



ANALISA KESESUAIAN LAHAN PERAIRAN PULAU PARI KEPULAUAN SERIBU SEBAGAI LAHAN BUDIDAYA IKAN KERAPU (*Epinephelus* sp.) PADA KERAMBA JARING APUNG DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI SIG

*Analysis of Land Suitability from Pari Island waters in Seribu Island as a Land Fish Farming Grouper (*Epinephelus* sp.) at Floating net cages by Using GIS Application*

Abdul Ghani¹, Agus Hartoko^{2*}, Restiana Wisnu¹

¹Program Studi Budidaya Perairan

²Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof Soedarto, SH, tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698

ABSTRAK

Ikan kerapu (*Epinephelus* sp.) merupakan salah satu spesies unggulan dalam pengembangan budidaya laut di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa tingkat kesesuaian wilayah perairan untuk keramba jaring apung ikan kerapu (*Epinephelus* sp.) di zona budidaya laut di Pulau Pari berdasarkan parameter fisika dan kimia. Metode penelitian yang digunakan adalah studi kasus yaitu pengumpulan data dan analisis data. Data primer didapatkan secara langsung dengan pengukuran langsung di lapangan, sedangkan data sekunder yang didapatkan kemudian diolah pada citra Landsat 8 sehingga dihasilkan suatu model dasar peta tematik. Peta tematik yang dihasilkan kemudian diolah untuk menduga nilai kesesuaian perairan untuk keramba jaring apung. Hasil pengukuran kecepatan arus berkisar antara 3,0 – 4,7 m/s, suhu 29°C – 30°C, salinitas 31,9 – 33,7 ppt, DO 7,0 – 8,1 mg/L, kecerahan 7,5 – 9,0 m, kedalaman 20 – 30 m. Peta Hasil kesesuaian lahan budidaya di Pulau Pari menunjukkan daerah yang tingkat kesesuaian untuk budidaya ikan kerapu berada pada perairan terbuka. Suatu perairan yang terlindung untuk kawasan budidaya ikan kerapu sistem keramba jaring apung berpengaruh terhadap keberlanjutan usaha budidaya. Daerah pada semua stasiun direkomendasikan untuk dijadikan usaha budidaya karena merupakan daerah yang tidak berada pada jalur pelayaran dan termasuk dalam kelas kesesuaian sesuai. Berdasarkan total skor yang digunakan untuk penilaian kesesuaian perairan di Pulau Pari, Kepulauan Seribu diperoleh tujuh stasiun yaitu stasiun I – stasiun VII termasuk pada kategori S2, sedangkan kedua stasiun lainnya yaitu stasiun VIII dan stasiun IX termasuk dalam kategori S3.

Kata kunci : Ikan kerapu, KJA, SIG

ABSTRACT

*Grouper (*Epinephelus* sp.) is one of the flagship species in marine culture development in Indonesia. This research aimed to analyze the level of suitability waters for floating net cages grouper (*Epinephelus* sp.) based on parameters of physics, chemistry, and biology waters in mariculture zone in Pari Island. The method of this research used a case study of data collection and data analysis. Primary data were directly obtained by direct measurement in the field, while the secondary data were obtained then processed on Landsat 8 to get a basic model of thematic maps. The thematic maps were obtained then processed to estimate the suitability of water for floating net cages. The measurement results of current velocity is 3.0 – 4.7 m/s, temperature 29°C - 30°C, salinity 31.9 – 33.7 ppt, DO 7.0 - 8.1 mg/L, transparency 7.5 – 9.0 m, depth of 20 – 30 m. The results of the land suitability of marine culture in Pari Island indicated that the level of suitability for grouper is in the open water. A sheltered waters for marine culture area with floating net cage systems are affect the sustainability of farming. All stations are recommended to be used for marine culture of grouper because the areas are not on cruise lines and are included in the corresponding suitability classes. Based on the total score for the assessment of the suitability of waters in Pari Island, Thousand Islands gained seven stations are stations I - VII included in the category of station S2, while the other stations are stations VIII and IX station included in the S3 category.*

Key words : *Epinephelus* sp., floating net cages, GIS

*Corresponding author (Email: agushartoko@gmail.com)



