method is anticipated to offer better income and improve the quality of life of the community, especially in the targeted area, Alue Naga. Regarding the current situation, Farmer in Alue Naga still practice the conventional method for cultivating the seaweed in the land pond. This regular method has the shortcoming in protecting the seaweed from the predators. In addition, due to the seaweed attached to the bottom of the pond, it causes the slow growth of seaweed. These circumstances cause the crops have lower quality, result in a hardly marketable product either for national or international markets. To cope with such conditions, an easy to use, reliable and safety floating house was proposed and built for the use of *glacilaria* seaweed culture. The community is also engaged in the workshop and construction of floating house for the *glacilaria* seaweed culture taught by staff of Cot Irieh Fiberlass workshop. This engagement aims to increase the insight and skill of the community regarding construction and maintenance of the *glacilaria* seaweed culture floating house. This study is fully supported by Syiah Kuala University Research and Community Service Institute through fostering the Alue Naga fishing community through direct application of technology.

Keywords: seaweed; *Glacilaria sp.*; *floating house methods*

## PENDAHULUAN

Berdasarkan bentuk geologisnya, wilayah Aceh memiliki potensi besar di bidang kelautan dan perikanan. Informasi Kementerian Kelautan dan Perikanan tahun 2018 menunjukkan, sektor kelautan hanya mampu memenuhi 257.300 tenaga kerja. Hal ini berbanding terbalik dengan potensi yang ada saat ini. Dari sekian banyak potensi ekonomi kelautan yang dimiliki Aceh, salah satu potensi kawasan pesisir strategis adalah untuk budidaya rumput laut. Betapa tidak, tanaman alga laut kualitas unggul tumbuh subur di beberapa dataran pantai dan pulau-pulau di Aceh. Apalagi rumput laut yang sedang booming di pasar internasional bisa dikatakan sebagai peluang besar dan merupakan bisnis baru untuk menjawab kisruh ekonomi masyarakat pesisir. Berdasarkan informasi Kementerian Kelautan dan Perikanan, produksi rumput laut nasional mencapai 2,15 juta ton per tahun. Sebanyak 102.415,93 ton diangkut ke luar negeri dengan nilai ekspor sebesar 124,26 juta dollar Singapura. Dari nilai tambah ekspor tersebut, sebagian besar beredar di kawasan Asia yakni 85.985,50 ton dengan nilai USD 88,3 ribu. Sedangkan di tingkat petani, harga rumput laut berkisar Rp. 10.000 sampai Rp. 12.000 / kg untuk jenis rumput laut kualitas baik, sedangkan jenis kualitas rendah Rp. 9.000 / kg.

Penyebab dari meningkatnya permintaan rumput laut adalah dapat digunakan untuk berbagai macam masakan dan kue termasuk agar-agar atau makanan ringan, serta untuk kebutuhan industri farmasi, makanan, dan kosmetik. Selain dapat dimanfaatkan secara langsung untuk kepentingan manusia, rumput laut juga sangat baik untuk keberlanjutan fungsi ekologi perairan. Hal ini terlihat dari perannya dalam rantai makanan laut sebagai sumber makanan bagi biota laut. Berikut beberapa metode budidaya rumput laut (Gambar 1).



Gambar 1. Teknik Budidaya yang digunakan Masyarakat Alue Naga selama ini

### Permasalahan

Desa Alue Naga merupakan desa pesisir yang sebahagian besarnya merupakan daerah pesisir yg terdiri dari pantai dan tambak. Mitra dari kelompok nelayan mandiri Alue Naga memiliki kegiatan budidaya ikan dan udang di tambak. Luas areal tambak ± 7 Ha. Untuk 1 Ha, selama ini memiliki kemampuan panen rumput laut Cuma 1 ton per Ha. Dengan nilai tebar bibit 4500 gram, membutuhkan 1.8 ton dan membutuhkan waktu 30-45 hari kerja untuk mulai panen per Ha nya. Secara kalkulasi hitungan jumlah panen yang harus didapatkan untuk 7 Ha Tambak adalah 5 ton per Hektar. Tetapi kenyataannya hasil yang didapat Cuma 1 ton per hektarnya. Beberapa kendala ini disebabkan oleh salah satunya hilangnya rumput laut dimakan oleh binatang di dalam air dan rusaknya rumput laut akibat tertutupi lumpur. Hal ini di dukung juga oleh mitra dari Cot Irieh fiberglass, yang menerangkan bahwa sudah saatnya budidaya rumput laut menggunakan teknologi turunan yang berasal dari bahan komposit polimer. Produk ini diharapkan memudahkan mitra Alue Naga meningkatkan jumlah produksi rumput laut guna memenuhi permintaan pasar nasional maupun internasional.



