

**PENGARUH LOKASI DAN KONDISI PARAMETER FISIKA-KIMIA OSEANOGRAFI
UNTUK PRODUKSI RUMPUT LAUT DI WILAYAH PESISIR
KABUPATEN TAKALAR, SULAWESI SELATAN**

**EFFECT OF LOCATION AND CONDITIONS OF PHYSIC-CHEMICAL OCEANOGRAPHY
PARAMETERS ON THE PRODUCTION OF SEAWEED IN
TAKALAR DISTRICT COASTAL WATERS, SULAWESI SELATAN**

Muhammad Ramdhan¹, Taslim Arifin¹ & Irma Shita Arlyza²

¹Pusat Riset Kelautan, BRSDMKP-KKP

²Pusat Penelitian Oseanografi, LIPI

e-mail : ramdhanster@gmail.com

Diterima tanggal: 04 Desember 2018 ; diterima setelah perbaikan: 28 November 2018 ; Disetujui tanggal: 03 Desember 2018

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jkn.v13i3.6288>

ABSTRAK

Pertumbuhan rumput laut jenis *Eucheuma sp.* dipengaruhi oleh faktor oseanografi meliputi parameter fisika, kimia dan biologi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui distribusi spasial parameter fisika-kimia oseanografi dan pengaruhnya terhadap produksi rumput laut *Eucheuma cottonii*. Distribusi spasial parameter fisika-kimia perairan dianalisis menggunakan Analisis Komponen Utama (*Principal Component Analysis*, PCA). Hubungan antara parameter fisika-kimia dengan produksi rumput laut dianalisis menggunakan regresi linear berganda. Analisis distribusi spasial parameter fisika-kimia menghasilkan 3 kelompok utama, dimana pengaruh stasiun sangat dominan dalam pengelompokan tersebut. Parameter fisika-kimia memberikan karakteristik yang berbeda antara kedua lokasi pengamatan (Kecamatan Sanrobone dan Mangarabombang). Adapun produksi rumput laut di Kecamatan Sanrobone dapat diramalkan menggunakan persamaan ini ($R = 98,6\%$): $\text{Produksi} = -2343 + 331 \text{ suhu} - 48,6 \text{ salinitas} - 41,6 \text{ DO} - 708 \text{ pH} - 3,33 \text{ TSS} + 48,5 \text{ BOT} + 458 \text{ kecepatan arus} - 8,6 \text{ kecerahan} + 46,5 \text{ kedalaman} - 159 \text{ nitrogen} - 615 \text{ fosfat} + 1,625 \text{ silikat}$. Sedangkan untuk produksi rumput laut di Kecamatan Mangarabombang dapat diramalkan menggunakan persamaan ini ($R = 76,9\%$): $\text{Produksi} = -385 + 448 \text{ suhu} - 499 \text{ salinitas} + 940 \text{ DO} + 220 \text{ pH} - 12,4 \text{ TSS} + 12,2 \text{ BOT} + 5,997 \text{ kecepatan arus} - 311 \text{ kecerahan} + 60 \text{ kedalaman} - 726 \text{ nitrogen} - 106 \text{ fosfat} - 8,577 \text{ silikat}$.

Kata kunci: Fisika-kimia oseanografi, distribusi spasial, rumput laut, PCA, regresi linear berganda, Takalar.

ABSTRACT

The growth of seaweed Eucheuma sp. influenced by oceanographic factors include the parameters of physics, chemistry and biology. This study aims to determine the spatial distribution of physico-chemical parameters of water and its effect on the production of seaweed Eucheuma cottonii. Spatial distribution of physico-chemical parameters of water were analyzed using Principal Component Analysis (PCA). The relationship between the physico-chemical parameters of waters with seaweed production was analyzed using multiple linear regression. Analysis of the spatial distribution of physico-chemical parameters of water produces three main groups, where the station is very dominant influence in the grouping. Physico-chemical parameters of waters provide different characteristics between the two sampling sites (Sanrobone and Mangarabombang District). The production of seaweed in Sanrobone can be predicted using formula ($R = 98,6\%$): $\text{Production} = -2343 + 331 \text{ temperature} - 48.6 \text{ salinity} - 41.6 \text{ DO} - 708 \text{ pH} - 3.33 \text{ TSS} + 48.5 \text{ BOT} + 458 \text{ current speed} - 8.6 \text{ brightness} + 46.5 \text{ depth} - 159 \text{ nitrogen} - 615 \text{ fosfate} + 1.625 \text{ silicate}$. The production of seaweed in Mangarabombang can be predicted using formula ($R = 76,9\%$) $\text{Production} = -385 + 448 \text{ temperature} - 499 \text{ salinity} + 940 \text{ DO} + 220 \text{ pH} - 12.4 \text{ TSS} + 12.2 \text{ BOT} + 5.997 \text{ current speed} - 311 \text{ brightness} + 60 \text{ depth} - 726 \text{ nitrogen} - 106 \text{ fosfat} - 8.577 \text{ silicate}$.

Keywords: Water physical-chemistry parameters, spatial distribution, seaweed, PCA, linear regression.

PENDAHULUAN

Rumput laut dikenal sebagai komoditas kelautan yang memiliki nilai ekonomis tinggi, dikarenakan rumput laut memiliki kandungan karagenan yang banyak digunakan sebagai bahan baku industri (Rahmadya, 2017). Rumput laut telah menjadi salah satu komoditas penting pada perdagangan internasional.

