

## LAJU PERTUMBUHAN RUMPUT LAUT (*Gracilaria* sp) DENGAN POLA RAK BERTINGKAT DI TAMBAK KELURAHAN SAMATARING KECAMATAN SINJAI TIMUR KABUPATEN SINJAI

Mapparimeng, Andi Liswahyuni, Armita Permatasari,  
Nurlaelah Fattah, dan Aminullah  
Prodi Manajemen Sumber Daya Perairan  
Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Muhammadiyah Sinjai  
(email : jurnal.agromiansia@gmail.com)

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk Untuk mengetahui perbandingan pertumbuhan rumput laut *Gracilaria* sp dengan pola bertingkat dan Untuk mengetahui parameter fisika kimia air tambak yang mendukung pertumbuhan rumput laut *Gracilaria* sp ditambak di Kecamatan Sinjai Timur Kabupaten Sinjai. Penelitian ini dilaksanakan di tambak Kelurahan Samataring Kecamatan Sinjai Timur selama dua bulan yaitu dari bulan Januari s/d Februari 2019. Metode penelitian yang digunakan adalah dengan menggunakan metode pola rak bertingkat dengan tingkatan kedalaman 30 cm, 60 cm, 90 cm dan 120 cm. Prosedur penelitian yaitu dengan pengamatan pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan relatif dan laju pertumbuhan spesifik. Hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan bahwa pertumbuhan rumput laut *Gracilaria* sp yang dipelihara ditambak dengan sistem bertingkat diperoleh laju terbaik karena pertumbuhan spesifik, pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan relatif tertinggi pada perlakuan 60 cm dibanding perlakuan lainnya dan Parameter kualitas air yang mendukung pertumbuhan rumput laut *Gracilaria* sp meliputi kecerahan, suhu, kedalaman, salinitas, pH, DO, CO<sub>2</sub>, Fosfat dan Nitrat.

Kata Kunci : Rumput laut, rak bertingkat, pertumbuhan, Samataring

### PENDAHULUAN

Salah satu daerah di Sulawesi Selatan yang mempunyai potensi produksi rumput laut *Gracilaria* sp adalah Kabupaten Sinjai. Kabupaten Sinjai merupakan salah satu kabupaten di pesisir timur Sulawesi Selatan yang memiliki luas wilayah 4.559 km<sup>2</sup> dengan panjang garis pantai 138 km dan mempunyai 10 Desa/kelurahan pesisir, dengan areal pertambakan seluas 615,43 hektar ( Statistik DKP,2017 ). Wilayah yang mempunyai potensi sebagai penghasil *Gracilaria* di Kabupaten Sinjai yaitu ; Kecamatan Sinjai Utara dan Kecamatan Sinjai Timur. Namun demikian produksi *Gracilaria* sp di Kabupaten Sinjai sampai saat ini masih berfluktuasi.

Dari beberapa laporan hasil penelitian masalah penurunan produksi rumput laut disebabkan oleh suatu sistem yang sangat kompleks, berupa hubungan antar faktor

Biologi atau faktor interaksi bio-fisik dalam ekosistem. Produksi rumput laut di Kabupaten Sinjai yang menurun diduga disebabkan oleh pemakaian bibit yang berulang selama lebih dari 20 tahun sehingga bibit tersebut memiliki mutu yang rendah karena telah membawa bibit penyakit atau daya tahan terhadap penyakit sudah berkurang. Upaya peningkatan kembali produksi rumput laut di kabupaten Sinjai memerlukan strategi berupa suatu kebijakan dalam pengelolaannya.

Strategi adalah suatu seni menggunakan kecakapan dan sumberdaya suatu organisasi untuk mencapai sasarannya melalui hubungan efektif dengan lingkungan dalam kondisi yang paling menguntungkan (Salusu 1996). Rangkuti (2008) menyatakan bahwa strategi merupakan perencanaan hidup yang komprehensif yang menjelaskan bagaimana perusahaan mencapai semua tujuan yang telah ditetapkan berdasarkan misi yang telah ditentukan sebelumnya. Berdasarkan hal-hal tersebut maka penelitian ini ditujukan untuk menentukan strategi-strategi dalam pengembangan budidaya rumput laut di Kecamatan Sinjai Timur Kabupaten Sinjai. Penciptaan iklim usaha yang kondusif, pengembangan sarana dan prasarana, serta pengembangan mutu dan nilai tambah.

