

RESPON PERTUMBUHAN BERBAGAI JENIS/STRAIN RUMPUT LAUT *KAPPAPHYCUS Spp.* DI PERAIRAN PANTAI LAGURUDA SANROBONE TAKALAR

Akmal, Andi Elman dan Jumriadi

Balai Budidaya Air Payau Takalar
e-mail : akmal_bbaptakalar@yahoo.com

Abstrak

Kegiatan diseminasi teknologi dimaksudkan sebagai upaya menyebarluaskan teknologi hasil-hasil perekayasa budidaya perikanan kepada masyarakat pengguna, sehingga pada akhirnya diharapkan akan berdampak ke arah peningkatan kemampuan dan peningkatan ekonomi kesejahteraan masyarakat. Kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan produksi 3 strain/jenis yang diujikan meliputi *Kappaphycus denticulatum* (spinosum) dan *K. striatum* (edule), dan *K. alvarezii* di perairan Laguruda Desa Laguruda Kecamatan Sanrobone sebagai lokasi diseminasi teknologi budidaya rumput laut. Hasil menunjukkan bahwa penanaman ketiga jenis/strain rumput laut yang diujicobakan mempunyai pertumbuhan yang rendah. Selama 42 hari periode pemeliharaan terjadi peningkatan bobot 197,29%, 144,22% dan 146,07% secara berturut-turut untuk jenis *K. striatum*, *K. denticulatum* dan *K. alvarezii* (golo-golo). Terjadi perubahan figmen yang mencolok setelah 45 hari periode penanaman dengan warna figmen yang lebih pucat.

Kata kunci : Pertumbuhan, Produksi, Jenis/Strain, *Kappaphycus sp*

Abstract

Technology dissemination activities intended as an effort to disseminate the results of engineering technologies of aquaculture to the user community, which in turn is expected to have an impact in the direction of increased capacity and improved economic welfare of the community. This activity aims to investigate the response of the growth and production of three strains / species tested include *Kappaphycus denticulatum* (spinosum) and *K. striatum* (edule), and *K. alvarezii* in the waters of the District Sanrobone Laguruda Laguruda village as a location for technology dissemination seaweed cultivation. The results showed that the planting of three species / strains of seaweeds that have been tested have low growth. During the 42-day maintenance period increased weight of 197.29%, 144.22% and 146.07% respectively for type *K. striatum*, *K.* and *K. denticulatum alvarezii* (golo-golo). Figmen striking changes occurred after 45 days of planting period with figmen a paler color.

Keywords: Growth, Production, Type / Strain, *Kappaphycus sp*.

1. PENDAHULUAN

Budidaya rumput laut adalah kegiatan ekonomi yang sangat mudah dan ekonomis bagi masyarakat pesisir dengan kondisi ekonomi yang minimal, karena membutuhkan biaya investasi yang murah, dan tingkat pengembalian usaha yang cepat (Tionsongrusmee, 1991). Sehingga pelaksanaan budidaya rumput laut tersebut meningkat lebih dari 353% pada tahun 2013, apa lagi kondisi pasar yang mendukung. Jenis usaha ini cukup memberikan harapan bagi tambahan penghasilan para nelayan. Oleh karena upaya perluasan informasi kegiatan budidaya rumput laut di masyarakat harus terus dilakukan.

Jenis rumput laut komersial yang sering digunakan dalam kegiatan budidaya adalah jenis *Kappaphycus alvarezii* (golo-golo), *K. striatum*, dan *K. denticulatum*. Ketiga jenis tersebut merupakan jenis favorit yang ditanam di wilayah Indonesia karena peluang pasar yang masih luas, seperti sumber bahan baku untuk karagenan, kosmetik, dan obat-obatan (Mubarak et.al, 1990). Melihat peluang yang besar dan menjanjikan maka pengembangan budidaya rumput laut ini perlu diperkenalkan terus ke masyarakat. Sehingga langkah uji coba di wilayah-wilayah pantai perlu dilakukan pengembangan budidaya yang berkelanjutan.

