

**PENGARUH FOTOPERIODE YANG BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN,
KANDUNGAN AGAR DAN KEKUATAN GEL *Gracilaria verrucosa***

**ARTIKEL SKRIPSI
BUDIDAYA PERAIRAN**

Oleh:
ERPIN PUJI A.
NIM. 135080500111022



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2017**

PENGARUH FOTOPERIODE YANG BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN,
KANDUNGAN AGAR DAN KEKUATAN GEL *Gracilaria verrucosa*

Artikel Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan pada
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya

Oleh:

ERPIN PUJI A.
NIM. 135080500111022

Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. M. Fadjar, M. Sc

NIP. 19611106 198602 2 001

Tanggal : 21 APR 2017

Menyetujui,

Dosen Pembimbing II

Muhammad Fakhri, S. Pi, MP, M.Sc

NIP. 19860717 201504 1 001

Tanggal : 21 APR 2017

Mengetahui,
Ketua Jurusan MSP



Dr. Ir. Arning Wilujeng Ekawati, MS

NIP. 19620805 198603 2 001

Tanggal : 21 APR 2017

PENGARUH FOTOPERIODE YANG BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN, KANDUNGAN AGAR DAN KEKUATAN GEL *Gracilaria verrucosa*

Erpin Puji Astutik ¹⁾, M. Fadjar ²⁾, M. Fakhri ³⁾

Abstrak

Rumput laut merupakan salah satu komoditas unggulan pada kegiatan revitalisasi perikanan yang prospektif. Salah satu jenis rumput laut yang populer dan sudah banyak dikembangkan dalam kegiatan budidaya adalah *G. verrucosa*. *G. verrucosa* merupakan salah satu jenis rumput laut penghasil agar-agar. Agar-agar ini digunakan sebagai bahan kosmetik, makanan dan sebagai bahan produksi. Sejalan dengan semakin meningkatnya penggunaan rumput laut dalam berbagai industri, maka akan semakin meningkat pula permintaan produksi rumput laut, sehingga untuk memenuhi permintaan dapat dilakukan dengan cara budidaya. Keberhasilan produksi rumput laut dapat dicapai dengan mengoptimalkan faktor-faktor pendukung salah satunya cahaya. Cahaya mempunyai peranan yang sangat penting terhadap pertumbuhan rumput laut dimana cahaya sangat berperan dalam proses fotosintesis. Salah satu cara untuk meningkatkan laju fotosintesis pada rumput laut yaitu dengan memanipulasi lama penyinaran terhadap pertumbuhannya. Oleh karena itu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui fotoperiode terbaik untuk *G. verrucosa*. Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan pengaruh perbedaan fotoperiode terhadap pertumbuhan, kandungan agar dan kekuatan gel *G. verrucosa*. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 perlakuan dan 1 kontrol. Perlakuan A (Fotoperiode 6 jam), perlakuan B (fotoperiode 12 jam) dan perlakuan C (fotoperiode 18 jam) dan perlakuan K (fotoperiode 24 jam). Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata pertumbuhan terbaik perlakuan C pertumbuhan sebesar 116,34 gram dengan laju pertumbuhan 0,61 gr/hari. Hasil kandungan agar tertinggi pada perlakuan perlakuan B sebesar 11 % dan hasil kekuatan gel tertinggi pada perlakuan B sebesar 3 N.

Kata kunci: Fotoperiode, Pertumbuhan, Kandungan Agar dan Kekuatan Gel *Gracilaria verrucosa*

- 1) Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya
- 2) Dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu kelautan, Universitas Brawijaya

THE EFFECT OF DIFFERENT PHOTOPERIOD ON GROWTH, AGAR CONTENT AND GEL STRENGTH OF *Gracilaria verrucosa*

Erpin Puji Astutik ¹⁾, M. Fadjar ²⁾, M. Fakhri ³⁾

Abstract

Seaweed is one of the leading commodity in fisheries prospective revitalization activities. One type of seaweed that is popular and has been developed in cultivation is *G. verrucosa*. *G. verrucosa* is one type of seaweed producing gelatin. Gelatin is used as an ingredient in cosmetics, food and as material production. In line with the increasing use of seaweed in various industries, it will also increase the demand for seaweed production, so as to meet the request can be made by way of cultivation. The success of seaweed production can be achieved by optimizing the factors supporting one light. Light has a very important role to the growth of sea grass where the light is unbelievably role in the process of photosynthesis. One way to increase the rate of photosynthesis in the seaweed is to manipulate while irradiation of the growth. Therefore conducted this study to determine the best photoperiod for *G. verrucosa*. This study aims to explain the influence of photoperiod on growth differences, so that the content and gel strength *G. verrucosa*. The method used is an experimental method by using the experimental design completely randomized design (CRD) consisting of 3 treatments and 1 control. Treatment A (photoperiod 6 hours), treatment B (photoperiod 12 hours) and the treatment of C (18 hour photoperiod) and treatment K (24 hour photoperiod). The results showed the average value of the best growth C treatment a growth of 116.34 grams at a growth rate of 0.61 g / day. The result of that the highest content in treatment B treatment was 11% and the highest gel strength result in treatment B at 3 N.

Keywords: Fotoperiode, Growth, Agar Content and Gel Strength *Gracilaria verrucosa*

- 1) Student of Fisheries and Marine Science Faculty, University of Brawijaya
- 2) Lecture of Fisheries and Marine Science Faculty, University of Brawijaya

1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Rumput laut merupakan salah satu komoditas unggulan pada kegiatan revitalisasi perikanan yang prospektif. Saat ini potensi lahan untuk budidaya rumput laut di Indonesia sekitar 1,2 juta ha, namun baru termanfaatkan sebanyak 26.700 ha (2,2%) dengan total produksi sebesar 410.570 ton basah. Budidaya rumput laut tidak memerlukan teknologi yang tinggi, investasi cenderung rendah, menyerap tenaga kerja yang cukup banyak dan menghasilkan keuntungan yang relatif besar (Dinas Kelautan dan Perikanan Prov. Sulawesi Tengah, 2007).