Kenyataan menunjukkan bahwa perkembangan yang pesat pada sisi produksi tersebut terkendala oleh masalah kualitas air, pemasaran dan rendahnya harga di tingkat pembudidaya. Kualitas air yang sangat berpengaruh terhadap produksi rumput laut diantaranya parameter fisik dan kimia air tambak, apabila hal tersebut tidak terpenuhi untuk syarat pertumbuhan maka akan menghambat perkembangan rumput laut dan mengakibatkan penurunan kualitas produk dan pada akhirnya harga menurun secara drastis.

Menurut Parenrengi dkk (2011) pertumbuhan rumput laut terutama dipengaruhi oleh bibit dan pola budidaya. Selain itu tidak lepas dari faktor lingkungannya, baik fisik, kimia maupun biologisnya. Usaha pengembangan *Gracilaria* sp yang selama ini dilakukan di laut mulai dikembangkan di tambak. Alasan utama dari pemindahan lokasi pengembangan tersebut selain memudahkan pengontrol juga untuk dibudidayakan secara terpadu dengan udang atau ikan. Budidaya rumput laut di tambak udang diharapkan meningkatkan efisiensi penggunaan lahan atau memanfaatkan “*niche*” yang tersedia di tambak. Selain itu budidaya *Gracilaria* sp di tambak dengan ikan juga dapat digunakan sebagai “*shelter*” atau pelindung bagi ikan atau udang dari sengatan matahari. Sebagaimana diketahui bahwa penetrasi sinar matahari dalam air yang keruh akan sangat cepat menurun dibandingkan dengan perairan jernih. Ini akan berakibat daya produksi *Gracilaria* sp akan semakin menurun pada kondisi perairan yang semakin keruh karena

terganggunya proses fotosintesa. Pertumbuhan *Gracilaria sp* akan semakin baik apabila perairan tidak keruh karena kekeruhan akan menutupi tanaman sehingga proses fotosintesa terganggu. Berdasarkan uraian di atas, maka dianggap penting untuk mengetahui laju pertumbuhan rumput laut *Gracilaria sp* dengan pola rak bertingkat di tambak Kecamatan Sinjai Timur Kabupaten Sinjai.

## BAHAN DAN METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan pola bertingkat kedalam 30cm, 60cm, 90cm dan 120cm yang ditanam di tambak dengan posisi menggantung dan dilakukan sebanyak 3 ulangan tiap perlakuan. Berat awal dari rumput laut yang digunakan adalah sebanyak 10 gram. Parameter yang diamati/diukur meliputi kecerahan, suhu, kedalaman, DO, Salinitas, pH, Nitrat dan Fosfat dan pertumbuhan dilakukan dengan melakukan pengukuran berat setiap minggunya. Laju pertumbuhan yang dinyatakan sebagai perubahan bobot tubuh rata-rata selama proses budidaya berlangsung atau laju pertumbuhan total pada rumput laut *Gracilaria sp*.

$$W_m = W_t - W_0$$

$W_m$  = Pertumbuhan Mutlak;  $W_n$  = Bobot akhir (gr);  $W_0$  = Bobot awal

Penentuan Pertumbuhan nisbi/relatif rumput laut yang diukur pada setiap minggu (sampling) pengamatan selama enam minggu ( $\pm 24$  hari) dengan rumus umum menurut Aji (1991)

$$h = \frac{W_t - W_0}{W_0} \times 100\%$$

$h$  = Laju pertumbuhan nisbi/relatif;  $W_t$  = Berat setelah  $t$  hari;  $W_0$  = Berat awal (gr)

Penentuan laju pertumbuhan rumput laut diukur pada setiap minggu (sampling) pengamatan dengan menggunakan rumus menurut Ditjen Perikanan Budidaya (2007)