BBAP Takalar sebagai sumber penghasil teknologi berkewajiban untuk membantu dan memperkenalkan teknologi budidaya rumput laut dalam upaya meningkatkan pendapatan

masyarakat pesisir melalui kegiatan diseminasi teknologi. Kegiatan diseminasi teknologi budidaya rumput laut merupakan salah satu kegiatan akhir dari rangkaian kegiatan BBAP Takalar yang sebelumnya dimulai dari kegiatan perekayasaan, uji coba produksi skala laboratorium dan skala masal. Kegiatan diseminasi teknologi budidaya rumput laut dimaksudkan sebagai upaya menyebar-luaskan teknologi hasil-hasil perekayasaan budidaya rumput laut kepada masyarakat pengguna, sehingga pada akhirnya diharapkan akan berdampak ke arah peningkatan kemampuan dan peningkatan ekonomi kesejahteraan masyarakat.

Perairan Sanrobone terbentang dari Utara ke Selatan dengan panjang pantai yang lebih dari 10.000 m. Secara umum kegiatan utama di Pantai tersebut adalah para nelayan, sehingga sepanjang pantai terlihat deretan perahu yang panjang. Sehingga langkah diseminasi teknologi dalam uji coba budidaya dan penanaman rumput laut dengan berbagai strain di perairan pantai Sanrobone menjadi penting untuk dilakukan bagi pembudidaya.

Untuk mengetahui sejauh mana respon pertumbuhan tiga jenis rumput laut jenis *Kappaphycus spp* di perairan Desa Laguruda, Sanrobone.

2. METODOLOGI

Perekayasaan dilakukan pada Bulan Juli–September 2012. Bertempat di perairan Sanrobone Dusun Je'ne, desa Laguruda, Kecamatan Sanrobone, Kabupaten Takalar.

Bahan yang digunakan adalah percobaan meliputi dan 3 (tiga) jenis rumput laut meliputi *Kappaphycus alvarezii*, *K. denticulatum (spinosum)* dan *K. striatum (edule)*. Semua bibit berasal dari kawasan budidaya Punaga Takalar. Bahan-bahan yang digunakan untuk budidaya rumput laut adalah pelampung bola dari bahan sintesis PVC/*poly vinyl chloride* (pelampung utama), botol aqua (pelampung tali ris), Tali nilon (PE) berdiameter 12 mm (tali jangkar), karung berisi pasir sebagai jangkar, tali nilon (PE) berdiameter 8 mm (tali utama), 4 mm (tali ris), dan 1,5 mm (tali pengikat), dan alat pengukur kualitas air.

Prosedur Percobaan

Metode budidaya rumput laut yang digunakan berdasarkan kebiasaan dan pengalaman penduduk di desa Laguruda, yaitu dengan sistem lepas dasar *longline* (tali permukaan). Metode ini adalah cara penanaman yang dilakukan pada permukaan air dan terapung sehingga mengikuti naik turunnya permukaan air.

Dipasang tali utama yang disambung-kan dengan pemberat berupa karung berisi pasir dan batu. Masing-masing sudut tali diberi pelampung tanda. Diantara tali utama dipasang tali ris yang berjumlah 6 buah dengan panjang masing-masing 30 m. Pelampung yang digunakan pada tali ris berupa botol aqua.

Bibit yang akan digunakan ditimbang dengan bobot bibit 50 g (Naguit *et al.*, 2009 ; Naguit and Tisera, 2009) dan berbagai jenis/strain yang diujicobakan di lokasi diseminasi. Tallus dipotong-potong dengan menggunakan pisau. Dasar penggunaan bibit dengan berbagai strain/jenis rumput laut yang bisa tumbuh dan berkembang dengan optimal di lokasi diseminasi.

Perlakuan dan Rancangan Percobaan

Percobaan ini terdiri dari 3 jenis/strain rumput laut, yang digunakan dalam diseminasi teknologi budidaya, yaitu strain/jenis (A) strain *Kappaphycus denticulatum*, (B) strain *Kappaphycus striatum*, dan (C) strain *Kappaphycus alvarezii*. Setiap strain/jenis rumput laut sebagai satuan percobaan dengan berat awal masing-masing ± 50 g per simpul bibit rumput laut pada tali plastik PE No. 1,5 mm. Bibit yang telah diikat, dipasang pada tali PE No. 4 mm sebagai tali bentangan dan dipelihara selama 45 hari.

