

**Analisis Poduksi Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii*)
Berdasarkan Musim dan Jarak Lokasi Budidaya
Di Perairan Kabupaten Bantaeng**

*Analyses on Seaweed (*Kappaphycus alvarezii*) Production Based on Season and Cultivation Site in Bantaeng District Waters*

Andi Asni

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Muslim Indonesia Makassar
E-mail korespondensi : asni.andi@yahoo.co.id.

Abstrak

Rumput laut merupakan salah satu komoditas ekspor dan utama program revitalisasi perikanan berperan penting dalam peningkatan kesejahteraan masyarakat. Kabupaten Bantaeng merupakan salah satu lokasi sentra produksi rumput laut (*K. alvarezii*) di Sulawesi Selatan yang masih perlu ditingkatkan produksinya. Pendekatan budidaya berdasarkan perubahan musim dan kualitas lingkungan secara ekologis yang optimal bagi pertumbuhan rumput laut yang tepat diharapkan menjadi acuan pengelolaan dan pemanfaatan lahan untuk peningkatan produksi rumput laut secara optimal dan berkelanjutan. Strategi pengembangan budidaya rumput laut di yang perlu diterapkan adalah mengacu pada pengelolaan lingkungan perairan berbasis ekologis, aspek teknologi dalam budidaya rumput laut dan penataan kawasan sesuai daya dukung lingkungan (Kamlasi, 2008). Penelitian bertujuan menganalisis pengaruh musim dan jarak lokasi budidaya terhadap produksi rumput laut. Manfaat penelitian sebagai acuan dalam pengelolaan budidaya rumput laut secara optimal dan berkelanjutan di perairan pesisir Bantaeng. Penelitian dilaksanakan di perairan pesisir Kabupaten Bantaeng menggunakan metode survey dan pengamatan. Setiap stasiun pengamatan berdasarkan jarak dari garis pantai yaitu jarak dekat (0 - 500 m), jarak sedang (500 - 1000 m) dan jarak jauh (1000 - 1500 m). Parameter lingkungan dan produksi diamati berdasarkan musim dan jarak lokasi budidaya. Analisis Univariat untuk analisis pengaruh musim dan jarak terhadap produksi serta Regresi linear berganda dengan SPSS 15. Hasil penelitian ini menunjukkan musim dan jarak dari garis pantai ($P < 0,05$) terhadap produksi. Produksi lebih tinggi pada musim hujan pada jarak 1500 m dari pantai. Produksi rumput laut berkorelasi linear positif dengan kecerahan pada musim hujan, sedangkan pada musim kemarau salinitas, nitrat dan kecerahan.

Kata Kunci : Jarak, *Kappaphycus alvarezii*, Musim, Produksi, Rumput laut

Abstract

Seaweed is one of the main export commodities and fisheries revitalization program plays an important role in improving the welfare of society. Bantaeng is one of the central production location seaweed (*K. alvarezii*) in South Sulawesi, which still needs to be improved production. Cultivation based approaches to climate change and environmental quality ecologically optimal for the growth of seaweed which is expected to be a reference proper management and use of land for increased production of seaweed optimal and sustainable. The development strategy of seaweed farming in which needs to be applied is referring to the environmental management of water-based ecological, technological aspects in seaweed cultivation and arrangement of the area according to the carrying capacity of the environment (Kamlasi, 2008). The study aims to analyze the influence of the season and the distance to the cultivation of seaweed production. The benefits of research as a reference in the management of seaweed cultivation optimally and sustainably in coastal waters Bantaeng. The experiment was conducted in the coastal waters Bantaeng using survey and observation methods. Each observation station based on the distance from the coastline is a short distance (0-500 m), medium-range (500-1000 m) and remotely (from 1000 to 1500 m). Environmental and production parameters were observed based on the season and location of the cultivation distance. Univariate analysis for the analysis of the influence of the season and the distance to the production as well as multiple linear regression with SPSS 15. The results of this study show the seasons and the distance from the shoreline ($P < 0.05$) on production. Production was higher in the rainy season at a distance of 1500 m from the beach. Seaweed production positively correlated linearly with the brightness of the rainy season, while in the dry season salinity, nitrate and brightness.

Keywords : Distance, *Kappaphycus alvarezii*, Season, Production, Seaweed

Pendahuluan

Rumput laut merupakan salah satu komoditas ekspor dan utama program revitalisasi perikanan yang diharapkan dapat berperan penting dalam peningkatan kesejahteraan masyarakat. Rumput laut *K. alvarezii* memiliki kandungan karaginan yang telah banyak dimanfaatkan sebagai bahan utama dalam industri makanan, kosmetik, farmasi dan pupuk organik (Parenrengi *et al.* 2010 dan Aslan, 2011). Produksi rumput laut Indonesia ditargetkan meningkat dari tahun 2009 – 2014 yaitu menjadi 389 persen (Nurdjana, 2010). Untuk mewujudkan target tersebut diperlukan upaya optimalisasi potensi sumber daya untuk budidaya rumput laut. Pendekatan budidaya berdasarkan perubahan musim dan kualitas lingkungan secara ekologis yang optimal bagi pertumbuhan rumput laut yang tepat diharapkan menjadi acuan pengelolaan dan pemanfaatan lahan untuk peningkatan produksi rumput laut secara optimal dan berkelanjutan. Strategi pengembangan budidaya rumput laut yang perlu diterapkan adalah mengacu pada pengelolaan lingkungan perairan berbasis ekologis, aspek teknologi dalam budidaya rumput laut dan penataan kawasan sesuai daya dukung lingkungan (Kamlasi, 2008).

Salah satu daerah sentra penghasil rumput laut di Sulawesi Selatan adalah Kabupaten Bantaeng. Di sepanjang pesisir terdapat potensi rumput laut yang cukup besar, dimana perkembangan produksi rumput laut lima tahun terakhir semakin meningkat tahun 2010 produksi 6.897 ton kering, sedangkan pada tahun 2015 meningkat menjadi 10.677 ton kering dengan potensi lahan 5.395 Ha (Dinas Perikanan dan Kelautan Bantaeng, 2014). Perkembangan kegiatan rumput laut yang terjadi di wilayah pesisir Kabupaten Bantaeng dilihat dari pemanfaatan lahan budidaya berkembang pesat dan produksinya masih perlu ditingkatkan. Kondisi tersebut mengakibatkan kegiatan budidaya rumput laut di pesisir Kabupaten

Bantaeng menjadi tidak terkendali. Masyarakat memanfaatkan hampir setiap jengkal laut pesisir untuk budidaya rumput laut, sehingga sepanjang garis pantai Kabupaten Bantaeng telah ditanami rumput laut yang diduga tanpa memperhitungkan daya dukung lahan. Hal ini terutama pada perairan dekat pantai dan yang jauh dari pantai belum banyak dimanfaatkan. Apabila hal ini terus berlanjut maka kemungkinan akan terjadi degradasi lingkungan terutama pada daerah yang dekat pantai dan akan berdampak pada produksi dan kualitas rumput laut. Untuk mengatasi hal tersebut maka perlu dilakukan penataan lokasi dengan cara pengaturan proporsi pemanfaatan lahan berdasarkan musim dan jarak dari garis pantai.

