

**Laju Pertumbuhan Somatik *Kappaphycus alvarezii*  
Di Perairan Desa Sathean Kecamatan Kei Kecil Kabupaten Maluku Tenggara**

**Nally Y.G.F. Erbabley\*, Dominggas M. Kelabora\*  
\*)Program Studi Teknologi Budidaya Perikanan  
Politeknik Perikanan Negeri Tual**

Jl. Raya Langgur – Sathean, Km 6. Kabupaten Maluku Tenggara  
Telp : 081343428924; email : nally\_alfa@yahoo.com

**ABSTRACT**

Rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dijadikan unggulan bagi pengembangan dan peningkatan komoditi sumber daya laut di Maluku Tenggara dan merupakan komoditas unggulan yang ditetapkan oleh PEMDA Maluku Tenggara. Aspek penting dan karakteristik menguntungkan yang berkaitan dengan pengembangan budidaya rumput laut ini antara lain meliputi aspek ekonomi, Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui laju pertumbuhan harian (pertumbuhan somatik) *Kappaphycus alvarezii* varietas hijau dan coklat di perairan desa Sathean Kecamatan Kei Kecil Kabupaten Maluku Tenggara. Penelitian dilakukan di perairan desa Sathean pada bulan Januari-September 2013 dengan 2 (dua) perlakuan bibit yang dipelihara selama 6 kali musim tanam. Pemeliharaan *Kappaphycus alvarezii* menggunakan metode longline. Hasil penelitian menunjukkan parameter kualitas air diamati secara *in-situ* selama pemeliharaan berlangsung. Oksigen terlarut (DO) pada stasiun I - III berkisar antara 3.4-4.58 ppm, suhu 30<sup>0</sup>C, salinitas antara 27-32 ppt, pH berkisar antara 8.15-8.26. Sedangkan nilai nitrit (NO<sub>2</sub>) 0.009 mg/L, nitrat (NO<sub>3</sub>) < 5 mg/L, ammonia (NH<sub>3</sub>) berkisar antara 0.0010– 0.126mg/L dan fosfat (PO<sub>4</sub>) berkisar antara <0.25 mg/L. Laju pertumbuhan harian dan laju pertumbuhan rata-rata harian *Kappaphycus alvarezii* selama pemeliharaan (42 hari) adalah nilai rata-rata pengukuran rumput laut pada long line 1- long line 5, dengan periode penanaman I - IV di desa Sathean diperoleh untuk bibit varietas hijau (BHT) berat rata-rata tertinggi ditemukan pada periode penanaman IV pada long line 4 dengan berat yaitu 407 gr sedangkan nilai rata-rata terendah ditemukan pada periode penanaman I pada long line 5 dengan berat 24 gr. Sebaliknya berat rata-rata rumput laut dengan bibit varietas coklat (BCT) ditemukan bahwa berat tertinggi masih pada periode ke IV long line ke 2, dengan berat 427 gr sedangkan berat terendah ditemukan pada periode penanaman I long line 5 dengan berat 52 gr. Waktu tanam pada bulan April sampai bulan Mei, yaitu pada musim tanam ke III serta bulan Agustus sampai September yaitu pada musim tanam ke VI, diperoleh laju pertumbuhan harian yang kurang dari 3 % pada spesies *Kappaphycus alvarezii* akibat terserang oleh penyakit *ice-ice*.

Kata Kunci : Kualitas air, Pertumbuhan somatik, *Kappaphycus alvarezii*

## I. PENDAHULUAN

Rumput laut merupakan makro alga laut sebagai sumber utama kerajinan, alginat, dan agar yang bersifat multiguna dalam berbagai aspek kehidupan manusia. Selain dimanfaatkan langsung sebagai bahan makanan, ekstrak protein, karbohidrat dan mineral dari rumput laut juga dimanfaatkan secara luas sebagai bahan utama dalam industri makanan, kosmetik, farmasi, mikrobiologi dan medis, pupuk serta bahan aditif pengemas dalam industri kertas, tekstil, fotografi, semir sepatu, pasta dan pengalengan ikan/daging (Nurdjana, 2005; Husaini, 2006). Dewasa ini, permintaan dan penggunaan ekstrak rumput laut di Indonesia maupun pasar internasional terus meningkat, namun masih terjadi lowongan permintaan. Oleh karena itu, merupakan pilihan strategis pemerintah yang menetapkan rumput laut sebagai salah satu komoditas unggulan dalam program revitalisasi perikanan sejak tahun 2005 (Nurdjana, 2006).