Menurut Atmadja (1996), bahwa terdapat sekitar 18.000 jenis rumput laut di seluruh dunia dan 25 jenis diantaranya memiliki nilai ekonomi yang sangat tinggi. Indonesia terdapat 555 jenis rumput laut dan empat jenis diantaranya dikenal sebagai komoditas ekspor, yaitu *Eucheima* sp., *Gracilaria* sp., *Gelidium* sp. dan *Sargasum* sp. Salah satu jenis rumput laut yang populer dan sudah banyak dikembangkan dalam kegiatan budidaya adalah *G. verrucosa*. *G. verrucosa* memiliki keunggulan diantaranya mudah untuk dibudidayakan, mempunyai nilai ekonomis penting, dan mempunyai prospek pasar yang cerah, baik didalam negeri maupun luar negeri (Ditjenkanbud, 2005).

G. verrucosa merupakan salah satu jenis rumput laut penghasil agar-agar atau disebut dengan *agarophytes*. Agar-agar ini digunakan sebagai bahan kosmetik, makanan dan sebagai bahan produksi. Fungsi dari agar sama dengan alginat yaitu sebagai bahan pengental dan penyerap air dalam industri makanan (Winarno, 1990). Sejalan dengan semakin meningkatnya penggunaan rumput laut dalam berbagai industri, maka akan semakin meningkat pula

permintaan produksi rumput laut, sehingga untuk memenuhi permintaan tersebut tidaklah cukup hanya mengandalkan hasil panen alam saja, akan tetapi harus diusahakan sistem produksi yang lebih penting yaitu dengan cara budidaya (Hariyati, 2008).

Keberhasilan produksi rumput laut dapat dicapai dengan mengoptimalkan faktor-faktor pendukung dalam budidaya yang sesuai untuk pertumbuhannya, seperti substrat, cahaya, unsur nutrient dan gerakan air (Gusrina, 2006). Salah satu faktor pendukung yang harus ada adalah cahaya. Cahaya mempunyai peranan yang sangat penting terhadap pertumbuhan rumput laut dimana penetrasi cahaya merupakan salah satu faktor pembatas untuk pertumbuhan rumput laut, apabila cahaya yang diterima berada di bawah tingkat kebutuhan, maka energi yang dihasilkan melalui proses fotosintesa tidak seimbang atau tidak terpenuhi, apabila cahaya yang diterima terus menerus dapat menyebabkan tumbuhan makin lama makin mati (Ruswahyuni *et al.*, 1997).

Fotosintesis akan bertambah sejalan dengan peningkatan intensitas cahaya pada suatu nilai optimum tertentu (cahaya saturasi). Intensitas cahaya juga berkaitan langsung dengan produktivitas primer suatu perairan, semakin tinggi intensitas suatu cahaya maka semakin tinggi pula produktivitas primer pada suatu batasan tertentu (Sunarto, 2008). Salah satu cara untuk meningkatkan laju fotosintesis pada rumput laut yaitu dengan memanipulasi lama penyinaran terhadap pertumbuhannya. Pada lama penyinaran (fotoperiode) optimum rumput laut, diharapkan akan menghasilkan produk fotosintesa yang maksimal. Hambatan lain yang terjadi pada perkembangan rumput laut di Indonesia adalah kualitas produksi agarnya

sehingga masih perlu dioptimalkan teknik budidaya rumput laut *G. verrucosa* secara indoor dengan cara manipulasi penyinaran (Alamsjah *et al.*, 2010). Berdasarkan hasil penelitian tersebut, fotoperiode mampu mempengaruhi laju fotosintesis pada rumput laut, namun belum ada penelitian tentang pengaruh fotoperiode yang berbeda terhadap pertumbuhan, kandungan agar dan kekuatan gel *G. verrucosa*. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui fotoperiode terbaik untuk *G. verrucosa*.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh perbedaan fotoperiode terhadap pertumbuhan, kandungan agar dan kekuatan gel *G. verrucosa*.

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 23 Januari 2017 – 21 Februari 2017 di Laboratorium Reproduksi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya, Malang.

2 Metode Penelitian

2.1 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah akuarium (30x30x30 cm), *blower*, selang aerator, batu aerasi, kabel rol, DO meter, pH meter, Refraktometer, Timbangan digital ketelitian 10^{-2} gram, Kamera, *Tensile gel strength*, *Hot plate*, *Steker*, kabel, saringan, nampan, oven, botol film, blender, jerigen, alat tulis, lampu 5 watt, stop kontak 24 jsm, dan *fitting*.

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah Bibit *G. verrucosa*, air laut, tanah tambak, kertas karton, plastic, Aquades, Larutan kaporit, platik mulsa, H_2SO_4 , CaO, air tawar dan molase.

2.2 Metode dan Rancangan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian terdiri dari 3 perlakuan dan 1 kontrol

dengan 3 kali ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah fotoperiode 6 jam, 12 jam, 18 jam dan 24 jam.

2.3 Prosedur Penelitian

2.3.1 Persiapan Penelitian

A. Persiapan wadah dan peralatan

Persiapan wadah dan peralatan penelitian. Pertama, disiapkan akuarium berukuran 30x30x30 cm³, sebanyak 12 buah. Akuarium terlebih dahulu dibersihkan dengan cara dicuci dengan sabun dan dikeringkan di bawah sinar matahari. Akuarium kemudian diletakkan pada tempat yang telah ditentukan dan selanjutnya diisi dengan air dengan salinitas yang optimal 30 ppt.