Gambar 2. Lokasi tambak Alue Naga yang terbengkalai dan potensi budidaya rumput laut

### Studi Literatur

Berdasarkan potensinya, rumput laut memiliki peran penting bagi manusia. Ilalqisny dan Widyartini (2000) menyatakan bahwa rumput laut sejak 2700 SM telah digunakan sebagai makanan bagi manusia. Perancis, Normandia, dan Inggris pada abad 17 mulai merintis penggunaan rumput laut untuk pembuatan gelas (Soegiarto *et al.*, 1978). Cina dan Jepang secara ekonomi baru, pemanfaatan rumput laut dimulai pada tahun 1670 sebagai bahan obat, aditif makanan, kosmetik, pakan ternak, dan pupuk organik. Sedangkan menurut Atmadja *et al.* (1996), pada awal 1980-an perkembangan rumput laut di dunia semakin meningkat seiring dengan penggunaan rumput laut di berbagai bidang, antara lain di bidang industri, pangan, kertas, tekstil, kosmetika, cat, dan farmasi (obat-obatan). Pemanfaatan rumput laut di Indonesia

dimulai untuk industri agar-agar (*Gelidium* dan *Glacilaria*), industri kerajinan (*Eucheuma*), dan industri alginat (*Sargassum*). Selain itu masyarakat di Indonesia juga sudah memanfaatkan rumput laut untuk dimakan sebagai lalapan, sayur mayur, asinan, manisan, bahan baku kue, dan obat (Zaneveld, 1955).

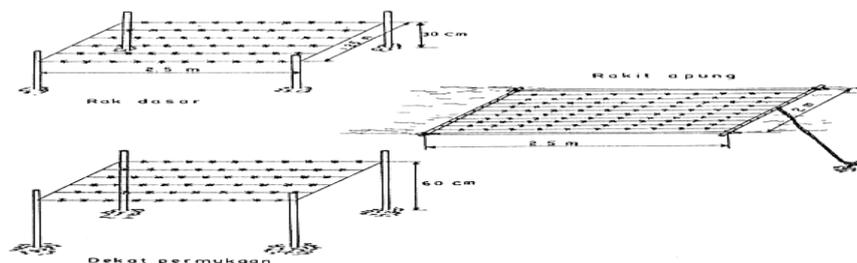
Ekspedisi Sibolga tahun 1928 dan 1929 di Perairan Indonesia, tercatat bahwa rumput laut terdiri 555 jenis yang memiliki nilai ekonomis tinggi dalam perdagangan (van Bosse, 1928). Selain itu yang terpenting agar memiliki nilai ekonomis dan kualitas, yang mempengaruhi pertumbuhan rumput laut adalah jenis, bagian talus (semai), dan umur sebagai faktor internal, sedangkan lingkungan, jarak tanam, bobot benih awal, teknik penanaman, dan cara budidaya adalah sebagai faktor eksternal (Fikri *et al.*, 2015).

Berdasarkan hasil penelitian lokasi budidaya rumput laut di lokasi budidaya di Aceh, perlakuan budidaya rumput laut jenis *Glacilaria sp.*, Sangat potensial untuk dikembangkan di semua tambak di sepanjang pantai Aceh, karena jenis rumput laut ini sangat mudah untuk tumbuh dan berkembang biak dengan cepat sehingga mampu memproduksi dengan cepat dan dapat diolah menjadi berbagai produk untuk konsumsi manusia, obat-obatan dan produk untuk kecantikan.

### Tujuan Kegiatan

Tujuan dari program kegiatan ini adalah untuk melakukan penerapan aplikasi metoda budidaya rumput laut menggunakan *floating house methods*, dengan harapan Aplikasi sosialisasi teknologi *floating house methods* ini diajarkan ke masyarakat nelayan dengan sendirinya akan meningkatnya kemampuan *skill* dan kualitas nelayan. Dari uraian diatas tim pengabdian memberikan solusi sebagai berikut:

Desain rencana penataan tata letak disesuaikan dengan penerapan metode budidaya rumput laut (Gambar 3).