Rumput laut sebagai komoditas yang prospektif menjadikan usaha budidayanya semakin cerah, sekaligus menjadi peluang dan tantangan untuk memacu paket teknologi bagi pengembangannya secara cepat dan tepat dalam memenuhi permintaan produksi secara kuantitas, kualitas, dan kontinuitas. Menjawab tantangan dan peluang tersebut pembudidaya dan pemerintah didukung oleh kondisi wilayah negara kepulauan dengan potensi lahan perairan pesisir dan pulau-pulau kecil yang sangat luas. Dari luas total negara yang mencapai 8,4 juta km<sup>2</sup>, sebagian besar merupakan wilayah perairan yaitu, 6,7 juta km<sup>2</sup>, sedangkan wilayah daratan hanya seluas 1,7 juta km<sup>2</sup>. Diperkirakan seluas 1,1 juta hektar dari wilayah perairan tersebut merupakan lahan potensial bagi pengembangan budidaya rumput laut, namun belum dimanfaatkan secara optimal dan produktif (Soesilo dan Budiman, 2002).

Selain potensi sumberdaya lahan yang sangat besar, prospek pengembangan budidaya rumput laut juga didukung oleh beberapa keunggulan komperatif, antara lain : (1) teknis budidaya yang cukup sederhana, (2) tidak diperlukan modal yang besar, (3) usaha budidaya dapat dilakukan pada skala rumah tangga, kemitraan, skala usaha menengah dan industri, (4) periode pemeliharaan yang singkat, (5) permintaan terus meningkat, (6) menyerap tenaga kerja, dan (7) produk olahan beragam (Nurdjana, 2005).

Lokasi budidaya rumput laut di Indonesia pada umumnya belum tereksplorasi secara optimal sehingga potensi pengembangan belum dapat dipastikan. Indikasi-indikasi visual maupun penentuan kelayakan lahan melalui pengukuran parameter biofisik belum dapat dijadikan jaminan keberhasilan budidaya pada suatu areal secara *spatio temporal* (Nurdjana, 2006). Hasil penelitian menunjukkan bahwa respon pertumbuhan rumput laut berbeda antar waktu dan musim dalam setahun (Tjaronge dan Pong-Masak, 2005; Pong-Masak dan Tjaronge, 2008; Pratiwi dan Ismail, 2004). Pendekatan budidaya berdasarkan perubahan musim dan kualitas lingkungan yang optimal bagi pertumbuhan rumput laut, diharapkan menjadi acuan pengelolaan dan pemanfaatan lahan budidaya laut bagi peningkatan produksi rumput laut secara optimal dan produktif.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui laju pertumbuhan harian (pertumbuhan somatik) *Kappaphycus alvarezii* varietas hijau dan coklat di perairan desa Sathean Kecamatan Kei Kecil Kabupaten Maluku Tenggara.

## II. METODOLOGI

### 1. Alat dan Bahan

Peralatan utama yang digunakan adalah tali PE 8 mm, tali PE 5 mm, tali PE 2 mm, pemberat dan pelampung yang dipakai untuk memelihara rumput laut serta peralatan

pengukuran kualitas lingkungan dan pertumbuhan rumput laut. Bibit rumput laut yang digunakan adalah *Kappaphycus alvarezii* varietas hijau dan varietas coklat.

## 2. Metode

Penelitian dilakukan di perairan desa Sathean pada bulan Januari-September 2013 dengan 2 (dua) perlakuan bibit yang dipelihara selama 6 kali musim tanam. Pemeliharaan *Kappaphycus alvarezii* menggunakan metode longline. Lama pemeliharaan dari penanaman bibit hingga pemanenan dilakukan selama 42 hari setiap musim tanam. Pengamatan pertumbuhan somatik *Kappaphycus alvarezii* yang diamati adalah pertambahan berat. Pengukuran pertambahan berat dilakukan dengan interval waktu 14 hari disertai pengukuran kualitas lingkungan.