Parameter yang diamati

Pengukuran laju pertumbuhan harian dihitung dengan menggunakan rumus Dawes *dkk.*, (1993 dalam Hurtado *dkk.*, 2001) sebagai berikut :

$$DRG = \frac{\ln W_t - \ln W_0}{T} \times 100\%$$

Keterangan :

DRG = Laju pertumbuhan bobot harian (%/hari⁻¹)

W₀ = Berat bibit awal (0 hari)

W_t = Berat tanaman setelah t hari

t = Lama penanaman (hari)

Produksi (P) rumput laut dihitung berdasarkan selisih jumlah bobot akhir pengamatan dengan jumlah bobot awal pengamatan dari semua rumpun rumput laut menggunakan persamaan berikut (Winberg, 1971):

$$P = (\sum W_t - \sum W_o)$$

Keterangan :

- P = Produksi rumput laut (kg)
- $\sum W_o$ = Berat bibit awal (0 hari)
- $\sum W_t$ = Berat tanaman setelah t hari

Produktivitas (Pv) dihitung berdasarkan selisih jumlah bobot akhir pengamatan dengan jumlah bobot awal pengamatan dari semua rumpun laut dibagi dengan panjang tali dihitung dengan menggunakan rumus sesuai petunjuk Masyahoro (2007) sebagai berikut :

$$P_v = \frac{\sum W_t - \sum W_o}{L}$$

Keterangan :

- Pv = Produktivitas rumput laut (kg/m)
- W_t = Bobot akhir rumput laut (kg)
- W_o = Bobot awal rumput laut (kg)
- L = Panjang tali ris (m)

Pertumbuhan ini dihitung sebagai parameter utama setiap perlakuan dan berpengaruh nyata terhadap perkembangan tiga strain/jenis rumput laut yang ditanam, baik berupa laju pertumbuhan harian, produksi maupun produktivitasnya.

Pengumpulan dan Pengolahan data

Data yang diambil adalah data pertumbuhan dari tiga jenis strain yang diujicobakan dan data utamanya berupa kondisi pertumbuhan, produksi dan produktivitas. Data pertumbuhan dan perkembangan diambil setiap minggu di laut data sebelum tanam dan sampling sampai akhir percobaan. Sampel pertumbuhan di ambil sebanyak 3 titik simpul tiap minggu setiap jenis selama percobaan di lokasi tanam. Data diolah dan dianalisis menggunakan data tabulasi dan dianalisa secara deskriptif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertambahan bobot

Pertambahan bobot basah rata-rata berbagai jenis/strain rumput laut yang dibudidayakan selama 45 hari pada jenis/strain *Kappaphycus spp* umumnya meningkat seiring umur pemeliharaan. Pertambahan bobot ke tiga jenis rumput laut yang diuji cobakan disajikan pada Tabel 1.

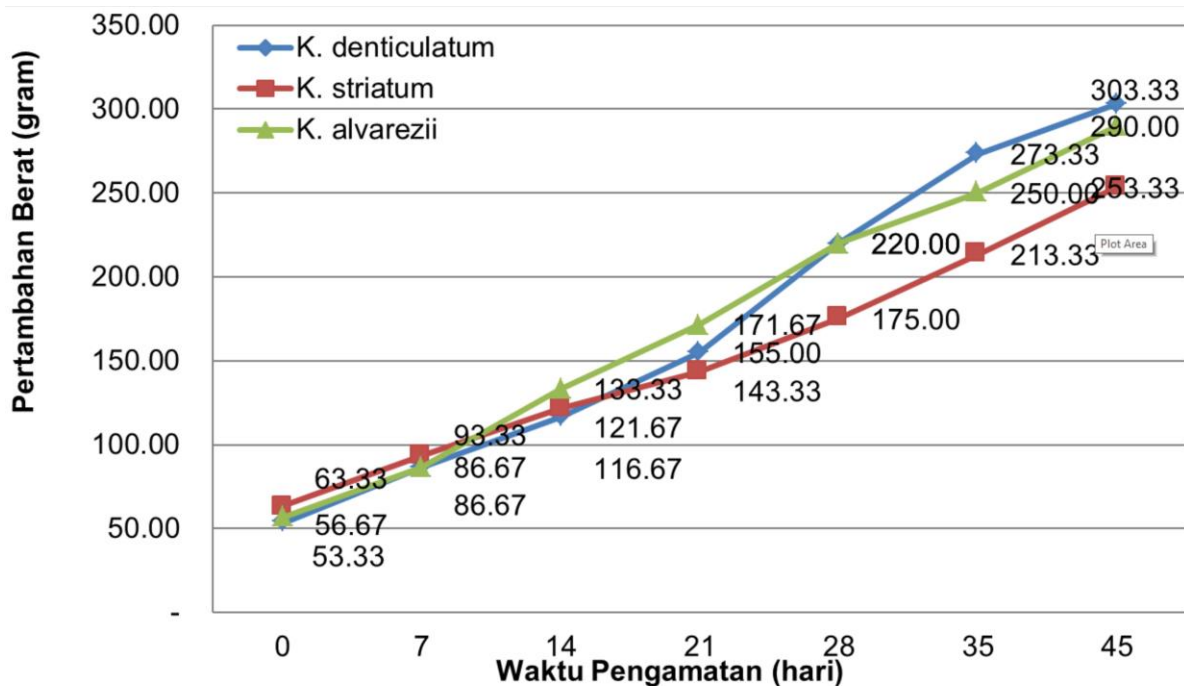
Tabel 1. Hasil penambahan bobot rata-rata rumput laut setiap jenis/strain selama percobaan.