B. Penanaman *G. verrucosa*

Akuarium serta bibit yang dibutuhkan telah siap, selanjutnya dilakukan penanaman dengan menggunakan media tanah yang berasal dari tambak yang merupakan habitat *G. verrucosa* di Balai Besar Penelitian Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara, Jawa Tengah. Tanah tambak ini digunakan sebagai media pertumbuhan bagi akar *G. verrucosa*. Tanah terlebih dahulu dimasukkan ke dalam dasar akuarium, selanjutnya di tanam bibit yang terlebih dahulu sudah ditimbang dengan menggunakan timbangan digital seberat 100 gram untuk masing – masing perlakuan. Selanjutnya akuarium diisi dengan menggunakan air bersalinitas 30 ppt sebanyak 8 liter air pada masing-masing akuarium beserta media pemeliharaan berupa tanah tambak. Selanjutnya pemasangan lampu 5 watt dengan lama penyinaran berbeda yaitu 24 jam, 12 jam, 18 jam dan 6 jam dengan menggunakan intensitas cahaya sebesar 1200 lux. Menurut Suryati *et al.* (2003), intensitas cahaya yang paling baik untuk pertumbuhan *G. verrucosa* yaitu berkisar dari 1.000-1.500 lux. Berikan penanda pada

akuarium dengan menggunakan kertas label. Selanjutnya pasang selang aerator yang telah dihubungkan pada *blower* pada masing – masing akuarium.

2.3.2 Pelaksanaan Penelitian

2.3.2.1 Pertumbuhan *G. verrucosa*

Pertumbuhan adalah pertambahan panjang dan berat yang dihasilkan *G. verrucosa* selama masa pemeliharaan, yang dapat diketahui dengan cara menimbang berat akhir pada masa pemeliharaan. Untuk mengetahui besar pertumbuhan rumput laut pada penelitian ini dengan menimbang bobot basah dari rumput laut yang telah ditebar per 100 gram pada awal penanaman yang dihitung secara periodik seminggu sekali selama 30 hari pemeliharaan. Pertumbuhan juga dapat diketahui dengan menghitung laju pertumbuhan. Laju pertumbuhan harian dapat dihitung dengan menggunakan rumus dari Zonneveld *et al.* (1991), yaitu :

$$\text{Laju Pertumbuhan (Gr)} = \frac{Wt - W_0}{t}$$

Keterangan :

Gr : Laju pertumbuhan (gr/hari)
 Wt : Bobot rumput laut pada akhir penelitian (gr)
 W₀ : Bobot rumput laut pada awal penelitian (gr)
 t : Lama penelitian (hari).

2.3.2.2 Kandungan Agar

Uji kandungan agar yang terdapat di dalam rumput laut dapat dilakukan sesuai dengan prosedur yang dikemukakan oleh Rosyida dan Nasmia (2015), untuk mengetahui kandungan agar dari rumput laut, maka dilakukan tahapan analisis berikut: 10 gram rumput laut kering direndam dalam larutan kaporit 0,25% selama 3 x 24 jam. Kemudian dibilas dan dibersihkan, lalu direndam air tawar selama 3 jam. Sesudah itu, rumput laut direndam H₂SO₄ 0,1% selama 15

menit dan dicuci sampai bersih, lalu direndam air tawar kembali selama 15 menit. Selanjutnya, rumput laut dimasak dengan aquadest sebanyak 500 mL, disaring dan dituang ke dalam baki dan dikeringkan. Agar yang telah kering kemudian ditimbang.

Kemudian setelah diperoleh sampel sebagai uji kandungan agar, dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus untuk mengetahui presentase kandungan agar dalam rumput laut. Hal ini sesuai dengan Rosyida dan Nasmia (2015), yaitu :

$$\text{Kandungan agar} = \frac{\text{Berat Serat Agar (g)}}{\text{Berat Sampel (g)}} \times 100 \%$$

2.3.2.3 Kekuatan Gel

Uji kekuatan gel (*gel strenght*) dilakukan dengan menggunakan alat yang bernama *Tensile Gel Strenght*. Sebelum diuji dengan menggunakan alat, terlebih dahulu dibuatlah sampel seperti pembuatan bubur rumput laut *G. verrucosa* Sesuai dengan prosedur yang dikemukakan oleh Princestasari dan Amalia (2015), Pada tahap awal, rumput laut tersebut dicuci bersih sebanyak 2-3 kali, direndam, dan ditiriskan. Pencucian berulang dilakukan untuk mendapatkan rumput laut yang bersih. Perendaman menggunakan media larutan larutan CaO 0,5% selama 9 jam. Larutan CaO sebagai media perendaman rumput laut dapat menghilangkan bau amis pada rumput laut secara merata, dan menjadikan rumput laut bertekstur kenyal.

Setelah dibuat bubur atau gel, sampel sebanyak 50 mL dimasukkan dalam botol film berukuran besar. Kemudian sampel yang sudah siap diuji di laboratorium FTP Universitas Brawijaya, menggunakan alat yang bernama *Tensile Strenght*, cara penggunaannya sesuai dengan prosedur Midayanto dan Sudarminto (2014), Alat *tensile strenght* dinyalakan dan tunggu 5 menit. Bahan yang diukur diletakkan tepat di

bawah jarum jarum alat. Beban dilepaskan lalu skala penunjuk dibaca setelah alat berhenti. Nilai yang tercantum pada monitor merupakan nilai “gel strength” (kekenyalan) yang dinyatakan dalam satuan Newton (N).

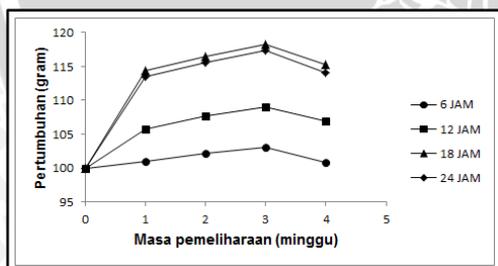
2.3.3 Parameter Uji

Parameter uji dalam penelitian ini ada 2 yaitu parameter utama dan parameter penunjang. Parameter utama dalam penelitian ini adalah pertumbuhan, kandungan agar dan kekuatan gel. Sedangkan parameter penunjang yaitu kualitas air dengan parameter yang diamati meliputi: suhu, pH (derajat keasaman), salinitas dan DO (oksigen terlarut).