## 3. Analisis Data

Data pertumbuhan somatik *Kappaphycus alvarezii* diperoleh melalui random sampling dengan teknik sampling sistematis terhadap setiap perlakuan bibit *Kappaphycus alvarezii* yang dibudidayakan. Data dianalisis untuk mengetahui laju pertumbuhan somatik *Kappaphycus alvarezii* dari setiap perlakuan yang dibudidayakan di perairan Sathean. Laju pertumbuhan mutlak dihitung menggunakan rumus :

$$G = \frac{W_t - W_0}{t}$$

Dimana :

$W_t$  = berat tanaman sesudah t hari

$W_0$  = berat tanaman mula-mula

$T$  = lama penanaman/hari

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Kualitas Lingkungan

Kualitas lingkungan budidaya *Kappaphycus alvarezii* di perairan Sathean yang terukur pada April 2013 tertera pada Tabel 1. Stasiun I merupakan lokasi budidaya mutiara, stasiun II merupakan lokasi budidaya rumput laut dan III merupakan lokasi depan pemukiman warga Sathean. Parameter kualitas air diamati secara *in-situ* selama pemeliharaan berlangsung. Dari Tabel tersebut dapat dilihat bahwa oksigen terlarut (DO) pada stasiun I - III berkisar antara 3.4-4.58 ppm, suhu 30<sup>0</sup>C, salinitas antara 27-32 ppt, pH berkisar antara 8.15-8.26. Sedangkan nilai nitrit (NO<sub>2</sub>) 0.009 mg/L, nitrat (NO<sub>3</sub>) < 5 mg/L, ammonia (NH<sub>3</sub>) berkisar antara 0.0010– 0.126mg/L dan fosfat (PO<sub>4</sub>) berkisar antara <0.25 mg/L.

Tingkat kecerahan pada perairan Sathean bervariasi antara ketiga stasiun. Pada stasiun I berkisar antara 10-14 m, kecerahan 11 m terukur pada saat air surut dan 12 m pada saat pasang.

Tabel 1. Kualitas lingkungan perairan Sathean

No	Parameter	Hasil			Satuan
		St. I	St. II	St. III	
1	Kecerahan	10-14	10-11	10-12	m

2	Arus	15-20	15-20	20-30	cm/dtk
3	Suhu	30	30	30	°C
4	Salinitas	27	27	32.5	ppt
5	Alkalinitas	146.448	146.448	128.142	mg/L
6	Oksigen Terlarut	4.25	4.58	3.48	mg/L
7	pH	8.261	8.209	8.15	-
8	Amoniak	0.120	0.126	0.0010	mg/L
9	Nitrit	0.009	0.005	0.006	mg/L
10	Nitrat	<5	<5	<5	mg/L
11	Ortofosfat	0.120	0.116	<0.25	mg/L

Stasiun II berkisar antara 10-11 m, kecerahan 10 m terukur pada saat surut dan 11 m terukur pada saat pasang. Kecerahan stasiun III berkisar antara 10-12 m, yaitu 10 m pada saat surut dan 12 m pada saat pasang. Kecerahan perairan ketiga stasiun berbeda disebabkan kondisi topografi yang berbeda pada setiap stasiun. Stasiun I memiliki tingkat kedalaman yang lebih tinggi diikuti stasiun III dan stasiun II. Kecerahan perairan pada setiap stasiun II adalah tampak dasar, terutama pada stasiun II. Menurut Effendi (2003), nilai kecerahan sangat dipengaruhi oleh keadaan cuaca, waktu pengukuran, kekeruhan, padatan tersuspensi, dan tingkat penglihatan peneliti. Kecerahan perairan menunjukkan kemampuan cahaya untuk menembus lapisan air pada kedalaman tertentu. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kecerahan adalah kandungan lumpur, kepadatan plankton, dan bahan-bahan terlarut lainnya. Budidaya rumput laut dengan tingkat kecerahan yang tinggi sangat dibutuhkan, sehingga cahaya dapat masuk ke dalam air. Intensitas sinar yang diterima secara sempurna oleh tallus merupakan faktor lingkungan eksternal dalam proses fotosintesis. Kondisi air yang jernih dengan tingkat transparansi sekitar 1,5 m cukup baik bagi pertumbuhan rumput laut dengan metode long line.