$$G = \frac{\ln W_t - \ln W_0}{t} \times 100\%$$

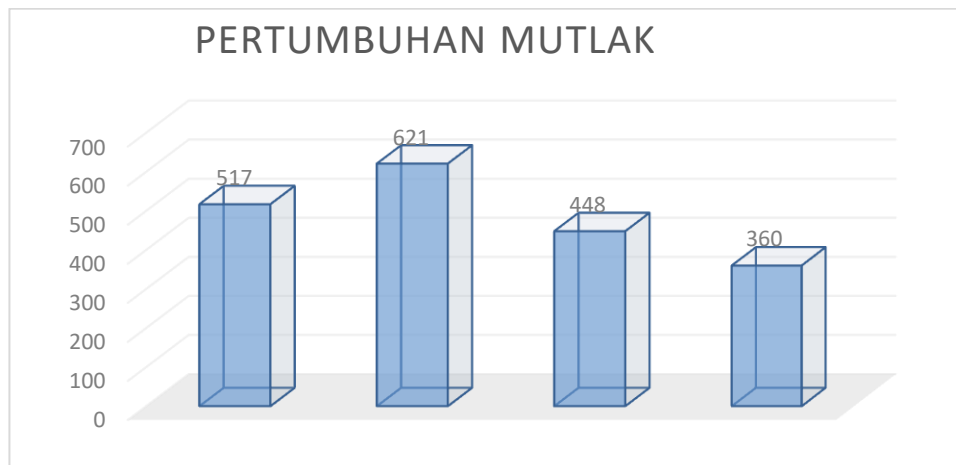
$G$  = laju pertumbuhan (%/gr/minggu);  $W_n$  = Bobot Rata-rata akhir (gr);  $W_0$  = Bobot Rata-rata awal;  $t$  = Lama Waktu

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan rumput laut adalah perubahan ukuran yang dapat berupa berat, panjang dan bertambahnya jumlah percabangan *Gracilaria sp* dalam waktu tertentu. Dari hasil penelitian selama tiga bulan di Tambak Kelurahan Samataring Kecamatan Sinjai

Timur Kabupaten Sinjai di dapat pertumbuhan sebagai berikut :

### 1. Pertumbuhan mutlak



Gambar 1. Diagram pertumbuhan Mutlak selama penelitian di Tambak Kelurahan Samataring Kecamatan Sinjai Timur Kabupaten Sinjai

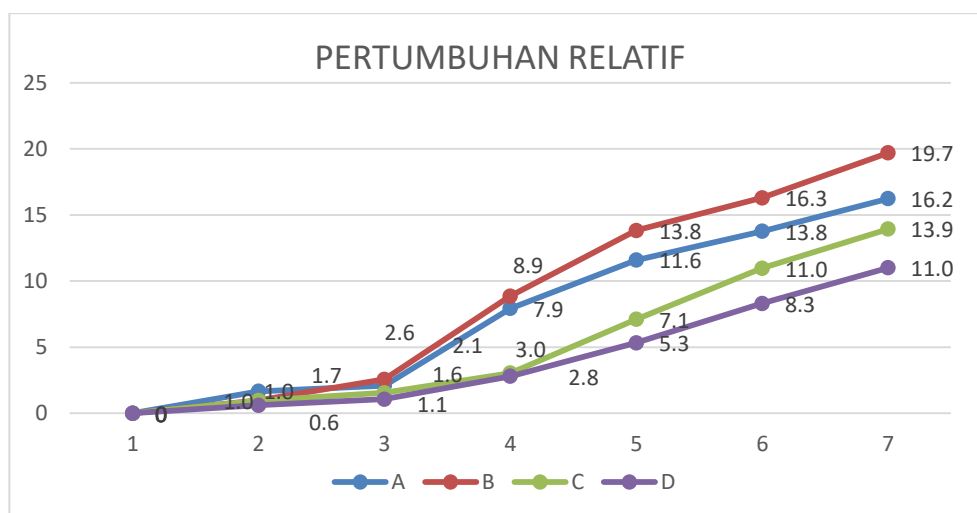
Gambar 1 Menunjukkan bahwa rata-rata pertumbuhan mutlak rumput laut *Gracilaria* sp yang dibudidayakan dengan pola rak bertingkat pada perlakuan A (30 cm) *Gracilaria* sp. diperoleh hasil total akhir penelitian 517 gram, perlakuan B diperoleh total sekitar 621 gram, perlakuan C didapat hasil 448 gram dan perlakuan D diperoleh total akhir penelitian 360 gram. Perlakuan B diperoleh pertumbuhan mutlak lebih besar jika dibandingkan dengan perlakuan A disusul pada perlakuan C dan perlakuan D. Adanya perbedaan hasil pada ketiga perlakuan tersebut disebabkan karena pada perlakuan B dengan kedalaman 60 cm mendapatkan penyinaran sinar matahari konstan yang dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan budidaya rumput laut dari proses fotosintesis yang berlangsung dengan baik dan tidak adanya kelebihan penetrasi cahaya dari sinar matahari yang menyebabkan rumput laut menjadi stress, hal ini sesuai dengan pendapat Yusnaini (2000) bahwa menurunnya laju pertumbuhan akibat dari adanya kejenuhan dari pembelahan sel sehingga rumput laut menjadi stress akibat penetrasi cahaya yang terlalu kuat sehingga diperlukan proses adaptasi untuk melakukan pertumbuhan.

