

PERANAN MUSIM TERHADAP KESESUAIAN PERAIRAN PESISIR GUGUS PULAU KALEDUPA UNTUK USAHA BUDIDAYA RUMPUT LAUT

Season Role on The Fitness of Coastal Water Of Kaledupa Island of Seaweed Phycoculture

Akhmad Mansyur dan Rosmawaty

¹ Dosen di Jurusan Agribisnis Perikanan FPIK Universitas Haluoleo

²Dosen di Jurusan Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Haluoleo

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Laju Pertumbuhan Harian (LPH) rumput laut di setiap stasiun pengamatan pada Musim Timur, Barat dan Pancaroba, mendapatkan jarak beda nyata antara LPH rumput laut di setiap stasiun dalam rata-rata musim dan di setiap musim dalam rata-rata stasiun, dan mendapatkan luas setiap kawasan phycoculture yang diklasifikasi berdasarkan interaksi antara LPH, musim dan stasiun. Metode analisis LPH rumput laut yang diintroduksi ke dalam rancangan acak kelompok dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan digunakan untuk mencapai tujuan pertama dan kedua. Selanjutnya diterapkan metode analisis system informasi geografis untuk mencapai tujuan ketiga. Sebagai hasil diketahui terdapat jarak beda nyata LPH rumput laut di antara stasiun 2 dan 11 dalam satu rata-rata musim. Demikian pula antara keduanya dengan beberapa stasiun lainnya. Sedangkan di antara stasiun 3, 1, 10, 6, 7 dan 9 tidak terdapat jarak beda nyata. Sama juga dengan stasiun 13, 8, 4 dan 5, namun kelompok stasiun ini berbeda dengan kelompok stasiun lainnya. Disisi lain, Terdapat jarak beda nyata antara LPH pada Musim Timur, Pancaroba maupun Barat dalam rata-rata stasiun. LPH yang paling baik terdapat pada Musim Timur, diikuti Pancaroba, menyusul Barat. Berdasarkan interaksi antara LPH, musim dan stasiun terdapat klasifikasi perairan pesisir untuk kawasan usaha budidaya yang stabil baik (KSB) sekitar 2557 ha dan dominan baik (KDB) sekitar 180 ha dalam satu siklus perubahan musim. Sisanya, terdapat sekitar 3209 ha sebagai kawasan budidaya yang stabil belum baik (KSBB).

Kata Kunci: *Siklus Musim, Perairan Pesisir, Phycoculture, Kaledupa Archipelagos*

ABSTRACT

This research aims to determine Daily Growth Rate (LPH) of seaweed in each observation station in East, West and Transition Season; Obtain a real distance between seaweed LPH in each station in the season average and in each season in the station average; and Obtain the area of each phycoculture area that is classified based on the interaction between daily growth rate, season and station. The method of analysis of seaweed LPH was introduced into a randomized block design and continued with the Duncan multiple distance test used to achieve the first and second goals. Furthermore, a geographic information system analysis method is applied to achieve the third goal. As a result, there is a real distance between LPH seaweed between stations 2 and 11 in one season average. Likewise between the two with several other stations. While between stations 3, 1, 10, 6, 7 and 9 there is no real difference distance. Same with stations 13, 8, 4 and 5, but this group of stations is different from other groups of stations. On the other hand, there is a real distance between LPH in East, Transition and Western Season in station average. LPH is best found in East Season, followed by Transition, following the West. Based on the interaction between LPH, seasons and stations there is a classification of coastal waters for a well-stable phycoculture (KSB) business of around 2557 ha and a good dominant (KDB) of around 180 ha in a cycle of seasonal changes. The rest, there are around 3209 ha as an area of cultivation that is not yet stable (KSBB).

Keywords: *Season Cycle, Coastal Waters, Phycoculture, Kaledupa Archipelagos*

PENDAHULUAN

Kajian tentang klasifikasi kawasan budidaya rumput laut berdasarkan parameter fisik kimia perairan yang telah dilakukan (manafi, 2003), tentu saja dapat mengangkat potensi wilayah perairan pesisir Gugus Pulau Kaledupa (GPK) secara ilmiah. Namun demikian, kajian tersebut bersifat hipotetik, yaitu menggunakan asumsi dari nilai-nilai parameter perairan yang telah menunjukkan pertumbuhan biologi rumput laut di suatu wilayah tertentu. Selanjutnya digunakan sebagai indikator penduga untuk menyatakan keberadaan lokasi perairan GPK sebagai kawasan sangat sesuai (KSS) dan kawasan sesuai (KS) untuk usaha budidaya rumput laut.

Dalam rangka mereduksi sifat hipotetik kajian tersebut, diperlukan uji kalibrasi nilai-nilai parameter fisik-kimia perairan dengan daya tumbuh rumput laut di setiap stasiun pengamatan. Kelemahan kemudian adalah adanya faktor eksternalitas yang dibangkitkan oleh peranan musim sebagaimana Sedana *dkk.* (1985) dalam Mansyur (2010) dan Nontji (2005). Sebagai contoh, angin menentukan terjadinya gelombang arus di permukaan laut, dan curah hujan dapat menentukan salinitas (kegaraman) air laut. Sebaliknya, proses fisis di laut seperti air naik (*upwelling*) bisa mempengaruhi perubahan cuaca setempat. Oleh karena itu, akan terjadi perubahan nilai-nilai parameter fisik-kimia perairan yang dapat berakibat langsung terhadap pertumbuhan rumput laut. Untuk itu, perlu dilakukan kajian terapan kesesuaian perairan pesisir GPK bagi usaha