3 Hasil dan Pembahasan

3.1 Pertumbuhan

Hasil penelitian pengaruh perlakuan fotoperiode yang berbeda terhadap pertumbuhan selama 4 minggu pengamatan menunjukkan hasil yang berbeda setiap minggunya. Berikut masing-masing pertumbuhan *G. verrucosa* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rata-rata Pertumbuhan Bobot Basah (gr) *G. verrucosa* Selama Masa Pemeliharaan

Berdasarkan Gambar 1, pertumbuhan *G. verrucosa* pada perbedaan fotoperiode yang berbeda menunjukkan pola pertumbuhan berbeda pada setiap minggunya, dimana didapatkan hasil rata-rata pertumbuhan mingguan pada perlakuan A sebesar 102,06 gram, pada perlakuan B sebesar 107,47 gram ,

pada perlakuan C sebesar 116,34 gram, dan pada perlakuan D sebesar 115,47. Pertumbuhan tertinggi terjadi pada perlakuan C dengan lama penyinaran (18 jam terang dan 6 jam gelap) dengan nilai bobot basah tertinggi pada minggu ke-3 yaitu sebesar 118,20 gram sedangkan untuk pertumbuhan terendah didapatkan pada perlakuan A dengan lama penyinaran 6 jam terang 18 jam gelap dengan nilai bobot basah sebesar 100,90 gram pada minggu ke-4. Perlakuan C mendapatkan hasil yang terbaik karena terdapat reaksi gelap dan terang yang penting sekali untuk metabolisme. Reaksi terang berfungsi untuk mengumpulkan energi kimia dari sinar matahari (Alamsjah *et al.*, 2010), sehingga pada penyinaran 18 jam terkumpul energi kimia yang lebih banyak untuk digunakan pada reaksi gelap.

Hasil terendah didapatkan pada perlakuan A dengan penerimaan cahaya terendah yang mengakibatkan pertumbuhannya tidak dapat optimal hal ini sesuai dengan penelitian Sugiyatno *et al.* (2013), pertumbuhan *G. verrucosa* terhambat akibat kurangnya suplay cahaya sehingga fotosintesis tidak dapat berjalan optimal yang pada akhirnya menyebabkan penurunan produktivitas.

Tabel 1. Rata-rata Laju Pertumbuhan *G. verrucosa*

Perlakuan	Laju Pertumbuhan (gr/hari)			Total	Rata - rata ± SD
	1	2	3		
D	0,59	0,56	0,59	1,74	0,58 ± 0,017
A	0,08	0,10	0,13	0,31	0,10 ± 0,029
B	0,29	0,28	0,33	0,90	0,30 ± 0,023
C	0,58	0,62	0,62	1,82	0,61 ± 0,024
Total				4,77	

Berdasarkan Tabel 1 didapatkan rata-rata laju pertumbuhan dari seluruh perlakuan adalah 0,08-0,62 gr/hari. Disisi lain hasil penelitian Alamsjah. *et al* (2010), didapatkan hasil Laju pertumbuhan harian rata-rata *G. verrucosa* pada akhir penelitian adalah perlakuan A (6 jam terang 18 gelap) 0,23 gr/hari, perlakuan B (12

jam terang 12 gelap) 0,57 gr/hari, perlakuan C (16 jam terang 8 jam gelap) 0,38 gr/hari, dan perlakuan D (24 jam terang) 0,62 gr/hari. Langkah selanjutnya untuk mengetahui pengaruh perlakuan perbedaan fotoperiode yang diberikan terhadap laju pertumbuhan dilanjutkan dengan hasil uji sidik ragam pada Tabel 2.

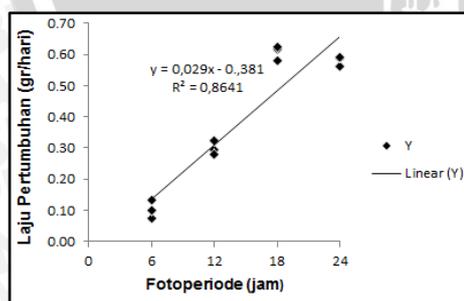
Tabel 2. Sidik Ragam Laju Pertumbuhan *G. verrucosa*

SK	dB	JK	KT	F hitung	F table	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	0,5200	0,1700	312,01**	4,07	7,59
Galat	8	0,0045	0,0006			
Total	11	0,5300				

Keterangan **: Berbeda sangat nyata

Berdasarkan perhitungan sidik ragam didapatkan hasil F hitung (312,01) lebih besar dari F5% (4,07) dan F1% (7,59) berarti bahwa pada penelitian mengenai pemeliharaan *G. verrucosa* dengan perlakuan fotoperiode berbeda dapat memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata, sehingga hasil penelitian ini dinyatakan menerima H_1 dan menolak H_0 .

Langkah selanjutnya untuk mengetahui hubungan antara perlakuan fotoperiode yang berbeda terhadap Laju pertumbuhan *G. verrucosa* yang dapat dilihat pada Gambar 2.



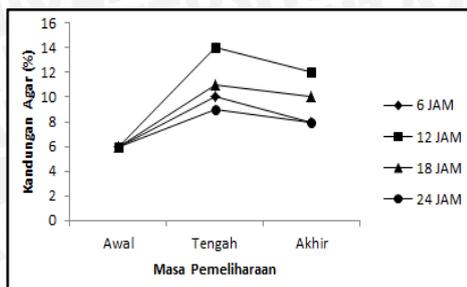
Gambar 2. Uji Polynomial Pengaruh Fotoperiode Terhadap Laju Pertumbuhan *G. verrucosa*

Berdasarkan hasil uji polynomial orthogonal didapatkan grafik hubungan fotoperiode berbeda terhadap pertumbuhan *G. verrucosa* menunjukkan hasil tertinggi adalah

perlakuan C (18 jam terang 6 jam gelap) dalam persamaan linear $y = 0.029 x - 0.0381$ Nilai koefisien determinasi (R^2) = 0,8641 yang berarti bahwa perlakuan fotoperiode berbeda berpengaruh 86% terhadap laju pertumbuhan *G. verrucosa* dimana dalam grafik tersebut menunjukkan bahwa semakin besar nilai fotoperiode maka semakin besar pula tingkat fotosintesis rumput laut yang nantinya akan mempengaruhi laju pertumbuhan *G. verrucosa* hal ini sesuai dengan pendapat Runtuboy (2008), yang menyatakan bahwa penurunan laju pertumbuhan rumput laut juga disebabkan karena adanya perbedaan laju fotosintesis dalam satu rumpun rumput laut. Fotosintesis akan terjadi apabila rumput laut mendapatkan sinar matahari yang cukup hal ini sesuai dengan hasil penelitian Rosyida dan Nasmia (2015), bahwa naik turunnya pertumbuhan rumput laut dipengaruhi oleh adanya sinar matahari untuk pertumbuhannya, diketahui bahwa rumput laut memerlukan proses fotosintesis, hal ini akan efektif jika ada sinar matahari. Penyerapan cahaya oleh tanaman bergantung pada intensitas dan lamanya penyinaran (Abidin, 1984).

