

ANALISIS KESESUAIAN LAHAN BUDIDAYA RUMPUT LAUT (*Kappaphycus alvarezii*) DI KABUPATEN PARIGI MOUTONG PROVINSI SULAWESI TENGAH

Hasnawi, Makmur, Mudian Paena, dan Akhmad Mustafa

Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau
Jl. Makmur Dg. Sitakka No. 129, Maros 90512, Sulawesi Selatan
E-mail: vhalowi05@yahoo.co.id

(Naskah diterima: 28 November 2012; Disetujui publikasi: 30 Juli 2013)

ABSTRAK

Budidaya rumput laut *Kappaphycus alvarezii* merupakan aktivitas dominan budidaya laut di Kabupaten Parigi Moutong. Namun demikian belum ada data dan informasi mengenai kesesuaian lahan maupun sarana penunjangnya. Untuk itu dilaksanakan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui kesesuaian lahan untuk budidaya rumput laut, serta sarana penunjangnya di Kabupaten Parigi Moutong. Metode survei di aplikasikan dalam pengambilan data terutama data primer. Model kesesuaian lahan untuk budidaya rumput laut di Kabupaten Parigi Moutong disusun berdasarkan model hirarki. Analisis kesesuaian lahan dilakukan secara spasial dengan memadukan antara SIG dan *multicriteria analysis*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum, kondisi perairan pesisir Kabupaten Parigi Moutong dapat mendukung usaha budidaya rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dengan metode tali panjang. Perairan pesisir Parigi Moutong dicirikan dengan kisaran pasang surut 1,38 m dan rata-rata kecepatan arus 0,11 m/detik; kecerahan 12,51 m; kedalaman 24,06 m; suhu 29,47°C; salinitas 32,95 ppt; pH 8,14; dan oksigen terlarut 6,77 mg/L. Substrat dasar perairan didominasi oleh karang yaitu 27% dari total titik pengamatan. Kondisi masyarakat di kawasan Minapolitan sangat mendukung dalam pengembangan usaha budidaya rumput laut. Dari hasil analisis dapat ditentukan bahwa sepanjang pesisir pantai layak untuk dikembangkan budidaya rumput laut dengan total luas 61.804 ha, mulai dari Kecamatan Ampibabo, Kasimbar, dan Tinombo. Lokasi yang memiliki tingkat sangat sesuai (S1) seluas 9.350 ha (15,13%), sesuai (S2) seluas 52.265 ha (84,57%), dan cukup sesuai (S3) seluas 189 ha (0,31%).

KATA KUNCI: kesesuaian lahan, budidaya, *Kappaphycus alvarezii*, Parigi Moutong

ABSTRACT: *Analysis of suitability for seaweed (Kappaphycus alvarezii) aquaculture at Parigi Moutong Regency Central Sulawesi Province. By: Hasnawi, Makmur, Mudian Paena, and Akhmad Mustafa*

The seaweed Kappaphycus alvarezii aquaculture is the dominant activity of marine culture in Parigi Moutong Regency. Nevertheless there is no data and information on the suitability of land and supporting facilities. For that conducted the study aimed to determine the suitability of land for the seaweed aquaculture and supporting facilities in the Parigi Moutong Regency. Survey methods applied in data collection, especially the primary data. Land suitability for seaweed aquaculture in Parigi Moutong Regency prepared based hierarchical models. Land suitability analysis conducted by combined spatial analysis between GIS and multicriteria analysis. The results showed that in general, the coastal waters of Parigi Moutong Regency is support the aquaculture of seaweed Kappaphycus alvarezii with a long string method. Parigi

Moutong coastal waters characterized by tidal range 1.38 m and the average flow velocity 0.11 m/s, the brightness is 12.51 m, the depth is 24.06 m, the temperature is 29.47°C, 32.95 ppt salinity, pH 8.14, and dissolved oxygen 6.77 mg/L. Substrate dominated by coral at 27% of the total observation point. Conditions of Minapolitan communities in the region are very supportive in the development of seaweed aquaculture. From the analysis determined that the coast to be developed seaweed aquaculture with a total area of 61,804 ha, ranging from Ampibabo, Kasimbar, and Tinombo Sub-district. Location has a most suitable level (S1) area of 9,350 ha (15.13%), the suitable (S2) covering an area of 52,265 ha (84.57%), and marginally suitable (S3) covering an area of 189 ha (0.31%) and class not suitable is not found.

KEYWORDS: *land suitability, aquaculture, Kappaphycus alvarezii, Parigi Moutong*

PENDAHULUAN

Rumput laut merupakan komoditas ekspor yang sangat penting dari produk kelautan dan perikanan. Produksi rumput laut selama lima tahun terakhir menunjukkan peningkatan yang sangat signifikan yaitu dari sekitar 910.000 ton di tahun 2005 menjadi 2,8 juta ton di tahun 2009 atau meningkat sekitar 30,2% (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2009). Pemacu-an peningkatan produksi rumput laut terus diupayakan. Melalui program minapolitan yang dicanangkan sejak tahun 2009, produksi rumput laut tersebut ditargetkan dapat mencapai 10 juta ton di tahun 2014. Peningkatan produksi perikanan budidaya ditargetkan mencapai 353% pada tahun 2014 untuk beberapa komoditas penting di antaranya rumput laut, ikan, udang, dan komoditas lainnya.

Kabupaten Parigi Moutong terletak di pesisir Timur Pulau Sulawesi yang membentang sepanjang Teluk Tomini yang secara geografis terletak pada posisi antara 119°22' Bujur Timur sampai 124°22' Bujur Timur serta antara 02°22' Lintang Utara sampai 03°48' Lintang Selatan. Keistimewaan daerah ini adalah dilewati oleh garis meridian 120° Bujur Timur yang menjadi acuan dari penentu waktu untuk wilayah yang termasuk dalam Waktu Indonesia Tengah (WITA). Kabupaten Parigi Moutong mempunyai luas wilayah daratan 6.231,85 km² berada pada ketinggian 0-2.900 m dpl dan garis pantai yang memiliki bibir pantai sepanjang 472 km membentang dari ujung Kecamatan Sausu di bagian Selatan hingga Kecamatan Moutong yang berbatasan dengan Provinsi Gorontalo di sisi Utara.

Produksi rumput laut di Teluk Tomini didominasi oleh *Eucheima cottonii* atau *Kappaphycus alvarezii*; dengan kontribusi diperkirakan sebesar 28,86% dari produksi

Sulawesi Tengah tahun 2009 atau sekitar 219,37 ribu ton basah (Anonim, 2011). Budi-daya rumput laut merupakan aktivitas dominan budidaya laut di Kabupaten Parigi Moutong. Melihat kondisi permintaan pasar yang berkembang di Kabupaten Parigi Moutong, menunjukkan produksinya masih di bawah permintaan pasar. Peningkatan produksi harus terus dipacu. Dukungan data dan informasi tentang kondisi dan kesesuaian lahan sangat diperlukan guna mendukung perluasan usaha budidaya rumput laut.