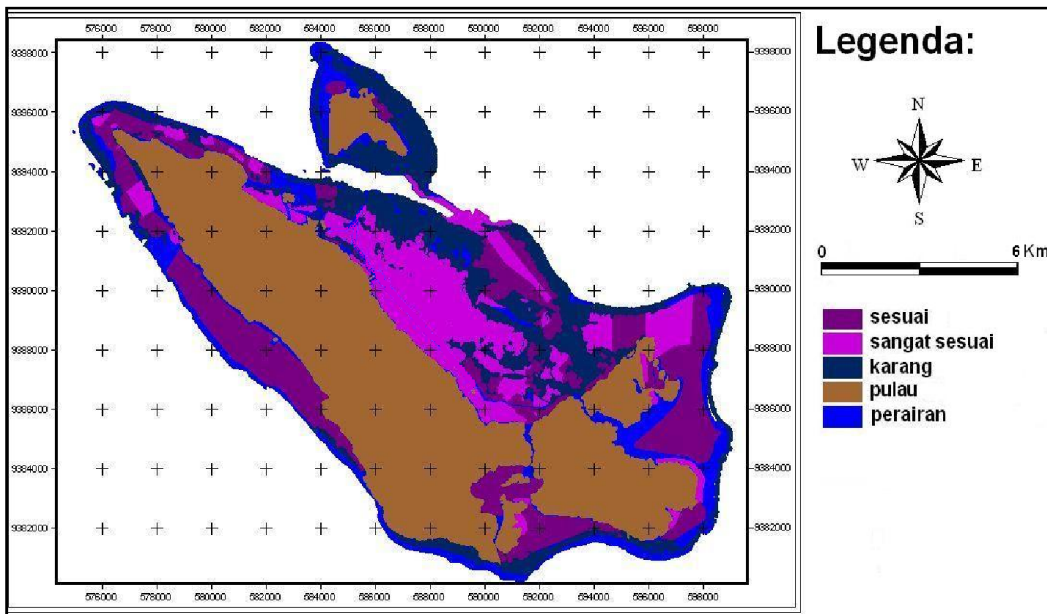
budidaya rumput berdasarkan respon pertumbuhan harian rumput laut di setiap Musim (Timur, Barat dan Pancaroba).

Berdasarkan permasalahan, maka kajian ini ditujukan untuk :

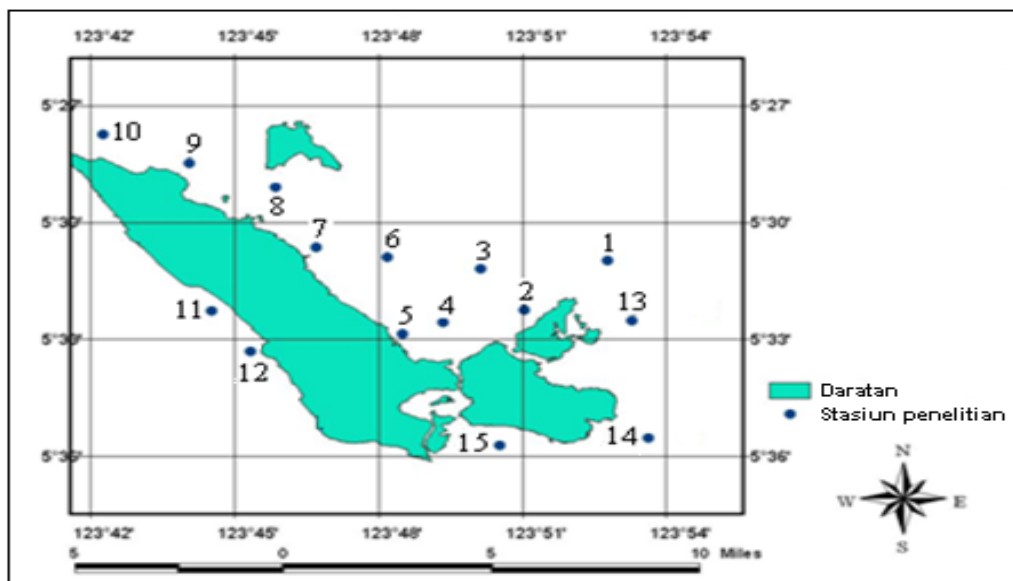
1. Mendapatkan luas perairan pesisir GPK yang tergolong sesuai dan sangat sesuai untuk usaha budidaya rumput laut berdasarkan parameter fisik kimia perairan dan kepentingan nelayan
2. Mengetahui LPH rumput laut di setiap stasiun pengamatan pada Musim Timur, Barat dan Pancaroba
3. Mendapatkan jarak beda nyata antara LPH rumput laut di setiap stasiun dalam satu musim dan di setiap musim dalam satu stasiun
4. Mendapatkan luas kawasan budidaya rumput laut yang diklasifikasi berdasarkan interaksi antara laju pertumbuhan harian (LPH), musim dan stasiun

METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada kawasan budidaya rumput laut di Gugus Pulau Kaledupa (GPK), Kabupaten Wakatobi, Propinsi Sulawesi Tenggara (Gambar 1). Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dalam kurun waktu Juli- Desember 2012. Dalam rentang waktu tersebut diharapkan akan terjadi Musim Timur, Pancaroba dan Barat. Pertimbangannya adalah Kabupaten Wakatobi menjadikan rumput laut sebagai salah satu komoditas unggulan dengan sentral produksi pada kawasan perairan pesisir GPK serta animo masyarakat setempat untuk melaksanakan kegiatan budidaya rumput laut sangat tinggi (Smart, 2005; foks, 2005; Mansyur, 2010).



Gambar 2. Peta kesesuaian kawasan budidaya rumput laut (Manfi, 2003)