3.2 Kandungan Agar

Kandungan agar dari rumput laut *G. verrucosa* diukur pada awal penanaman minggu ke-1, pertengahan pemeliharaan dan minggu ke-4 (hari ke-30). Pengukuran kandungan agar dilakukan untuk mengetahui kualitas rumput laut hal ini sesuai Menurut Alamsjah *et al.* (2010), kualitas rumput laut sangat ditentukan oleh kandungan agar yang merupakan produk dari hasil fotosintesis rumput laut. Semakin tinggi nilai kandungan agar, maka semakin baik kualitas rumput laut. Hasil pengukuran kandungan agar pada rumput laut dari masing-masing perlakuan terdapat pada gambar 3.



Gambar 3. Rata-rata Kandungan Agar *G. verrucosa*

Berdasarkan Gambar 3 kandungan agar pada semua perlakuan fotoperiode (6 jam, 12 jam, 18 jam dan 24 jam) menunjukkan pola kandungan agar yang berbeda-beda dimana kandungan agar paling tinggi pada perlakuan B (12 jam terang 12 gelap) sebesar 15,59 % pada pengukuran pertengahan pemeliharaan. Kandungan agar terendah terdapat pada perlakuan K sebesar 7,46 % pada pengukuran minggu terakhir. Hal ini dapat diambil kesimpulan bahwa pada fotoperiode dengan gelap lebih lama menghasilkan kandungan agar lebih besar dibandingkan terang lebih lama. Hal ini didukung pernyataan Hemmingson *et al.* (1996) bahwa kondisi lebih gelap dapat meningkatkan kandungan isi (agar) dari pada melakukan pertumbuhan. Pada keadaan gelap dapat meminimalisir pembentukan sulfat dalam jaringan rumput laut sehingga dapat meningkatkan kualitas agar. Berdasarkan data tersebut juga terlihat bahwa jumlah kandungan agar berbeda - beda disetiap minggu hal ini dikarenakan perbedaan umur tanaman sesuai pernyataan Chapman (1980), bahwa umur tanaman sangat berpengaruh terhadap kandungan agar dan komposisi lainnya. Sedangkan Menurut Pamungkas (1987), tanaman yang berumur satu setengah bulan mempunyai kandungan agar yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan tanaman yang

berumur kurang atau lebih dari satu setengah bulan.

Hasil perhitungan rata-rata kandungan agar *G. verrucosa* selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Kandungan Agar *G. verrucosa*

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata ± SD
	1	2	3		
A	0,1056	0,0912	0,0924	0,2892	0,0964±0,008
B	0,1300	0,1559	0,1334	0,4193	0,1398±0,014
C	0,1108	0,1154	0,0968	0,3230	0,1077±0,010
D	0,0866	0,1029	0,0824	0,2719	0,0906±0,011
Total				1,0315	

Data hasil perhitungan rata-rata kandungan agar *G. verrucosa* dapat disimpulkan bahwa hasil kandungan agar selama penelitian ini sudah memenuhi syarat rendemen agar yang baik. Menurut Poncomulyo *et al.* (2008), rata-rata rendemen agar yang dihasilkan rumput laut *G. verrucosa* adalah 8 –14%.

Langkah selanjutnya adalah mengukur hasil uji sidik ragam pada Tabel 4. Tujuannya untuk mengetahui pengaruh perlakuan fotoperiode berbeda terhadap kandungan agar.

Tabel 4. Sidik Ragam Kandungan Agar *G. verrucosa*

SK	dB	JK	KT	F hitung	F table	
					0,05	0,01
Perlakuan	3	0,05724	0,01908	161,32**	4,07	7,59
Galat	8	0,00095	0,00012			
Total	11	0,05818				

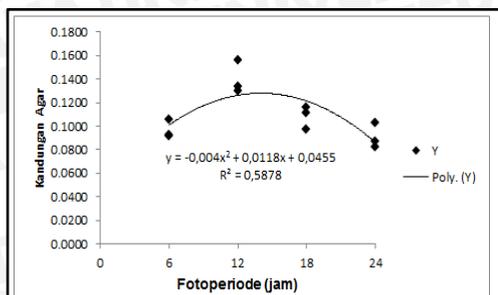
Keterangan ns : Tidak berbeda nyata

* : Berbeda nyata

** : Berbeda sangat nyata

Berdasarkan perhitungan sidik ragam didapatkan hasil F hitung (161,32) lebih besar dari F5% (4,07) dan F1% (7,59) yang berarti pada penelitian mengenai pemeliharaan *G. verrucosa* dengan fotoperiode yang berbeda dapat memberikan pengaruh berbeda sangat nyata, sehingga hasil penelitian ini dinyatakan menerima H_1 dan menolak H_0 . Langkah selanjutnya dilakukan uji polynomial orthogonal untuk mengetahui hubungan antara perlakuan yaitu fotoperiode yang berbeda terhadap

parameter uji berupa kandungan agar *G. verrucosa* yang dapat dilihat pada Gambar 4.