Klaster rumput laut merupakan konsep pengembangan terpadu komoditas rumput laut. Mirip dengan Kawasan Minapolitan, industri hulu dan hilir akan dikembangkan pada kawasan tersebut. Industri hulu menyangkut penyediaan kebun bibit dan teknologi produksi, sedangkan industri hilir bergerak pada upaya pascapanen hingga pengolahan, setidaknya setengah jadi. Diharapkan dengan berkembangnya industri hulu-hilir, industri penunjang lain seperti pabrik tali dan pelampung, ataupun lembaga keuangan yang akan turut ambil bagian dalam pengembangan klaster.

Dalam pelaksanaan budidaya perikanan, penentuan lokasi yang sesuai merupakan tahapan awal yang harus dilakukan. Pemilihan lokasi yang sesuai akan mendukung kelangsungan budidaya secara berkelanjutan dan dapat meminimalkan dampaknya terhadap lingkungan sekitar (GESAMP, 2001). Analisis kesesuaian merupakan tahapan yang kompleks di mana harus memperhatikan beberapa aspek di antaranya lingkungan (fisik, kimia, dan kesuburan perairan), sosial/kemasyarakatan, dan infrastruktur penunjang (Valavanis, 2002). Analisis spasial kesesuaian lahan dapat dilakukan dengan menggunakan sistem informasi geografis (SIG). SIG dan data penginderaan

jauh (inderaja) berperan penting dalam aspek spasial kaitannya dengan pengembangan dan manajemen perikanan budidaya. Aplikasi SIG untuk perikanan budidaya telah didokumentasikan secara komprehensif (Kapetsky & Aguilar-Manjarrez, 2007; Aguilar-Manjarrez *et al.*, 2010; Mustafa *et al.*, 2011). Kajian yang umumnya dilakukan meliputi: zonasi dan kesesuaian lahan, dampak perikanan budidaya terhadap lingkungan perairan, perencanaan pengembangan perikanan budidaya dengan memperhatikan pengguna lahan lainnya, dan inventarisasi dan pemantauan aktivitas perikanan budidaya.

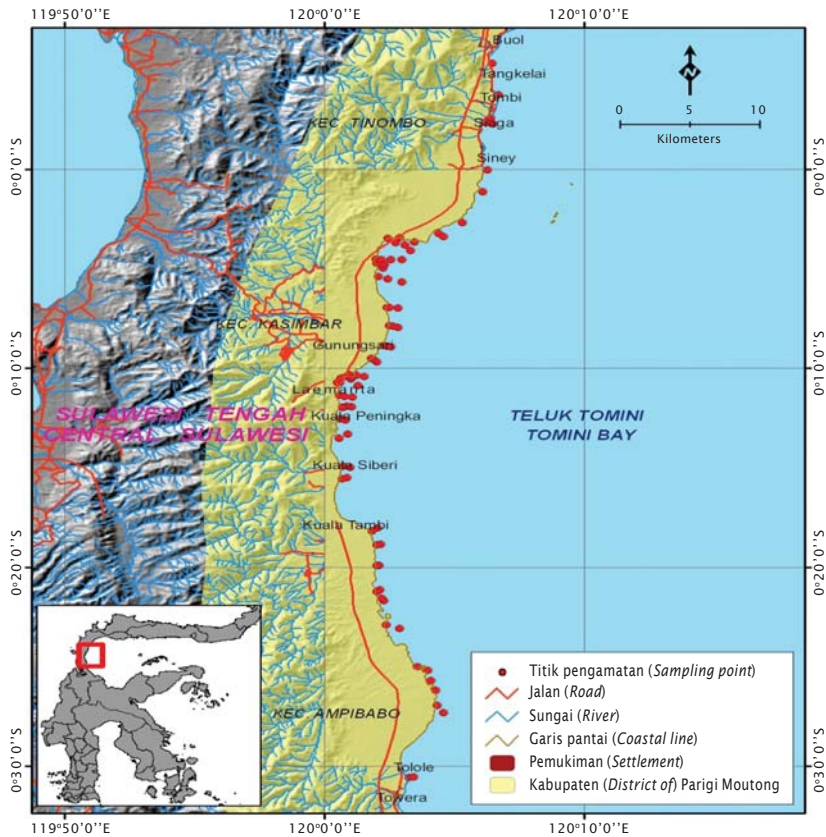
Penelitian ini bertujuan menganalisis tingkat kesesuaian lahan untuk budidaya rumput laut (*Kappaphycus alvarezii*) dengan metode rawai (*long line*) di Kabupaten Parigi Moutong. Analisis kesesuaian lahan dilakukan

secara spasial dengan memadukan antara SIG dan *multicriteria analysis*. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran umum tentang profil dan kesesuaian lahan di Kabupaten Parigi Moutong sehubungan dengan penentuan lokasi tersebut sebagai kawasan pengembangan minapolitan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilakukan di kawasan pesisir Kabupaten Parigi Moutong Provinsi Sulawesi Tengah (Gambar 1). Lokasi penelitian terbentang pada posisi 0°08' Lintang Utara hingga 3°02' Lintang Selatan dan 119°55' hingga 120°10' Bujur Timur.

Pengumpulan data lapangan dilakukan pada bulan Februari 2011. Berdasarkan pustaka yang ada dan diskusi dengan Dinas Kelautan



Gambar 1. Lokasi penelitian di Kabupaten Parigi Moutong Provinsi Sulawesi Tengah dan sebaran titik pengamatan kualitas perairan