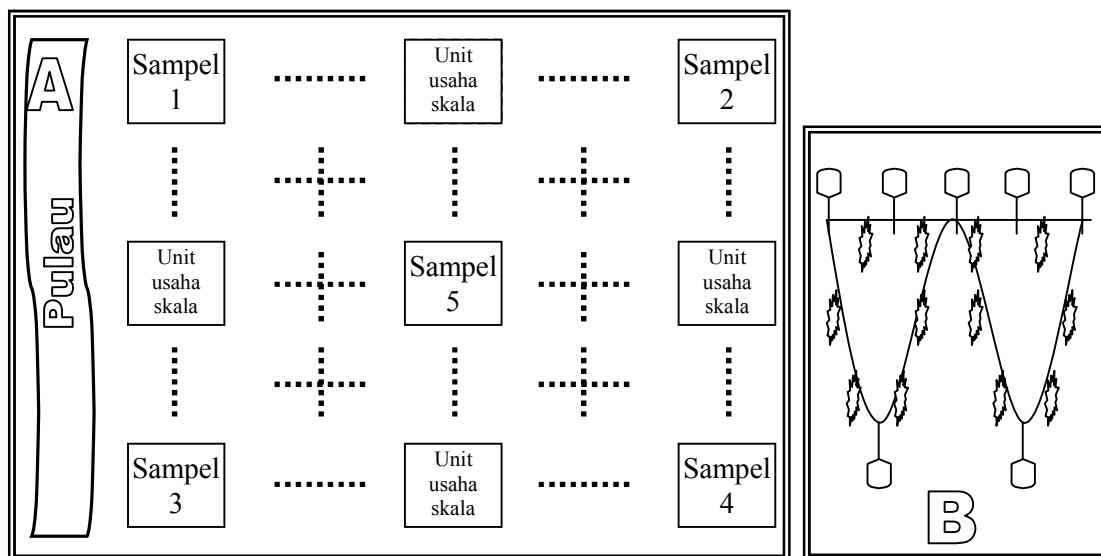
Gambar 3. Peta stasiun penelitian (sumber: Manafi, 2003; Smart, 2005; Manafi, 2010; Mansyur, 2010)

Stasiun pengamatan ditentukan secara sengaja berdasarkan kawasan budidaya rumput laut kategori sangat sesuai (KSS) dan sesuai (KS) sebagaimana Manafi (2003) dan manafi (2010) pada Gambar 2. Stasiun ini disesuaikan pula dengan Smart (2005) sebagaimana dapat dilihat

pada Gambar 3. Setiap stasiun terdapat lima kelompok sampel pertumbuhan rumput laut yang ditentukan dengan pertimbangan jarak kedekatan pulau. Untuk itu terdapat dua titik kelompok sampel terdekat dengan pulau (nomor ganjil), dua titik kelompok sampel terjauh

dengan pulau (nomor genap) dan satu titik pada bagian tengah atau di antara keempat titik kelompok sampel lainnya (nomor tertinggi) di setiap stasiun sebagaimana Gambar 4. Di dalam satu kelompok sampel akan diambil tiga titik unit sampel secara

vertikal dengan jarak masing-masing titik sebesar 0,5 meter. Jumlah ulangan untuk masing-masing titik unit sampel ditentukan sebanyak lima ulangan. Dengan demikian terdapat 900 sampel rumput laut dalam setiap pengukuran



Gambar 4. Titik pengambilan sampel rumput laut dalam satu stasiun

Keterangan:

(sejumlah unit usaha skala keluarga); A (Sampel Horizontal); B (Sampel Vertikal)

Kesesuaian biofisik dikaji dengan menggunakan alat analisis sistem informasi geografis (SIG) yang dibagi ke dalam tiga tahap. Pertama, interpolasi data penelitian Manafi (2003), Smart (2005) dan survey lapangan. Kedua, verifikasi dengan mengintegrasikan perhitungan laju pertumbuhan harian (LPH) rumput laut, uji statistik rancangan faktorial, dan uji jarak berganda Duncan. Hasil verifikasi direduksi dengan keberadaan terumbu karang, jalur transportasi kapal dan pelabuhan. Ketiga, proses *overlay* (tumpang susun) parameter yang telah diekstraksi dari data Landsat 7/ETM. Proses *overlay* dilakukan dengan metode *tree decision*, dimana kelas kesesuaian

dibentuk dari parameter dengan kelas yang setingkat atau kelas yang lebih tinggi.

Perhitungan LPH rumput laut menggunakan persamaan matematis sebagaimana Anggadiredja (2006):

$$G = \left\{ \left(\frac{w_t}{w_0} \right)^{(1/t)} - 1 \right\} \times 100\% \dots \dots (1)$$

Keterangan:

- G = Laju pertumbuhan harian (%)
- w₀ = Biomasa rumput laut awal (g)
- w_t = Biomasa rumput laut akhir (g)
- t = Usia pemeliharaan (hari).

Respon pertumbuhan rumput laut di setiap kelompok *thallus*, musim dan stasiun dianalisis dengan menggunakan uji anova dari rancangan faktorial yang dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan. Persamaan matematis dari rancangan ini, mengikuti Gomes dan Gomes (2007) sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + K_k + A_i + B_j + AB_{ij} + \varepsilon_{ijk} \dots(2)$$

Keterangan:

Y_{ijk} = nilai respon pada faktor stasiun taraf ke-i, faktor musim taraf ke-j, dan kelompok ke-k

μ = rata-rata umum

K_k = pengaruh faktor kelompok taraf ke-k,

A_i = pengaruh faktor stasiun taraf ke-i

B_j = pengaruh faktor musim taraf ke-j

AB_{ij} = Pengaruh interaksi antara stasiun dan musim

ε_{ijk} = Pengaruh faktor kesalahan

Berdasarkan jarak Uji jarak berganda Duncan pada taraf kepercayaan 95%, maka pengklasifikasian kawasan mengikuti ketentuan:

1. Jika $LPH > 3\% \text{ hari}^{-1}$ dan ada jarak beda nyata dengan $3\% \text{ hari}^{-1}$, maka kawasan tersebut dinyatakan sebagai kawasan tipe A.
2. Jika $LPH = 3\% \text{ hari}^{-1}$ dan tidak ada jarak beda nyata dengannya, maka kawasan tersebut dinyatakan sebagai kawasan tipe B.
3. Jika $LPH < 3\% \text{ hari}^{-1}$ dan ada jarak beda nyata dengan $3\% \text{ hari}^{-1}$, maka kawasan tersebut dinyatakan sebagai kawasan tipe C.