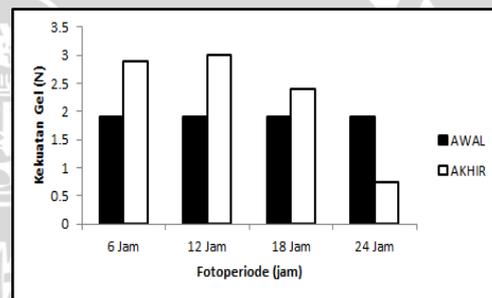
Gambar 4. Uji Polynomial Pengaruh Fotoperiode Terhadap Kandungan agar *G. verrucosa*

Berdasarkan hasil uji polynomial orthogonal didapatkan grafik hubungan fotoperiode berbeda terhadap pertumbuhan *G. verrucosa* menunjukkan hasil tertinggi adalah perlakuan C (18 jam terang 6 jam gelap) dalam persamaan linear $y = -0,004x^2 + 0,0118x + 0,0455$ Nilai koefisien determinasi (R^2) = 0,5878 yang berarti bahwa perlakuan fotoperiode berbeda berpengaruh 58% terhadap kandungan agar *G. verrucosa* dimana dalam grafik tersebut menunjukkan bahwa semakin rendah nilai fotoperiode maka akan meningkatkan kandungan agar dan sebaliknya jika penerimaan cahaya terlalu tinggi akan mengurangi kandungan agar pada *G. verrucosa* hal ini sesuai dengan penelitian Sousa-Pinto *et al.* (1999), bahwa pada penerangan cahaya yang tinggi mengakibatkan penurunan kandungan agar. Hal ini disebabkan karena adanya peningkatan kadar sulfat pada penerangan cahaya yang tinggi. Menurut Kusuma *et al.* (2013), sulfat merupakan penghambat agar untuk menyatu menjadi satu kesatuan ikatan, agar sendiri terdiri atas dua komponen utama, yaitu agarosa (salah satu fraksi pembentuk *agar*) dan agaropektin. Agarosa merupakan suatu polimer netral dan agaropektin merupakan suatu polimer sulfat. Disisi lain kandungan agar sendiri dipengaruhi

oleh beberapa faktor Menurut Santika *et al.* (2014), faktor yang mempengaruhi kandungan agar adalah jenis rumput laut, iklim, metode ekstraksi, waktu pemanenan dan lokasi budidaya.

3.3 Kekuatan Gel

Pengukuran kekuatan gel rumput laut *G. verrucosa* dilakukan pada awal penanaman minggu ke-1 dan minggu ke-4 (hari ke-30) saat rumput laut siap untuk di panen. Pada setiap perlakuan menghasilkan kekuatan gel yang berbeda-beda semua perlakuan. Berikut hasil kekuatan gel pada penelitian dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Rata-rata Kekuatan Gel *G. verrucosa*

Dilihat dari Gambar 5 Kekuatan gel rumput laut yang dihasilkan berkisar antara 0,75-3 N. Disisi lain hasil penelitian Subaryono dan Murdinah (2011), Kisaran hasil kekuatan untuk *G. verrucosa* budidaya ditambak sebesar 0,34-0,97 N. Kisaran kekuatan gel ini masih tergolong rendah bila dibandingkan standar kualitas agar-agar di Jepang. Di Jepang, agar-agar digolongkan mutu superior jika kekuatan gelya lebih besar dari 6 N.

Nilai kekuatan gel tertinggi didapatkan pada perlakuan B dengan lama penyinaran (12 jam 12 gelap) yaitu sebesar 3 N dan nilai kekuatan gel terendah didapatkan pada perlakuan D dengan lama penyinaran (24 jam terang) sebesar 0,75 N. Tinggi rendahnya kekuatan gel dipengaruhi oleh kadar sulfat hal

ini sesuai dengan pendapat Chapman (1980), Kandungan sulfat berpengaruh terhadap kekuatan gel dari agar-agar, semakin tinggi kandungan ester sulfat dalam agar-agar, maka kekuatan gel yang terbentuk akan semakin rendah. Menurut Distantina, *et al* (2008), kadar sulfat di dalam agar sangat mempengaruhi *gel strength*, karena sifat sulfat sangat hidrofilik sehingga dengan banyaknya kadar sulfat dalam agar-agar akan menurunkan kekuatan gel agar. Dilihat dari data kekuatan gel menunjukkan hasil tertinggi pada perlakuan dengan lama terang lebih rendah dibandingkan dengan lama terang lebih tinggi. Hal ini terjadi karena semakin gelap dan dalam posisi tanam rumput laut, kadar sulfat yang ditemukan pada karaginan semakin rendah, sehingga kekuatan gel tinggi. Sulfat sendiri merupakan salah satu nutrisi bagi rumput laut sebagai bahan baku dalam pertumbuhan dan pembentukan pigmen yang selanjutnya berperan dalam fotosintesis (Dawes, 1981). Menurut Angka dan Suhartono (2000), kandungan sulfat dalam rumput laut dipengaruhi oleh habitat, metode ekstraksi dan umur panen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekuatan gel berbeda-beda pada setiap masa pemeliharaan diduga hal ini dipengaruhi oleh umur. Menurut Wenno *et al.* (2012) semakin tua umur panen, kekuatan gel yang dihasilkan cenderung meningkat dan akan menurun setelah mencapai puncak pertumbuhan. Ada beberapa faktor lain yang mempengaruhi kualitas gel rumput laut, Menurut Marinho-Soriano (2001), bahwa faktor yang mempengaruhi kualitas gel adalah proses produksinya, jenis, musim panen dan lokasi tempat budidaya.