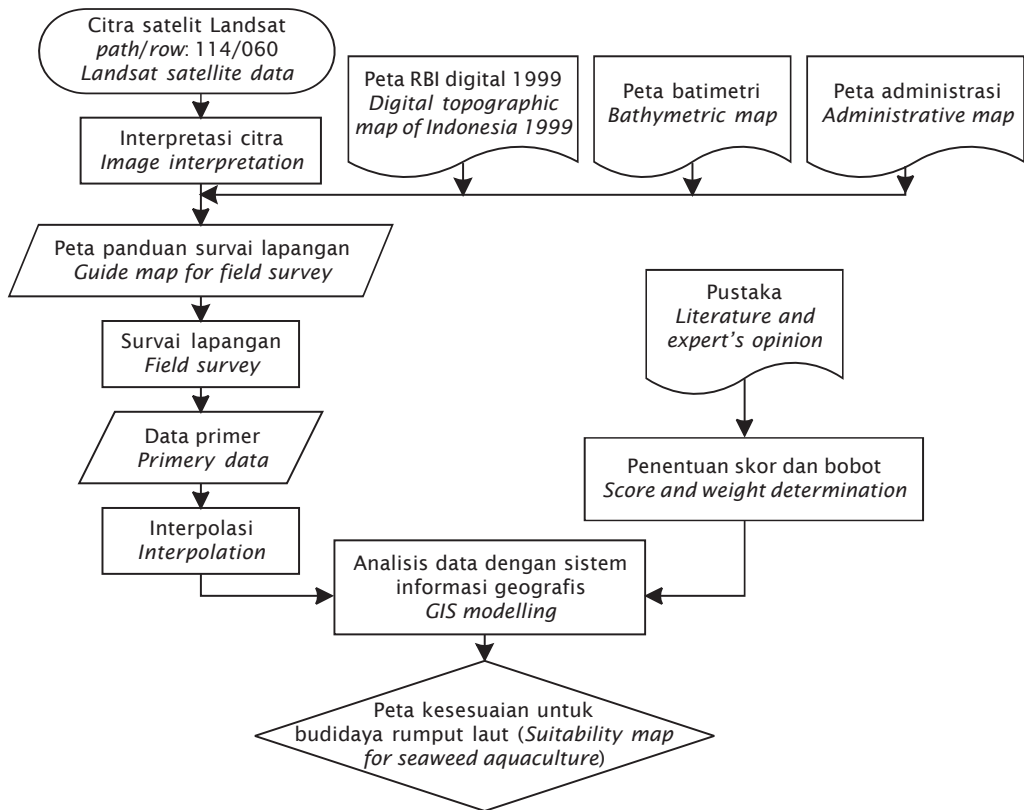
Figure 1. Study area and distribution of sampling point in Parigi Moutong Regency Central Sulawesi Province

dan Perikanan Kabupaten Parigi Moutong sebagai dasar penentuan lokasi titik pengamatan. Titik pengamatan dirancang secara acak sederhana (Morain, 1999), dan disebar secara proporsional sehingga dapat menggambarkan lokasi perairan yang disurvei. Sebanyak 110 titik pengamatan berhasil dikumpulkan yang mewakili perairan dangkal, lokasi di kawasan budidaya rumput laut, dan perairan dalam. Data penting yang berpengaruh terhadap pengembangan budidaya rumput laut telah dikumpulkan meliputi peubah kualitas perairan yang diukur langsung di lapangan (suhu perairan, salinitas, kedalaman, kecerahan, dan kandungan oksigen) dan peubah yang dianalisis di laboratorium (kimia dan kesuburan perairan).

Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini meliputi peta Rupabumi Indonesia, citra satelit, dan peta kedalaman. Data digital

peta Rupabumi Indonesia skala 1:50.000 digunakan untuk mengekstrak informasi tentang garis pantai, pemukiman, sungai, dan transportasi jalan. Untuk memvalidasi peta rupabumi yang ada, penelitian ini menggunakan citra satelit Landsat-7 ETM+ akuisisi tanggal 6 Desember 2010. Dengan data satelit, daerah karang (pasang surut) sangat jelas terlihat. Daerah ini kemudian didigitasi secara visual. Data kedalaman perairan didigitasi dari peta kedalaman perairan keluaran Dinas Hidro Oseanografi TNI-AL. Seluruh data yang terkumpul dianalisis baik secara deskriptif dan spasial. Diagram alur analisis kesesuaian lahan budidaya rumput laut ini disajikan pada Gambar 2.

Data lapangan yang berupa titik pengamatan terlebih dahulu dikonversi menjadi data *raster*. Teknik interpolasi *kriging* dan *distance analysis* (Johnson & McCow, 2001) yang ter-



Gambar 2. Alur analisis kesesuaian lahan budidaya rumput laut di Kabupaten Parigi Moutong Provinsi Sulawesi Tengah

Figure 2. Flow chart of land suitability analysis of seaweed aquaculture in Parigi Moutong Regency Central Sulawesi Province

dapat dalam program ArcGIS v.9.3 (*The Environmental System Research Institute (ESRI), USA*) telah digunakan untuk mengonversikan data yang terkumpul, sehingga dapat digunakan dalam analisis spasial. Seluruh data yang digunakan harus mempunyai sistem skor yang sama. Oleh karena itu, tahapan manipulasi ataupun klasifikasi data sangat diperlukan untuk membuat suatu sistem skor yang sama. Penentuan skor untuk masing-masing parameter berdasarkan efek dari peubah tersebut bagi budidaya rumput laut. Penelitian ini menggunakan skor 1-4 (Salam *et al.*, 2003; Giap *et al.*, 2005). Skor 4 adalah sangat sesuai, sedangkan 1 adalah tidak sesuai bagi kegiatan budidaya rumput laut (Tabel 1). Tingkat kesesuaian lahan masing-masing parameter mengacu pada Tiensongrusmee (1990), Mubarak *et al.* (1990), Sulistijo & Nontji (1995), dan Radiarta *et al.* (2008).

Model kesesuaian lahan untuk budidaya rumput laut di Kabupaten Parigi Moutong disusun berdasarkan model hirarki (Malczewski, 2000). Bagian utama hirarki adalah keluaran akhir (*goal*), kemudian terbagi menjadi bagian yang lebih kompleks meliputi submodel dan peubah (Gambar 3). Pada penelitian ini mengidentifikasi sebanyak tujuh peubah utama yang digunakan untuk analisis kesesuaian

lahan budidaya rumput laut. Peubah tersebut dikelompokkan menjadi dua faktor yaitu kualitas perairan dan sosial-infrastruktur.

Sistem pembobotan sangat memengaruhi hasil analisis kesesuaian lahan. Bobot dari masing-masing peubah lingkungan ditentukan dengan *pair-wise comparison*, yang merupakan bagian dari proses pengambilan keputusan yang dikenal dengan metode *analytical hierarchy process* (AHP) (Saaty, 1977). Tingkat kepentingan dari masing-masing peubah disusun berdasarkan studi pustaka dan opini peneliti. Kelebihan metode AHP adalah dapat menghasilkan tingkat konsistensi dari bobot yang dibuat dengan menghitung rasio konsistensi. Nilai rasio lebih kecil atau sama dengan 0,1 merupakan nilai yang dapat diterima dan menunjukkan pembobotan yang konsisten (Saaty, 1977; Banai-Kashani, 1989) (Gambar 3).