Ketentuan di atas didasarkan pada pertimbangan Anggadiredja *et al.* (2006); Sulistijo dan Syafri (1991); dan Doty (1985) *diacu dalam* Mansyur (2010). Dengan demikian, Interaksi antara LPH, stasiun dan musim memberikan perbedaan stabilitas kawasan untuk menunjang pertumbuhan rumput laut dalam suatu siklus perubahan musim. Perbedaan tersebut dapat diklasifikasikan kedalam bentuk:

1. Kawasan stabil baik (KSB), dimana kawasan tersebut tetap menunjang LPH dalam kisaran minimal tipe B selama siklus perubahan musim.
2. Kawasan dominan baik (KDB), dimana kawasan tersebut menunjang LPH dalam kisaran minimal tipe B pada sebahagian besar waktu dalam siklus perubahan musim.
3. Kawasan stabil belum baik (KSBB), dimana kawasan tersebut tetap menunjang LPH dalam kisaran tipe C selama siklus perubahan musim.
4. Kawasan Dominan belum baik (KDBB), dimana kawasan tersebut menunjang LPH dalam kisaran tipe C pada sebahagian besar waktu dalam siklus perubahan musim.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Curah Hujan

Curah hujan di Kabupaten Wakatobi membentuk dua pola setiap tahunnya. Pertama adalah pola pembawa curah hujan tinggi yang terjadi antara Bulan November hingga Juni dengan rata-rata sekitar 194.90 mm/bln. Kedua adalah pola pembawa curah hujan rendah. Pola ini terjadi antara Bulan Juli hingga

Oktober dengan rata-rata sekitar 75.64 mm/bln. Dengan demikian rata-rata curah hujan tahunan dapat mencapai 1.740.80 mm/thn sebagaimana tabel 1.

Sebagaimana Tabel 1, dapat dilihat bahwa rata-rata curah hujan yang terjadi pada Bulan Juni dan Desember adalah 196.60 dan 130.70 mm/tahun. Pada bulan-bulan tersebut, terdapat rerata kandungan nitrat sekitar 0.29 mg/l (saat observasi) dan 0.42 mg/l (Manafi 2003), demikian pula

dengan fosfat terdapat sekitar 0.38 dan 0.22 mg/l. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan curah hujan, diikuti pula oleh peningkatan nitrat dan fosfat di lingkungan perairan. Diduga bahwa peningkatan tersebut disebabkan oleh masuknya unsur hara dari pulau melalui *run off*. Dengan demikian, curah hujan yang tinggi dapat menyebabkan pengkayaan nutrisi dan menjadikan lingkungan perairan pesisir lebih subur.

Tabel 1 Data curah hujan selama sepuluh tahun (2001-2010) Kabupaten Wakatobi

Tahun	Curah hujan bulanan (mm/bln)											
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Juni	Juli	Ags	Sep	Okt	Nop	Des
2001	223	290	329	196	327	259	62	13	8	0	0	213
2002	250	180	282	105	104	81	163	66	0	54	119	156
2003	107	153	95	250	67	68	33	0	0	0	12	142
2004	174	228	147	452	530	288	337	17	0	0	0	0
2005	187	292	205	201	406	309	185	63	56	98	257	114
2006	264	125	242	260	329	368	38	14	1	366	338	72
2007	432	15	164	199	141	154	18	0	11	53	273	98
2008	250	349	196	165	122	64	3	4	0	0	12	236
2009	180	294	129	230	246	241	53	2	15	59	263	128
2010	198	172	168	246	75	134	13	3	0	8	74	148
Rerata	226.5	209.8	195.7	230.4	234.7	196.6	90.5	18.2	9.1	63.8	134.8	130.7

Sumber : PDKW 2011

Hodgson (1999) menyatakan bahwa alga dapat dipilih sebagai indikator penghubung antara pengkayaan nutrisi dengan polusi limbah. Selanjutnya dinyatakan bahwa terdapat keberhasilan tutupan alga sebesar 10% pada area relatif tidak kotor sehingga logis untuk menyimpulkan nutrifikasi (pengkayaan nutrisi) menjadi penting dalam hubungannya dengan pembebasan limbah pada suatu badan air. Dalam hal ini, berat jenis air hujan lebih ringan dibanding air laut sehingga akumulasi bahan-bahan

pencemar pada musim hujan banyak terjadi di lapisan permukaan. Karenanya pelaku budidaya rumput laut di lokasi penelitian melakukan pola tanam dengan menggunakan metoda lepas dasar ketika musim hujan dan *long line* (rawai) pada musim kemarau. Sebagian besar dari mereka lebih memilih untuk berhenti melakukan kegiatan budidaya pada Musim Hujan, utamanya di sebelah barat gugus pulau kaledupa.

Kesesuaian Kawasan Budidaya Rumput Laut

Kondisi kesesuaian kawasan budidaya dibedakan berdasarkan laju pertumbuhan harian (LPH) rumput laut. Hasil uji faktorial terhadap LPH (Lampiran 3) diperoleh bahwa F_{hitung} dari kelompok *thallus*, stasiun dan musim serta interaksi antara ketiganya terdapat dalam nilai yang lebih besar dari F_{tabel} . Hal ini dapat

dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (Lampiran 4). Sebagai hasilnya, diperoleh bahwa kelompok *thallus* di setiap titik sampel dari keseluruhan stasiun dan musim, memiliki LPH tertinggi pada bagian terjauh dari pulau (Titik 2 dan 4). Selanjutnya diikuti oleh bagian tengah (Titik 5), kemudian bagian terdekat pulau (Titik 1 dan 3) sebagaimana dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2 Rata-rata umum laju partum-buhan harian rumput laut di setiap titik sampel

Uraian	Titik sampel				
	2	4	5	3	1
LPH (% hari ⁻¹)	2.70 ^a	2.67 ^a	2.65 ^a	2.57 ^a	2.47 ^a

Ket: *Superscript* pada baris di atas menunjukkan kesamaan berdasarkan uji Duncan pada taraf kepercayaan 95%

Tabel 2 menunjukkan bahwa respon pertumbuhan rumput laut pada setiap titik sampel tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf kepercayaan 95%. Hal ini dapat dikaitkan dengan kondisi parameter fisik kimia perairan yang masih berada pada kisaran kebutuhan bagi pertumbuhan rumput laut (Gambar 7). Berdasarkan kondisi ini, maka sampel di setiap stasiun dapat dikatakan sebagai kelompok *thallus* yang homogen atau memiliki pertumbuhan seragam.