3.4 Kualitas Air

Faktor lingkungan sangat mempengaruhi kehidupan rumput laut. Oleh karena itu

gambaran tentang lingkungan perairan penting untuk diketahui baik faktor fisika maupun kimia.

a. Suhu

Suhu perairan merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam mempelajari gejala-gejala fisika pada suatu perairan, dimana suhu dapat mempengaruhi kehidupan dan pertumbuhan rumput laut. Perbedaan suhu dari tiap perlakuan terjadi dikarenakan adanya perbedaan energi matahari (cahaya) yang masuk kedalam perairan, hal ini dapat berpengaruh pada kecepatan fotosintesis (Boyd, 1998). Suhu air selama penelitian relatif stabil dari minggu ke-1 sampai minggu ke-4, yaitu antara 23,4-29°C dengan rata-rata suhu perairan untuk perlakuan A sebesar 26°C, perlakuan B sebesar 26,05°C, perlakuan C sebesar 26,29°C, perlakuan D sebesar 26,47°C. Suhu tertinggi berdasarkan waktu pengamatan terjadi pada minggu ke-2 yaitu 29°C pada perlakuan K. Suhu terendah terjadi pada minggu ke-1 yaitu 23,4°C pada perlakuan A. Namun kisaran suhu selama penelitian masih cukup ideal untuk pertumbuhan rumput laut. Hal ini didukung oleh penelitian Zatinika (2009) bahwa kisaran suhu perairan yang baik untuk rumput laut *Gracilaria verrucosa* adalah 20-28 °C.

b. Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman (pH) merupakan kondisi kimia air yang berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan rumput laut. Pengukuran pH digunakan untuk menyatakan intensitas dari kondisi asam atau basa suatu larutan. pH erat hubungannya dengan aktifitas fotosintesis. Penyerapan CO₂ dari air pada proses fotosintesis akan meningkatkan pH menjadi lebih basa (Mamang, 2008).

Nilai pH selama penelitian berkisar antara 7,72-8,64. Nilai pH tertinggi berdasarkan waktu pengamatan terjadi pada minggu ke-1 yaitu 8,64

pada perlakuan K. Nilai pH terendah terjadi pada minggu ke-4 yaitu 7,72 pada perlakuan A. Kondisi pH ini relatif stabil dan berada pada kisaran normal dalam mendukung kehidupan dan pertumbuhan rumput laut. Menurut Soesono (1989), bahwa pengaruh pH bagi organisme sangat besar dan penting. Kisaran pH yang kurang dari 6,5 akan menekan laju pertumbuhan bahkan tingkat keasamannya dapat mematikan dan tidak ada laju reproduksi, sedangkan kisaran pH antara 6,5-9 merupakan kisaran optimal dalam suatu perairan. Sedangkan menurut Aslan (2003), menyatakan bahwa kisaran pH maksimal untuk kehidupan rumput laut adalah 6 – 9 dengan kisaran optimum 6,8 - 8,2.

c. Salinitas

Salinitas merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan rumput laut. Selama penelitian didapatkan hasil salinitas berkisar antara 30-37 ppt, salinitas tertinggi terjadi pada minggu ke-3 yaitu 37 ppt pada perlakuan D dan salinitas terendah terjadi pada minggu ke-1 sampai minggu ke-4 yaitu 30 ppt pada semua perlakuan. *G. verrucosa* merupakan rumput laut yang mampu mentolerir perubahan salinitas yang sangat tinggi dan mampu beradaptasi terhadap salinitas sangat tinggi. *G. verrucosa* dapat hidup pada kisaran salinitas 5-43 ppt (Hoyle, 1975). Menurut Alamsjah *et al.* (2009), salinitas optimal bagi pertumbuhan *Gracilaria* adalah 20-35 ppt.

d. Kandungan Oksigen Terlarut (DO)

Oksigen dihasilkan dari rumput laut dan menjadi kelanjutan kehidupan biota perairan karena dibutuhkan oleh hewan dan bakteri untuk respirasi. Rumput laut mampu membantu menambah jumlah kadar oksigen terlarut pada lapisan permukaan di waktu siang hari sebagai hasil dari fotosintesis (Mamang, 2008). Kisaran

nilai DO pada penelitian yaitu antara 4,61-6,45 mg/l dengan nilai DO tertinggi yaitu pada minggu ke-1 yaitu 6,45 mg/l pada perlakuan K dan terendah pada minggu ke-4 yaitu 4,61 mg/l pada perlakuan A. Menurut Zatinika (2009) kondisi oksigen terlarut yang optimal dibutuhkan oleh rumput *G. verrucosa* berkisar antara 3-8 mg/l.

4 Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

- Perlakuan fotoperiode mampu memberikan pengaruh sangat berbeda nyata terhadap pertumbuhan dan kandungan agar *G. verrucosa* Kandungan agar dengan kekuatan gel berbanding lurus. Disisi lain hasil kandungan agar dan kekuatan gel berbanding terbalik dengan pertumbuhan.

4.2 Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian selanjutnya adalah perlu dilakukan penelitian fotoperiode pada jenis rumput laut lainnya dan perlu adanya pengukuran kandungan sulfat karena berhubungan dengan kandungan agar dan kekuatan gel.

Daftar Pustaka

- Abidin, Z. 1984. Ilmu Tanaman. Angkasa. Bandung.
- Alamsjah, M.A., I.N Silvana dan K. Rachmawati. 2009. Pengaruh Kombinasi Pupuk Kompos dan NPK Terhadap Pertumbuhan Jumlah Klorofil a dan Kadar Air *Gracilaria verrucosa*. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 1(2): 169- 178.
- Alamsjah, M. A., N. O.Ayuningtiaz dan S. Subekti. 2010. Pengaruh Lama Penyinaran Terhadap Pertumbuhan Dan Klorofil *A Gracilaria Verrucosa* Pada Sistem Budidaya Indoor. *Jurnal*

Ilmiah Perikanan dan Kelautan. 2 (1) : 21-29.

Angka, S L dan Suhartono, M T. 2000. Bioteknologi Hasil Laut. Bogor : Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan, Institut Pertanian Bogor.

Aslan, L. M. 1998. Budidaya Rumput Laut. Kanisius. Yogyakarta.

Aslan. 2003. Budidaya Rumput Laut. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Atmadja, W.S. 1996. Pengenalan Jenis Algae Merah. Dalam: Pengenalan Jenis Jenis Rumput Laut Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.

Boyd, C.E. 1998. Water quality for pond aquaculture. Research and Development Series No. 43. International Center for Aquaculture and Aquatic Environment, Alabama Agricultural Experiment Station, Auburn University. Alabama. 37 p.