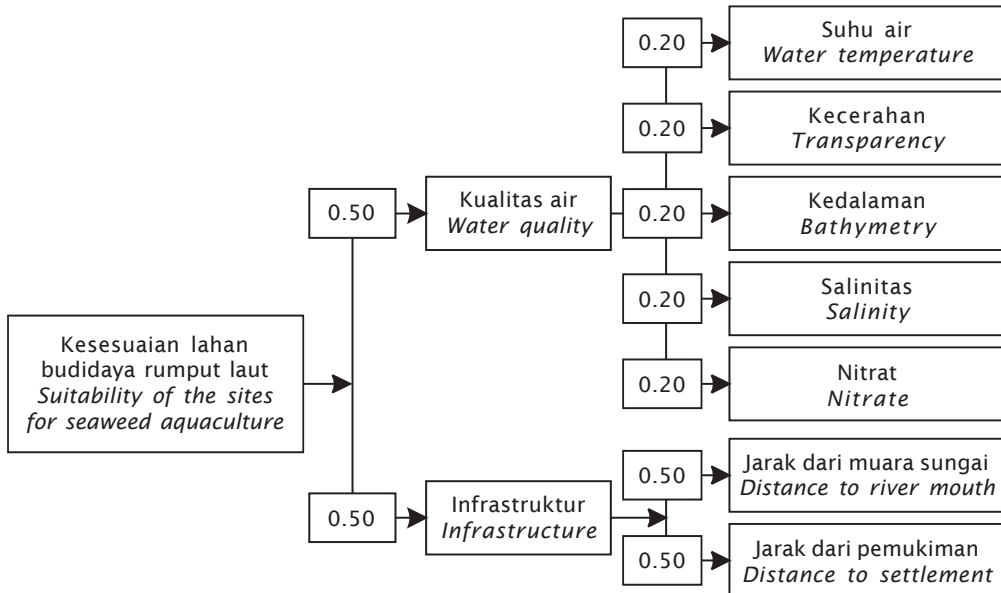
Setelah seluruh skor dan bobot ditentukan, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis spasial kesesuaian lahan. Analisis ini dilakukan dengan metode *weighted linear combination* (Malczewski, 1999), yang merupakan aplikasi dari *multi-criteria evaluation*. Analisis dengan *weighted linear combination* dilakukan dengan pemodelan yang terdapat dalam perangkat lunak ArcGIS versi 9.3.

Tabel 1. Tingkat kesesuaian untuk parameter lingkungan dan infrastruktur untuk budidaya rumput laut di Kabupaten Parigi Moutong Provinsi Sulawesi Tengah

Table 1. Environmental and infrastructure factor requirement and suitability scores for seaweed aquaculture in Parigi Moutong Regency Central Sulawesi Province

Peubah Parameters	Satuan Unit	Sangat sesuai Most suitable	Sesuai Moderate suitable	Cukup sesuai Marginally suitable	Tidak sesuai Not suitable
Kualitas air (Water quality):					
Kedalaman (<i>B athymetry</i>)	m	3-10	10-15; 2-3	15-20	< 2 atau (<i>or</i>) > 20
Kecerahan (<i>Transparency</i>)	m	8 3	2-3	1-2	< 1
Salinitas (<i>Salinity</i>)	ppt	32-34	28-32	25-28	< 25 atau (<i>or</i>) > 34
Suhu (<i>Temperature</i>)	°C	28-30	30-32; 27-28	32-35	< 27 atau (<i>or</i>) > 35
Nitrat (<i>Nitrate</i>)	mg/L	0.1-3.5	0.01-0.1	0.008-0.01	< 0.008 atau (<i>or</i>) > 3.5
Sosial-infrastruktur (Socio-infrastructure):					
Jarak ke pemukiman <i>Distance to settlement</i>	m	< 4,000	4,000-5,000	5,000-7,000	> 7,000
Jarak ke muara sungai <i>Distance to river mouth</i>	m	> 1,000	750-1,000	500-750	< 500

Sumber (Source): Modifikasi Radiarta *et al.* (2010)



Gambar 3. Model hirarki untuk analisis kesesuaian lahan budidaya rumput laut di Kabupaten Parigi Moutong Provinsi Sulawesi Tengah (angka menunjukkan bobot dari masing-masing peubah dan sub-model)

Figure 3. Hierarchical model for suitability analysis for seaweed aquaculture in Parigi Moutong regency Central Sulawesi Province (number showing weight for factor and sub-model respectively)

HASIL DAN BAHASAN

Kondisi Umum

Kabupaten Parigi Moutong terletak di pesisir Timur Pulau Sulawesi yang membentang sepanjang Teluk Tomini. Secara geografis, Kabupaten Parigi Moutong berbatasan dengan Kabupaten Buol, Toli-Toli, dan Provinsi Gorontalo di sebelah Utara, Kabupaten Poso dan Provinsi Sulawesi Selatan di sebelah Selatan, Kota Palu dan Kabupaten Donggala di sebelah Barat dan Teluk Tomini di sebelah Timur. Sebagai kabupaten pantai, wilayah kabupaten ini mempunyai sumberdaya lahan dan perairan yang sangat sesuai untuk pengembangan kegiatan budidaya perikanan. Dengan karakteristik perairan yang relatif dangkal dan banyak pulau kecil memberikan peluang untuk pengembangan budidaya laut, di antaranya budidaya rumput laut.

Sebagai wilayah pesisir, kabupaten ini memiliki ekosistem pesisir yang spesifik di antaranya terumbu karang, padang lamun, mangrove, pantai berpasir, pantai berbatu, estuari, dan laguna. Adanya perairan karang

sekitar lokasi penelitian memberikan efek positif berupa keterlindungan lokasi bagi keberlanjutan budidaya rumput laut.

Kondisi Kualitas Perairan

Berdasarkan hasil survei kualitas lingkungan perairan Kabupaten Parigi Moutong, secara umum masih dalam batas toleran untuk kegiatan budidaya rumput laut. Statistik deskriptif data kualitas perairan hasil pengamatan disajikan pada Tabel 2.

Kedalaman air dipengaruhi oleh perubahan pasang dan kontur dasar perairan, serta berperan dalam menentukan metode budidaya rumput laut. Kedalaman air merupakan hasil penggabungan data kedalaman dari pengukuran lapangan dan data batimetri Dishidros yang berkisar 0,5-160,0 m. Nilai kisaran kedalaman pada kawasan tersebut masih menunjukkan bahwa perairan Kabupaten Parigi Moutong kebanyakan memiliki kedalaman yang kurang mendukung usaha budidaya rumput laut. Namun demikian, masih dijumpai juga perairan dengan kedalaman kurang dari 20 m yang dapat digunakan untuk usaha budidaya

Tabel 2. Hasil pengukuran kualitas perairan di kawasan pesisir Kabupaten Parigi Moutong Provinsi Sulawesi Tengah

Table 2. The measurement results of water quality in coastal of Parigi Moutong Regency Central Sulawesi Province