Gambar 3. Metode Penanaman *Glacilaria* di tambak  
Sumber: Sulitijo (2019)

Kemudian manfaat langsung kegiatan pengabdian ini adalah:

- Produksi langsung pembuatan produk *floating house* berbahan komposit polyvinyl chloride.
- Pembuatan jumlah produk *floating house* yang diproduksi sebanyak 15 unit dengan spesifikasi bentuk persegi panjang 200 x lebar 150 dan tinggi 50 centimeter, masing –masing antar bagian diperkuat jaring pukat yang berkualitas tahan lama.
- Kegiatan ini diharapkan mampu memproduksi rumput laut senilai 1 ton per bulan, apabila diasumsikan harga per kilogram per nilai jual terendah Rp 5.000,-, maka

1.000 kilogram x Rp 5000 menghasilkan pendapatan sebesar Rp 5.000.000,- per bulan. Berarti mitra mampu menambah jumlah pekerja agar mampu mengelola luas tambak seluas 7 Hektar. Asumsi pemasukan bersih setelah menghitung biaya modal, mitra mampu mendapatkan pendapatan peningkatan pendapatan sebesar 3,5 juta per bulan. Hal ini terus meningkat seiring makin luasnya lokasi budidaya yang diterapkan. Budidaya rumput laut ini tepat sekali membantu mitra meningkat taraf hidupnya

## METODE PELAKSANAAN

Adapun tahapan yang dilakukan pada pelaksanaan kegiatan program pengabdian berbasis produk ini adalah:

### Pemilihan lokasi

Pemilihan lokasi merupakan langkah penting sebagai pertimbangan untuk ekologis, teknis, kesehatan social, dan ekonomi, serta ketentuan dari peraturan dan perundangan yang berlaku. Syarat lokasinya yaitu:

1. Mudah dijangkau oleh nelayan pesisir dalam hal ini tambak
2. Mudahnya pergerakan air masuk dan keluar
3. Memiliki kekruhan yang paling rendah (tidak banyak lumpur)
4. Tingkat kedalaman surut air terendah 30-60 cm (menghindari sinar matahari langsung)
5. Perairan lokasi ber pH antara 7.3 – 8.2
6. Perairannya memiliki tumbuhan komunitas yang terdiri dari berbagai makro – algae, karena apabila daerah tersebut sudah ditumbuhi rumput alami maka sangat cocok untuk kelangsungan pertumbuhannya.

Pengabdian melakukan produksi *floating house* yang merupakan target luaran produk sebanyak 15 unit dengan 3 model ukuran dengan spesifikasi:

1. Model 1 ukuran panjang 2.02 x lebar 1.42 x tinggi 0.5 meter sebanyak 5 unit.
2. Model 2 ukuran panjang 1.95 x lebar 1.35 x tinggi 0.5 meter sebanyak 5 unit.
3. Model 3 ukuran panjang 1.82 x lebar 1.22 x tinggi 0.5 meter sebanyak 5 unit.

Jadi metode pendekatan yang digunakan adalah para mitra diarahkan langsung pada produksi *floating house* dan mengarahkan mitra untuk mengerti dan menguasai aplikasi teknologi lanjutan tentang cara produksi *floating house* melalui penggunaan *manual hand up*. Polivinyleeri yang digunakan pun dikombinasikan antara sintetik *Polyvinyl chloride* dan *Sardine Fishing Nets Nylon*.



Gambar 4. Produk *floating house* dalam bentuk pra konstruksi

Sementara itu bibit yang rumput laut jenis *Glacilaria sp.* yang telah disiapkan seperti Gambar 5.



Gambar 5. Jenis rumput laut *Glacilaria sp* dan proses penyemaianya

### **Pengujian penggunaan produk *floating house***

Pengujian produk *floating house* langsung dilokasi tambak, melalui penenggelaman sedalam 0,5 meter. Produk memiliki daya apung yang sesuai dengan berat produk rumput laut didalamnya. Produk ini didesain tidak tenggelam hingga dasar tambak, karena akan naiknya lumpur permukaan tambak hinggap ke rumput laut menjadikan kualitasnya menurun. Hal ini agar didapatkan kualitas produk yang sesi Standar Mutu Produk Indonesia.