PENDAHULUAN

Ikan kerapu (*Epinephelus* sp.) merupakan salah satu spesies unggulan dalam pengembangan budidaya laut di Indonesia. Ikan kerapu hidup akan mempunyai harga hampir 5 (lima) kali lipat lebih mahal dibandingkan dengan ikan yang sudah mati/dibekukan (Kementrian Kelautan dan Perikanan, Direktorat jenderal perikanan 2011). Ikan kerapu termasuk ikan ekonomis penting, juga merupakan komoditas ekspor, sehingga di masyarakat saat ini berkembang *backyard* hatchery di pantai serta unit pembenihan dan budidaya pembesarnya dengan system keramba jaring apung (KJA) di laut (Sugama *et.al.*, 1986). Budidaya ikan kerapu pada umumnya dilakukan pada keramba jaring apung (KJA) yang berada di perairan di lepas pantai. Sentra budidaya pembesaran kerapu dalam KJA di Indonesia diantaranya ada di perairan utara Bali, perairan Pulau Singkep Riau, dan sekarang berkembang di Kepulauan Seribu.

Kegiatan budidaya laut tidak lepas dari penentuan lokasi yang sesuai bagi organisme yang akan dikultur, tetapi pada kenyataannya penentuan lokasi dan pengembangan budidaya lebih berdasarkan *feeling* atau *trial error* (Hartoko dan Helmi 2004). Hal ini menyebabkan pengembangan budidaya laut tidak berjalan secara optimal dan dapat berdampak pada kelestarian lingkungan. Kurangnya data dan informasi mengenai karakteristik perairan yang akan dijadikan sebagai lahan budidaya laut menyebabkan pemanfaatan lokasi tersebut tidak tepat.

Beberapa pertimbangan yang perlu diperhatikan dalam penentuan lokasi adalah kondisi teknis yang terdiri dari parameter fisik, kimia dan biologi dan non teknis yang berupa pangsa pasar, keamanan dan sumberdaya manusia (Raharjo, 2008). Salah satu kesalahan dalam pengembangan budidaya adalah lingkungan perairan yang tidak cocok (Hartoko dan Alexander, 2009). Perkembangan teknologi pemetaan merupakan salah satu pilihan dalam penentuan lokasi budidaya (Budiyanto, 2005). Aplikasi teknologi ini, dipergunakan untuk menggambarkan lokasi bagi pengembangan budidaya laut yang dipadukan dengan parameter ekosistem perairan.

Penelitian ini dilaksanakan di perairan Pulau Pari Kepulauan Seribu, Jakarta. penelitian ini dilakukan selama lima bulan, yang dimulai pada 16 April 2014 sampai 27 Agustus 2014.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah GPS (*Global Positioning System*), DO (*Dissolve Oxygen*) meter, refraktometer, bola arus modifikasi, tali penduga kedalaman, Er Mapper 7.0, seperangkat laptop Core i3. Bahan dan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra Satelit Landsat 8 , peta administrasi Wilayah Kepulauan Seribu.

Metode penelitian yang digunakan adalah studi kasus. Data primer didapatkan secara langsung dengan pengukuran langsung di lapangan, sedangkan data sekunder yang didapatkan kemudian diolah pada citra Landsat 8 sehingga dihasilkan suatu model dasar peta tematik. Peta tematik yang dihasilkan kemudian diolah untuk menduga nilai kesesuaian perairan untuk keramba jaring apung. Metode penelitian ini meliputi dua tahapan yaitu pengumpulan data dan analisis data. Penentuan pengambilan sampling dilakukan secara *purposive* (Nasution, 2001), yang mengacu pada fisiologi lokasi agar sedapat mungkin bisa mewakili atau menggambarkan keadaan perairan tersebut. Koordinat pengambilan sampel dicatat dengan bantuan GPS dengan format (*latitude; longitude*). Data parameter perairan yang telah diperoleh dari hasil pengukuran ke lapangan, selanjutnya dianalisa secara spasial. Analisa data dalam penelitian ini, terdiri dari tahapan pembuatan kontur dan pemodelan spasial, dengan penurunan parameter fisika, kimia dan biologi yang didasari pada model *geo-statistik*.