Berdasarkan hal tersebut di atas, maka perlu dilakukan kajian analisis produksi rumput laut berdasarkan musim dan jarak lokasi budidaya.

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan April sampai Juli 2015 di kawasan pesisir lokasi budidaya rumput laut Kabupaten Bantaeng. Pengamatan di lapangan dilakukan pada dua musim yaitu musim kemarau dan musim hujan.

Prosedur Pelaksanaan

Penelitian ini dilakukan dengan metode survey dan eksperimen rancangan faktorial kelompok pada lokasi budidaya rumput laut yang sudah dilakukan oleh petani serta pengujian laboratorium. Lokasi penelitian ditentukan pada tiga stasiun : Stasiun A, stasiun B, dan Stasiun C. Setiap stasiun pengamatan ditentukan tiga sub stasiun sebagai ulangan dengan cara titik transek berdasarkan jarak dari garis pantai yaitu jarak dekat (0 - 500 m) dengan kedalaman ± 5 m, jarak sedang (500 - 1000 m) dengan

kedalaman ± 10 m dan jarak jauh (1000 - 1500 m) dengan kedalaman ± 20 m.

Pengambilan data primer yaitu pengukuran langsung parameter lingkungan dilapangan, sedangkan untuk mengetahui data produksi dan kualitas rumput laut dengan cara eksprimen. Satu bentangan dipasang bibit rumput laut diikat per rumpun dan digantung pada tali bentangan dengan jarak per rumpun masing-masing 10 cm. Bobot awal rumput laut pada setiap bentangan tali masing-masing 5 kg dalam jumlah rumpun. Pada penelitian ini metode pemeliharaan rumput laut yang digunakan adalah *long line (floating method)*. Bibit rumput laut diikat pada tali yang panjang selanjutnya dibentangkan di perairan.

Pengamatan dan Pengukuran Peubah

1. Analisis Produktivitas Rumput laut

Analisis produksi rumput laut dapat dihitung berdasarkan rumus Patajai, 2007 :

$$Pr = \frac{Wt - Wo}{A}$$

Dimana :

Pr = produksi rumput laut (g m^{-2})

Wt = bobot akhir rumput laut (g)

Wo = bobot awal rumput laut (g)

A = luas areal penanaman (m^2)

Menurut Patajai (2007), karena sistem pemeliharaan rumput laut berbeda dengan tanaman darat lainnya yaitu tidak berdasarkan luasan areal penanaman, tetapi berdasarkan jumlah rumpun dan tali ris, maka rumus tersebut disesuaikan dengan merubah pengertian notasi A pada rumus tersebut di atas, dimana luas areal penanaman diganti panjang tali bentang. Pada penelitian ini produksi rumput laut *K. alvarezii* dihitung berdasarkan produksi bersih (netto) yaitu bobot basah rumput laut per panjang tali ris pada akhir pemeliharaan (t-45) di kurangi bobot awal (t-0) bibit rumput laut per bentangan, yaitu dengan rumus :

$$Pr = \frac{Wt - Wo}{rptb}$$

Dimana :

Pr = produksi rumput laut (kg/rptb)

Wt = bobot akhir rumput laut (kg)

Wo = bobot awal rumput laut (kg)

rptb = rumpun per panjang tali bentang (m)

2. Pengukuran Parameter Faktor Lingkungan

Parameter lingkungan yang diamati pada saat pengambilan sampel rumput laut yaitu pada setiap dua minggu selama penelitian (Tabel 1).

Tabel 1. Parameter Faktor Lingkungan yang Diamati dan Metode Pengukuran serta alat yang digunakan selama penelitian

Table 1. Environmental Factor Parameter that observed and Measurement Method and needed tools during research

No.	Parameter	Nama Alat	Satuan	Keterangan
1.	Suhu	pH meter	°C	In situ
2.	Kec. Arus	current meter/Euler	m/dt	In situ
3.	Kecerahan	Sehci disk	Per센	In situ
4.	Salinitas	Hand refraktometer	%	In situ
5.	pH	pH meter	Unit	In situ
6.	Nitrat	Spektrofotometer	Ppm	Laboratorium
7.	Fosfat	Spektrofotometer	Ppm	Laboratorium
8.	Curah hujan	Data sekunder	Mm	Data BMG

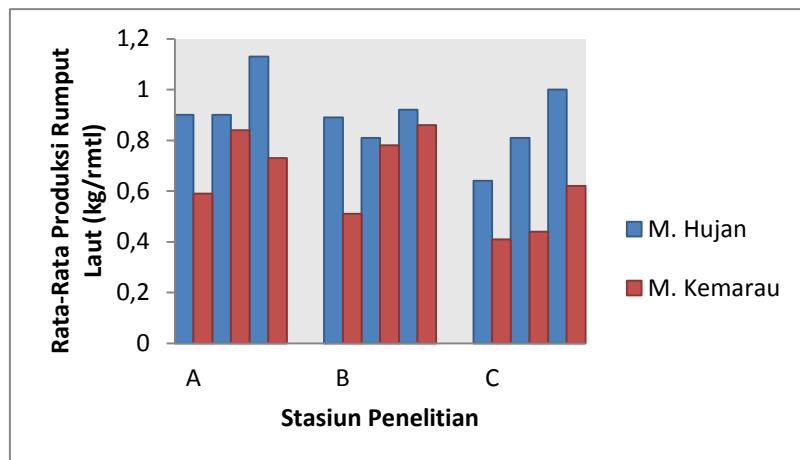
Analisis Data

Untuk menganalisis pengaruh Musim, Lokasi dan Jarak dari garis pantai diuji terhadap produksi rumput laut diuji dengan cara Analisis Univariat desain Faktorial (Steel and Torrie 1982 ; Nazir 2009). Hubungan parameter lingkungan dengan produksi rumput laut dianalisis dengan regresi linear berganda dengan model linear (Steel and Torrie 1982 ; Supranto, 2004; Nazir 2009). Hubungan parameter lingkungan dengan produksi dan karaginan rumput laut dianalisis dengan regresi linear berganda dengan model linear (Steel and Torrie 1982 ; Supranto, 2004; Nazir 2009).