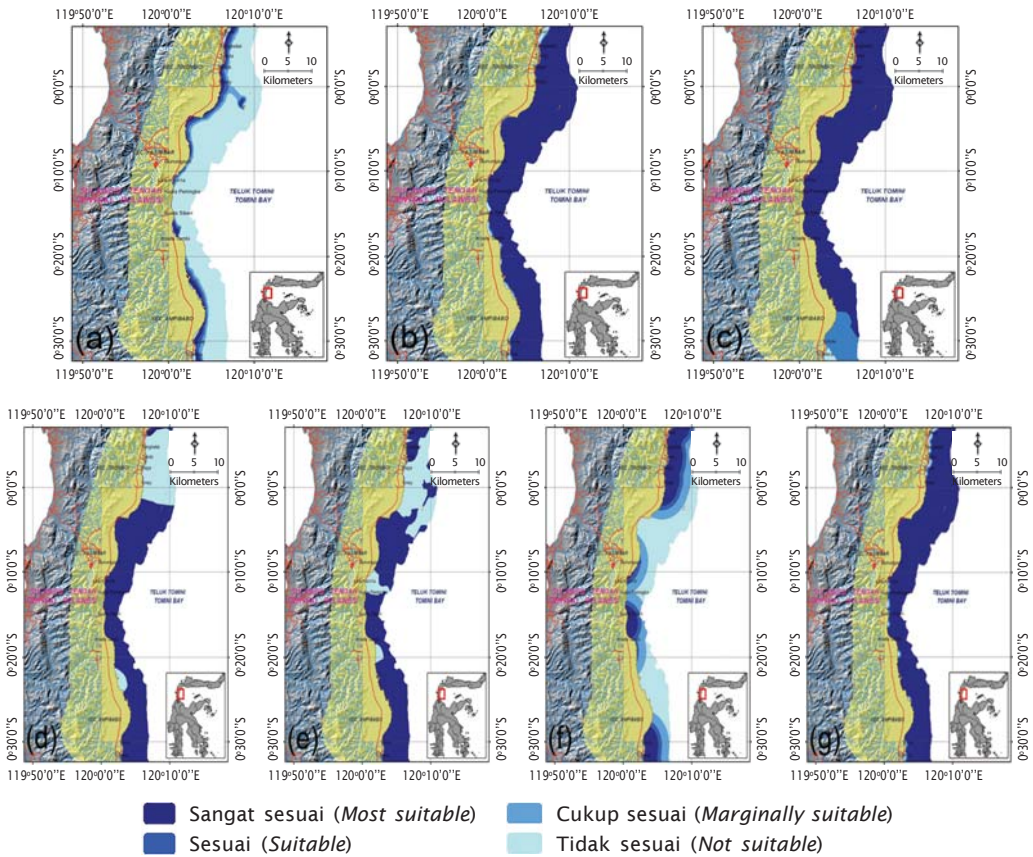
Peubah Parameters	Satuan Unit	Kisaran Range	Rata-rata Average	Standar deviasi Standard deviation
Kecerahan (<i>Transparency</i>)	m	0.5-35.0	12.51	9.76
Kedalaman (<i>Bathymetry</i>)	m	0.5-160.0	24.06	25.05
Suhu (<i>Temperature</i>)	°C	28.94-33.56	29.47	0.25
Salinitas (<i>Salinity</i>)	ppt	22.85-33.56	32.95	1.32
Oksigen terlarut <i>Dissolved oxygen</i>	mg/L	5.82-8.80	6.77	0.47
pH		7.02-8.23	8.14	0.15
Kekeruhan (<i>Turbidity</i>)	NTU	0.24-3.89	0.63	0.63
NO ₃	mg/L	0.0241-0.2891	0.0446	0.0425
NO ₂	mg/L	0.0002-0.0141	0.0045	0.0035
NH ₃	mg/L	0.0006-0.0491	0.0148	0.0113
PO ₄	mg/L	0.0017-0.1124	0.0363	0.0313
Bahan organik total <i>Total organic matter</i>	mg/L	5.02-27.54	18.13	4.93
Kecepatan arus (<i>Flow velocity</i>)	m/s	< 0.01-0.30	0.11	0.04

rumput laut dengan metode rakit terapung dan tali bentang seperti terlihat pada Gambar 4a. Kecerahan di perairan berkisar antara 0,5 dan 35,0 m dengan rata-rata 12,51 m. Untuk kegiatan budidaya rumput laut yang ideal, tingkat kecerahan harus berkisar 80%-100% (> 5 m) (Mubarak *et al.*, 1990). Kecerahan perairan yang dangkal (<5 m) dapat mencapai 100% atau sampai ke dasar laut. Pada Gambar 4b terlihat peta tematik kecerahan perairan pesisir Kabupaten Parigi Moutong.

Perairan yang diinginkan untuk kegiatan budidaya rumput laut memiliki gerakan air yang mampu untuk membawa unsur hara secara merata yaitu dengan kecepatan arus berkisar 20-40 cm/detik (Mubarak *et al.*, 1990). Kecepatan arus di perairan Kabupaten Parigi Moutong berkisar dari tidak terdeteksi sampai 30 cm/detik. Suhu perairan Kabupaten Parigi Moutong berkisar 28,94°C-33,56°C merupakan kisaran yang mendukung bagi kegiatan budidaya rumput laut (Gambar 4d). Salinitas perairan berkisar antara 22,85 dan 33,56 ppt dengan rata-rata 32,95 ppt yang kondisinya cukup stabil. Salinitas perairan yang rendah dijumpai di sekitar muara sungai yang ada. Hasil analisis spasial salinitas perairan tersebut

terlihat pada Gambar 4c, masih dalam kategori layak untuk kegiatan budidaya rumput laut. Kandungan nitrat (NO₃) hanya bersifat toksik pada kandungan tinggi. Kandungan nitrat (NO₃) yang didapatkan di lokasi survai berkisar 0,0241-0,2891 mg/L. Kisaran nilai tersebut masih tergolong agak tinggi untuk kegiatan budidaya laut. Menurut KLH (2004), kandungan nitrat perairan pesisir yang diinginkan untuk kegiatan budidaya perikanan yaitu 0,008 mg/L.