Model *geo-statistik* digunakan sebagai bentuk pemetaan permukaan bumi (biotik dan abiotik) melalui aplikasi statistik. Model ini terdapat perhitungan, terhadap posisi yang dikaitkan dengan parameter ekosistem sehingga dapat menghubungkan garis yang sama nilainya. Analisa kesesuaian perairan dengan pembuatan matriks kesesuaian untuk parameter fisika, kimia dan biologi. Pembuatan kriteria atau matriks kesesuaian ini berdasarkan tingkat pengaruh dari setiap parameter terhadap daerah yang berpotensi untuk dijadikan kawasan budidaya laut. Matriks atau kriteria yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 6 variabel parameter kualitas air. Tingkat kesesuaian dibagi atas empat kelas yaitu Kelas S1 : Sangat Sesuai, Kelas S2 : Sesuai, Kelas S3 : Sesuai Bersyarat dan Kelas N : Tidak Sesuai.

Dengan pembagian syarat-syarat tersebut, maka disusun matriks kesesuaian dengan sistem penilaian pada Tabel 1.



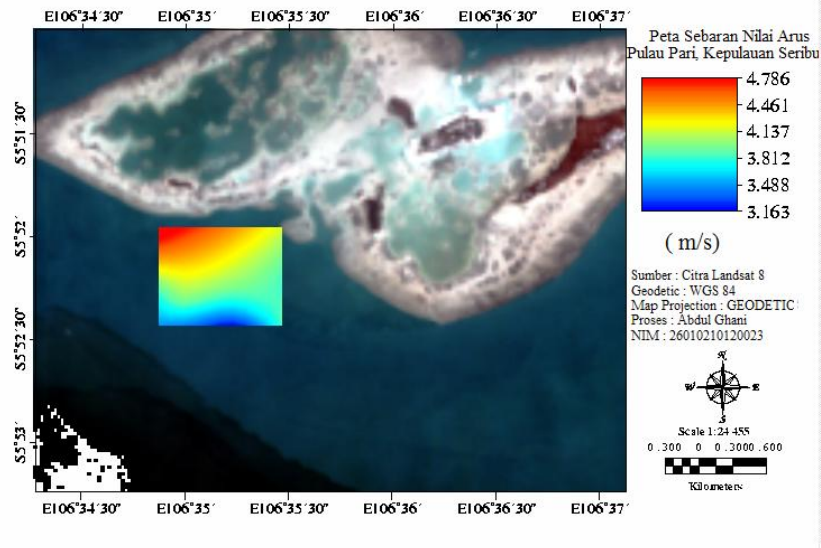
Tabel 1. Matrik Kesesuaian Perairan untuk Lokasi Budidaya Ikan Kerapu dengan Sistem Keramba Jaring Apung

Parameter	Kiasaran	Angka Penilaian (A)	Bobot (%) (B)	Skor (AxB)
1	2	3	4	5
Kecepatan Arus (cm/detik)	20-50	5	20	100
	10-19 dan 51-75	3		60
	< 10 dan > 75	1		20
Kedalaman Perairan (meter)	15 – 25	5	10	50
	5 – 15 dan 26 – 35	3		30
	< 5 dan > 35	1		10
Material Dasar Perairan	Berpasir dan Pecahan Karang	5	10	50
	Pasir berlumpur	3		30
	Lumpur	1		10
Oksigen Terlarut (mg/l)	6	5	40	200
	4 – 6	3		120
	< 4	1		40
Kecerahan Perairan (meter)	> 5	5	10	50
	3 – 5	3		30
	< 3	1		10
Salinitas Perairan (ppt)	28 – 30	5	10	50
	25 – 27	3		30
	> 31	1		10

Sumber : Gufron dan Kordi (2005), DKP (2002), Direktorat Pembudidayaan (2003), Radiarta *et al* (2003), Bakosurtanal (1996), Romimohtarto (2003), SNI : 01 – 6487.3 – 2000, SK Meneg LH No 51 Tahun 2004