Selain faktor cuaca dan parameter kualitas perairan yang mempengaruhi laju pertumbuhan rumput laut *Gracilaria* sp.,. Pertambahan berat rumput laut (pertumbuhan *thallus*) juga mempengaruhi dalam proses laju pertumbuhan rumput laut. Menurut Runtuboy (2008) menyatakan laju penurunan pertumbuhan rumput laut juga disebabkan perbedaan laju fotosintesis dalam satu rumpun rumput laut. Pertumbuhan *thallus* yang

semakin tinggi mengakibatkan terjadinya kompetisi antar thallus dalam satu rumpunnya terhadap dalam mendapatkan cahaya matahari dan penyerapan unsur hara semakin besar. Hal ini mengakibatkan pertumbuhan thallus mengalami stress karena adanya kompetisi antar thallus lebih besar dalam satu rumpun. Penelitian Collen dalam Setyowati (2005) menyatakan bahwa stress pada rumput laut dapat menyebabkan kerusakan jaringan yang mengakibatkan laju pertumbuhan semakin rendah.

## 2. Laju Pertumbuhan Relatif

Pertumbuhan relatif pada rumput laut *gracilaria* sp, dengan pola rak bertingkat di tambak kelurahan samataring kecamatan sinjai timur kabupaten sinjai dapat dilihat pada Gambar 2.

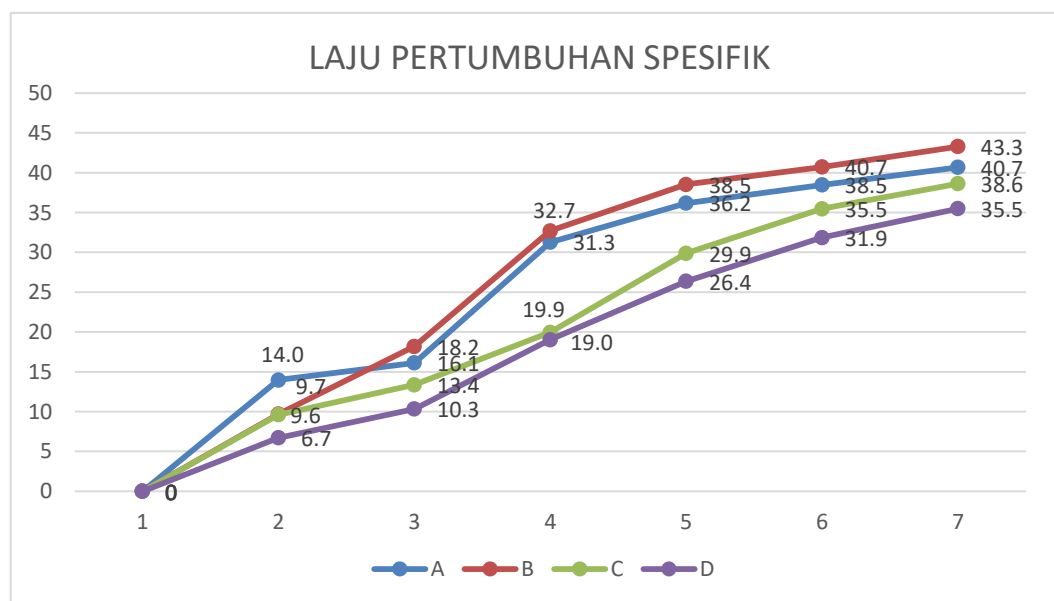


Gambar 2. Rata-rata pertumbuhan relatif *Gracilaria* sp selama penelitian di Kelurahan Samataring Kecamatan Sinjai Timur Kabupaten Sinjai.

Gambar 2 menunjukkan bahwa rumput laut *Gracilaria* sp., pada perlakuan B (60 cm) memiliki pertumbuhan relatif tertinggi yaitu 19,7 %, diikuti rumput laut pada perlakuan A(30 cm) *Gracilaria* sp., dengan pertumbuhan relatif sebesar 16,2 %. Kemudian rumput laut pada perlakuan C (90 cm) *Gracilaria* sp., dengan pertumbuhan relatif sebesar 13,9 % dan pertumbuhan relatif terkecil ditunjukkan oleh rumput laut pada perlakuan D (120 cm) *Gracilaria* sp., yaitu 11,0%.