Persentase setiap substrat di perairan Kabupaten Parigi Moutong disajikan pada Gambar 5 yang menunjukkan bahwa sedimen di perairan kabupaten tersebut didominasi oleh karang. Pecahan karang, pasir berlempung dan lempung berpasir, yang merupakan indikator habitat dari tanaman rumput laut sehingga substrat dasar perairan ini layak untuk kegiatan budidaya rumput laut. Selain berpengaruh terhadap kemudahan pemasangan fasilitas budidaya, substrat juga dapat berpengaruh terhadap produktivitas perairan, kekeruhan, dan sedimentasi. Menurut Mayunar *et al.* (1995), perairan tempat kegiatan budidaya rumput laut sebaiknya memiliki dasar lempung berpasir dan karang, airnya jernih dan terhindar dari pelumpuran (siltasi) karena



Gambar 4. Peta tingkat kesesuaian lahan masing-masing parameter untuk budidaya rumput laut di Kabupaten Parigi Moutong Provinsi Sulawesi Tengah: (a) kedalaman, (b) kecerahan, (c) salinitas, (d) suhu, (e) nitrat, (f) jarak dari pemukiman, dan (g) jarak dari muara sungai

Figure 4. Suitability map of seaweed aquaculture for each parameter in Parigi Moutong Regency Central Sulawesi Province: (a) depth, (b) brightness, (c) salinity, (d) temperature, (e) nitrate, (f) distance of settlement, and (g) distance from the river mouth

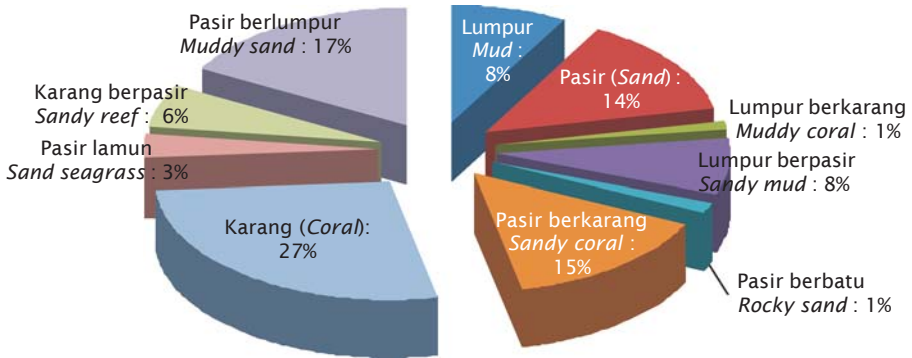
dapat memengaruhi perkembangan talus, mutu air, dan usaha budidaya. Pertumbuhan tanaman rumput laut memerlukan substrat dasar liat berpasir dan karang dengan pergerakan air lancar, kecerahan tinggi, fosfat, silikat, salinitas, dan oksigen terlarut tinggi (Tiensoengrusee *et al.*, 1989).

Hasil pemantauan kondisi pasang surut di perairan Parigi Moutong menunjukkan bahwa pasang surut di lokasi ini tergolong tipe campuran ganda (Gambar 6). Kisaran pasang surut di perairan Parigi Moutong mencapai 1,38 m. Dalam operasional budidaya rumput laut, kondisi pasang surut juga menjadi perhatian pembudidaya. Kondisi perairan surut umumnya dimanfaatkan untuk kegiatan pemanenan, di

mana dapat memberikan kemudahan dalam operasional pemanenan rumput laut.

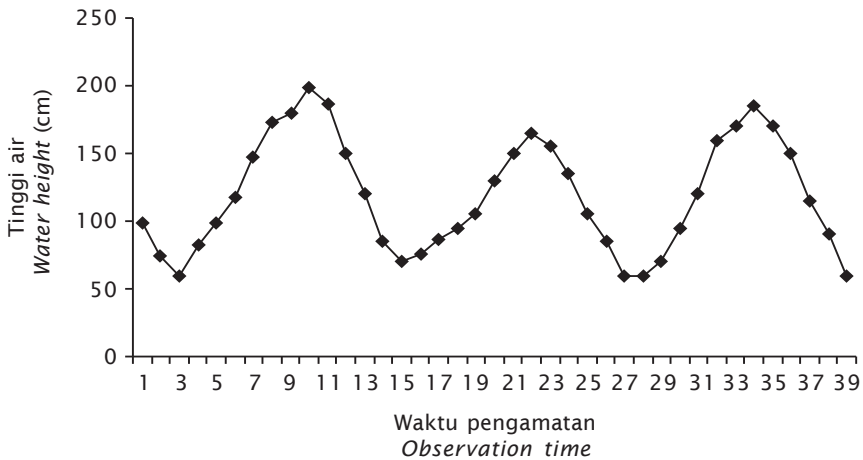
Kondisi Sosial, Infrastruktur Penunjang, dan Kelembagaan

Kondisi kelembagaan dan sosial (masyarakat) merupakan aspek penunjang kesuksesan pelaksanaan Minapolitan budidaya rumput laut. Kondisi masyarakat di kawasan Minapolitan Kabupaten Parigi Moutong sangat mendukung dan memiliki minat yang sangat besar untuk melaksanakan budidaya rumput laut. Dari hasil wawancara yang dilakukan menunjukkan bahwa budidaya rumput laut umumnya merupakan mata pencaharian utama. Mata pencaharian sambilan adalah sebagai



Gambar 5. Persentase substrat dasar perairan Kabupaten Parigi Moutong Provinsi Sulawesi Tengah

Figure 5. The percentage of substrate water coverage in Parigi Moutong Regency Central Sulawesi Province



Gambar 6. Kondisi pasang surut stasiun pengamatan perairan Kabupaten Parigi Moutong Provinsi Sulawesi Tengah

Figure 6. Tidal conditions of observation stations in Parigi Moutong Regency Central Sulawesi Province

nelayan tangkap. Di kawasan ini telah dibentuk koperasi yaitu Koperasi Teluk Tomini yang dapat membeli produksi rumput laut yang ada.

Keberadaan infrastruktur di lokasi penelitian umumnya belum tersedia secara baik. Kondisi jalan menuju kawasan inti minapolitan dalam keadaan yang tidak terlalu baik. Dukungan penyedia alat budidaya (Saprokan) belum tersedia, sebagian besar sarana budidaya tersebut didatangkan dari Palu, Ibukota Provinsi Sulawesi Tengah. Fasilitas penunjang yang sudah tersedia di lokasi penelitian di antaranya: listrik, pengisian bahan bakar

minyak, dan pasar lokal. Kelembagaan pendukung pelaksanaan minapolitan di lokasi penelitian status dan kondisinya bervariasi. Tabel 3 menyajikan status dan kondisi aspek kelembagaan di lokasi penelitian.