Di Indonesia, rumput laut dimanfaatkan untuk industri agar-agar dari jenis *Gelidium* dan *Gracilaria*, dan karagenan dari jenis *Eucheuma*. Saat ini budidaya rumput laut sudah menjadi salah satu mata pencaharian masyarakat pesisir, sehingga diperlukan pengelolaan atau perencanaan untuk pengembangannya. Dalam perencanaan, pengembangan, dan pemanfaatan kawasan pesisir untuk budidaya rumput laut, diperlukan estimasi potensi daya dukung yang akurat sehingga perencanaannya dapat tepat, khususnya jika akan dikembangkan sampai pada tingkat industri pengolahannya. Jika estimasi potensi kurang tepat maka industri pengolahan dapat kekurangan pasokan. Estimasi tersebut harus didukung oleh ketersediaan data yang baik dan cukup.

Produksi budidaya rumput laut di Indonesia selama kurun waktu 2010-2014 mengalami kenaikan, yaitu dari 3,92 juta ton pada tahun 2010 menjadi 10,08 juta ton pada tahun 2014 atau mengalami pertumbuhan sebesar 27,29 persen per tahun (BPS, 2016). Pertimbangan yang perlu diperhatikan dalam penentuan lokasi adalah kondisi perairan yang mendukung pertumbuhan rumput laut. Baik buruknya kondisi perairan dapat dilihat dari nilai parameter fisika-kimia dan biologis. Keberhasilan budidaya rumput laut juga mempertimbangkan faktor non teknis, berupa keamanan dan sumberdaya manusia (Pillay, 1992).

Penentuan lokasi budidaya rumput laut dilakukan berdasarkan pengamatan karakteristik perairan sebagai syarat tumbuh rumput laut. Menurut Aslan (1998) dan Hidayat (1994), suhu perairan yang baik untuk budidaya rumput laut adalah 28 - 30°C. Suhu air dapat berpengaruh terhadap beberapa fungsi fisiologis rumput laut seperti fotosintesa, respirasi, metabolisme, pertumbuhan dan reproduksi (Dawes, 1981).

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui distribusi spasial parameter fisika-kimia perairan dan pengaruhnya terhadap produksi rumput laut *Eucheuma cottonii*. Hasil yang diperoleh diharapkan dapat memberikan informasi baru terutama bagi pembudidaya tentang parameter kunci yang dapat mempengaruhi

produksi rumput laut.

BAHAN DAN METODE

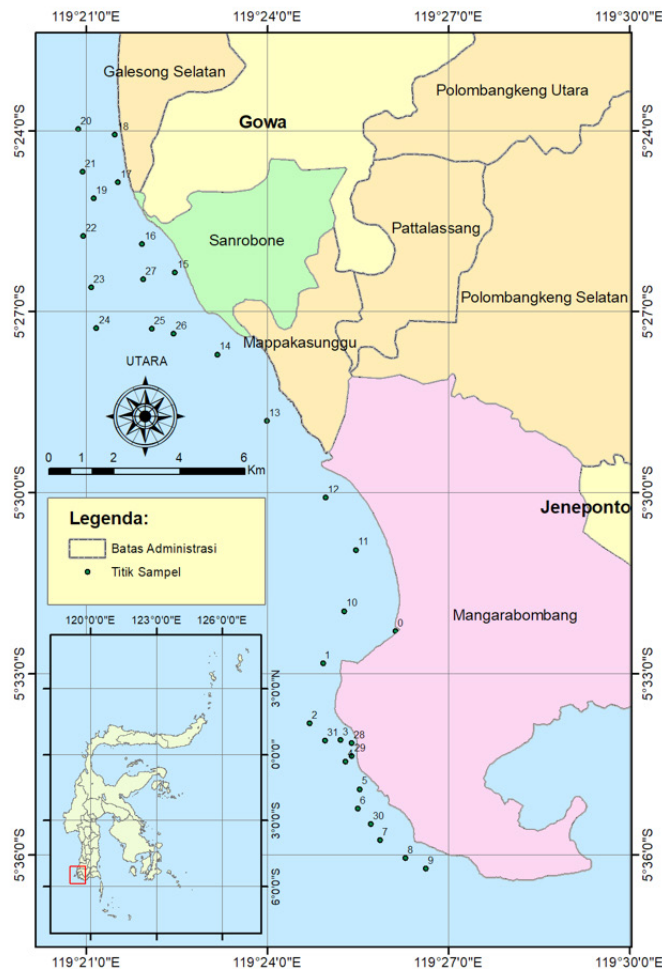
Penelitian dilaksanakan di kawasan pesisir Kabupaten Takalar, meliputi Kecamatan Sanrobone dan Mangarabombang (Gambar 1). Pengambilan data (suhu, salinitas, *Dissolve Oxygen* (DO), pH, *Total Suspended Solid* (TSS), Bahan Organik Total (BOT), NH₃-N, NO₂-N, NO₃-N, PO₄-P, SO₄, SiO₃, kecepatan arus, kecerahan dan kedalaman) dilakukan pada Februari sampai Juni 2013, analisa parameter kimiawi perairan (BOT, NH₃-N, NO₂-N, NO₃-N, PO₄-P, SO₄, SiO₃) dilakukan di Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau (BPPBAP). Terdapat 56 stasiun pengamatan yang ditentukan dengan alat bantu GPS (*Global Positioning System*). Data sekunder diperoleh dari BPPBAP -Maros, hasil penelitian pada 2008.