### 3. Pertumbuhan spesifik

Dari hasil perhitungan yang diperoleh pertumbuhan rumput laut *Gracilaria* sp. di tambak kelurahan samataring kecamatan sinjai timur kabupaten sinjai dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik laju pertumbuhan spesifik selama penelitian di Tambak Kelurahan Samataring Kecamatan Sinjai Timur Kabupaten Sinjai.

Pada Gambar 3. Menunjukkan bahwa rumput laut *Gracilaria* sp., yang dibudidayakan dengan pola rak bertingkat di tambak Kelurahan Samataring Kecamatan Sinjai Timur Kabupaten Sinjai diperoleh hasil pertumbuhan harian rata-rata pada perlakuan A (30 cm) *Gracilaria* sp., minggu pertama 14.0%, minggu kedua 16.1%, minggu ketiga 31.3%, minggu keempat 36,2 minggu kelima 38,5%, dan minggu keenam 40.7%. Untuk perlakuan C (90 cm) *Gracilaria* sp., minggu pertama 9.6%, minggu kedua 13.4%, minggu ketiga 19.9%, minggu keempat 29.9%, minggu kelima 35.5%, minggu keenam 38.6%, selanjutnya pada perlakuan D (120 cm) *Gracilaria* sp., minggu pertama 6.7%, minggu kedua 10.3%, minggu ketiga 19.0%, minggu keempat 26.4%, minggu kelima 31.9%, minggu keenam 35.5% dan yang paling terbesar berada pada perlakuan B (60 cm) *Gracilaria* sp., yaitu pada minggu pertama 9.7%, minggu kedua 18.2%, minggu ketiga 32.7%, minggu keempat 38.5%, minggu kelima 40.7%, minggu keenam 43.3%,. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pertumbuhan rumput laut *Gracilaria* sp.

Dari pengamatan laju pertumbuhan rumput laut memperlihatkan tingkat laju

pertumbuhan. Menurut Agadiredja, (1994) dalam Setyowati (2005) menyatakan parameter kualitas perairan mempunyai peranan penting dalam budidaya rumput laut, yaitu dalam menentukan laju pertumbuhan dan adaptasi rumput laut. Salah satu parameter pendukung kualitas air yang tidak kalah pentingnya untuk pertumbuhan rumput laut *Gracilaria sp.* adalah adanya pergerakan air yang baik. Efek pergerakan air berpengaruh terhadap bahan nutrient pada pertumbuhan *Gracilaria sp.* Gerakan air membantu tumbuhan menjadi bersih dari menempelnya substrat lumpur dan biota, membawa bahan nutrient, dan berlakunya faktor hidrolis untuk merangsang pertumbuhan rumput laut. Satu faktor penting mengenai efek pergerakan air adalah lapisan batas yang tidak bercampur. Lapisan batas yang tidak bercampur disebabkan oleh friksi antar *thallus* yang melingkupi perairan. Ketebalan lapisan ini berbanding terbalik dengan pergerakan air dan pergolakan aliran yang mengganggu batas lapisan itu (Neish, 2003).

Berdasarkan pengamatan selama masa penelitian di tambak Kelurahan Samataring Kecamatan Sinjai Timur Kabupaten Sinjai diduga secara umum kualitas air memenuhi batas optimal. Menurut Yusnaini. (2000) bahwa menurunnya laju pertumbuhan spesifik akibat cepatnya terjadi kejenuhan pembelahan sel. Rumput laut yang telah mengalami proses adaptasi kemudian mengalami fase pertumbuhan yang cepat dan kemudian terjadi penurunan kemampuan pertumbuhan sel menyebabkan pertumbuhan lambat.