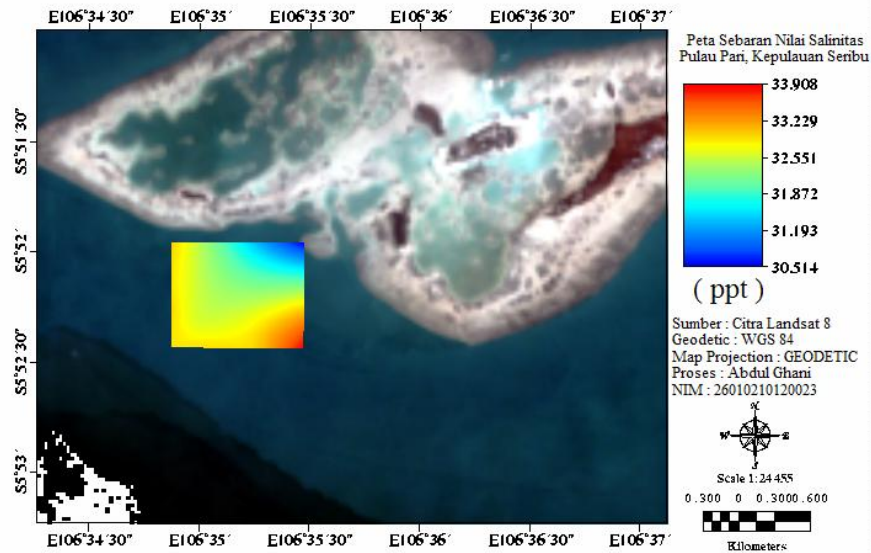
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran rata-rata kecepatan arus di perairan Pulau Pari masih berada pada nilai yang dianjurkan, walaupun bukan pada kisaran yang ideal. Sebaran spasial kecepatan arus di perairan Pulau Pari ditunjukkan pada Gambar 1.



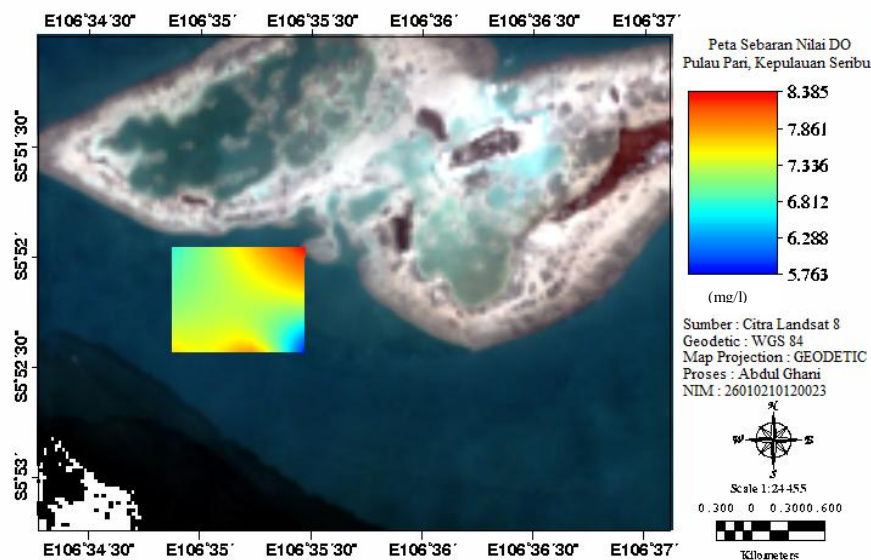
Gambar 1. Sebaran Nilai Kecepatan Arus di Pulau Pari, Kepulauan Seribu

Hasil pengukuran nilai salinitas di perairan Pulau Pari masih berada pada nilai yang dianjurkan yaitu masuk dalam kelas kesesuaian sesuai. Sebaran spasial salinitas perairan di perairan Pulau Pari dapat dilihat pada Gambar 2.



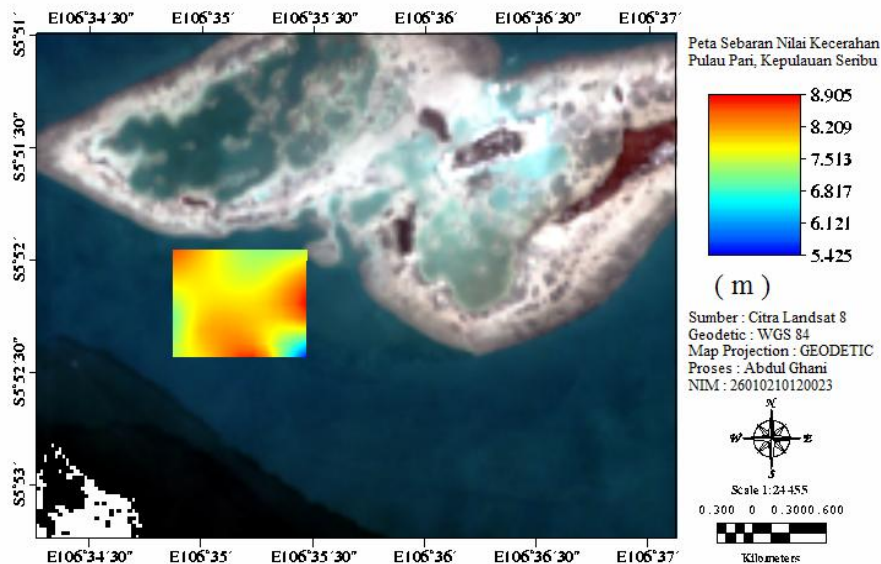
Gambar 2. Sebaran Nilai Salinitas di Pulau Pari, Kepulauan Seribu