Parameter fisika-kimia perairan dianalisis dengan menggunakan Analisis Komponen Utama (*Principal Component Analysis/PCA*) untuk mendapatkan distribusi spasial (Legendre & Legendre, 1983; Ludwig & Reynolds, 1988; Bengen, 2000). Bengen (2000), menyatakan PCA dapat digunakan untuk memperoleh hubungan antara parameter biofisik sekaligus menentukan pengelompokan stasiun berdasarkan parameter biofisik. Hubungan antara parameter fisika-kimia perairan dengan produksi rumput laut dianalisis menggunakan regresi linear berganda. Hasil analisis diuji dengan analisis ragam (Anova) untuk melihat perbedaan nyata pada taraf ($P < 0,05$) dengan bantuan program komputer (Moore & McCabe's, 2009). Menurut persamaan:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + b_5X_5 + b_6X_6 + b_7X_7 + b_8X_8 + b_9X_9 + b_{10}X_{10} + b_{11}X_{11}$$

dimana:

Y = produksi rumput laut;	a = konstanta;
bi = koefisien regresi parameter-i;	X1 = suhu;
X2 = salinitas;	X3 = DO;
X4 = pH;	X5 = TSS;
X6 = BOT;	X7 = kecepatan arus;
X8 = kecerahan;	X9 = kedalaman;
X10 = konsentrasi nitrogen;	X11 = konsentrasi fosfat.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian dan sebaran titik sampel.
 Figure 1. Map of research location and sample station.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Distribusi Spasial Parameter Fisika-Oceanografi

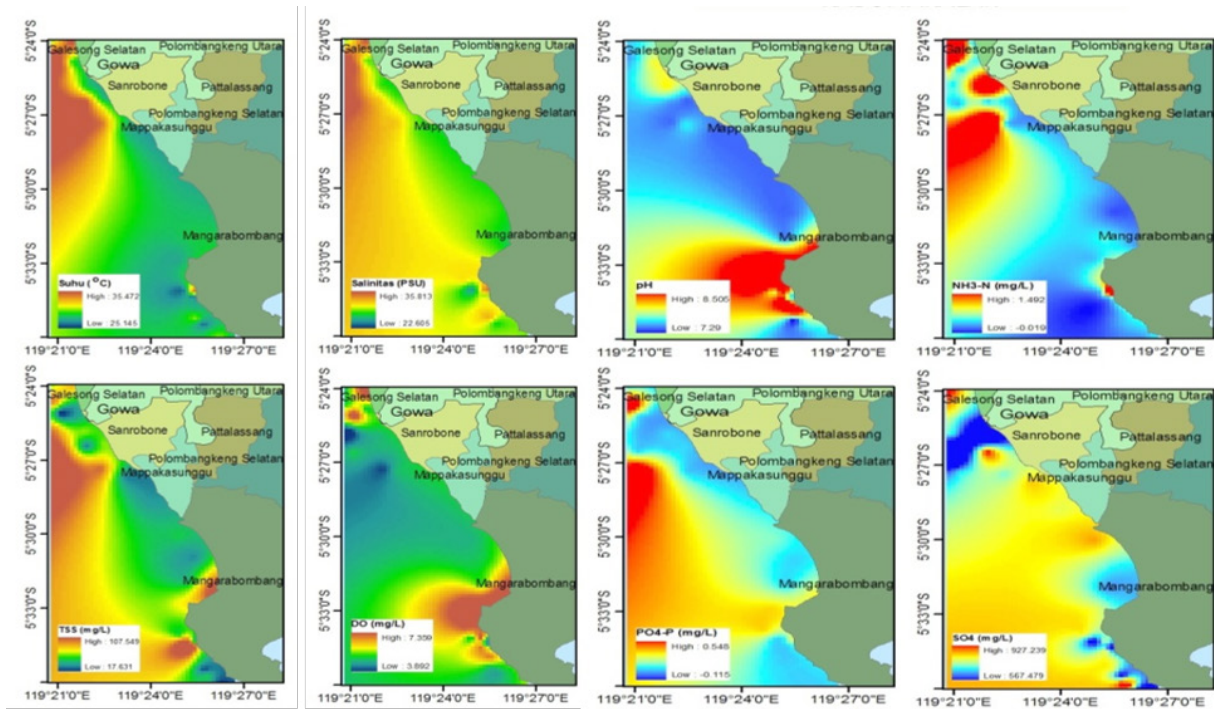
Sebaran spasial dari stasiun pengambilan sampel parameter fisika-kimia perairan Kabupaten Takalar di plot dengan menggunakan perangkat lunak desktop GIS (Geographic Information System). Aplikasi GIS dapat digunakan untuk menginterpolasi sebaran data-data parameter perairan (Selamat *et al.* 2016). Peta hasil sebaran parameter suhu, salinitas, TSS, DO, pH, $\text{NO}_3\text{-N}$, $\text{PO}_4\text{-P}$ dan SO_4 dapat dilihat pada Gambar 2.

Suhu permukaan air laut semakin menjauhi daratan, ke arah Barat, nilainya semakin tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh pendinginan daratan di musim penghujan menyebabkan suhu sekitar pantai menjadi lebih rendah. Demikian pula untuk parameter salinitas permukaan air laut, semakin menjauhi pantai nilainya semakin tinggi. pH perairan Mangarabombang

di dekat pantai terpantau lebih tinggi, hal ini berkaitan dengan aktivitas penduduk sekitar pantai banyak membuang limbah bersifat basa seperti deterjen dan sabun.

Parameter Nitrat terlihat rendah di selatan dan tinggi di utara, hal ini menggambarkan aktivitas pertanian yang lebih banyak di wilayah selatan. Untuk *Total Suspended Solid* (TSS) relatif merata untuk sepanjang pantai area studi. Nilai oksigen terlarut (DO) memperlihatkan nilai di sekitar perairan Mangarabombang relatif lebih tinggi dari wilayah lainnya, hal ini dimungkinkan karena adanya sirkulasi arus di wilayah tersebut yang menyebabkan kandungan DO tinggi. Untuk sebaran posfat sulfat relatif merata untuk sepanjang pantai area studi.