Hasil analisis sebagaimana Tabel 2, diartikan pula bahwa LPH tidak terpengaruh oleh faktor kedekatan pulau yang dapat memberikan masukan sedimen melalui proses *run off*. Oleh karena itu, kegiatan masyarakat seperti pertanian, peternakan dan aktivitas domestik yang terjadi di lahan pulau belum banyak menimbulkan muatan padatan tersuspensi (TSS), DO,

BOD₅, dan pengkayaan nutrisi (nitrat & fosfat). Sejalan dengan itu, Umar *et al.* (1998) menyatakan bahwa efek parameter fisik kimia perairan yang terpelihara pada kondisi alami dapat diperoleh pertumbuhan *thallus* yang seragam. Dilanjutkan bahwa pengaruh sedimen dapat memotong pertumbuhan *thallus* akan tetapi pengaruh ini dapat ditutupi oleh kemampuan *thallus* untuk sembuh sebesar 50% ketika terjadi penambahan konsentrasi < 0,001 mg/l.

Sulma dan Manoppo (2008) menyatakan bahwa TSS dalam jumlah berlebihan dapat menghambat penetrasi cahaya matahari ke kolom air sehingga mempengaruhi pertumbuhan rumput laut. Lebih lanjut dinyatakan bahwa kandungan TSS perairan yang diinginkan untuk budidaya laut adalah kurang dari 20 mg/l dan yang diperbolehkan adalah kurang dari 80 mg/l.

Berdasarkan nilai rata-rata musim dari jumlah LPH kelompok *thallus*, maka pengaruh stasion terhadap produktivitas rumput laut terdapat antara 8 hingga 18% hari⁻¹. Uji Duncan terhadap pengaruh stasion diperoleh bahwa antara LPH 18 dan 17% hari⁻¹ terdapat jarak beda tak

nyata, namun ada jarak nyata antara LPH 17, 12, 9, dan 8% hari⁻¹ pada taraf kepercayaan 95%. Dengan demikian, terdapat empat tingkatan kemampuan stasion (a, b, c dan d) untuk menunjang produktivitas rumput laut sebagaimana *super-script* yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Laju pertumbuhan harian rumput laut pada setiap stasion berdasarkan rata-rata musim dari jumlah kelompok *thallus*

Uraian	Stasion											
	3	1	10	6	7	9	2	11	13	8	4	5
Rerata LPH (% hari ⁻¹)	18 ^a	18 ^a	18 ^a	17 ^a	17 ^a	17 ^a	12 ^b	9 ^c	8 ^d	8 ^d	8 ^d	8 ^d

Keterangan: *Superscript* yang berbeda pada baris yang sama di atas menunjukkan perbedaan berdasarkan uji Duncan pada taraf kepercayaan 95%

Berdasarkan Tabel 3, dapat dilihat bahwa ada kesamaan dan ketidaksamaan stasion untuk menunjang pertumbuhan rumput laut. Kesamaan terdapat dalam kelompok tertinggi dan rendah. Penunjang tertinggi disimbolkan dengan *superscript* a yang terdiri atas Stasion 3,1,10,6,7 dan 9; sedangkan penunjang rendah dinyatakan dengan *superscript* d (Stasion 13, 8,4 dan 5). Stasion 2 dan 11 merupakan stasion yang berbeda baik diantara keduanya maupun dengan lainnya. Kedua stasion ini tergolong kedalam *superscript* b dan c (berada di antara penunjang rendah dan tinggi).

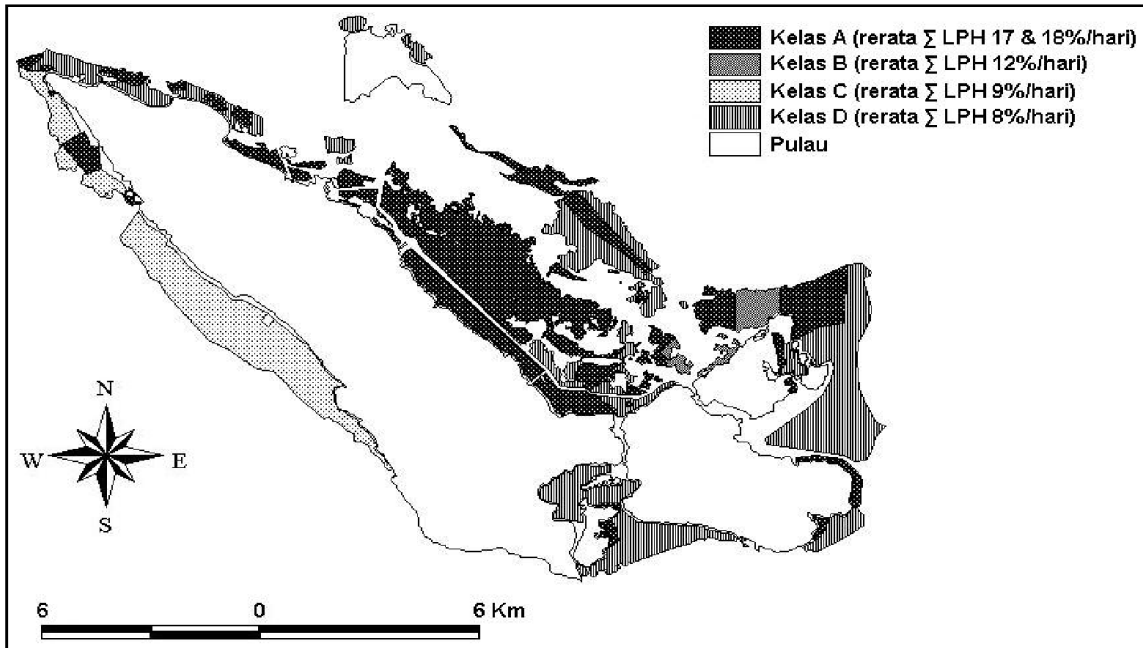
Pengelompokkan di atas dapat dikaitkan dengan klasifikasi kawasan berdasarkan parameter fisik-kimia perairan (Manafi, 2003; Mansyur, 2010). Dalam hubungan itu, tampak bahwa KSS terdapat jumlah LPH kelompok *thallus* dari rata-rata musim yang lebih tinggi dan seragam (*superscript* a), sedangkan pada KS terdapat variasi yang ditunjukkan dengan *superscript* b, c dan d. Kondisi ini mengindikasikan bahwa

selang kelas dalam pembagian KS masih tergolong besar sehingga dapat menggabungkan beberapa kemampuan stasion yang ternyata berbeda menurut uji Duncan pada taraf kepercayaan 95%. Dengan demikian klasifikasi kawasan budidaya rumput laut dapat dibagi kedalam kelas A, B, C, dan D berdasarkan jumlah LPH kelompok *thallus* dalam suatu rata-rata musim (Gambar 5).