Chapman, V.J., dan D.J. Chapman, 1980. *Seaweeds and Their Uses* 3rd edition. Chapman and Hall, New York.

Dawes, C.J., 1981. Marine Botany. University of South Florida, USA.

Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Tengah. 2007. Grand Strategi Pengembangan Budidaya Rumput Laut di Sulawesi Tengah, Palu.

Distantina, S., D. R. Anggraeni dan L. E. Fitri. 2008. Pengaruh Konsentrasi dan Jenis Larutan Perendaman terhadap Kecepatan Ekstraksi dan Sifat Gel Agar-agar dari Rumput Laut *Gracilaria verrucosa*. *Jurnal Rekayasa Proses*. 2 (1) : 11-16.

Ditjenkanbud. 2005. Profil Rumput Laut Indonesia. DKP RI, Ditjenkanbud. Jakarta.

Frick, H. 2008. Pedoman Karya Ilmiah. Kanisius. Yogyakarta.

Gusrina. 2006. Budidaya Rumput Laut. Sinergi Pustaka Indonesia. Bandung : hal 11 dan 37.

Hariyati, R. 2008. Optimalisasi Faktor Lingkungan terhadap Jumlah Spora Terlepas pada *Gelidium* sp. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. XVI (2): 46-53.

Hemmingson, J.A., Furneaux, R.H., Murray-Brown, V.H. 1996. *Biosynthesis of Agar Polysaccharides in Gracilaria chilensis Bird, McLachlan et Oliveira*. Carbohydrate Research. 287: 101-115.

Mamang, N. 2008. Laju Pertumbuhan Bibit Rumput Laut *Euclenema cottonii* Dengan Perlakuan Asal *Thallus* Terhadap Bobot Bibit Di Perairan Lakeba, Kota Bau-Bau, Sulawesi Tenggara. *Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.

Marinho-Soriano E., Bourret E. 2003. Effects of Season on The Yield and Quality of Agar from *Gracilaria* Species (*Gracilariaceae*, *Rhodophyta*). *J. BioTech*. 90:329-333.

Midayanto, D.N, dan S.S. Yuwono. 2014. Penentuan Atribut Mutu Tekstur Tahu Untuk Direkomendasikan Sebagai Syarat Tambahan Dalam Standar Nasional Indonesia. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(4p):259-267.

Pamungkas, K.T. 1987. Mempelajari Korelasi Antara Umur Panen dan Kandungan Karaginan dan Senyawa-Senyawa Lainnya Pada *Euclenema cottonii* dan *Euclenema spinosium*. Karya Ilmiah. Fakultas Perikanan Jurusan Pengolahan Hasil Perikanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Princestasari, LD dan L. Amalia. 2015. Formulasi Rumput Laut *G. verrucosa* dalam Pembuatan Bakso Daging Sapi Tinggi Serat dan Iodium. *J. Gizi Pangan*. 10(3):185-196.

Poncomulyo T, Maryani H, Kristiani L. 2006. Budidaya dan Pengolahan Rumput. Jakarta

Rosyida, E. dan Nasmia. 2015. Efektivitas Penambahan Nutrien Dan Manipulasi Cahaya Untuk Meningkatkan Produksi Dan Kualitas Agar *G. verrucosa* J. *Agroland*. 22 (1) : 86 – 93.

- Runtuboy N. 2008. Teknologi Budidaya Rumput Laut *Eucheuma cottonii* (*Kappaphycus alvarezii*). Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut Lampung.
- Ruswahyuni, T., N. Ekowati., Ridyorini dan T. Yudiarti. 1998. Pengaruh Tingkat Intensitas Cahaya dan Pempukan Hyphonex Hijau yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Rumput Laut Jenis *G. verrucosa* Lemlit. Undip.
- Santika, L.G., W.F. Ma'ruf dan Romadhon. 2014. Karakteristik Agar Rumput Laut *Gracilaria verrucosa* Budidaya Tambak Dengan Perlakuan Konsentrasi Alkali Pada Umur Panen Yang Berbeda. 3(4): 98-105.
- Soesono. 1989. Limnology. Direktorat Jenderal Perikanan. Departemen Pertanian. Bogor.
- Sousa-Pinto, I., E. Murano., S. Coelho., A. Felga., dan R. Pereira. 1999. The effect of light on growth and agar content of *Gelidium pulchellum* (Gelidiaceae, Rhodophyta) in culture. *Hydrobiologia*. 398(399): 329–338.
- Subaryono dan Murdinah, 2011. Kualitas Agar-agar dari Rumput Laut *Gracilaria chilensis* yang Dibudidayakan di Lampung. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*. 1153 – 1158.
- Sugiyatno., M. Izzati., dan E. Prihastanti. 2013. Manajemen Budidaya dan Pengolahan Pasca Panen *Gracilaria verrucosa* (Hudson) Papenfus. Study Kasus : Tambak Desa Mororejo, Kecamatan Kaliwungu, Kabupaten Kendal. *Manajemen Budidaya dan Pengolahan*. 21(2): 42 -50.
- Sunarto. 2008. *Peranan Cahaya Dalam Proses Produksi di Laut*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Suryati, E., Rachmansyah, dan S. R. H. Mulyaningrum. 2009. Pertumbuhan Spora Rumput Laut *Gracilaria Verrucosa* Secara *In Vitro* Dengan Penambahan Hormon Pengatur Pertumbuhan Pada Tanaman. *J. Ris. Akuakultur*. 4(2): 307-312.
- Wenno, M. R., Johanna L., Thenu dan Cynthia G. C. L. 2012. Karakteristik Kappa Karaginan dari *Kappaphycus alvarezii* pada Berbagai Umur Panen. *JPB Perikanan*. 7(1) : 61–68
- Winarno, F.G. 1990. Teknologi Pengolahan Rumput Laut. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.
- Zatnika, A. 2009. Pedoman Teknis Budidaya Rumput Laut. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. Jakarta.
- Zonneveld, N., Huisman, E.A., dan Boon, J.H. 1991. Prinsip-prinsip Budidaya Ikan. Pustaka Utama. Gramedia. Jakarta.