Berbagai jenis / strain	Simpul	Berat awal	Sampling hari ke-					
		0	7	14	21	28	35	45
<i>l</i>	2	3	4	5	6	7	8	9
A. <i>Kappaphycus denticulatum</i>	A1	50,0	80,0	110,0	150,0	200,0	240,0	270,0
	A2	50,0	80,0	115,0	155,0	250,0	300,0	330,0
	A3	60,0	100,0	125,0	160,0	210,0	280,0	310,0
	Jumlah	160,0	260,0	350,0	465,0	660,0	820,0	910,0
	Rataan	53,3	86,7	116,7	155,0	220,0	273,3	303,3
	SD	5,8	11,5	7,6	5,0	26,5	30,6	30,6
B. <i>Kappaphycus striatum</i>	B1	60,0	90,0	20,0	135,0	150,0	200,0	245,0
	B2	70,0	100,0	125,0	140,0	175,0	210,0	250,0
	B3	60,0	90,0	120,0	155,0	200,0	230,0	265,0
	Jumlah	190,0	280,0	365,0	430,0	525,0	640,0	760,0
	Rataan	63,3	93,3	121,7	143,3	175,0	213,3	253,3

	SD	5,8	5,8	2,9	10,4	25,0	15,3	10,4
C. <i>Kappaphycus. alvarezii</i>	C1	60,0	80,0	140,0	170,0	210,0	250,0	290,0
	C2	60,0	100,0	140,0	185,0	240,0	260,0	300,0
	C3	50,0	80,0	120,0	160,0	210,0	240,0	280,0
	Jumlah	170,0	260,0	400,0	515,0	660,0	750,0	870,0
	Rataan	56,7	86,7	133,3	171,7	220,0	250,0	290,0
	SD	5,8	11,5	11,5	12,6	17,3	10,0	10,0

Namun demikian, pada umur pemeliharaan hari ke-21 pertambahan bobot rumput laut jenis/strain *K. alvarezii* lebih tinggi 171,7 gram dibanding *K. denticulatum* dan *K. striatum* masing-masing 155,0 gram dan 143,3 gram. Pada umur pemeliharaan hari ke-28

pertambahan bobot rumput laut jenis/strain *K. alvarezii* dan *K. denticulatum* relatif sama 220 gram yang relatif sama jika dibandingkan pertambahan bobot jenis/strain *K. striatum* hanya 175 gram (Gambar 1).



Gambar 1. Grafik pertambahan bobot rata-rata (gram⁻¹) dari berbagai jenis/strain rumput laut yang dibudidayakan di lokasi diseminasi.