### **Penerapan metode *floating house***

Penerapan metode *floating house* berdasarkan hasil percobaan berlangsung sangat baik. Hal yang ditakuti oleh nelayan yaitu ikan dan kepiting ikut merusak rumput laut tidak terbukti karena area *floating house* di kelilingi dengan jarring dan ini sangat membantu melindungi rumput laut dari predator. Hal ini menjadikan rumput laut jenis *Glacilaria sp.*, yang bisa hidup ditambak tepat sekali untuk dikembangkan. Berdasarkan hasil penelitian Hansen *et al.* (1981) menyebutkan usaha *Glacilaria sp.*, secara terpadu dengan pemeliharaan ikan bandeng atau udang mencapai 10 ton kering /ha/tahun (usaha monokultur) dan 9 ton kering/ha/tahun secara terpadu) dari sejumlah bibit awal 3 sampai 5 ton/ha. Metoda ini mempunyai harapan dapat dikembangkan di perairan pantai dan pesisir di Indonesia

Pelaksanaan ini didampingi langsung oleh tim pengabdian agar masyarakat mitra penerima transfer ilmu ini mampu menerima secara utuh semua Polivinyleeri. Adapun ilmu yang didapatkan diharapkan menjadi bekal mereka pada saat yang akan datang dimana mereka telah mampu berdikari untuk mampu mandiri membuat *floating house* sendiri serta mampu memasarkan ke seluruh daerah Aceh dan sekitarnya.

### **Partisipasi Mitra terhadap kegiatan**

Pada kegiatan ini kedua mitra saling berbagi pengalaman dan pengetahuan tentang produk yang dibuat. Kemudian bersama sama membuat perencanaan ke depan mengenai produksi lanjutan dan perawatan secara berkala hasil produk yang telah diproduksi. Kedua mitra juga ikut serta dalam pembuatan produk yang disusul dengan pengujian ketahanan serta kekuatan terhadap beban yang diberikan. Hasil pelaksanaan ini diharapkan menjadi modal ilmu untuk persiapan kearah wirausaha mandiri yang mampu berdikari untuk mewujudkan target pemenuhan ketahanan pangan.

## Evaluasi pelaksanaan program dan keberlanjutan program setelah kegiatan pengabdian selesai dilaksanakan

Tim pengabdian membuat penilaian kinerja mitra agar dapat memantau apabila mitra masih belum mengerti penuh Polivinyleeri yang diberikan dan terus mendampingi hingga program kegiatan pengabdian berbasis produk ini selesai dan mampu dijalankan secara mandiri setelah tim pengabdian melepas penuh pemantauannya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pembuatan *floating house* ini menggunakan produk sintetik jenis *Polyvinyl chloride* dan *Sardine Fishing Nets Nylon*, dilakukan cukup intensif dan terencana. Hasil yang didapat berupa produk pola dasar sebagai cikal bakal *floating house*, menggunakan bahan baku awal yang dibutuhkan. Adapun pembuatan produk membutuhkan keahlian khusus yang cukup rumit. Namun dengan keahlian yang diterapkan tersebut dapat diselesaikan dengan sebaik- baiknya. Untuk menghasilkan sebuah *floating house* dengan ketepatan bentuk yang presisi dibutuhkan pengukuran yang akurat. Hal ini memberikan kekuatan ekstra terhadap dinding konstruksi dari beban yang datang dari dalam dan luar.

Proses pembuatan *floating house* ini langsung diikuti oleh mitra yang terlibat dalam kegiatan pengabdian berbasis produk langsung dan juga turut bergabung kelompok masyarakat Usaha Nelayan Mandiri Alue Naga dan mitra cot Irieh fiberglass yang langsung menerapkan aplikasi penggunaan bahan sintetik *floating house* yang termasuk belum familiar bagi mereka. Hasil dari pembuatan *floating house* ini berguna untuk peningkatan kualitas *floating house* yang digunakan oleh para mitra. Hal ini sangat mendukung mereka dalam membangun kepercayaan terhadap bahan bahan pembuat, karena selama ini mereka tidak tahu cara mempergunakan peralatan tersebut dan meragukan penggunaan *floating house* dikarenakan sulit sekali membuat, memproduksi, mereparasi dan memodifikasi bentuk konstruksi bentuknya.