#### **4. Parameter Kualitas Air**

Parameter kualitas air yang diamati selama penelitian di tambak Kelurahan Samataring Kecamatan Sinjai Timur Kabupaten Sinjai meliputi parameter fisika dan kimia perairan diantaranya suhu, kecerahan, kedalaman, salinitas, pH, fosfat dan nitrat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian di tambak Kelurahan Samataring Kecamatan Sinjai Timur Kabupaten Sinjai

Parameter	Minggu						Ket
	1	2	3	4	5	6	
<i>-Fisika</i>							
Kecerahan	50	50	50	50	50	55	
Suhu	34,6	34,6	34,6	34,6	34,0	34,6	
Kedalaman	140	140	142	145	145	140	
Salinitas	32,8	33,0	33,5	32,6	33,1	32,5	
<i>- Kimia</i>							
pH	8,13	8,13	8,13	8,13	8,0	8,12	
DO	3,83	3,83	3,83	3,83	4,75	4,7	
CO <sub>2</sub>	7,99	7,99	7,99	7,99	7,9	7,9	
Fosfat	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	
Nitrat	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	

Sumber : Data hasil penelitian 2019

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa selama penelitian berlangsung suhu air rata-rata 34,6°C, hal ini tidak memberiindikasi negatife pertumbuhan *thaallus* ini sesuai dengan pengamatan dari santika (1985) masih dalam kisaran yang layak bagi pertumbuhan rumput laut. Derajat keasamaan (pH) air tambak berkisar 8.13, ini diduga tidak mengganggu pertumbuhan *thallus* selama penelitian berlangsung. Sesuai dengan pendapat Santika (1985) bahwa algae jenis *Gracilaria* sp tumbuh baik pada kisaran pH 6-9.

Berdasarkan hasil pengukuran salinitas pengamatan berkisar 32.8 ppt, keadaan ini masih dalam batas toleransi, karena jenis *Gracilaria sp* mempunyai kemampuan beradaptasi terhadap salinitas sangat tinggi, yaitu antara 15-35 ppt (Santika 1985). Pengamatan kedalaman selama pengamatan antara 150 cm. tinggi rendahnya kedalaman oleh factor pasang surut, debit aliran air yang masuk dan sebagainya. Kedalaman tambak masih dalam toleransi yang baik bagi pertumbuhan rumput.

Kecerahan perairan yang didapatkan selama pengamatan berkisar antara 50-55 cm, kecerahan menyebabkan penetrasi cahaya matahari ke dalam perairan akan mengalami hambatan pada kedalaman beberapa sentimeer. Hal ini sangat berhubungan dengan pertumbuhan thallus. Penanaman dengan pola rak bertingkat masih dalam batas kelayakan hidup rumput laut jenis *Gracilaria sp*.

Kandungan oksigen terlarut (DO) diperoleh rata-rata kandungan oksigen terlarut sekitar 3,83 mg/l Kandungan oksigen terlarut yang diperoleh pada hasil pengamatan cenderung lebih rendah di banding kandungan oksigen yang dibolehkan untuk kegiatan budidaya perikanan, yaitu 4-5 mg/L karena baku mutu oksigen terlarut



yang dibolehkan oleh aturan pemerintah RI no 20 Th. 1990 adalah tidak kurang dari 3 mg/L. Oksigen merupakan gas yang penting di alam karena dibutuhkan dalam proses respirasi atau pernafasan, baik untuk kehidupan maupun proses kimiawi atau perubahan di dalam perairan.

Oksigen terlarut (DO) menunjukkan bahwa perairan lokasi budidaya memiliki kandungan oksigen terlarut sesuai untuk budidaya *Gracilaria* sp, hal ini sama dengan yang dikemukakan Mustafa dkk (2007) bahwa kandungan oksigen terlarut untuk organisme perairan yang mendukung pertumbuhan adalah dengan kisaran antara 3-6 mg/l. Konsentrasi oksigen terlarut dalam perairan dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya suhu, salinitas, serta proses dekomposisi dan respirasi organisme. Rendahnya kelarutan oksigen terlarut di semua stasiun disebabkan pengukuran oksigen terlarut dilakukan pada pagi hari dimana aktifitas plankton untuk melakukan fotosintesis belum berlangsung secara sepenuhnya akibat sinar matahari yang masih sangat rendah.

Diperairan konsentrasi oksigen yang terlarut akan berkurang karena oksigen digunakan untuk pernafasan ikan dan organisme lainnya. Akan tetapi penurunan konsentrasi oksigen ini diimbangi dengan penambahan oksigen dari hasil fotosintesis yang berlangsung pada siang hari dan proses pencampuran udara dengan air disebabkan oleh angin permukaan (Sutisna dan Sutarmanto, 1995).

Karbon dioksida yang terdapat dalam air merupakan hasil proses difusi CO<sub>2</sub> dari udara dan hasil proses respirasi organisme perairan. Didasar perairan CO<sub>2</sub> juga di hasilkan oleh proses dekomposisi yang menyebabkan Kandungan CO<sub>2</sub> dalam perairan juga tinggi.