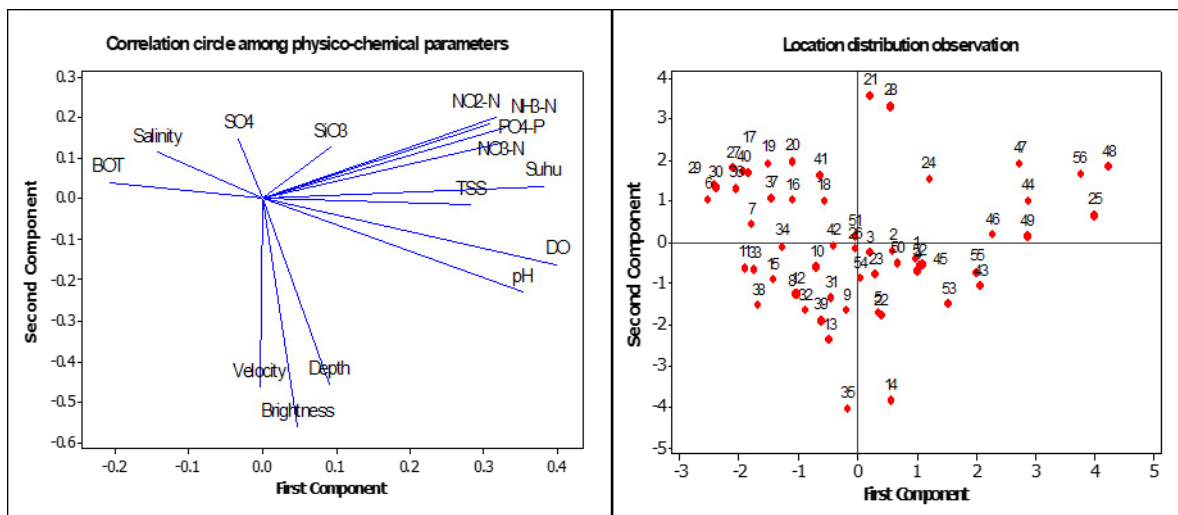
Distribusi spasial parameter fisika-kimia di perairan Kabupaten Takalar dianalisa menggunakan PCA, yang dapat dilihat pada Gambar 3. Gambar 3 menjelaskan



Gambar 2. Peta sebaran parameter fisika-kimia perairan Kabupaten Takalar.
 Figure 2. Distribution map of physico-chemical parameters in Takalar waters.

bahwa stasiun 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41 dan 42 dicirikan oleh parameter BOT, salinitas, SO₄ dan SiO₃ yang tinggi. Hasil pengukuran diperoleh nilai rerata parameter BOT berkisar 20,18 mg/L, salinitas (33,43ppt), SO₄ (778,76 mg/L), dan nilai SiO₃ (0,01 mg/L). BOT menggambarkan kandungan bahan organik total suatu perairan yang terdiri atas bahan organik terlarut, tersuspensi dan koloid. Peningkatan

bahan organik akan membawa akibat seperti meningkatnya unsur hara, menurunnya pH dan oksigen terlarut, serta peningkatan aktivitas biologis (Boyd, 2010). Hadiwigeno (1990) menyatakan bahwa kisaran nilai salinitas untuk pertumbuhan rumput laut marga *Euclima* adalah 28-34 ppt dengan nilai optimumnya 33 ppt. Menurut Afrianto & Liviawati (1989), rumput laut *Euclima* hidup dan tumbuh pada perairan dengan kisaran salinitas 33 – 35 ppt, dengan nilai optimum



Gambar 3. Grafik Analisis Komponen Utama parameter fisika-kimia oseanografi antara Komponen Utama Pertama (F1) dengan Komponen Utama Kedua (F2): A : Lingkaran korelasi antar parameter, dan B : Penyebaran stasiun pengamatan.
 Figure 3. Principle Component Analysis Graph of the physico-chemical oceanography parameters of the waters between the First Main Component (F1) with the Second Main Component (F2): A : Circle of correlation between parameters, and B : Distribution of observation stations.

33 ppt. Salinitas tinggi dapat berpengaruh terhadap fotosintesis makroalga, alga akan menonaktifkan pusat reaksi fotosistem dan menghambat transfer elektron (Hui *et al.* 2014). Kandungan silikat dalam suatu perairan banyak dipengaruhi oleh proses erosi dan curah hujan. Zat hara silikat diperlukan dan berpengaruh terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan hidup beberapa jenis fitoplankton, antara lain diatom dan silicoflagellata untuk pembentukan kerangka dinding selnya.

Stasiun 1, 2, 3, 4, 5, 14, 21, 22, 23, 24, 26, 28, 43, 45, 50, 51, 52, 53, 54 dan 55 dicirikan oleh parameter kecepatan arus, kecerahan dan kedalaman yang tinggi. Hasil rerata pengukuran parameter tersebut, yaitu kecepatan arus (0,14m/dt), kecerahan (2,21 m) dan kedalaman (3,93 m). Apriyana (2006) mencatat penambahan *thallus E. spinosum* terjadi lebih cepat pada kisaran arus 13-30 cm/dt, sedangkan Kamlasi (2008) mencatat pertumbuhan *E. cottonii* terjadi lebih cepat pada pergerakan air rata-rata 26,90 ±1,90 cm/dt. Khan & Satam (2003) menyatakan bahwa perairan yang baik untuk budidaya rumput laut adalah lebih dari 1 m, rumput laut masih dapat tumbuh dengan baik kedalaman minimal adalah 30 cm, sehingga penyerapan nutrisi masih dapat berlangsung dan rumput laut tidak rusak akibat terpapar cahaya matahari secara langsung. Kondisi tersebut dapat mencegah rumput laut mengalami kekeringan dan mengoptimalkan perolehan sinar matahari untuk fotosintesis. Menurut Veronika & Izzati (2000), kandungan karaginan yang tertinggi dihasilkan oleh *Eucheuma* yang berada pada kedalaman 70 cm. Menurut Hurtado *et al.* (2008), melaporkan bahwa laju pertumbuhan *Kappaphycus* sp pada kedalaman 50 cm yaitu sebesar 4,7 %.