Hasil dan Pembahasan

Produksi Rumput Laut

Produksi rumput laut di lokasi penelitian, pada musim hujan dan kemarau berkisar $0,28 - 2,50 \text{ kg/rumpun meter tali}$ dan $0,28 - 2,22 \text{ kg/rumpun meter tali}$. Pola sebaran produksi rumput laut pada musim hujan tertinggi mengarah pada lokasi Stasiun A pada jarak jauh dari garis pantai dan semakin rendah mengarah pada lokasi Stasiun C. Tingginya produksi rumput laut tersebut di duga karena kadar nitrat di lokasi Stasiun A relatif tinggi, dimana nitrat sebagai salah satu parameter yang sangat dibutuhkan oleh rumput laut untuk menunjang pertumbuhan. Hasil pengukuran rata-rata produksi rumput laut tertinggi waktu musim hujan di lokasi Stasiun A yaitu $1,13 \text{ kg/rumpun meter tali} \pm 0,94$ pada jarak jauh. Sedangkan pada musim kemarau pengukuran rata-rata produksi rumput laut tertinggi di lokasi Stasiun B yaitu $0,86 \text{ kg/rumpun meter tali} \pm 0,71$ pada jarak jauh (Gambar 1).



Gambar 1. Rata-Rata Produksi Rumput Laut pada Musim hujan dan Kemarau
Figure 1. Seaweed Production Average during Wet and Dry Season

Pengaruh Musim dan Jarak dari garis pantai Terhadap Produksi Rumput Laut

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa musim dan jarak dari garis pantai berpengaruh nyata terhadap produksi ($P < 0,05$). Hasil uji lanjut BNT terhadap jarak dari garis pantai, musim berpengaruh terhadap produksi dimana pada musim hujan produksi lebih tinggi dari pada musim kemarau. Hal ini

disebabkan karena pada musim hujan terjadi perbedaan kualitas perairan terutama ketersediaan unsur hara yang berasal dari aliran air hujan dan daratan diperairan lebih tinggi, sehingga penyerapan nutrien oleh rumput laut juga tinggi (Herlinah, 2009). Hal ini sesuai hasil penelitian Latief (2012) di perairan Pulau Saugi mendapatkan pertumbuhan jenis *Kappaphycus alvarezii* pada musim hujan lebih baik dari pada musim kemarau.

Adanya perbedaan produksi rumput laut pada jarak dekat dengan jarak jauh dimana produksi rumput laut pada jarak jauh didapatkan lebih tinggi diduga karena kondisi kualitas perairan terutama peubah kecerahan dan kecepatan arus. Kecerahan dan kecepatan arus pada jarak jauh dari garis pantai lebih tinggi, dimana kecerahan yang tinggi juga ikut menunjang pertumbuhan rumput laut. Kecerahan yang tinggi memungkinkan proses fotosintesis rumput laut dapat berlangsung dengan baik. Hasil penelitian Patajai (2007) mendapatkan produksi rumput laut tertinggi yaitu 454,20 g rumpun⁻¹ pada perairan karang karena memiliki kecerahan yang lebih tinggi.

Hubungan Antara Parameter Lingkungan dengan Produksi

Analisis regresi linier berganda antara produksi (Y) dengan parameter lingkungan yaitu suhu, salinitas, nitrat, fosfat, pH, kecepatan arus, kecerahan (X). Hasil analisis pada musim hujan menunjukkan bahwa produksi rumput laut signifikan ($P<0,05$) dengan kecerahan yaitu $R = 0,539$ ($R^2 = 0,291$). Hubungan produksi dengan parameter lingkungan mengikuti persamaan linier : $Y = 0,687 + 0,254$ Kecerahan. Makna dari korelasi linier positif yang signifikan ini adalah bahwa dengan meningkatnya kecerahan pada musim hujan maka produksi rumput laut akan meningkat pula. Berdasarkan nilai koefisien determinasi (R^2) 0,291 menunjukkan bahwa keragaman produksi rumput laut (29,1%) dapat dijelaskan oleh keragaman kecerahan. Oleh karena itu dapat dikatakan sebesar 29,1% pengaruhnya terhadap produksi rumput laut jika dibandingkan dengan parameter lain.

Sedangkan hasil analisis regresi pada musim kemarau menunjukkan bahwa produksi rumput laut signifikan ($P<0,05$) dengan salinitas, nitrat dan kecerahan yaitu $R = 0,837$ ($R^2 = 0,684$). Hubungan produksi dengan parameter lingkungan

mengikuti persamaan linier : $Y = -14,068 + 0,401$ Salinitas + 4,53 Nitrat + 0,236 Kecerahan. Makna dari korelasi linier positif yang signifikan ini adalah bahwa salinitas, nitrat dan kecerahan berhubungan dengan peningkatan produksi rumput laut. Berdasarkan nilai koefisien determinasi (R^2) 0,684 menunjukkan bahwa keragaman produksi rumput laut (68,4%) dapat dijelaskan oleh keragaman salinitas, nitrat dan kecerahan. Oleh karena itu dapat dikatakan sebesar 68,4% pengaruh salinitas, nitrat dan kecerahan terhadap produksi rumput laut pada musim kemarau jika dibandingkan dengan parameter lain.

Berdasarkan hasil regresi berganda baik pada musim hujan maupun pada kemarau, dimana kecerahan merupakan faktor lingkungan yang signifikan berkorelasi positif dengan produksi rumput laut. Hal ini sesuai dengan pendapat (Hayashi, et.al., 2007) bahwa Kecerahan tidak berdampak langsung pada pertumbuhan rumput laut akan tetapi secara tidak langsung melalui penetrasi cahaya. Penetrasi cahaya ke dalam perairan yang menyebabkan proses fotosintesis semakin tinggi jika semakin tinggi tingkat kecerahannya semakin efektif untuk pertumbuhan rumput laut. Jumlah cahaya matahari yang masuk ke dalam perairan akan mempengaruhi tingkat kecerahan perairan yang selanjutnya akan berpengaruh terhadap pertumbuhan rumput laut. Kecukupan sinar matahari sangat menentukan kecepatan rumput laut untuk memenuhi kebutuhan nutrien seperti karbon (C), nitrogen (N) dan fosfor (P) untuk pertumbuhan dan pembelahan selnya.

Salinitas secara langsung dapat mempengaruhi produksi rumput laut dimana salinitas sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan rumput laut. Apabila salinitas rendah, jauh di bawah batas toleransinya maka rumput laut akan berwarna pucat, gampang patah dan lunak akhirnya membosuk serta tidak tumbuh dengan normal dan mati. Sedangkan pada

salinitas air yang tinggi menyebabkan thallus rumput laut menjadi pucat kekuning-kuningan yang menjadikan rumput laut tidak tumbuh dengan baik (Thono dan Ohno.,1987). Karena kondisi thallus cenderung lebih lemah sehingga mengalami stress dan rentan terhadap penyakit dengan daya penyembuhan rendah dan nampak menjadi putih pemucat, mengecil, tanaman mudah rontok dan kehancuran yang merupakan gejala penyakit ice-ice (Soegiarto dan Sulistijo, 1978 ; Uyengco dkk., 1981).