Laju Pertumbuhan Harian

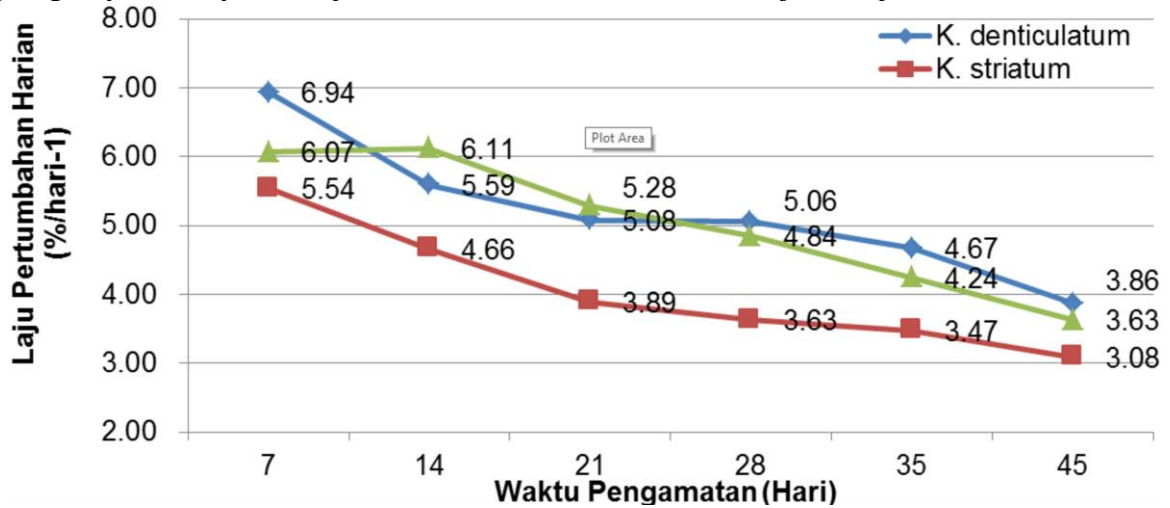
Pertumbuhan didefinisikan sebagai perubahan ukuran suatu organisme yang dapat berupa berat ataupun panjang dalam waktu tertentu. Pertumbuhan rumput laut *Kappaphycus* spp sangat dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor eksternal dan faktor internal. Faktor internal yang berpengaruh terhadap pertumbuhan rumput laut antara lain jenis dan galur. Sedangkan faktor eksternal yang berpengaruh antara lain keadaan lingkungan fisik dan kimiawi perairan. Namun demikian

selain faktor-faktor tersebut, ada faktor lain yaitu faktor pengelolaan yang dilakukan oleh manusia. Faktor pengelolaan dan penanganan oleh manusia dalam kegiatan rumput laut merupakan faktor utama yang harus diperhatikan.

Pertumbuhan merupakan proses perkembangan sel baik itu membesar atau memperbanyak. Laju pertumbuhan merupakan fungsi dari berbagai faktor internal dan eksternal dari tumbuhan itu sendiri. Dengan kata lain pertumbuhan adalah respon terhadap

kondisi faktor-faktor lingkungan dimana tanaman itu ada. Oleh karena itu pertumbuhan rumput laut sangat bergantung dengan kondisi lingkungannya, artinya terdapat keterkaitan

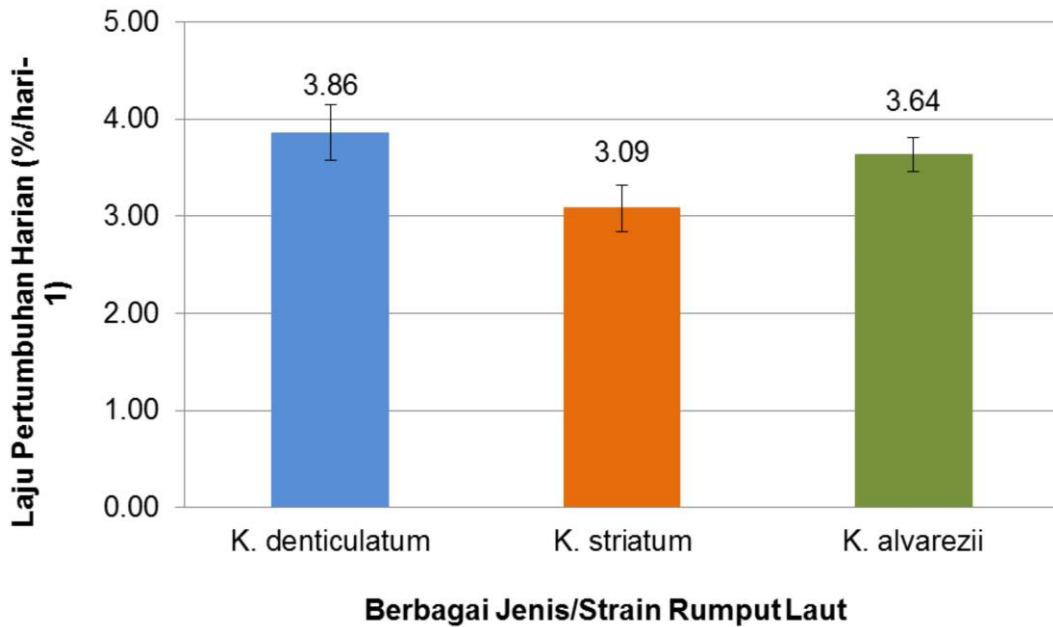
yang kuat antara pertumbuhan dan kondisi lingkungan habitatnya. Laju pertumbuhan harian ke tiga jenis rumput laut yang diuji cobakan disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik laju pertumbuhan harian (%/hari⁻¹) berbagai jenis/strain yang diujicobakan selama percobaan.