Stasiun 25, 44, 46, 47, 48, 49 dan 56 dicirikan oleh parameter PO_4 -P, nitrogen (NH_3 -N, NO_2 -N, NO_3 -N), suhu, TSS, DO dan pH yang tinggi. Hasil rerata pengukuran parameter tersebut yaitu PO_4 -P (0,08 mg/L), nitrogen (NO_3 , NO_2 dan NH_3), nilai konsentrasi NH_3 -N (0,22 mg/L), kandungan NO_2 -N sekitar (0,01 mg/L), kandungan NO_3 -N (0,16 mg/L), suhu (27,760C), TSS (47,03 mg/L), DO (5,21), dan pH (7,66). Kisaran nilai

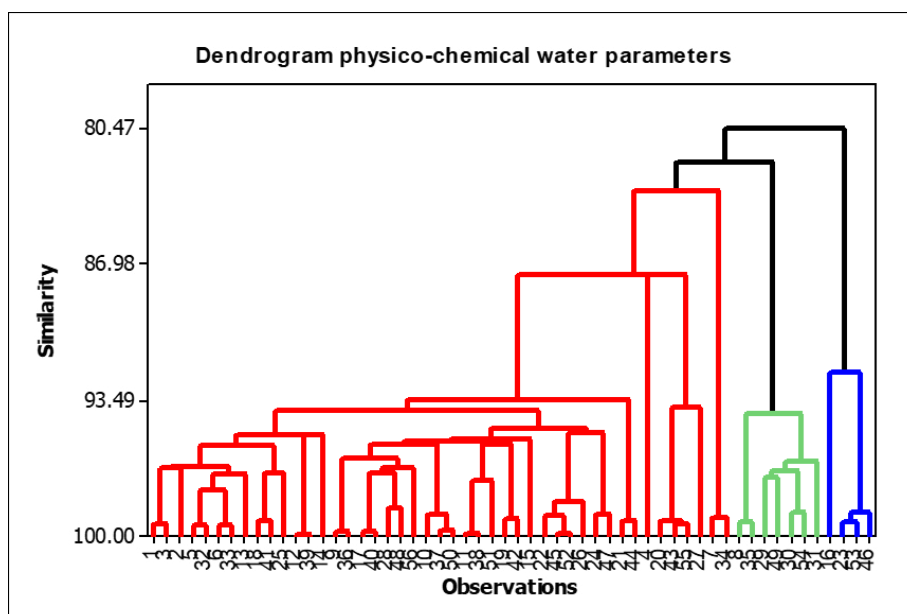
fosfat untuk pertumbuhan optimum *Kappaphycus* yaitu 0,021 - 0,10 mg/l, nitrat 1,0 - 3,2 mg/l (Zatnika & Angkasa, 1994). Sementara hasil penelitian Ngangi *et al.* (1998) yang mendapatkan pertumbuhan yang baik di desa Serey, Minahasa mempunyai kisaran nitrat 1,2 - 1,3 mg/l dan fosfat 0,03 - 0,06 mg/L. Konsentrasi nitrogen (NO_3 -N, NO_2 -N dan NH_3 -N) yang tinggi menyebabkan rumput laut menjadi lemah, sehingga thallus mudah putus dan pertumbuhannya terhambat yang berpengaruh terhadap biomasnya yang pada akhirnya akan berpengaruh terhadap laju pertumbuhan hariannya (Yulianto & Arfah, 2003). Pertumbuhan rumput laut yang baik membutuhkan kisaran nitrat sebesar 0,9-3,50 ppm, kebutuhan nitrat oleh setiap rumput laut sangat beragam. Nitrat akan menjadi faktor pembatas atau bersifat toksik apabila kadar nitrat dibawah 0,1 atau diatas 45 mg/l (Wantasen & Tamrin, 2012). Lebih lanjut Utojo *et al.* (2005) melaporkan bahwa kisaran nilai ideal parameter NH_3 -N (< 0,1mg/L), NO_2 -N (< 0,1mg/L) dan NO_3 -N (0,9 - 3,2 mg/L). Mubarak & Wahyuni (1981) menyatakan kisaran suhu antara 27-29°C memberikan laju pertumbuhan rata-rata *Eucheumadi* atas 5%. Kadi & Atmadja (1988) menyatakan kisaran suhu perairan yang baik untuk *Eucheuma cottonii* adalah 27-30°C. Rumput laut tumbuh pada pH 6 - 9 dan cenderung basa, sedangkan nilai pH perairanyang optimal bagi pertumbuhan *Eucheuma spp.* berkisar 7,5 - 8,0 (Aslan, 1998).

Hasil analisis matriks korelasi parameter fisika-kimiaperairan memperlihatkan bahwa ragam pada komponen utama dari enam sumbu adalah 71,20% (Tabel 1). Informasi tersebut juga terlihat dari kontribusi relatif dari modalitas fisika-kimiaperairan dan lokasi pengamatan pada 5 sumbu utama yang terbentuk. Dengan demikian, keenam komponen utama sudah dapat menjelaskan sekitar 71,20% dari seluruh informasi yang terkandung dalam parameter.