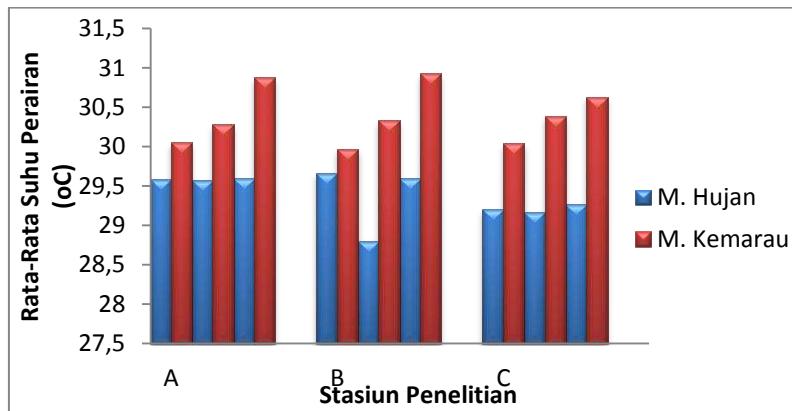
Nitrat mempengaruhi produksi rumput laut karena nitrat merupakan nutrien utama bagi pertumbuhan tanaman dan algae karena merupakan faktor pembatas. Pertumbuhan rumput laut meningkat dengan meningkatnya kadar nitrat di perairan (Hayashi., et. al., 2010). Unsur nitrat pada perairan diperlukan rumput laut untuk pertumbuhan, produksi dan untuk pembentukan cadangan makanan berupa kandungan senyawa

organik seperti karbohidrat, protein, lemak dan unsur-unsur lainnya.

Parameter Lingkungan

1. Suhu

Secara umum suhu perairan selama penelitian, pada musim hujan dan kemarau didapatkan berkisar antara 28.00 – 30.60°C dan 29.90 – 31.50°C. Hasil pengukuran rata-rata suhu perairan tertinggi pada lokasi Stasiun A dan Stasiun B yaitu $29,59^{\circ}\text{C} \pm 0,50$ pada jarak jauh musim hujan. Sedangkan pada musim kemarau yaitu pada lokasi Stasiun B yaitu $30,93^{\circ}\text{C} \pm 0,44$ pada jarak jauh (Gambar 2). Pola sebaran suhu pada saat musim kemarau didapatkan tertinggi pada daerah yang jauh dari aliran sungai pada tiap stasiun penelitian. Jalur sungai yang membawa massa air dari daratan yang telah lebih dulu dingin akibat aliran air yang terlindung dan gesekan-gesekan aliran air pada bebatuan yang dingin mempengaruhi suhu perairan dangkal lebih rendah dibandingkan perairan dalam.



Gambar 2. Rata-Rata Suhu Perairan pada Musim hujan dan Kemarau
Figure 2. Water Temperature Average during Wet and Dry Season

Suhu perairan di lokasi penelitian pada musim hujan dan kemarau masih dalam kisaran yang sesuai untuk kondisi pertumbuhan rumput laut. Hal ini sejalan dengan pendapat Afrianto dan Liviawaty (1993) yang menyatakan bahwa rumput laut tumbuh dan berkembang dengan baik pada perairan yang memiliki kisaran suhu 26 - 33 °C. Sedangkan menurut Parenrengi

et al. (2010), suhu yang baik untuk pertumbuhan rumput laut adalah 20 – 28°C. Soegiarto et al. (1978) menyatakan bahwa laju fotosintesis maksimal bagi *Eucheuma* adalah pada suhu 30°C, sedangkan pada suhu di atas 32 °C aktivitas fotosintesis terhambat. Suhu optimum rumput laut *K. alvarezii* adalah

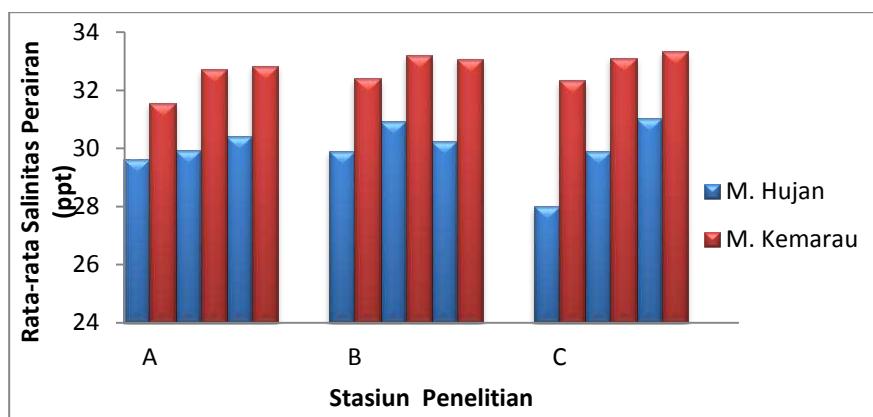
berkisar antara 25 - 28 °C (Ask dan Azanza, 2002).

Suhu pada musim kemarau lebih tinggi dari pada suhu pada musim hujan. Perbedaan suhu terjadi karena adanya perbedaan energi matahari yang diterima oleh perairan, suhu akan naik dengan meningkatnya energy matahari yang masuk ke dalam perairan (Fattah, 2011). Selanjutnya dikatakan kenaikan suhu akan mengakibatkan thallus rumput laut menjadi pucat kekuning-kuningan yang menjadikan rumput laut tidak tumbuh dengan baik.

2. Salinitas

Secara umum salinitas perairan selama penelitian, pada saat musim hujan dan

kemarau didapatkan berkisar antara 25 – 31,70 ppt dan 26,10 – 35,00. Pola sebaran salinitas pada saat musim hujan didapatkan tertinggi pada sekitaran perairan Stasiun C dan salinitas semakin rendah didapatkan mengarah pada sekitaran perairan Stasiun B dan Stasiun A. Salinitas rendah pada wilayah perairan tersebut disebabkan oleh aliran air dari sungai besar yang mengsuplai air tawar dari darat terutama pada musim hujan. Sedangkan pada musim kemarau pola sebaran salinitas didapatkan tertinggi pada sekitaran Stasiun C dan salinitas semakin rendah didapatkan mengarah pada sekitaran Stasiun B dan Stasiun A. Hasil rata-rata salinitas perairan tertinggi pada musim hujan dan kemarau terjadi di Stasiun C pada jarak jauh dari garis pantai yaitu masing-masing 31,03 ppt ± 0,47 dan 33,34 ppt ± 1,09 (Gambar 3).