Lokasi budidaya merupakan lokasi yang terlindung karena berada di dalam teluk semi terbuka serta dasar perairan adalah pasir dengan pecahan karang. Dasar perairan merupakan salah satu indikator fisika lingkungan perairan yang mencerminkan baik tidaknya suatu perairan. Dasar perairan berupa pecahan-pecahan karang karang dan pasir kasar merupakan kondisi dasar perairan yang sesuai untuk budidaya rumput laut *Kappaphycus alvarezii* (Parenrengi dkk, 2011). Kondisi perairan juga merupakan indikator adanya gerakan air yang baik. Kondisi perairan yang terdiri dari karang keras menunjukkan adanya pengaruh arus yang relatif kuat.

Menurut Effendi (2003), suhu badan air dipengaruhi oleh musim, lintang ketinggian dari permukaan laut, waktu dalam hari, sirkulasi udara, penutupan awan serta kedalaman air. Oleh sebab itu, suhu di permukaan biasanya mengikuti pola musiman. Suhu air untuk budidaya rumput laut berkisar antara 20-33<sup>0</sup>C dan perubahan suhu tidak lebih dari 4<sup>0</sup>C setiap hari. Kenaikan temperatur yang tinggi akan mengakibatkan tallus rumput laut menjadi pucat kekuning-kuningan dan tidak sehat, untuk budidaya dimana suhu air laut yang baik berkisar antara 27-30<sup>0</sup>C. Suhu berpengaruh langsung terhadap kehidupan rumput laut terutama dalam proses fotosintesis, proses metabolisme, dan siklus reproduksi (Pong-Masak dkk, 2008).

Perubahan salinitas lebih sering terjadi pada perairan dekat pantai. Hal ini disebabkan oleh banyaknya air tawar yang masuk melalui sungai terutama waktu musim hujan. Perubahan salinitas di luar jangkauan kisaran optimum akan berpengaruh jelek terhadap pertumbuhan rumput laut. Salinitas untuk pertumbuhan *Kappaphycus alvarezii* adalah 28-35 ‰ (Sudradjat, 2008). Jenis *Kappaphycus* dan *Euchema* merupakan rumput laut yang relatif tidak tahan terhadap kisaran salinitas yang tinggi (*stenohalin*), penurunan salinitas akibat masuknya air tawar akan menyebabkan pertumbuhan menjadi tidak normal, dimana salinitas untuk pertumbuhan optimal sekitar 28-35‰ dengan nilai optimum salinitas 33‰ (Sudradjat, 2008).

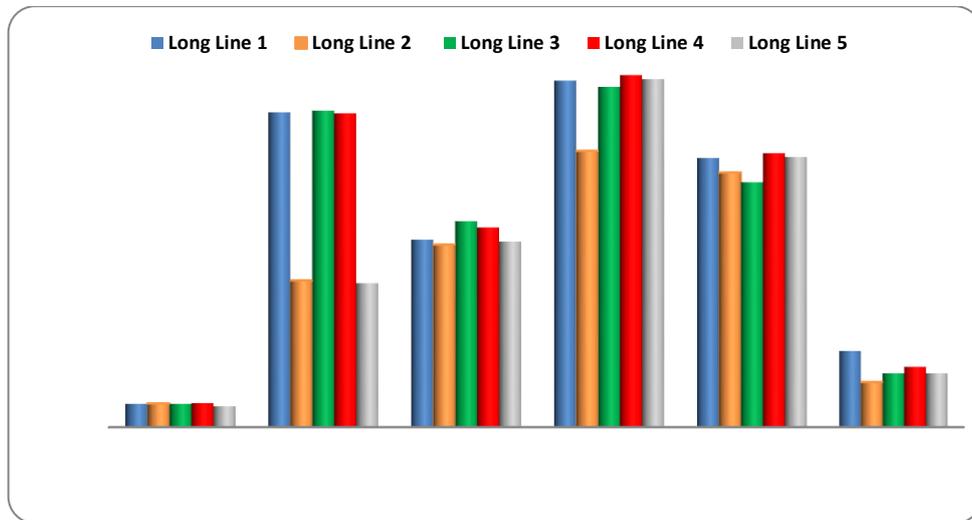
Nitrogen dalam air ditemukan dalam berbagai bentuk antara lain amonia, amonium, nitrit, dan nitrat. Nitrogen dan fosfat dalam bentuk senyawa anorganik dimanfaatkan oleh tumbuhan menjadi protein nabati yang selanjutnya dimanfaatkan oleh organisme hewani sebagai pakan (Effendi, 2003). Kadar nitrat (NO<sub>3</sub>) dan fosfat (PO<sub>4</sub>) mempengaruhi stadia reproduksi alga, bila zat hara tersebut melimpah di perairan. Fosfor merupakan unsur esensial bagi tumbuhan tingkat tinggi dan algae sehingga menjadi faktor pembatas bagi tumbuhan dan algae akuatik (Effendi, 2003).