Laju pertumbuhan rumput laut yang diujicobakan di perairan Pantai Je'ne Laguruda. Kecamatan Sanrobone, Kabupaten Takalar, menunjukkan bahwa pertumbuhan ke tiga jenis yang diujicobakan hingga masa panen (45 hari pemeliharaan) adalah berturut-turut 3,86±0,29 %/hari⁻¹, 3,68±0,17 %/hari⁻¹, dan 3,09±0,24 %/hari⁻¹ untuk jenis *K. denticulatum*, *K. alvarezii*, dan *K. striatum*. Data tersebut merupakan laju pertumbuhan harian ril dari berat awal 50 g bibit. Dari data tersebut menunjukkan bahwa rumput laut jenis *K.*

denticulatum adalah jenis yang paling tinggi laju pertumbuhan hariannya, yakni sebesar 3,86±0,29 %/hari⁻¹. dan yang terkecil adalah jenis *K. striatum* dengan laju pertumbuhan harian 3,09±0,24 %/hari⁻¹. Akan tetapi secara statistik ke tiga jenis yang diujicobakan tidak berbeda nyata. Untuk jenis *K. denticulatum* nampak pertumbuhannya selalu ada dalam posisi tertinggi (Gambar 3), menunjukkan respon pertumbuhan yang paling besar terhadap kondisi di Perairan pantai Je'ne Laguruda Kecamatan Sanrobone Takalar.



Gambar 3. Grafik Histogram laju pertumbuhan (%/hari-1) berbagai jenis/strain yang diujicobakan pada akhir percobaan.

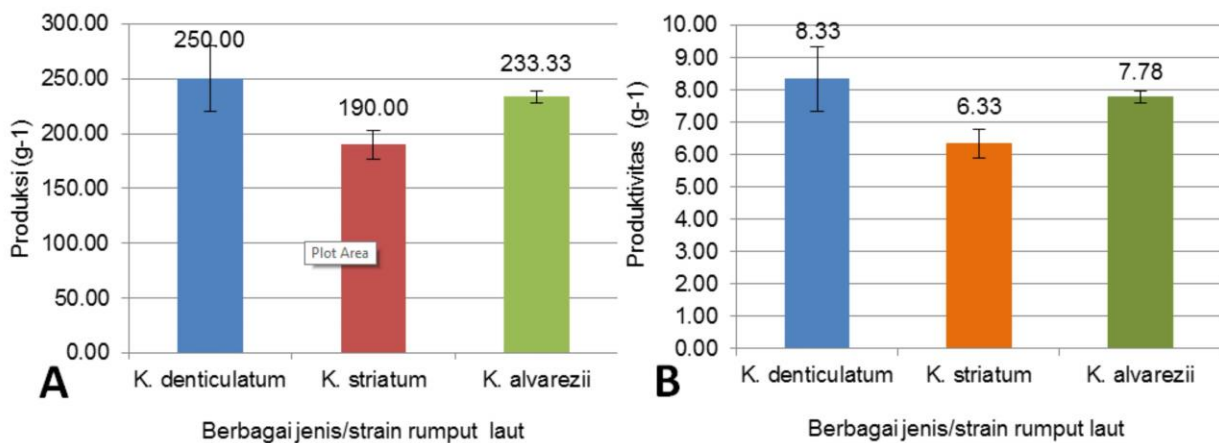
Produksi dan Produktivitas

Berdasarkan hasil perhitungan produksi dan produktivitas berbagai strain/jenis rumput

laut yang diujicobakan dapat di lihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil perhitungan produksi (g^{-1}) dan produktivitas (g/m^{-1}) berbagai jenis/strain rumput laut pada akhir percobaan.

Berbagai Jenis/Strain	Produksi (g^{-1})	Produktivitas (g/m^{-1})
<i>K. denticulatum</i>	250,00±30,00	8,33±1,00
<i>K. striatum</i>	190,00±13,23	6,33±0,44
<i>K. alvarezii</i>	233,33±5,77	7,78±0,19



Gambar 4. Grafik histogram rata-rata produksi (A) dan produktivitas (B) berbagai jenis / strain rumput laut *Kappaphycus spp* akhir percobaan.