Berdasarkan karakteristik parameter fisika-kimia perairan, stasiun pengamatan dikelompokkan menurut kedekatan (kemiripannya). Hasil yang diperoleh memperlihatkan bahwa secara umum terdapat tiga

Tabel 1. Akar ciri untuk komponen parameter fisika-kimia perairan
Table 1. Roots characteristic for the components of aquatic physic-chemical parameters

Parameter	F1	F2	F3	F4	F5	F6
<i>Eigenvalue</i>	2,8704	2,4528	2,0634	1,5285	1,3263	1,1542
<i>Proportion</i>	0,179	0,153	0,129	0,096	0,083	0,072
<i>Cumulative %</i>	0,179	0,333	0,462	0,557	0,640	0,712



Gambar 4. Pengelompokan stasiun pengamatan berdasarkan kemiripan karakteristik parameter fisika-kimiaperairan.
 Figure 4. Grouping of observation stations based on similarities in characteristics of physicochemical parameters of liquid.

kelompok, yaitu kelompok pertama terdiri dari stasiun 1, 3, 2, 5, 32, 6, 33, 13, 18, 41, 25, 12, 39, 14, 9, 36, 17, 40, 28, 48, 56, 10, 37, 50, 11, 38, 51, 19, 42, 15, 22, 45, 52, 26, 24, 47, 21, 44, 4, 20, 43, 55, 27, 7, dan 34, kelompok kedua terdiri dari stasiun 8, 35, 29, 49, 30, 54 dan 31, sedangkan kelompok ketiga terdiri dari stasiun 16, 23, 53 dan 46 (Gambar 4).

Berdasarkan hasil pengelompokan tersebut, diperoleh informasi bahwa pengaruh stasiun sangat dominan dalam pengelompokan parameter fisika-kimia

perairan. Hal ini menandakan kuatnya pengaruh lokasi pengamatan terhadap distribusi spasial fisika-kimia perairan di lokasi penelitian. Selanjutnya pengelompokan tersebut dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam pengembangan jenis rumput laut yang sesuai di area tersebut.

Pola Hubungan Parameter Fisika-kimia Perairan dengan Produksi Rumput Laut

Hasil pengukuran parameter fisika-kimia

Tabel 2. Kandungan parameter fisika-kimia perairan di pesisir Kabupaten Takalar
 Table 2. The content of the physico-chemical parameters in the coastal areas of Takalar Regency

Parameter	Kec. Sandrobone		Kec. Mangarabombang	
	Rata-rata	Standar Deviasi	Rata-rata	Standard Deviasi
Temperature (°C)	28,96	1,84	26,80	1,73
Salinity (ppt)	33,91	1,32	32,99	0,94
DO	5,02	0,93	5,19	0,84
pH	7,54	0,16	7,65	0,45
TSS	51,67	22,77	40,08	20,23
BOT	19,22	6,29	22,56	7,52
NH ₃ -N	0,34	0,42	0,10	0,14
NO ₂ -N	0,01	0,01	0,01	0,01
NO ₃ -N	0,25	0,85	0,06	0,23
PO ₄ -P	0,11	0,19	0,05	0,07
SO ₄	780,10	107,67	785,01	98,20
SiO ₃	0,01	0,00	0,01	0,01
Velocity	0,18	0,07	0,11	0,08
Brightness	2,57	1,09	1,95	1,45
Depth	4,62	2,90	3,41	3,19

Tabel 3. Analisis uji t terhadap parameter fisika-kimia perairan pada setiap wilayah
 Table 3. Analysis of t tests on physico-chemical parameters of waters in each region

Komponen	T-Value	df	P-Value
Temperature Sandrobone – Mangarabombang	4,14	23	0,000
Salinity Sandrobone – Mangarabombang	2,23	25	0,035
DO Sandrobone – Mangarabombang	-1,12	28	0,270
pH Sandrobone – Mangarabombang	-1,82	18	0,085
TSS Sandrobone – Mangarabombang	1,08	28	0,290
BOT Sandrobone – Mangarabombang	-0,76	28	0,455
Nitrogen Sandrobone – Mangarabombang	0,98	26	0,335
Phosphate Sandrobone – Mangarabombang	0,88	18	0,389
Silicate Sandrobone – Mangarabombang	-1,00	19	0,331
Velocity Sandrobone – Mangarabombang	4,79	21	0,000
Brightness Sandrobone – Mangarabombang	2,61	28	0,014
Depth Sandrobone – Mangarabombang	1,46	28	0,155

perairan diperlihatkan pada Tabel 2, sedangkan untuk mengetahui perbedaan antara kondisi perairan pada setiap wilayah untuk masing-masing parameter dilakukan uji-t.

Hasil analisis statistik dengan menggunakan uji t menunjukkan bahwa parameter fisika-kimia perairan memberikan pengaruh nyata terhadap produksi rumput laut (*thit > ttab*) (Tabel 3). Lokasi budidaya di Kecamatan Sanrobone dipengaruhi oleh parameter suhu, BOT dan kedalaman, sedangkan lokasi budidaya di Kecamatan Mangarabombang dipengaruhi oleh parameter suhu, DO dan kecepatan arus.

Untuk mengetahui hubungan parameter fisika-kimia perairan dengan produksi rumput laut dilakukan analisis regresi berganda. Hasil analisis regresi berganda terhadap parameter fisika-kimia perairan dengan produksi di lokasi budidaya memenuhi persamaan regresi berganda untuk Kecamatan Sanrobone yaitu: $\text{Produksi} = -2343 + 331 \text{ suhu} - 48.6 \text{ salinitas} - 41.6 \text{ DO} - 708 \text{ pH} - 3.33 \text{ TSS} + 48.5 \text{ BOT} + 458 \text{ kecepatan arus} - 8.6 \text{ kecerahan} + 46.5 \text{ kedalaman} - 159 \text{ nitrogen} - 615 \text{ fosfat} + 1.625 \text{ silikat}$ dengan nilai koefisien determinasi $R = 98,6\%$. Persamaan regresi berganda untuk Kecamatan Mangarabombang yaitu: $\text{Produksi} = -385 + 448 \text{ suhu} - 499 \text{ salinitas} + 940 \text{ DO} + 220 \text{ pH} - 12.4 \text{ TSS} + 12.2 \text{ BOT} + 5.997 \text{ kecepatan arus} - 311 \text{ kecerahan} + 60 \text{ kedalaman} - 726 \text{ nitrogen} - 106 \text{ fosfat} - 8.577 \text{ silikat}$, dengan nilai koefisien determinasi $R = 76,9\%$.