Gambar 3. Rata-Rata Salinitas Perairan pada Musim hujan dan Kemarau
Figure 3. Salinity Average during Wet and Dry Season

Kondisi salinitas perairan pada ketiga stasiun tersebut diatas selama pengamatan masih dalam batas yang layak dalam menunjang pertumbuhan rumput laut. Hal ini sesuai dengan pendapat Tiensongrusmee (1990) bahwa salinitas optimal yang dibutuhkan untuk pertumbuhan rumput laut *Eucheuma* sp. adalah 28 – 34 %. Hasil penelitian Patajai (2007) di perairan Jonggoa, Salemo dan Punaga berkisar antara 33,9 – 35,3 %.

3. Nitrat

Kadar Nitrat di perairan lokasi penelitian secara umum didapatkan pada saat musim

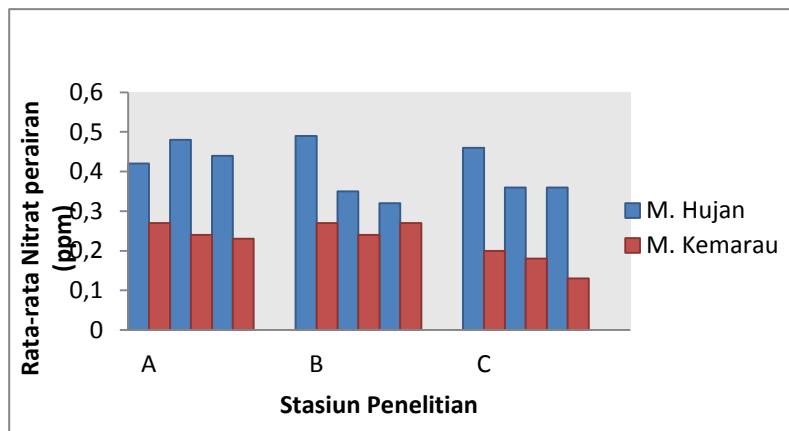
hujan dan kemarau berkisar antara 0,20 – 1,20 ppm dan 0,01 – 0,45 ppm. Pola sebaran nitrat pada saat musim hujan dan kemarau didapatkan tertinggi pada sekitaran perairan Stasiun B dan Stasiun A. Tingginya kadar nitrat pada dua lokasi tersebut karena ada beberapa sungai besar potensial membawa nitrat dari daratan terutama pada musim hujan. Konsentrasi nitrat tertinggi cenderung tersebar pada perairan yang memiliki aliran sungai (Arman, 2012). Menurut Tambaru (1998), besar kecilnya konsentrasi nitrat dalam perairan sangat bergantung dari masukan yang berasal dari luar perairan seperti dari

sungai, resapan tanah, pencucian ataupun erosi, serta sistem pembentukan yang berlangsung di badan air itu sendiri.

Sedangkan sebaran nitrat semakin rendah didapatkan mengarah pada sekitaran Stasiun C. Nitrat rendah pada wilayah perairan ini disebabkan oleh kurangnya aliran air dari sungai terutama pada musim hujan. Sebaran nitrat didapatkan relatif tertinggi pada daerah yang dekat dari jarak pantai atau dekat dari aliran sungai pada tiap stasiun penelitian. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Samawi (2009) di perairan Punaga Takalar dimana pengukuran pada dua lokasi pemeliharaan rumput laut pada lokasi perairan bagian dalam jarak dekat dari pantai lebih tinggi dari pada nitrat air laut pada lokasi bagian luar yang jauh dari garis pantai.

Hasil pengukuran rata-rata kadar nitrat tertinggi pada musim hujan di lokasi

Stasiun B $1,20 \text{ ppm} \pm 0,26 \text{ ppm}$ pada jarak dekat, sedangkan pada musim kemarau hasil pengukuran kadar nitrat tertinggi di Stasiun A $0,45 \text{ ppm} \pm 0,23 \text{ ppm}$ pada jarak dekat (Gambar 4). Hal ini sesuai yang dikemukakan Fattah (2011) bahwa kisaran nitrat yang layak untuk organisme yang dibudidayakan sekitar $0,2525 - 0,6645 \text{ mg/l}$. Sedangkan menurut Sulistijo dan Atmadjaya (1996) bahwa rumput laut dapat tumbuh optimal diperlukan kandungan nitrat antara $0,9-3,5 \text{ ppm}$, tetapi apabila kandungan nitrat di bawah $0,1$ atau diatas $4,5 \text{ ppm}$ maka nitrat akan menjadi faktor pembatas. Kadar nitrat pada musim hujan lebih tinggi pada dari pada musim kemarau karena pada musim hujan nitrat banyak masuk keperairan terbawa oleh air hujan dan debit air juga sangat besar masuk ke perairan.



Gambar 4. Rata-Rata Nitrat Perairan pada Musim hujan dan Kemarau
Figure 4. Nitrate Average during Wet and Dry Season

4. Fosfat

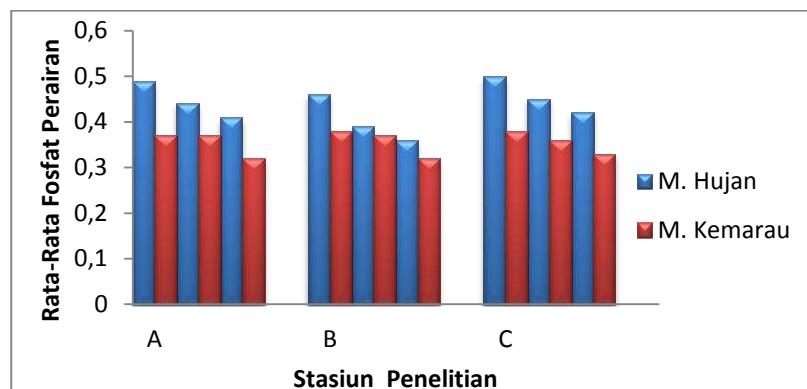
Secara umum pola sebaran kadar fosfat di perairan lokasi penelitian, didapatkan pada saat musim hujan dan kemarau berkisar antara $0,02 - 0,94 \text{ ppm}$ dan $0,23 - 0,50 \text{ ppm}$. Pola sebaran fosfat pada saat musim hujan dan kemarau didapatkan hampir merata pada ketiga stasiun. Sedangkan pola sebaran fosfat berdasarkan jarak dari garis pantai terdapat kadar fosfat tinggi pada jarak dekat dari garis pantai dan dekat

dengan aliran sungai. Konsentrasi fosfat tertinggi tersebar pada daerah pesisir aliran sungai, hal ini disebabkan penguraian bahan organik di daratan yang terangkut aliran air sungai ke laut. Dikawasan pesisir pantai bahan organik daratan lebih banyak dari pada bahan organik di laut (Rompas, dkk.).