Fosfat dapat menjadi faktor pembatas, baik secara temporal maupun spatial, karena sumber fosfat yang lebih sedikit di perairan. Sumber alami fosfor di perairan adalah pelapukan batuan mineral dan dekomposisi bahan organik seperti *fluorapatite* (Ca<sub>5</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>F), *hidroksilapatite* (Ca<sub>5</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>OH), *strengite* (Fe(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>H<sub>2</sub>O), *whitlockite* 12(Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>), dan *berlinite* (AlPO<sub>4</sub>). Sumber antropogenik fosfor berasal dari limbah industri, domestik, dan limbah pertanian (Effendi, 2003).

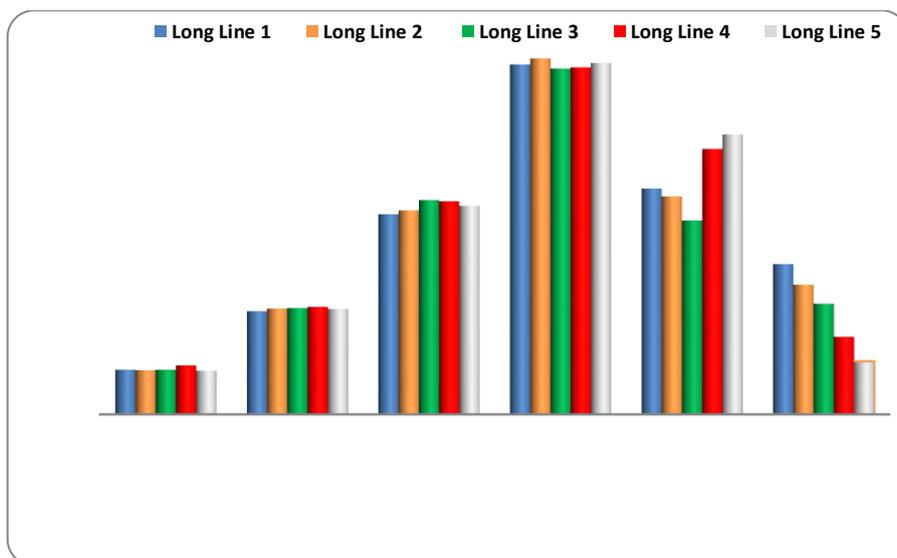
## 2. Laju pertumbuhan harian

Laju pertumbuhan harian dan laju pertumbuhan rata-rata harian *Kappaphycus alvarezii* selama pemeliharaan (42 hari) yang berasal dari 2 (dua) nilai rata-rata pengukuran rumput laut pada long line 1- long line 5, dengan periode penanaman I - IV di desa Sathean diperoleh untuk bibit varietas hijau (BHT) berat rata-rata tertinggi ditemukan pada periode penanaman IV pada long line 4 dengan berat yaitu 407 gr sedangkan nilai rata-rata terendah ditemukan pada periode penanaman I pada long line 5 dengan berat 24 gr (Gambar 1).