Hasil uji *variance* diperoleh P-value lebih kecil dari 0,05 yang berarti regresi tersebut dapat digunakan untuk menjelaskan variabel-variabel terikat yang berpengaruh terhadap variabel bebas atau dapat dikatakan parameter

suhu, BOT dan BOT berpengaruh terhadap produksi rumput laut di Kecamatan Sanrobone. Parameter suhu, DO dan kecepatan arus berpengaruh terhadap produksi rumput laut di Kecamatan Mangarabombang.

Nilai koefisien masing-masing variabel menunjukkan bahwa variabel x yang berpengaruh terhadap y adalah parameter suhu sebesar 0,072 ($P < 0,05$), BOT 0,134 ($P < 0,05$) dan kedalaman 0,311 ($P < 0,05$) untuk Kecamatan Sanrobone. Parameter suhu sebesar 0,562 ($P < 0,05$), DO 0,506 ($P < 0,05$) dan kecepatan arus 0,583 ($P < 0,05$). Untuk Kecamatan Mangarabombang. Dengan demikian, parameter tersebut terindikasi secara interaksi bersama menentukan produksi rumput laut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Produksi rumput laut di Kecamatan Sanrobone dipengaruhi oleh parameter suhu ($28,96 \pm 1,84 \text{ } ^\circ\text{C}$), BOT ($19,22 \pm 6,29 \text{ mg/L}$) dan kedalaman ($4,62 \pm 2,90 \text{ m}$), sedangkan di Kecamatan Mangarabombang, yaitu suhu ($26,80 \pm 1,73 \text{ } ^\circ\text{C}$), DO ($5,19 \pm 0,84 \text{ mg/L}$) dan kecepatan arus ($0,11 \pm 0,08 \text{ m/dtk}$). Adapun produksi rumput laut di Kecamatan Sanrobone dapat diramalkan menggunakan persamaan ini ($R = 98,6\%$): $\text{Produksi} = -2343 + 331 \text{ suhu} - 48.6 \text{ salinitas} - 41.6 \text{ DO} - 708 \text{ pH} - 3.33 \text{ TSS} + 48.5 \text{ BOT} + 458 \text{ kecepatan arus} - 8.6 \text{ kecerahan} + 46.5 \text{ kedalaman} - 159 \text{ nitrogen} - 615 \text{ fosfat} + 1.625 \text{ silikat}$. Sedangkan untuk produksi rumput laut di Kecamatan Mangarabombang dapat diramalkan menggunakan persamaan ini ($R = 76,9\%$): $\text{Produksi} = -385 + 448 \text{ suhu} - 499 \text{ salinitas} + 940 \text{ DO} + 220 \text{ pH} - 12.4 \text{ TSS} + 12.2 \text{ BOT} + 5.997 \text{ kecepatan arus} - 311 \text{ kecerahan} + 60 \text{ kedalaman} - 726 \text{ nitrogen} - 106 \text{ fosfat} - 8.577 \text{ silikat}$.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tulisan ini merupakan kontribusi dari kegiatan riset “Analisis kebijakan pengelolaan kawasan budidaya rumput laut di Provinsi Sulawesi Selatan (studi kasus di Kabupaten Takalar dan Bantaeng)”, Tahun Anggaran 2013, pada Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Laut dan Pesisir, Badan Litbang Kelautan dan Perikanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E & Liviawati, E. (1989). *Budidaya Rumput Laut dan Cara Pengolahannya*. Bharanata Pustaka Desa, Jakarta, 58 hlm.
- Aslan, L. M. (1998). *Budidaya Rumput Laut*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 97 hlm.
- Apriyana, D. (2006). Studi Hubungan Karakteristik Habitat Terhadap Kelayakan Pertumbuhan dan Kandungan Karagenan Alga *Euclima spinosum* di Perairan Kecamatan Bluto Kabupaten Sumenep. *Tesis* (tidak dipublikasikan). Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor, 151 hlm.
- Barsanti, L & Gualtari, P. (2006). *Algae : Anatomy, Biochemistry, and Biotechnology*. CRC Press Taylor & Francis Group 6000 Broken Sound Parkway NW, Suite 300 Boca Raton, FL 33487-2742. 301 pp.
- Bengen, D. G. (2000). *Teknik Pengambilan Contoh dan Analisis Data Biofisik Sumberdaya Pesisir*. PKSPL-FPIK Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Boyd, C. E., Wood, C. W., Chaney, P. L. & Queiroz, J. F. (2010). Role of Aquaculture Pond Sediments in Sequestration of Annual Global Carbon Emissions. *Environmental Pollution* 158 ; 2537- 2540. *Elsevier*.
- BPS.(2016). *Statistik Sumber Daya Laut dan Pesisir 2016*, Subdirektorat Statistik Lingkungan Hidup, Badan Pusat Statistik, Jakarta.
- Dawes, C. J. (1981). *Marine Botany*. John Wiley Dawson University of South Florida New York. 268 pp.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Selatan. (2011). *Buku Saku Statistik Perikanan Budidaya*.
- Hadiwigeno, S. (1990). *Petunjuk Teknis Budidaya Rumput Laut. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Perikanan*, Ditjen Perikanan, Departemen Pertanian, Jakarta, 48 hlm.
- Hidayat, A. (1994). *Budidaya Rumput Laut. Usaha Nasional*. Surabaya, 96p.
- Hui, G., Zhongmin S., Delin, D. (2014). Effect of Temperature, Irradiance on the Growth of the Green Algae *Caulerpa lentillifera* (Bryopsidophyceae, Chlorophyta). *Chinese Journal of Applied Phycology*. DOI 10.1007/s10811-014-0358-7. 7 hal (<http://link.springer.com/article/10.1007/s10811-014-0358-7>).
- Hurtado, A. Q., Critchley, A. T., Trespoey, A. & Bleicher-Lhonneur, G. (2008). Growth and Carrageenan Quality of *Kappaphycus Striatum* var. *Sacol* Grown at Different Stocking Densities, Duration of Culture and Depth. *J. Appl Phycol* 20:551–555 – DOI: 10.1007/s10811-008-9339-z.
- Ilahude, A. G. & Gordon, A. L. (1996). Thermocline Stratification within the Indonesian Seas. *J. Geophys. Res.*, 101(C5): 12.401–12.420.
- Kamlasi. (2008). Kajian Ekologis dan Biologi untuk Pengembangan Budidaya Rumput Laut *K.alvarezii* di kecamatan Kupang Barat Kabupaten Kupang NTT. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor, 80 hlm.
- Jones, A. B., Preston, N. P. & Dennison, W. C. (2003). The Efficiency and Condition of Oysters and Macroalgal Used as Biological Filters of Shrimp Pond Effluent. *Aquaculture* 33 : 1 – 19.
- Kadi, A.W. & Atmadja. (1988). *Rumput Laut (Algae), Jenis Reproduksi, Produksi, Budidaya dan Pasca Panen*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi LIPI. Jakarta, 101 pp.
- Khan, S. I. & Satam, S. B. (2003). Seaweed Mariculture. Scope and Potential in India. *Aquaculture Asia*, 8 (4): 26-29.
- Legendre, L. & Legendre, P. (1983). Numerical Ecology. Developments in Environmental Modelling, 3. Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam, 419 pp.
- Ludwig, J. A. & Reynold, J. F. (1988), *Statistical Ecology. A Primer on Methods and Computing*. John Wiley & Sons, Inc, New York, 337pp.
- Luning, K. (1990). *Seaweed, Their Environment, Biogeography, and Ecophysiology*. A Wiley Interscience Publication. USA. 527 pp.
- Moore, D. S. & McCabe's, G. (2009). *Minitab Manual to Introduction to the Practice of Statistics*, Fourth Edition. University of Toronto. 115 pp.
- Mubarak, H. & Wahyuni, I. (1981). Percobaan Budidaya Rumput Laut di Perairan Lorok, Pacitan dan Kemungkinan Pengembangannya. *Bulletin penelitian perikanan*, 1 (2) : 157-166.
- Ngangi, E. L. A., Jusuf. & Kusen, J. D. (1998). *Faktor Lingkungan Budidaya Rumput Laut di Desa Serey Kecamatan Likupang Minahasa*. Laporan Penelitian Fakultas Perikanan Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Parenrengi, A., Rachmansyah. & Suryati, E. (2010). *Budidaya Rumput Laut Penghasil Karaginan (Karaginofti)*. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau, Maros, pp.54.
- Pillay, T. V. R. (1992). *Aquaculture and the Environment*. John Wiley and Sons, Inc., New York, NY. 189 pp.
- Pong-Masak, P. R., Asaad, A. I. J., Hasnawi., Pirzan, A. M. & Lanuru, M. (2010). Analisis Kesesuaian Lahan untuk Pengembangan Budidaya Rumput Laut di Gusung Batua, Pulau Badi Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan. *J. Ris. Akuakultur* Vo. 5 No.2: 299-316.
- Rahmadya, A. (2017). Strategi Pengelolaan Perairan Pesisir Berbasis Budidaya Rumput Laut (*Euclima Cottonii*), Studi Kasus Wilayah Perairan Kota Bontang, Kalimantan Timur, *Tesis*, Sekolah Pasca