Peranan musim, tampak dalam interaksi antara udara dan laut yang memiliki hubungan erat. Perubahan cuaca dapat mempengaruhi kondisi laut. Angin misalnya, menentukan terjadinya gelombang arus di permukaan laut, dan curah hujan dapat menentukan salinitas (kegaraman) air laut. Sebaliknya, proses fisis di laut seperti terjadinya air naik (*upwelling*) bisa mempengaruhi perubahan cuaca setempat. Interaksi ini dapat menciptakan pola angin di suatu wilayah seperti angin musim (monsoon) yaitu angin yang bertiup ke suatu arah pada musim tertentu dan berbalik ke arah

berlawanan pada musim berikutnya. Di lokasi penelitian, angin bertiup secara mantap ke arah barat (Musim Timur) dengan membawa sedikit hujan (Musim Kemarau), sedangkan Musim Barat,

angin bertiup ke arah timur dengan banyak membawa banyak hujan (Musim Hujan) sebagaimana Tabel 1. Kejadian ini berakibat langsung pada pertumbuhan rumput laut sebagaimana Tabel 4.



Gambar 5 Peta kesesuaian kawasan budidaya rumput laut berdasarkan parameter rata-rata jumlah laju pertumbuhan harian kelompok *thallus* dalam suatu rata-rata musim

Tabel 4 Laju pertumbuhan harian rumput laut di setiap musim berdasarkan rata-rata kelompok *thallus*

	Musim		
	Timur (kemarau)	Pancaroba (peralihan)	Barat (hujan)
LPH (% hari ⁻¹)	3.10 ^a	2.70 ^b	2.10 ^c

Keterangan: *Superscript* yang berbeda pada baris yang sama di atas menunjukkan perbedaan berdasarkan uji Duncan pada taraf kepercayaan 95%

Tabel 4 menunjukkan adanya perbedaan respon pertumbuhan rumput laut di setiap musim berdasarkan uji Duncan pada taraf kepercayaan 95%. Respon (LPH) rumput laut tertinggi terjadi pada Musim Timur, diikuti Pancaroba kemudian Barat. Musim Timur merupakan musim kemarau dimana terdapat rerata curah hujan 39.30 mm/bulan (September), sementara Musim Pancaroba (Agustus &

November) terdapat rerata curah hujan yang hampir sama yaitu dapat mencapai 99.30 mm/bulan. Dilain waktu, yaitu pada Musim Barat (Desember) terdapat rerata curah hujan sekitar 130.70 mm/bulan (Tabel 1). Kondisi tersebut memberikan informasi bahwa peningkatan curah hujan diikuti oleh penurunan LPH rumput laut. Hal ini dinyatakan oleh Romimohtarto (1985) dan Nontji (2005)

bahwa udara basah yang terjadi pada Musim Barat memperkuat pendinginan, akibatnya tingkat penguapan menurun sehingga kadar salinitas rendah di lapisan permukaan. Dalam kondisi seperti ini, rumput laut mengalami proses osmoregulasi dimana mekanisme untuk menyerap air tawar dapat terjadi sehingga menyebabkan terhambatnya proses pertumbuhan.

Disamping itu, peristiwa *run off* dapat menyebabkan pengkayaan nutrisi sehingga perairan menjadi lebih subur dimana kadar N : P berkisar antara 0.10 : 1.57 hingga 0.50 : 4.58 mg/l dan 0.28 : 1.86 hingga 0.52 : 7.03 mg/l pada saat curah hujan rendah dan tinggi. Akhirnya populasi organisme akuatik dapat bertambah sebagaimana yang dinyatakan Sedana *et al.* (1985) bahwa kendala pemeliharaan *E cottonii* di Pulau

Serangan Bali pada Desember hingga Februari (Musim Hujan) adalah timbulnya biota penempel dan meningkatnya populasi kepiting yang menyerang tanaman tersebut. Hal yang sama, terjadi di perairan pesisir GPK.

Munculnya perbedaan LPH rumput laut yang ditunjukkan oleh musim memberikan perubahan dalam pengklasifikasian kawasan budidaya rumput laut. Indikator yang digunakan adalah jarak perbedaan LPH menurut uji Duncan pada taraf kepercayaan 95% dan LPH 3% hari⁻¹ sebagai kategori baik bagi pertumbuhan *Eucheuma sp* (Anggadiredja 2006, Sulistijo 2002, Sulistijo & Syafri 1991, Sulistijo 1985, Atmadja & Sulistijo 1980). Hasil pengklasifikasian kawasan berdasarkan indikator-indikator tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Klasifikasi kawasan berdasarkan interaksi antara laju pertumbuhan harian (LPH), musim dan stasiun

Uraian	Klasifikasi						
	a	ab	Bc	C	D	E	f
	3.93 MT ²	3.82 MT ¹⁰	3.38 MP ²	3.08 MP ³	2.57 MP ¹¹	2.02 MP ¹³	0.00 MB ²
	3.89 MT ³	3.81 MT ⁷		3.05 MP ¹	2.57 MB ¹¹	2.02 MP ⁴	0.00 MB ¹³
	3.87 MT ¹	3.81 MT ⁹		3.04 MP ⁶	2.56 MT ¹³	2.02 MP ⁸	0.00 MB ⁴
Interaksi		3.74 MT ⁶		3.00 MP ¹⁰	2.56 MT ⁸	2.01 MP ⁵	0.00 MB ⁸
(LPH,		3.73 MB ³		2.99 MP ⁷	2.56 MT ⁴		0.00 MB ⁵
Musim,		3.72 MB ¹		2.99 MP ⁹	2.56 MT ⁵		0.00 MT ¹¹
Stasiun)		3.70 MB ⁶					
		3.68 MB ¹⁰					
		3.67 MB ⁷					
		3.66 MB ⁹					