Berdasarkan Gambar 4, menunjukkan bahwa produksi dan produktivitas rumput laut berbagai jenis/strain tertinggi diperoleh nilai $250,00 \pm 30,00 \text{ g}^{-1}$ dan $8,33 \pm 1,00 \text{ g/m}^{-1}$ pada jenis *K. denticulatum* sedangkan produksi dan produktivitas terendah diperoleh $190,00 \pm 13,23 \text{ g}^{-1}$ dan $6,33 \pm 0,44 \text{ g/m}^{-1}$ jenis *K. striatum* bila dibandingkan dengan produksi dan produktivitas jenis *K. alvarezii* dengan nilai $233,33 \pm 5,77 \text{ g}^{-1}$ dan $7,78 \pm 0,19 \text{ g/m}^{-1}$. Akan tetapi secara statistik ke tiga jenis yang diujicobakan tidak berbeda nyata (Tabel 3). Tingginya produksi dan produktivitas dihasilkan pada jenis/strain rumput laut *K. denticulatum* yang diujicobakan disebabkan oleh laju pertumbuhan harian yang tinggi pula pada jenis/strain tersebut, karena produksi dan produktivitas erat kaitannya dengan laju pertumbuhan harian. Terjadi perubahan warna figmen untuk seluruh jenis tanaman, secara umum perubahan warna menjadi lebih pucat. Ini merupakan suatu indikasi respon rumput laut terhadap kondisi lingkungan (Gambar 5). Bila dihubungkan dengan kondisi kualitas air maka diduga perubahan figmen terjadi akibat kondisi kondisi perairan yang lebih tinggi dan kandungan nutrisi yang kurang. Terdapat pendapat bahwa perubahan warna ini disebabkan oleh kandungan fosfat yang rendah di perairan,



Figmen *K. alvarezii* sebelum ditanam



Figmen *K. denticulatum* setelah ditanam



Figmen *K. striatum* setelah ditanam



Figmen *K. denticulatum* sebelum ditanam



Figmen *K. alvarezii* setelah ditanam



Figmen *K. Striatum* sebelum ditanam

Gambar 5. Perubahan figmen tiga jenis rumput laut sebelum dan sesudah ditanam di perairan pantai Je'ne Laguruda Kec.Sanrobone, Takalar.

Melihat respon pertumbuhan ketiga strain/jenis rumput yang diujicobakan menunjukkan bahwa rendahnya pertumbuhan disebabkan oleh kondisi lingkungan tempat budidaya. Faktor utama yang menjadi pembatas adalah kondisi air yang keruh akibat

adanya lumpur pasir berwarna hitam. Kasus ini juga sama seperti yang pernah diteliti oleh Kamlasi (2008) di Kecamatan Kupang Barat Kabupaten Kupang Nusa Tenggara Timur, dimana kondisi kualitas airnya hampir sama di beberapa wilayah tersebut, namun karena kondisi kekeruhan yang berbeda membuat produktivitasnya menurun. Kendala lainnya adalah kondisi suhu air yang relatif tinggi dengan salinitas yang tinggi ikut menghambat proses pertumbuhan. Disamping kondisi kandungan ammonia dan nitrit tergolong rendah akibat kondisi suhu air yang panas (Durborow, et al, 1997, Hargreaves dan Tucker, 2004).