Hasil titrasi yang diperoleh pada saat penelitian diperoleh konsentrasi kandungan karbon dioksida didapat konsentarsi CO<sub>2</sub> rata-rata sekitar 7.99 mg/l. Konsentarsi karbon dioksida dalam tambak tersebut masih dalam konsentarsi yang belum mematikan bagi organisme perairan hal ini dipertegas oleh (Soeseno, 1995) bahwa Kebanyakan spesies biota perairan masih dapat hidup pada perairan yang memiliki kandungan CO<sub>2</sub> bebas 60 mg/l.

Phosfat merupakan unsur yang esensial bagi tumbuhan dan algae akuatik serta sangat mempengaruhi tingkat produktivitas perairan. Ditambahkan oleh Romimohtarto dan Juwana (1999) bahwa daur ulang fosfat, banyak interaksi yang terjadi antara tumbuh-tumbuhan dan hewan, antara senyawa organik dan anorganik, dan antara kolom air dan permukaan serta substrat. Misalnya, beberapa hewan membebaskan

sejumlah besar fosfat terlarut dalam kotorannya. Fosfat ini kemudian terlarut dalam air sehingga tersedia bagi tumbuh-tumbuhan. Sebagian senyawa fosfat anorganik mengendap sebagai mineral ke dasar laut. Kandungan fosfat di tambak kelurahan samatarang Kecamatan Sinjai Timur pada penelitian diperoleh kandungan phosfat 0.03 ppm.

Kandungan fosfat pada penelitian ini masih optimal, sejalan dengan pendapat Sulistiyo (1996) bahwa kandungan fosfat yang layak untuk budidaya *Gracilaria* sp berkisar 0.02 – 1 ppm. Jika dalam perairan budidaya kandungan fosfat minimal 0,01 ppm, laju pertumbuhan biota tidak mengalami hambatan namun jika kadar fosfat turun dibawah kadar kritis tersebut maka laju pertumbuhan sel akan terganggu.

Unsur hara merupakan salah satu faktor yang berperan penting dalam mendukung proses metabolisme, pertumbuhan dan kelangsungan hidup organisme. Kadar nitrat yang didapatkan selama penelitian dengan rata-rata kandungan  $\text{NO}_3$  sekitar 0,28 ppm. Kandungan nitrat tersebut masih dalam batas toleransi untuk kehidupan organisme. Anggoro (1983) mengemukakan bahwa kadar nitrat 0,1-4,5 ppm masih dalam batas layak untuk pengembangan budidaya tambak.