Dukungan sosial dan infrastruktur yang meliputi kawasan pemukiman dan muara sungai merupakan faktor yang dapat memengaruhi kelangsungan budidaya rumput laut di lokasi penelitian. Terdapatnya daerah pemukiman akan mendukung kegiatan budidaya laut dalam hal penyediaan tenaga kerja dan pengawasan lahan budidaya yang ada

Tabel 3. Status dan kondisi kelembagaan di kawasan Minapolitan Kabupaten Parigi Moutong Provinsi Sulawesi Tengah

Table 3. Status and conditions of institutional in the Minapolitan Region of Parigi Moutong Regency Central Sulawesi Province

Bentuk kelembagaan Institutional forms	Status dan kondisi Status and condition
Kelompok pembudidaya (<i>Farmer group</i>)	Ada dan berfungsi (<i>Exists and functions</i>)
Pemasaran (<i>Marketing</i>)	Ada (<i>Exists</i>)
Pengolahan produk hasil perikanan budidaya <i>Processing products of aquaculture produce</i>	Tidak ada (<i>None</i>)
Asosiasi kelompok pedagang <i>Association of group traders</i>	Ada tetapi hanya aktif pada saat ada kegiatan <i>Exists but active only when events occurred</i>
Penyuluh perikanan (<i>Fisheries trainers</i>)	Ada dan berfungsi (<i>Exists and functions</i>)
Penyedia jasa permodalan <i>Service providers of capital</i>	Ada, pedagang (<i>Exists, traders</i>)
Koperasi pembudidaya (<i>Cooperative farmers</i>)	Ada (<i>Exists</i>)
Kelompok pengawas sumberdaya <i>Watchdog group resource</i>	Ada dan berfungsi (<i>Exists and functions</i>)
Lembaga pengelola sumberdaya perikanan <i>Fisheries resource management institutions</i>	Ada tapi keputusannya tergantung pada musyawarah masyarakat (<i>Exists but a decision depends on the public consultation</i>)
Lembaga pengendali konflik pembudidaya <i>Regulatory agency conflicts farmers</i>	Ada dan berfungsi (<i>Exists and functions</i>)

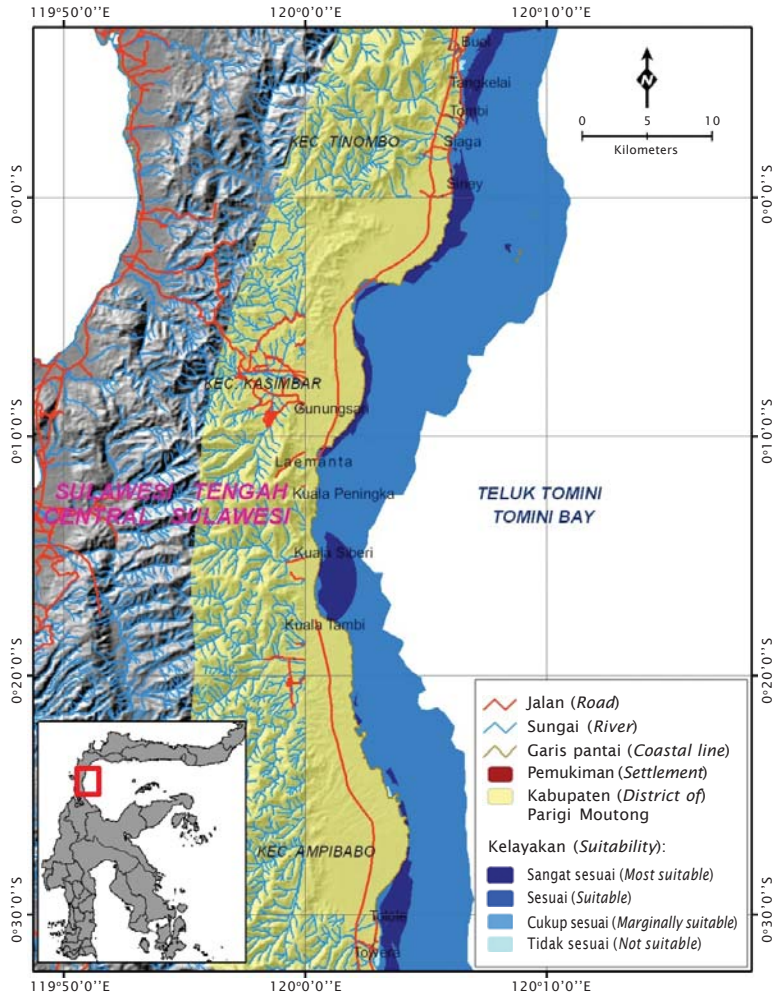
(Luxton, 1999; Kingzet *et al.*, 2002). Di pesisir Parigi Moutong tersebar pemukiman yang sangat dekat dari pantai, hal ini dapat menunjang kegiatan budidaya rumput laut (Gambar 4f). Sebaliknya dengan adanya muara sungai akan berpengaruh terhadap pertumbuhan rumput laut yang dibudidayakan. Menurut Luxton (1999), pertumbuhan rumput laut (*Euचेuma spp.*) akan lambat pada wilayah sekitar muara sungai, disebabkan salinitas perairan yang rendah. Ada beberapa sungai yang bermuara di pesisir pantai lokasi penelitian dan jarak muara sungai yang layak untuk budidaya rumput laut dapat dilihat pada Gambar 4g.

Kesesuaian Lahan Budidaya

Analisis kesesuaian lahan untuk budidaya rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dilakukan dengan menggabungkan seluruh parameter, infrastruktur, dan aspek penunjang lainnya, maka tingkat kelayakan lahan dapat diidentifikasi dan disajikan dalam bentuk peta klasifikasi kelayakan lahan untuk budidaya rumput laut di Kabupaten Parigi Moutong (Gambar 7).

Dari hasil analisis tersebut, dapat dilihat bahwa sepanjang pesisir pantai sesuai untuk dikembangkan budidaya rumput laut dengan total luas 61.804 ha, mulai dari Kecamatan Ampibabo, Kasimbar, dan Tinombo. Lokasi yang memiliki tingkat sangat sesuai (S1) seluas 9.350 ha (15,13%), berada jauh dari muara sungai terdapat di Desa TOWERA dan Tolole Kecamatan Ampibabo, di sekitar perairan Desa Toribulu, Laemanta, dan Gunungsari Kecamatan Kasimbar, dan Desa Siney hingga Buol, Kecamatan Tinombo. Sementara tingkat sesuai (S2) seluas 52.265 ha (84,57%), terdapat di semua kecamatan. Untuk kelas cukup sesuai (S3) 189 ha (0,31%) hanya terdapat di Desa Tangkelai Kecamatan Tinombo dan di Desa TOWERA Kecamatan Ampibabo, sedangkan kelas tidak layak tidak dijumpai.

Untuk pengembangan usaha budidaya rumput laut yang ramah lingkungan dan berkelanjutan, maka potensi yang ada sekiranya tidak dimanfaatkan seluruhnya, harus disediakan untuk kawasan penyangga dan aktivitas perikanan lainnya. Dan perlu kiranya diatur/disediakan area untuk jalur transportasi



Gambar 7. Peta tingkat kesesuaian lahan untuk budidaya rumput laut di Kabupaten Parigi Moutong Provinsi Sulawesi Tengah

Figure 7. Land suitability map for seaweed aquaculture in Parigi Moutong Regency Central Sulawesi Province

sehingga perahu nelayan dapat tetap bisa berlayar untuk menangkap ikan.