Sebaliknya berat rata-rata rumput laut dengan bibit varietas coklat (BCT) ditemukan bahwa berat tertinggi masih pada periode ke IV long line ke 2, dengan berat 427 gr sedangkan berat terendah ditemukan pada periode penanaman I long line 5 dengan berat 52 gr (Gambar 2).



Gambar 1. Rata-Rata Berat Rumput Laut Bibit Varietas Hijau (BHT)



Gambar 2. Rata-Rata Berat Rumput Laut Bibit Varietas Coklat (BCT)

Berdasarkan analisis laju pertumbuhan harian *Kappaphycus alvarezii* dari perlakuan bibit berbeda menunjukkan bahwa laju pertumbuhan harian somatik bibit varietas coklat memiliki laju pertumbuhan harian lebih tinggi dibandingkan bibit dari varietas hijau. Bibit *Kappaphycus alvarezii* varietas hijau cenderung memiliki nilai pertumbuhan yang rendah pada setiap periode musim tanam. Hal ini disebabkan bibit *Kappaphycus alvarezii* varietas hijau tidak tahan terhadap perubahan lingkungan atau habitat yang baru. Hal ini membuktikan bahwa media pemeliharaan atau lingkungan perairan dapat memberikan laju pertumbuhan yang lebih baik pada benih rumput laut.

Perbedaan lingkungan atau media pemeliharaan akan menimbulkan gangguan metabolisme yang disebabkan perubahan faktor fisik kimia air. Kondisi ini dapat mengakibatkan sebagian besar energi yang tersimpan dalam tubuh rumput laut digunakan untuk penyesuaian diri terhadap lingkungan baru, sehingga dapat merusak sistem metabolisme atau pertukaran zat. Hal ini dapat mengganggu pertumbuhan dan perkembangbiakan rumput laut.

Waktu tanam pada bulan April sampai bulan Mei, yaitu pada musim tanam ke III serta bulan Agustus sampai September yaitu pada musim tanam ke VI, diperoleh laju pertumbuhan harian yang kurang dari 3% pada spesies *Kappaphycus alvarezii* akibat terserang oleh penyakit *ice-ice*. Hal tersebut menyebabkan usaha budidaya rumput laut di desa Sathean kurang produktif, dan diduga akibat perubahan musim dari musim hujan ke musim kemarau yang berpengaruh kepada perubahan kandungan nutrisi dalam perairan Sathean. Menurut Hariyono dkk (2008) pertumbuhan rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dikatakan baik jika laju pertumbuhan rata-rata harian minimal > 3%. Analisis laju pertumbuhan rata-rata menunjukkan bahwa rerata pertumbuhan pada kedua perlakuan bibit yang tertinggi adalah bibit varietas coklat kecenderungan penurunan bibit varietas hijau disebabkan karena terserang *ice-ice* dan dimakan ikan. Rumput laut yang terserang *ice-ice* selanjutnya dibersihkan. Anonim (2001) menyatakan bahwa salah satu faktor yang sering menjadi hambatan dalam budidaya rumput laut adalah adanya serangan hama dan penyakit pada tanaman. Penyakit pada rumput laut oleh Kurniastuty, dkk. (2001) didefinisikan sebagai suatu gangguan fungsi atau terjadinya perubahan anatomi atau struktur yang normal, seperti terjadinya perubahan dalam laju pertumbuhan dan penampakan (misalnya warna, bentuk dll) yang pada akhirnya berpengaruh terhadap tingkat produktivitas hasil. Penyakit timbul karena adanya interaksi antara faktor lingkungan, antara lain karena pengaruh suhu, kecerahan, dan salinitas, serta adanya jasad patogen. Pada kondisi bulan yang kurang produktif tersebut dapat dilakukan alternatif penanaman rumput laut dari spesies lain dimana pada kondisi musim yang sama, jenis ini tidak terserang oleh *ice-ice* dengan laju pertumbuhan yang tetap menguntungkan.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### 1. Kesimpulan