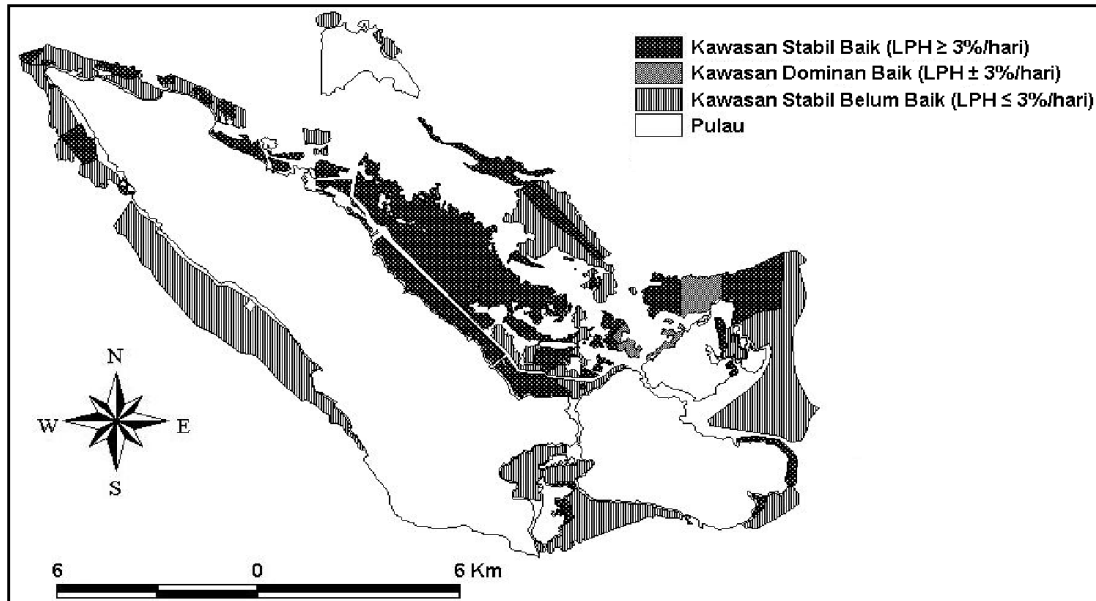
Keterangan: Nilai LPH (% hari⁻¹); MT (Musim Timur); MP (Musim Pancaroba); MB (Musim Barat); *Superscript* 1, 2, ..., 13 (stasiun); (a, b, c, d, e & f) menunjukkan perbedaan dan (ab, bc) menunjukkan tingkat kemiripan berdasarkan uji Duncan pada taraf kepercayaan 95%; nilai nol pada kolom f menunjukkan LPH tidak diukur karena metode budidaya lepas dasar

Berdasarkan hasil analisis faktorial, dapat dilihat bahwa ada enam sub tipe LPH *E. cottonii* dalam kegiatan usaha budidaya di perairan pesisir GPK yaitu a, b, c, d, e dan f. Di antaranya, terdapat sub tipe b yang memiliki kemiripan dengan dua sub tipe terdekatnya (a dan c). Kemiripan tersebut berada dalam kisaran LPH 3.66 hingga 3.82% hari⁻¹ yang ditunjukkan dengan jarak beda tak nyata pada taraf kepercayaan 95%, karenanya, kisaran ini digolongkan sebagai sub tipe ab. Jarak beda tak nyata berikutnya terdapat pada LPH 3.38% hari⁻¹ yang merupakan rentangan tertinggi dalam kisaran LPH sub tipe c, sehingga dipisahkan sebagai LPH sub tipe bc. Oleh sebab itu, keenam sub tipe tersebut berkembang menjadi tujuh sub tipe (a, ab, bc, c, d, e dan f) sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 5. Namun demikian, bila dikaitkan dengan indikator 3% hari⁻¹ (LPH kategori baik), maka ketiga sub tipe (a, ab dan bc) dapat dinyatakan sebagai LPH tipe A, sedangkan sub tipe c dengan rentang LPH 2.99 hingga 3.08% hari⁻¹ dapat dinyatakan sebagai LPH tipe B. Sub tipe lainnya (d, e dan f) dinyatakan sebagai golongan LPH belum baik atau tipe C (belum memenuhi LPH 3% hari⁻¹).

Berdasarkan Tabel 5, dapat dilihat bahwa ada interaksi antara LPH, stasiun dan musim. Interaksi tersebut ditunjukkan dengan pertumbuhan rumput laut yang berbeda di setiap musim pada stasiun yang sama atau sebaliknya (sama stasiun, berbeda musim). Stasiun 2 memiliki LPH tertinggi pada Musim Timur (3.93% per hari), kemudian menurun menjadi 3.38%

hari⁻¹ pada Musim Pancaroba. Penurunan ini terus berlanjut hingga mencapai sub tipe f pada Musim Barat. Gejala penurunan yang sama ditunjukkan oleh Stasiun 4, 5, 8 dan 13 dengan LPH tertinggi terdapat dalam sub tipe d yang kemudian menurun menjadi sub tipe f. Stasiun 11 menunjukkan gejala penurunan yang berlawanan (dari Musim Barat ke Timur), namun masih dalam tataran LPH yang sama yaitu dari sub tipe d menjadi f. Sebagaimana disebutkan sebelumnya bahwa stasiun-stasiun tersebut adalah pembentuk KS, maka kawasan ini dapat dibagi kembali menjadi kawasan dominan baik (KDB) dan kawasan stabil belum baik (KSBB). KDB mencakup Stasiun 2, sedangkan KSBB meliputi Stasiun 4, 5, 8, 11 dan 13.