Hasil pengukuran rata-rata kadar fosfat tertinggi pada waktu musim hujan di lokasi Stasiun B $0,90 \text{ ppm} \pm 0,19 \text{ ppm}$

pada jarak dekat, sedangkan pada musim kemarau hasil pengukuran kadar fosfat

tertinggi di Stasiun C $0,50 \text{ ppm} \pm 0,07$ pada jarak dekat (Gambar 5).



Gambar 5. Rata-Rata Fosfat Perairan pada Musim hujan dan Kemarau
Figure 5. Phosphate Average during Wet and Dry Season

Kadar fosfat perairan pada lokasi penelitian tersebut diatas selama pengamatan masih dalam ambang batas yang layak dalam menujung pertumbuhan rumput laut. Kisaran kadar fosfat yang optimal untuk menunjang pertumbuhan rumput laut adalah berkisar antara $0,1 - 3,5 \text{ ppm}$ (Kapraun, 1978), sedangkan Indriani dan Sumiarsih (1995) menyatakan kisaran yang optimum untuk pertumbuhan rumput laut adalah $0,050 - 1,00 \text{ ppm}$.

Kadar Fosfat lebih tinggi pada musim hujan dibanding musim kemarau karena pada musim hujan aliran fosfat terjadi dari daratan, begitu pula fosfat pada jarak dekat lebih tinggi karena dekat dengan sumber dari daratan (Samawi, 2009). Keberadaan fosfor dalam jumlah sedikit di perairan adalah sangat penting terutama berfungsi dalam pembentukan protein dan proses metabolisme bagi organisme (Fattah, 2011).

5. Kecepatan Arus

Kecepatan arus di lokasi penelitian secara umum pada saat musim hujan dan kemarau berkisar antara $4 - 18 \text{ cm/det}$ dan $1 - 17 \text{ cm/det}$. Pola sebaran arus pada musim hujan tertinggi pada Stasiun B dan Stasiun C, sebaran semakin rendah mengarah ke Stasiun A. Sedangkan pada musim kemarau sebaliknya pada musim hujan

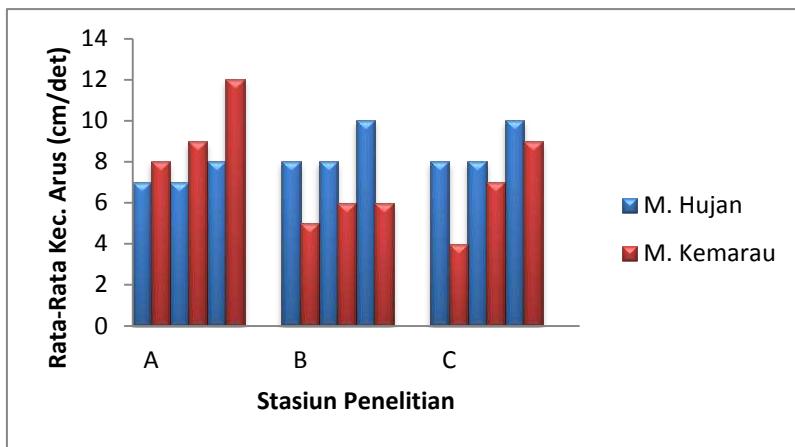
yaitu pola sebaran arus yang tinggi mengarah ke Stasiun A. Dinamika kecepatan arus berbeda sesuai dengan lokasi titik sampling dan jarak stasion dari garis pantai. Semakin jauh lokasinya ke arah laut semakin tinggi kecepatan arus dan sebaliknya semakin mendekati pantai semakin berkurang kecepatannya. Hal ini terjadi karena pengaruh jarak tempuh arus ke pantai dan teredam oleh hamparan budidaya rumput laut.

Sedangkan pada musim kemarau sebaliknya pada musim hujan yaitu pola sebaran arus yang tinggi mengarah ke Stasiun A. Dinamika kecepatan arus berbeda sesuai dengan lokasi titik sampling dan jarak stasion dari garis pantai. Semakin jauh lokasinya ke arah laut semakin tinggi kecepatan arus dan sebaliknya semakin mendekati pantai semakin berkurang kecepatannya. Hal ini terjadi karena pengaruh jarak tempuh arus ke pantai dan teredam oleh hamparan budidaya rumput laut.

Hasil pengukuran rata-rata kecepatan arus pada musim hujan tertinggi di Stasiun B dan Stasiun C yaitu $10 \text{ cm/det} \pm 0,02$ pada jarak jauh, sedangkan pada musim kemarau hasil pengukuran rata-rata kecepatan arus tertinggi di Stasiun A yaitu $12 \text{ cm/det} \pm 0,03$ pada jarak jauh (Gambar 6). Gerakan air (arus) yang baik untuk

pertumbuhan rumput laut antara 20 – 40

cm/detik (Indriani dan Sumiarsih 1991).



Gambar 6. Rata-Rata Kec. Arus Perairan pada Musim hujan dan Kemarau
Figure 6. Current Velocity Average during Wet and Dry Season

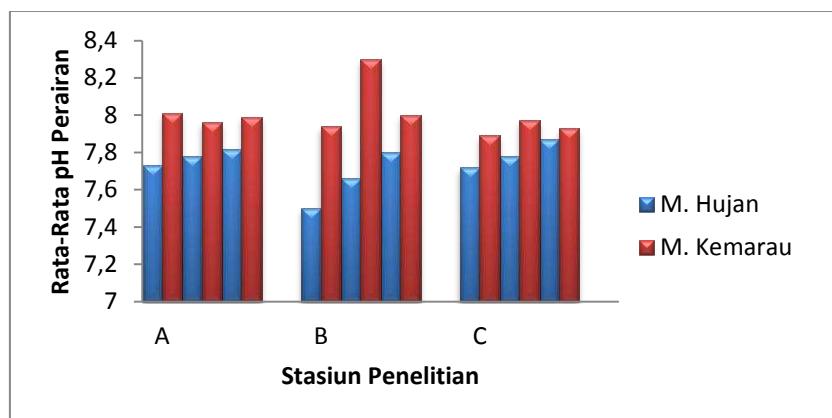
Kondisi kecepatan arus pada lokasi penelitian selama pengamatan arus berbeda pada jarak dekat dengan jarak jauh. Hasil penelitian Mansyur (2010) juga menemukan laju pertumbuhan harian tertinggi rumput laut adalah pada bagian terjauh dari pulau yang berarti lebih tinggi terpapar arus yang kecepatannya lebih tinggi. Menurut para nelayan rumput laut, pada musim timur pertumbuhan rumput laut yang berada pada unit budidaya di bagian luar arah ke laut, lebih bagus pertumbuhannya bila dibandingkan dengan rumput laut yang ditanam di pinggir pantai karena yang terdapat pada bagian luar selalu bergerak terkena arus dan gelombang. Arus air sangat berperan dalam perolehan nutrien bagi rumput laut karena arus berperan penting bagi penyediaan nutrien dalam perairan dan juga berfungsi untuk mensupply zat hara.