### Perhitungan Kebutuhan *floating house*

Produksi *floating house* terdiri dari beberapa bahan Adapun cara yang digunakan untuk menghitung jumlah keseluruhan konstruksi *floating house* ini menggunakan software Solidworks, software ini bisa digunakan langsung untuk mencari jumlah dan ukuran seluruh *floating house* berdasarkan per unit produk pada model 1 adalah

Dimensi	Satuan (Meter)
Panjang	2,02
Lebar	1,42
Tinggi	0,50
Total	3,94

Produksi *floating house* untuk model ke 2 adalah

Dimensi	Satuan (Meter)
Panjang	1,95
Lebar	1,35
Tinggi	0,50
Total	3,70

Produksi *floating house* untuk model ke 3 adalah

Dimensi	Satuan (Meter)
Panjang	1,82
Lebar	1,22
Tinggi	0,50
Total	3,54

Semua proses pembuatan konstruksi ini membutuhkan material pendukung seperti bahan *Polyvinyl chloride* berbentuk T dan *elbow* berbentuk siku untuk penyambungan antar konstruksi keramba yang dibuat. Semua bagian tersebut saling mengikat dan diper erat lagi dengan penambahan material perekat dalam bentuk lem pipa. Setelah semuanya konstruksi tersebut terbentuk maka dilakukan penyelubungan dengan material dari bahan *Sardine Fishing Nets Nylon* ke semua bagian konstruksi agar saling mengikat antar sesama bagian juga untuk memperkuat konstruksi yang telah ada disamping kebutuhannya untuk menampung objek rumput laut yang berada didalamnya. Perkembangan pertumbuhan rumput laut terus di ikuti berdasarkan perkembangan setelah media *floating house* ini diletakkan di bawah permukaan air. Selain itu objek untuk sarana pemantauan dan perawatan rumput laut di air juga dibuat satu unit perahu nelayan berbahan material komposit (Gambar 6) untuk memudahkan pengawasan dan perawatan hari hari setelah rumput laut berada di dalam *floating house*.



Gambar 6. Perahu nelayan berbahan material komposit

## SIMPULAN

Program kegiatan budidaya rumput laut jenis *Glacillaria sp.* pada Pengabdian Berbasis Produk ini telah berhasil dan aplikasi pembuatan Produk *floating house* berbahan *Polyvinyl chloride* dan *Sardine Fishing Nets Nylon* yang kini telah dapat digunakan oleh mitra masyarakat yang diharapkan menambah pendapatan *extra income* para nelayan.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Pengabdian mengucapkan terimakasih kepada pemberi dana dari Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Syiah Kuala melalui program Pengabdian kepada masyarakat berbasis produk tahun 2020 untuk mendukung kelancaran kesejahteraan masyarakat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atmadja, W.S., A. Kadi, Sulistijo dan Rachmaniar. 1996. Pengenalan jenis-jenis rumput laut Indonesia. PUSLITBANG Oseanologi. LIPI, Jakarta. Hlm 56-152.
- Fikri, M, S. Rejeki, L.L. Widowati. 2015. Produksi dan Kualitas Rumput Laut (*Euचेuma cottonii*) dengan Kedalaman Berbeda di Perairan Bulu Kabupaten Jepara. *Journal of Aquaculture Management and Technology* Vol 4(2): 67-74.
- Hansen, J.E., J.E. Packard dan W.T. Doyle 1981. Mariculture of red seaweeds. A Californian Sea Grant College Program Publication, La Jolla: 42 pp.
- Ilalqisny, I dan Widyartini. 2000. Makroalga. Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, 153 Hlm.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2018. Potensi Kelautan dan Perikanan di Provinsi Aceh. KKP RI.
- Soegiarto, A., Sulistijo, W.S. Atmaja dan H. Mubarak. 1978. Rumput Laut, Manfaat, Potensi, dan Usaha Budidayanya. LON-LIPI Jakarta, 49 Hlm.
- Van Bosse, A.W. 1928. Rhodophyceae: Gigartinales et Rhodymeniales. *Listeds Algues du Siboga*. Siboga Expeditie LIX (4): 1–141.
- Zaneveld, J.S. 1955. Economic marine algae of tropical South and East Asia and their utilization. *Ind. Pac. Fish. Counc. Spec. Publ.* 3: 1–55.