1. Varietas bibit coklat memiliki pertumbuhan yang lebih tinggi di bandingkan dengan varietas bibit hijau.
2. Pertumbuhan tertinggi ditemukan pada periode penanaman ke IV yaitu pada bulan Mei-Juli.
3. Kualitas air perairan Sathean dan Letvuan masih layak dan sesuai dengan habitat *Kappaphycus alvarezii*
4. Laju pertumbuhan rata-rata harian *Kappaphycus alvarezii* dari 2 (dua) perlakuan bibit yang dibudidayakan di perairan Sathean >3%.

a. **Saran**

Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui respon pertumbuhan

**DAFTAR PUSTAKA**

- Amin M, Rumayar T.P, Femmi N.F, Kemur D, Suwitra, IK. (2005). Kajian Budidaya Rumput Laut (*Euclima cottonii*) Dengan Sistem dan Musim Tanam Yang Berbeda di Kabupaten Bangkep Sulawesi Tengah. Jurnal Pengkajian dan pengembangan Teknologi Pertanian.
- Aslan, L. M. (1998). Budidaya rumput laut. Penerbit Kanisius. 95 hal.
- Effendi, H. (2003). Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 258 hal
- Hariyono, Noerbaeti E, Asmaul B, La Darto, (2008). Teknologi Budidaya Rumput Laut *Euclima cottonii*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Husaini, M. (2006). Rumput laut: pemanfaatan dan pemasarannya, dalam Diseminasi Teknologi dan temu Bisnis Rumput Laut, Makassar 11 September 2006. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. Departemen Kelautan dan Perikanan. 35 hal.
- Nurdjana, M.L. (2005). Iklim usaha yang kondusif bagi pengembangan akuakultur di Indonesia. Disampaikan pada acara Konferensi Nasional Akuakultur di Makassar, 23 – 25 November 2005. Kerjasama Masyarakat Akuakultur Indonesia, Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau dan Balai Besar Perikanan Budidaya Laut. Makassar. 25 hal.
- Nurdjana, M.L. (2006). Pengembangan budi daya rumput laut di Indonesia, dalam Diseminasi Teknologi dan Temu Bisnis Rumput Laut, Makassar 11 September 2006. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. Departemen Kelautan dan Perikanan. Hal 1 – 35.
- Parenrengi A, Syah R, Suryati E, (2011). Budidaya Rumput Laut Penghasil Karaginan (KaraginoFit). Badan Penelitian Dan Pengembangan Kelautan Dan Perikanan. 54 hal.
- Pong-Masak, P. R., dan Muh. Tjaronge. (2008). Hubungan kandungan Nitrogen dan Fosfor dalam perairan terhadap kandungannya dalam tallus rumput laut, *Kappaphycus alvarezii* pada lokasi berbeda di Sulawesi Selatan. Prosiding Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan, Bidang Budidaya Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang. Hal. I.18 – I.25.
- Pong-Masak, P. R, Pantjara. B, Dan Syah, R. (2008). Musim Tanam Rumput Laut Di Perairan Anggrek, Pantai Utara Gorontalo. Balai Riset Perikanan Air Payau. Maros. 14 hal
- Pratiwi E. Dan W. Ismail. (2004). Perkembangan budi daya rumput laut di Pulau Pari. Warta Penelitian Perikanan Indonesia Vol 10(2). Hal. 11-15.
- Soesilo, I. dan Budiman. (2002). Iptek untuk laut Indonesia. (Penyunting : Aryo Hanggono). Lembaga Informasi dan Study Pembangunan Indonesia (LISPI). Jakarta. 186 p
- Sudradjat, A. (2008). Budidaya 23 Komoditas Laut Menguntungkan. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Tjaronge, M. dan P. R. Pong-Masak.(2005). Karakteristik kandungan nutrisi lingkungan perairan bagi pertumbuhan rumput laut, *Eucheuma* sp. pada lokasi berbeda di Sulawesi Selatan. Laporan Teknis Hasil Penelitian TA. 2005. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau. Pusat Riset Perikanan Budidaya. Badan Riset Kelautan dan Perikanan.13 hal.
- Yulianto, K. (2003). Pengamatan Penyakit “Ice-ice” dan Alga Kompetitor Fenomena Penyebab Kegagalan Panen Budidaya Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii* (C) Argardh) di Pulau Pari Kepulauan Seribu Tahun 2000 dan 2001. Prosiding Seminar Riptek Kelautan Nasional.