6. Derajat Keasaman (*pH*)

Pengukuran pH di lokasi penelitian pada musim hujan dan kemarau berkisar 7,00 – 8,30 dan 7,63 – 8,30. Pola sebaran pH perairan pada musim hujan tertinggi mengarah ke Stasiun C dan Stasiun B dan pH semakin rendah mengarah ke Stasiun A. Sedangkan musim kemarau pola sebaran pH tertinggi pada Stasiun B dan relatif

sama pada Stasiun A dan Stasiun C. Pola sebaran pH pada daerah yang jauh dari pantai relatif lebih tinggi dibandingkan dengan dekat pantai. Umumnya daerah muara sungai mempunyai pH lebih rendah akibat penguraian bahan organik yang biasanya menumpuk pada dasar muara sungai. Hal ini dikarenakan penguraian bahan organik yang biasanya menumpuk pada dasar muara sungai dengan relatif bersifat masam.

Hasil pengukuran rata-rata derajat pH pada musim hujan tertinggi di Stasiun C yaitu $7,87 \pm 0,19$ pada jarak jauh, sedangkan pada musim kemarau hasil pengukuran rata-rata derajat pH tertinggi di lokasi Stasiun B yaitu $8,30 \pm 0,21$ pada jarak sedang (Gambar 6). Kondisi pH perairan selama pengamatan masih dalam batas layak dalam menunjang pertumbuhan rumput laut. Hal ini sesuai dengan pendapat Djurjani (1999) menyatakan bahwa rumput laut umumnya dapat tumbuh dengan baik pada kisaran pH antara 6,5 – 9,5. Sedangkan menurut Indriani dan Sumiarsih (1991), lokasi untuk budidaya rumput laut sebaiknya memiliki pH yang berkisar antara 7,0–8,5. Aslan (1998) menyatakan bahwa hampir seluruh alga mempunyai kisaran daya penyesuaian terhadap pH antara 6,8 – 9,6.

**Gambar 7.** Rata-Rata pH Perairan pada Musim hujan dan Kemarau**Figure 7.** pH Average during Wet and Dry Season

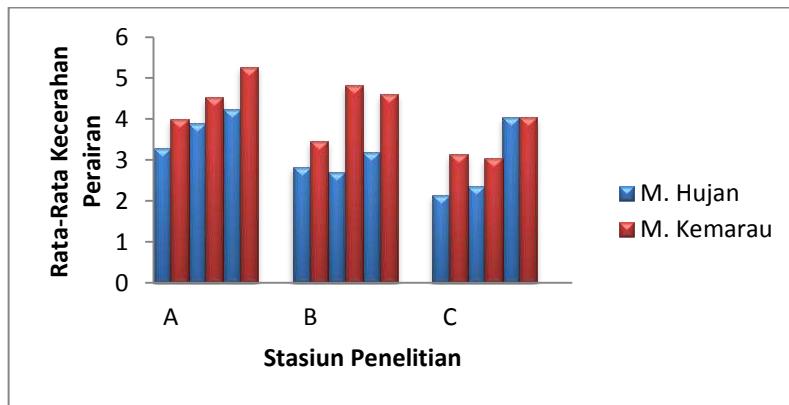
Dari hasil uji berdasarkan musim berbeda antara musim hujan dengan musim kemarau, sedangkan antara jarak dari garis pantai tidak berbeda, hal ini diduga karena perubahan pH perairan setiap jarak dari garis pantai kecil. pH perairan Selama pengamatan pH perairan relatif stabil dan berada pada kisaran adaptasi bagi rumput laut. Perubahan pH selama penelitian relatif kecil karena perairan mempunyai sistem penyangga terhadap perubahan ion yang drastis.

7. Kecerahan

Pengukuran kecerahan secara umum di lokasi penelitian pada musim hujan dan kemarau berkisar $0,94 - 6,78$ m dan $1,65 - 7,35$ m. Pola sebaran kecerahan perairan pada musim hujan dan kemarau semakin jauh ke arah laut semakin tinggi dan semakin rendah yang mengarah ke dekat pantai. Sebaran kecerahan pada musim hujan dan kemarau tertinggi mengarah ke perairan Stasiun A dan semakin rendah mengarah ke Stasiun B dan Stasiun C. Kecerahan pada musim hujan dan kemarau

lebih tinggi mengarah ke perairan yang lebih jauh dari garis pantai. Semakin cerah suatu perairan berarti partikel-partikel lumpur yang kemungkinan terdapat dalam kolom air semakin sedikit, sehingga memungkinkan cahaya yang masuk ke perairan semakin besar, yang selanjutnya intensitas cahaya yang besar akan menunjang proses fotosintesis rumput laut. Peningkatan proses fotosintesis akan menyebabkan proses metabolisme sehingga merangsang rumput laut untuk menyerap unsur hara yang lebih banyak, penyerapan unsur hara yang lebih banyak akan menunjang pertumbuhan.

Hasil pengukuran rata-rata kecerahan waktu musim hujan dan musim kemarau waktu musim hujan tertinggi di lokasi Stasiun A masing-masing yaitu $4,24 \text{ m} \pm 0,64$ dan $5,27 \text{ m} \pm 0,61$ pada jarak jauh (Gambar 8). Kondisi kecerahan yang diperoleh selama pengamatan masih dalam batas yang layak untuk pertumbuhan rumput laut, hal ini sesuai dengan yang kemukakan oleh Sulistijo (2002) kecerahan yang baik untuk budidaya rumput laut adalah $2,5 - 5$ meter.



Gambar 8. Rata-Rata Kecerahan Perairan pada Musim hujan dan Kemarau

Figure 8. Water Transparency Average during Wet and Dry Season

Kecerahan pada musim kemarau lebih tinggi daripada musim hujan karena intesitas cahaya dalam perairan juga lebih tinggi, hal ini sesuai dengan pendapat (Indriani dan Sumiarsih, 2003) bahwa kecerahan merupakan jarak yang dapat ditembus cahaya matahari ke dalam perairan. Semakin jauh jarak tembus cahaya matahari, semakin luas daerah yang memungkinkan terjadinya fotosintesis. Kemampuan daya tembus sinar matahari ke perairan sangat ditentukan oleh warna perairan, kandungan bahan-bahan organik maupun anorganik yang tersuspensi di perairan, kepadatan plankton, jasad renik dan detritus.

Simpulan

1. Produksi rumput laut lebih tinggi pada musim hujan dibanding musim kemarau.
2. Musim dan Jarak dari garis pantai berpengaruh ($P<0,05$) terhadap produksi rumput laut.
3. Parameter lingkungan yang memberikan kontribusi signifikan terhadap produksi rumput laut pada musim hujan adalah kecerahan sedangkan pada musim kemarau adalah nitrat, salinitas dan kecerahan.