KESIMPULAN

Secara umum, kondisi perairan pesisir Kabupaten Parigi Moutong dapat mendukung usaha budidaya rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dengan metode tali panjang. Perairan pesisir Parigi Moutong dicirikan dengan kisaran pasang surut 1,38 m dan rata-rata kecepatan arus 0,11 m/detik; kecerahan 12,51 m; kedalaman 24,06 m; suhu 29,47°C; salinitas 32,95 ppt; pH 8,14; dan oksigen terlarut 6,77

mg/L. Substrat dasar perairan didominasi oleh karang yaitu 27% dari total titik pengamatan. Kondisi masyarakat di kawasan minapolitan sangat mendukung dalam pengembangan usaha budidaya rumput laut. Dari hasil analisis dapat ditentukan bahwa sepanjang pesisir pantai sesuai untuk dikembangkan budidaya rumput laut dengan total luas 61.804 ha, mulai dari Kecamatan Ampibabo, Kasimbar, dan Tinombo. Lokasi yang memiliki tingkat sangat sesuai (S1) seluas 9.350 ha (15,13%), tingkat sesuai (S2) seluas 52.265 ha (84,57%), dan cukup sesuai (S3) seluas 189 ha (0,31%).

DAFTAR ACUAN

- Aguilar-Manjarrez, J., Kapetsky, J.M., & Soto, D. 2010. The potential of spatial planning tools to support the ecosystem approach to aquaculture. FAO/Rome. Expert Workshop. 19-21 November 2008, Rome, Italy. *FAO Fisheries and Aquaculture Proceedings*. No.17. Rome, 176 pp.
- Anonim. 2011. Masterplan kawasan minapolitan Kabupaten Parigi Moutong. Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Parigi Moutong, 90 hlm.
- Banai-Kashani, R. 1989. A new method for site suitability analysis: the analytic hierarchy process. *Environmental Management*, 13: 685-693.
- GESAMP (IMO/FAO/Unesco-IOC/WMO/WHO/IAEA/UN/UNEP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection). 2001. Planning and management for sustainable coastal aquaculture development. FAO Rep. Stud. GESAMP No. 68, 90 pp.
- Giap, D.H., Yi, Y., & Yakupitiyage, A. 2005. GIS for land evaluation for shrimp farming in Haiphong of Vietnam. *Ocean & Coastal Management*, 48: 51-63.
- Johnson, K. & McChow, J. 2001. Using ArcGIS spatial analysis. Environmental Systems Research Institute (ESRI), Inc, USA, 236 pp.
- Kapetsky, J.M. & Aguilar-Manjarrez, J. 2007. Geographic information systems, remote sensing and mapping for the development and management of marine aquaculture. FAO Fish. Tech. Pap. No. 458. Rome, 125 pp.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2009. Kelautan dan perikanan dalam angka 2009. Pusat Data Statistik dan Informasi. Kementerian Kelautan dan Perikanan, 254 hlm.
- Kingzet, B., Salmon, R., & Canessa, R. 2002. *First nations shellfish aquaculture regional business strategy*. BC central and northern coast. Aboriginal relations and economic measures, Land and Water British Columbia Inc., 256 pp.
- KLH. 2004. *Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup, No. 51 tahun 2004, tanggal 8 April 2004 tentang Baku Mutu Air Laut*. Kementerian Lingkungan Hidup, Jakarta, 11 hlm.
- Luxton, D. 1999. Potential for *Euचेuma "cottonii"* seaweed farming in Samoa. South Pacific Aquaculture Development Project (Phase II) Food and Agriculture Organization of the United Nations (GCP/RAS/116/JPN). <http://www.fao.org/docrep/005/AC888E/AC888E00.htm#TOC> disadur tanggal 1 Desember 2010.
- Malczewski, J. 1999. GIS and multicriteria decision analysis. John Wiley & Sons. New York, 392 pp.
- Malczewski, J. 2000. On the use of weighted linear combination method in GIS: common and best practice approach. *Transaction in GIS*, 4: 5-22.
- Mayunar, Purba, R., & Imanto, P.T. 1995. Pemilihan lokasi untuk usaha budidaya ikan laut. Dalam: Sudradjat, A., Ismail, W., Priono, B., Murniyati dan Pratiwi, E. (Eds.). *Prosiding Temu Usaha Masyarakat Teknologi Keramba Jaring Apung bagi Budidaya Laut*, Jakarta, 12-13 April 1995, hlm. 179-189.
- Morain, S. 1999. GIS solution in natural resources management: balancing the technical-political equation. On world press. USA, 361 pp.
- Mubarak, H., Ilyas, S., Ismail, W., Wahyuni, I.S., Hartati, S.H., Pratiwi, E., Jangkaru, Z., & Arifuddin, R. 1990. Petunjuk teknis budidaya rumput laut. Badan Litbang Pertanian, Puslitbang Perikanan. IDRC, Infish, 93 hlm.
- Mustafa, A., Radiarta, I.N., & Rachmansyah. 2011. Profil dan Kesesuaian Lahan Akuakultur Mendukung Minapolitan. Didedit: Sudradjat, A. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Budidaya. Badan Litbang Kelautan dan Perikanan. Jakarta, 91 hlm.
- Radiarta, I.N., Saitoh, S-I., & Miyazono, A. 2008. GIS-based multi-criteria evaluation models for identifying suitable sites for Japanese scallop (*Mizuhopecten yessoensis*) aquaculture in Funka Bay, Southwestern Hokkaido, Japan. *Aquaculture*, 284: 127-135.
- Radiarta, I.N., Erlania, Albasri, H., & Sudradjat, A. 2010. Analisis spasial kelayakan perairan untuk pengembangan budidaya kerang hijau di Teluk Lada, Kabupaten Pandeglang, Provinsi Banten. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*.
- Saaty, T.L. 1977. A Scaling Method for Priorities in Hierarchical Structures. *Journal of Mathematical Psychology*, 15: 234-281.
- Salam, M.A., Khatun, N.A., & Ali, M.M. 2003. Carp farming potential in Barhatta Upazilla, Bangladesh: a GIS methodological perspective, *Aquaculture*, 245: 75-87.

- Sulistijo & Nontji, A. 1995. Potensi lingkungan laut untuk kegiatan budidaya. Sudradjat *et al.* (penyunting). *Prosiding temu usaha masyarakatan teknologi keramba jaring apung bagi budidaya laut*, Jakarta 12-13 April 1995. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Badan Litbang Pertanian bekerjasama dengan Forum Komunikasi Penelitian dan Pengembangan Agribisnis, hlm. 54-68.
- Tiensongrusmee, B., Pontjoprawiro, S., & Mintardjo, K. 1989. *Seafarming Resources*. Map. INS/81/008/MANUAL/7, 109 pp.
- Valavanis, V. 2002. *Geographic information systems in oceanography and fisheries*. London: Taylor and Francis, 209 pp.