Nitrat dibutuhkan oleh tanaman untuk proses fotosintesis. Pertumbuhan alga yang baik membutuhkan kisaran nitrat sebesar 0,9 – 3,50 ppm (Andarias, 1992). Selanjutnya ditambahkan oleh Tambaru dan Samawi (1996) bahwa kebutuhan nitrat oleh setiap alga sangat beragam. Apabila kadar nitrat dibawah 0,1 atau diatas 45 mg/l, maka nitrat merupakan faktor pembatas berarti pada kadar demikian nitrat bersifat toksik.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan bahwa pertumbuhan rumput laut *Gracilaria* sp yang dipelihara ditambak dengan sistem bertingkat diperoleh laju terbaik karena pertumbuhan spesifik, pertumbuhan mutlak dan pertumbuhan relatif tertinggi pada perlakuan 60 cm dibanding perlakuan lainnya. Parameter kualitas air yang mendukung pertumbuhan rumput laut *Gracilaria* sp meliputi kecerahan, suhu, kedalaman, salinitas, pH, DO,  $\text{CO}_2$ , Fosfat dan Nitrat.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Andarias, I., 1992. *Pengaruh Takaran Urea dan TSP Terhadap Produksi Bobot Kering Klekap*. Buletin Ilmu Perikanan dan Peternakan.
- Anonim, 2007. Materi Pelatihan Budidaya Rumput Laut. Dinas Kelautan dan Perikanan Propinsi Sulawesi Selatan. Makassar
- Anggadiredja, J. 2007. Pengawasan dan Peningkatan Kualitas Budidaya Rumput Laut. (Makalah). Ist Indonesia Seaweed Forum Makassar.
- Arikunto Suhamsini, 2010. *Prosedur Penelitian. Suatu Pendekatan Penelitian Edisi Divisi*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Aslan, M., 1999. *Budidaya Rumput Laut*. Kanisius. Yogyakarta.
- Atmadja, 1996. *Pengenalan Jenis-Jenis Rumput Laut Indonesia*. Puslitbang Oseanologi-LIPI. Jakarta. Anonim, 1990. Bahan Ajar Manajemen Kualitas Air .Politeknik Pertanian Negeri Pangkep. 83 Hal.
- Boyd, C.E. 1979. *Water Quality in Warm Water Fish Ponds*. Auburn University. Alabama
- Ditjenkanbud, 2005. Profil Rumput Laut Indonesia Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Departemen Perikanan dan Kelautan, Jakarta.
- , 2006. Profil Rumput Laut Indonesia Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Departemen Perikanan dan Kelautan, Jakarta.
- DKP, 2017. Statistik Kelautan dan Perikanan Kabupaten Sinjai. Sinjai
- Effendy, H., 2003. *Telaah Kualitas Air*. Kanisius. Yogyakarta.
- Fauzi. A. 2004. *Ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan Teori dan Aplikasi*. Penerbit Gramedia Pustaka Umum. 230 Hal.
- Febriko S.D, Agus Suriawan, Sofiati, M.A Rahman, 2008. Peningkatan Produksi Rumput Laut *Gracillaria verrucosa* di Tambak dengan Penambahan Pupuk. Makalah pada Seminar Indonesia Aquakultur. Yogyakarta
- Guanzon, N.G.Jr., 2003. *Seaweed Biology and Ekology. Lecture Note. Responsible Aquakulture Development Training Programme. Aquakulture Departemen. SEAFDEC. Tingbauan. Plippines*
- Hutagulung, H., P., dan Rozak, A., 1997. *Metode Analisis Air Laut, Sedimen dan Biota Laut*. Intitus Pertanian Bogor. Bogor.
- Irmawaty, Nadiarti dan Badraeni, 1997. Penentuan Praktikum Dasar-Dasar Limnologi. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Jurusan Perikanan. Fakultas Ilmu kelautan dan Perikanan UNHAS Ujungpandang.
- Ismail, A., poernomo.P. Sunyoto, Wejatmiko, Dharmadi dan R.A.I., 2002. *Pec Tekhnis Budidaya Rumput Laut*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peril Jakarta
- Iskandar , 2008. Prospek Pengembangan Industri Rumput Laut di Sulawesi Selatan. <http://DKP.Sul-Sel.co.id/yahoo.com>.
- Izzati, 2004. Pertumbuhan, Produksi dan kualitas Rumput Laut *K. alvarezii* Pada Berbagai Habitat yang Berbeda

- Kementerian Lingkungan Hidup, 2004. *Baku Mutu Lingkungan*. Baku Mutu Air Laut untuk Biota Air. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No.51.
- KKP, 2015. Laporan Produksi Budidaya Rumput Laut Ditjen Perikanan Budidaya Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. Jakarta
- Murtidjo, A. 2002. Budidaya Campuran Udang Windu dan Ikan Bandeng di Tambak. J.Panel Budidaya Tambak. Jakarta
- Parenrengi, A., Emma Suryati, Rahmansyah, 2011, Budidaya Rumput Laut. Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan Kementrian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia, Djakarta
- Ridwan, 2002. Belajar Mudah Penelitian untuk Guru. Karyawan dan Peneliti Muda. Aljabeta. Bandung
- Statistik DKP,2018. Statistik Kelautan dan Perikanan Kabupaten Sinjai Tahun 2017. Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Sinjai. Sinjai
- Soekartawi, 1995. Teori Ekonomi Produksi. CV. Rajawali Press. Jakarta.
- Soeseno, 1995. Manfaat jalur Hijau Hutan mangrove di daerah Pertambakan dan Cara Penentuannya. Badan Penelitian dan The Ford Fondation, Bogor. Jakarta
- .Utojo,A.M Pirzan, 2000. Polikultur Bandeng (*Chanos chanos* Forskal) dan Rumput Laut di Tambak. Jurnal Perikanan UGM. Balai Penelitian Perikanan Pantai. Maros.
- Wardojo, S.T.H., 1975. Pengelolaan kualitas Air. Proyek Peningkatan Mutu Perguruan Tinggi Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Winarno, F.G. 1990. *Teknologi Pengolahan Rumput Laut*. Penerbit Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.