Saran

Untuk mendapatkan produksi yang optimal dan berkelanjutan pada petani rumput laut

di perairan pesisir Kabupaten Bantaeng maka perlu pengelolaan penataan lahan dengan pengaturan proporsi pemanfaatan lahan pada jarak yang jauh dari garis pantai (sekitar 1500 m).

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih Kepada Direktur Penelitian dan pengabdian Masyarakat (DP2M) DIKTI atas bantuan dana sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dan laporan hasil penelitian ini dapat dilaksanakan tepat waktu. Ucapan yang sama ditujukan kepada Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UMI dan Ketua Lembaga dan Pengembangan Sumberdaya (LP2S) UMI atas dukungan dan kerjasamanya serta semua pihak yang membantu dalam pelaksanaan penelitian.

Daftar Pustaka

- Afrianto, E. dan Liviawati, E. 1993. *Budidaya Rumput Laut dan Cara Pengolahannya*. Penerbit Bhratara, Jakarta.
- Ask. E.I. and Azanza, R.V. 2002. Advances in cultivation technology of commercial eucheumatoid species: a review with suggestions for future research. *Aquaculture*, 206 : 257– 277.

- Aslan, LM. 2011. *Strategi Pengembangan Budidaya Rumput Laut Di Indonesia.* Pidato Pengukuhan Guru Besar Dalam Bidang Budidaya. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. UNHALU. Kendari.
- Bengen, D.G. 2005. *Pentingnya Pengelolaan Wilayah Pesisir Terpadu Berbasis Kesesuaian Lingkungan bagi Keberlanjutan Pembangunan Kelautan: Perspektif Keterpaduan dalam Penataan Ruang Darat-Laut.* Merajut Inisiatif Lokal Menuju Kebijakan Nasional. Mitra Pesisir (CRMP II), Jakarta.
- Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Bantaeng. 2014. *Laporan Tahunan.* Bantaeng.
- Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. 2005. *Revitalisasi Perikanan.* Departemen Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. Jakarta.
- Fattah, N. 2011. *Analisis Performa Biologis Dan Kualitas Jenis *Kappaphycus alvarezii* pada Kondisi Perairan Yang Berbeda.* Tesis. Pasca Sarjana. Universitas Hasanuddin. Makassar. Tidak Dipublikasikan.
- Gunalan, B, Kotiya A.S. and. Jetani K.L. 2010. *Comparison of *Kappaphycus alvarezii* Growth at Two Different Places of Saurashtra Region.* Faculty of Marine Science, Centre of Advanced Study in Marine Biology, Annamalai University, Parangittai-608 502 Tamil Nadu, India.
- Hayashi, L., Yokoya, N.S., Ostini, S., Pereira, R.T.L., Braga, E.S., Olivera, E.C. 2008. Nutrients removed by *Kappaphycus alvarezii* (Rhodophyta, Solieriaceae) in integrated cultivation with fishes in re-circulating water. *Aquaculture*, 277 : 185–191
- Hellebust, J.A., and Cragie, J.S. 1978. *Handbook of Phycological Methods.* Cambridge University Press. London.
- Herlinah. 2009. *Laju Penyerapan Fosfat dan Nitrat Oleh Rumput Laut *Kappaphycus alvaresi* (Doty) Varitas Coklat dan Hijau.* Tesis. Pasca sarjana Universitas hasanuddin. Makassar. Tidak Dipublikasikan.
- Indriani, H dan Suminarshih, E. 2003. *Budidaya, Pengolahan dan Pemasaran Rumput Laut.* Penebar Swadaya, Jakarta.
- Israel, A., R. Einav and Seckbach, J. (Editors). 2010. *Seaweeds and their role in Globally Changing Environments.* Springer. Dordrecht, Heidelberg, London, New York.
- Kamlasi, Y., 2008. Kajian Ekologis Dan Biologi untuk Pengembangan Budidaya Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) Dikecamatan Kupang Barat Kabupaten Kupang Propinsi Nusa Tenggara Timur. Tesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lange, G.M., and Jiddawi, N. 2009. Economic value of marine ecosystem services in Zanzibar: Implications for marine conservation and sustainable development. *Ocean & Coastal Management*, 52 : 521–532.
- Latief, N. 2012. Optimasi Pemanfaatan Lahan Perairan Pulau Saugi Kabupaten Pangkep Untuk Budidaya *Kappaphycus alvarezii*. Disertasi. Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Nazir, M., 2009. *Metode Penelitian.* Penerbit Ghalia Indonesia. Anggota Ikapi. Bogor.
- Neori, A., Shpigel, M., and Ben-Ezra, D. 2000. A sustainable integrated system for culture of fish, seaweed and abalone. *Aquaculture*, 186: 279–291.

- Nurdjana, M.I. 2010. *Program Peningkatan Produksi Ikan 350% Periode 2010-2014.* Seminar Membangkitkan Kejayaan Indonesia Sebagai Negara Maritim, Universitas Hasanuddin. 12 januari 2010. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Kementerian Kelautan Dan Perikanan.
- Parenrengi, A. Syah, R. dan Suryati, E. 2010. *Budidaya Rumput Laut Penghasil Keraginan (Karaginofit).* Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau. Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan. Kementerian Kelautan dan Perikanan, Jakarta.
- Patajai, R.S. 2007. *Pertumbuhan, Produksi dan Kualitas Rumput aut Kappaphycus alvaresi (Doty) pada Berbagai Habitat Budidaya yang Berbeda.* Disertasi. Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin. Makassar. Tidak Dipublikasikan.
- Rompas, R.M., 2010. *Toksikologi Kelautan.* Sekertariat Dewan Kelautan Indonesia. Walaw Bengkulen. Jakarta.
- Samawi, M.F. Tambaru, R. dan Metusalach. 2009. *Studi Kandungan Keraginan Rumput Laut Euchema spinosum Pada Berbagai Umur Panen.* Laporan Akhir Hibah kompetitif penelitian sesuai prioritas nasional. Lembaga Penelitian Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Steel, R.G.D. and Torrie, J.H. 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistik Suatu Pendekatan Biometrik.* Edisi Kedua. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama Jakarta.
- Sulistijo. 2002. *Penelitian Budidaya Rumput Laut (Algae Makro/Seaweed) di Indonesia.* Pidato Pengukuhan Ahli Penelitian Utama Bidang Akuakultur, Pusat Penelitian Oseanografi. LIPI.
- Tambaru, R. 2008. *Dinamika Komunitas Fitoplankton Dalam Kaitannya dengan Produktivitas Perairan Di Perairan Pesisir Maros Sulawesi Selatan.* Pascarjana. Institut Pertanian Bogor. Tidak Dipublikasikan.