Perkembangan komponen tersebut juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan terutama cahaya matahari dan arus serta ketersediaan nutrisi. Faktor-faktor penyebab tingginya laju pertumbuhan juga merupakan faktor-faktor penyebab tingginya produksi dan produktivitas. Peran faktor lingkungan dan ketersediaan nutrisi pada lokasi budidaya akan memberikan pengaruh pada pertumbuhan dan selanjutnya menentukan produksi rumput laut.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil perekayasa, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pertambahan bobot basah rata-rata dari ketiga jenis *K. denticulatum*; *K. alvarezii*; dan *K. striatum* yang dibudidayakan umumnya meningkat seiring umur pemeliharaan 45 hari.
2. Respon pertumbuhan ketiga jenis yang diujicobakan berturut-turut untuk jenis *K. denticulatum* $3,86 \pm 0,29\%/\text{hari}^{-1}$; *K. alvarezii* $3,68 \pm 0,17\%/\text{hari}^{-1}$, dan *K. striatum* $3,09 \pm 0,24\%/\text{hari}^{-1}$ tidak terdapat perbedaan yang signifikan.
3. Pertumbuhan, produksi dan produktivitas tertinggi adalah jenis *K. denticulatum* ($250,00 \pm 30,00 \text{ g}^{-1}$ dan $8,33 \pm 1,00 \text{ g/m}^{-1}$) diikuti jenis *K. alvarezii* ($233,33 \pm 5,77 \text{ g}^{-1}$ dan $7,78 \pm 0,19 \text{ g/m}^{-1}$) dan terendah jenis *K. striatum* ($190,00 \pm 13,23 \text{ g}^{-1}$ dan $6,33 \pm 0,44 \text{ g/m}^{-1}$).
4. Terdapat perubahan warna pigmen dari jenis *K. denticulatum* dan *K. alvarezii*, dari warna coklat menjadi warna coklat kekuningan, sedangkan *K. striatum* dari warna hijau menjadi hijau pucat.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Dawes, C.J., Matheieson, A.C., Chenney, D.P., 1974. Ecological studies of Floridean *Euclima cottonii* (Rhodophyta, Gigartinales. I. Seasonal Growth and Reproduction). *Bull. Mar. Sci.* 24 : 235-273.
- Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. 2005. *Profil Rumput Laut Indonesia*. Jakarta. 169 hlm. Tidak dipublikasikan.
- Glenn, E.P., Doty, M.S., 1981. Photosynthesis and respiration of the tropical red seaweeds, *Euclima striatum* (Tambalang and Elkhorn Varieties) and *E. denticulum*. *Aquatic Botany* Vol. 10 No. 4 Elsevier Scintefic Publishing Company. Amsterdam.
- Hurtado, A.Q., R.F. Agbayani, R. Sanares, and de Castro-Mallare Ma. 2001. The Seasonality and Economic Feasibility of Cultivating *Kappaphycus striatum* in Panagatan Cays. Caiuya, Antique. Philliphines. Elsevier. *Aquaculture* 199 : 295 – 310.
- Iksan, K.H. 2005. Kajian Pertumbuhan, Produksi Rumput Laut *Euclima cottonii*, dan Kandungan Karaginan Pada Berbagai Bobot Bibit dan Asal Thallus di Perairan Desa Guruaping Oba Maluku Utara. [Tesis]. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Mamang, N., 2008. Laju Pertumbuhan Bibit Rumput Laut *Euclima Cattonii* Dengan Perlakuan Asal *Tallus* Terhadap Bobot Bibit Di Perairan Lakeba, Kota Bau-Bau, Sulawesi Tenggara. (Skripsi) Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor
- Naguit, M.R.A., and W.L. Tisera. 2009. Pigment Analysis on *Euclima denticulatum* (Collins And Hervey) and *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Cultivars Cultured at Different Depths. *Journal The Threshold* Volume IV.
- Naguit, M.R.A., W.L. Tisera, and A. Lanioso. 2009. Growth Performance and Carrageenan Yield of *Kappaphycus alvarezii* (Doty) and *Euclima denticulatum* (Burman) Collins Et Harvey, Farmed In Bais Bay, Negros

- Oriental and Olingan, Dipolog City.
Journal The Threshold Volume IV.
- Soegiarto, A.W., Sulistijo, Mubarak, H. 1978.
Rumput Laut Algae. Manfaat, Potensi dan Usaha Budidayanya. Jakarta: Lembaga Oseanologi Nasional. LIPI. hlm 87.
- Steel, R.G.D., dan Torrie. J.H., 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika. Suatu Pendekatan Biometrik. Sumantri B, penerjemah. Jakarta: Gramedia Pustaka Umum. hlm 748.
- Sulistijo, Atmadja, W.S.. 1977. Usaha pemanfaatan bibit steak alga laut *Eucheuma spinosum* (L) J. Agardh di Pulau-pulau Seribu untuk dibudidayakan. Jakarta: LON LIPI. hlm 433-449.
- Wenno, M.R., 2009. Karakteristik Fisiko-Kimia Karaginan Dari *Eucheuma Cottonii* Pada Berbagai Bagian Tallus , Berat Bibit Dan Umur Panen. (Tesis) Studi Teknologi Hasil Perairan. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Winberg, G.G., 1971. Methods of Secondary Productivity. Dalam Edmonsonson, W.T an Wnberg, G.G. A Manual on Methods for Assessment of Secondary Produktivity in Freswater. IBP Blecwell Scientific Publications, Oxford and Ediburg London.