Sarjana, IPB. Bogor.

- Rorrer G. L. & Cheney D. P. (2004). *Bioprocess Engineering of Cell and Tissue Cultures for Marine Seaweeds*. *Aquacul. Eng.* 32(1), 11-41.
- Selamat M. B., Samawi M. F., Zainuddin., & Arniati, M. (2106). Aplikasi Sistem Informasi Geografis dan Penginderaan Jauh Satelit untuk Evaluasi Pemanfaatan Ruang Budidaya RumputLaut di Pantai Amal, Kota Tarakan, Kalimantan Utara. *Prosiding Simposium Nasional Kelautan dan Perikanan II Universitas Hasanuddin 2015*. Makassar.
- Veronika. & Izzati, M. (2009). Kandungan Klorofil, Fikoeritrin dan Karaginan pada Rumput Laut *Eucheuma spinosum* yang Ditanam pada Kedalaman yang Berbeda. *Jurnal Antomi Fisiologi*, Vol. 17 (2), 9 pp.
- Wantasen, A. Sj. & Tamrin. (2012). Analisis Kelayakan Lokasi Budidaya Rumput Laut di Perairan Teluk Dodinga Kabupaten Halmahera Barat. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*, 8(1), pp. 23-17.
- Winberg, P. C., Skropeta, D. & Ullrich, A. (2011). *Seaweed Cultivation Pilot Trials - Towards Culture Systems and Marketable Products*. *Shoalhaven Marine & Freshwater Cente*. University of Wollongong. 35 pp.
- Yulianto, K. & Arfah, H. (2003). *Pengaruh Pupuk Urea [CO(NH₂)₂] Terhadap Pertumbuhan Gracilaria Edulis (Gmelin) Silva Suatu Studi in Vitro*. UPT Loka Pembangunan Kompetensi SDM Oseanografi LIPI Pulau Pari. Maluku. 8 hlm.
- Zatnika, A.& Angkasa, W. I. (1994). Teknologi Budidaya Rumput Laut. *Makalah pada Seminar Pekan Akuakultur V Tim Rumput Laut BPPT*, Jakarta.