Perubahan yang masih dalam tataran LPH baik terdapat pada Stasiun 3, 1, 10, 6, 7 dan 9, dimana stasiun ini merupakan pembentuk KSS berdasarkan parameter fisik kimia perairan. Dalam kawasan ini, terdapat Stasiun 1 dan 3 yang lebih besar mendapat pengaruh musim. Sebagaimana Tabel 5, dapat dilihat bahwa kedua stasiun ini mengalami perubahan LPH dari sub tipe a menjadi c, sedangkan lainnya terdapat perubahan dari sub tipe ab ke c. Dengan demikian KSS dapat dinyatakan sebagai kawasan stabil baik (KSB) untuk menunjang pertumbuhan *E. cottonii* di dalam siklus perubahan musim. Sebagai tambahan, klasifikasi kesesuaian perairan pesisir GPK dapat dinyatakan kembali menjadi KSB, KDB dan KSBB yang dapat dilihat pada Gambar 6 bersifat dinamis (tidak kaku atau permanen).



Gambar 6 Peta kesesuaian kawasan budidaya rumput laut berdasarkan parameter laju pertumbuhan harian dan perubahan musim.

SIMPULAN

1. Laju pertumbuhan harian rumput laut disetiap stasiun pengamatan pada Musim Timur dapat mencapai rata-rata 3.1 persen per hari, sedangkan pada Musim Barat dan Pancaroba dapat mencapai rata-rata 2.7 dan 2.1 persen per hari.
2. Terdapat jarak beda nyata LPH rumput laut diantara stasiun 2 (dua) dan 11 dalam satu rataan musim. Demikian pula antara keduanya dengan beberapa stasiun lainnya. Sedangkan diantara stasiun 3, 1, 10, 6, 7 dan 9 tidak terdapat jarak beda nyata. Sama juga dengan stasiun 13, 8, 4 dan 5, namun kelompok stasiun ini berbeda dengan kelompok stasiun lainnya.
3. Terdapat jarak beda nyata antara LPH rumput laut pada Musim Timur, Pancaroba maupun Barat dalam rataan stasiun. LPH yang paling baik terdapat pada Musim Timur, diikuti Musim Pancaroba menyusul musim Barat.

4. Berdasarkan interaksi antara laju pertumbuhan harian (LPH), musim dan stasiun; maka perairan pesisir gugus pulau kaledupa dapat diklasifikasikan menjadi Kawasan Stabil Baik (KSB) sekitar 2557 ha dan Kawasan Dominan Baik (KDB) sekitar 180 ha serta Kawasan Stabil Belum Baik (KSBB) sekitar 3209 ha.

SARAN

Berdasarkan hasil dan kesimpulan di atas, maka disarankan:

1. Agar KSB ditetapkan sebagai kawasan unggulan untuk menjamin kualitas produk rumput laut GPK dan KSBB sebagai penunjang ketersediaan bibit.
2. Khusus bagi KDB, agar dijadikan sebagai kawasan rekayasa pengembangan budidaya rumput laut.
3. Agar diadakan pendistribusian pelaku budidaya pada KSB, KDB dan KSBB secara seimbang berdasarkan fungsi masing-masing kawasan.

4. Agar dilakukan pembentukan kelompok usaha budidaya yang beranggotakan petani pada KSB, KDB dan KSBB sehingga dapat melakukan *merger* dan *akuisisi*.

Management, Universitas Aberdeen.

Gomes KA, Gomes AA. 2007. *Prosedur Statistika untuk Penelitian Pertanian*. UI Press. Jakarta.

PUSTAKA

Anggadiredja JT, Zalnika A, Purwoto H, Istini S. 2006. *Rumput Laut*. Penebar Swadaya: Jakarta.

Apriyana D. 2006. Studi hubungan karakteristik habitat terhadap kelayakan pertumbuhan dan kadar karaginan alga *Eucheuma spinosum* di perairan Kecamatan Bluto Kabupaten Sumenep. [Tesis]. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.

Bengen DG. 2005. Menuju pengelolaan wilayah pesisir terpadu berbasis daerah aliran sungai (DAS). Di dalam: Setiawan WB, Purwati P, Sunanisari S, Widarto D, Nasution R, Atijah O, editor. *Interaksi Daratan dan Lautan; Pengaruhnya terhadap Sumberdaya dan Lingkungan*. Jakarta: LIPI Press. hlm 27-51.

Budiharsono S. 2005. *Teknik Analisis Pembangunan Wilayah Pesisir dan Lautan*. PT. Pradnya Paramita: Jakarta.

Fox A. 2005. Collaboration between seaweed farmers and fishermen within the Wakatobi marine national park, Indonesia. [Tesis]. Germany: Marine Resource

Manafi R. 2003. Pendekatan penataan ruang dalam pengelolaan pulau-pulau kecil; studi kasus Pulau Kaledupa Taman Nasional Laut Kabupaten Wakatobi, Sulawesi Tenggara. [Tesis]. Bogor: Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.

Manafi R. 2010. Model pengelolaan pulau-pulau kecil; studi kasus Pulau Kaledupa Taman Nasional Laut Kabupaten Wakatobi, Sulawesi Tenggara. [Disertasi]. Bogor: Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.

Mansyur A. 2010. Pengelolaan perairan pesisir gugus Pulau Kaledupa bagi usaha budidaya rumput laut [Tesis]. Bogor: Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.

Nazir M. 2003. *Metode Penelitian*. Ghalia Indonesia.: Jakarta.

Nontji A. 2005. *Laut Nusantara*. Penerbit Djambatan: Jakarta.

[PDKW] Pemerintah Daerah Kabupaten Wakatobi. 2011. *Rencana pembangunan Jangka Menengah Pemerintah Daerah Kabupaten Wakatobi*. Wakatobi: Pemda Wakatobi.

Rustiadi E, Saefulhakim S, Panuju DR.
2007. *Perencanaan dan Pengembangan Wilayah*. IPB Bogor.

Smart, O.H. 2005. A feasibility study of phycoculture as a sustainable livelihood in Kaledupa, Indonesia. BSc Undergraduate *Dissertation* in Geography. 11th March 2005. University of Newcastle upon Tyn.