Hasil pengukuran nilai kedalaman di perairan Pulau Pari masih berada pada nilai yang dianjurkan yaitu masuk dalam kelas kesesuaian sesuai. Peta sebaran spasial nilai oksigen dapat dilihat pada Gambar 3.



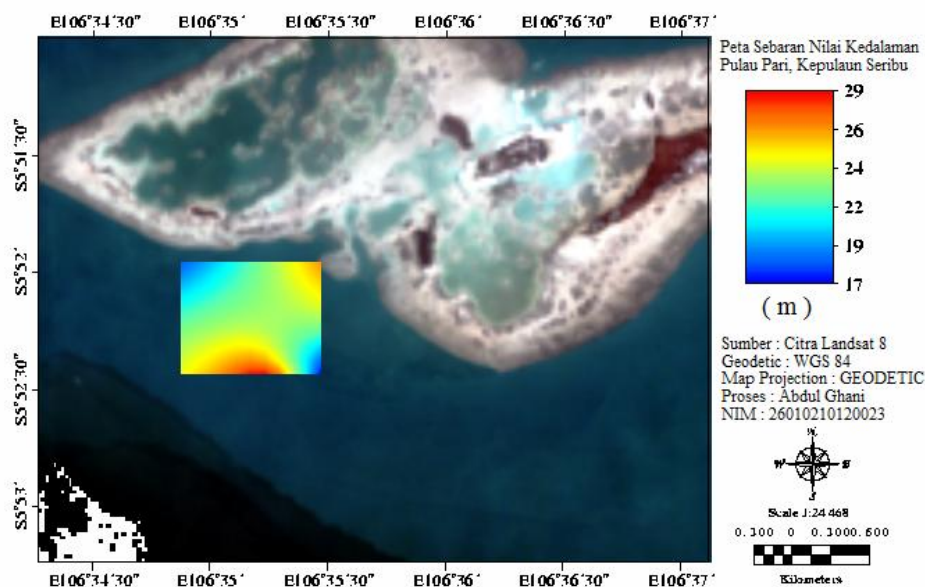
Gambar 3. Sebaran Nilai DO di Pulau Pari, Kepulauan Seribu

Hasil pengukuran nilai kecerahan di perairan Pulau Pari masih berada pada nilai yang dianjurkan yaitu masuk dalam kelas kesesuaian sesuai. Sebaran nilai kecerahan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Sebaran Nilai Kecerahan di Pulau Pari, Kepulauan Seribu

Hasil pengukuran nilai kedalaman di perairan Pulau Pari masih berada pada nilai yang dianjurkan yaitu masuk dalam kelas kesesuaian sesuai. Sebaran spasial nilai kedalaman di Pulau Pari ada pada Gambar 5.



Gambar 5. Sebaran Nilai Kedalaman di Pulau Pari, Kepulauan Seribu

Melalui perkembangan teknologi secara umum dewasa ini, Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan salah satu pilihan dalam penentuan lokasi ideal untuk pengembangan budidaya laut, khususnya ikan kerapu. SIG merupakan analisis secara spasial (keruangan) yang dapat memadukan beberapa data dan informasi tentang budidaya perikanan dalam bentuk lapisan (*layer*) yang nantinya dapat ditumpanglapiskan (*overlay*) pada data yang lain, sehingga menghasilkan suatu keluaran baru dalam bentuk peta tematik yang mempunyai tingkat efisiensi dan akurasi yang cukup tinggi (Hasnawiya *et al.*, 2012).

Penentuan lokasi untuk pengembangan budidaya ikan kerapu dengan mempertimbangkan faktor-faktor lingkungan, terutama yang dapat dipantau dengan menggunakan satelit penginderaan jauh. Pemantauan

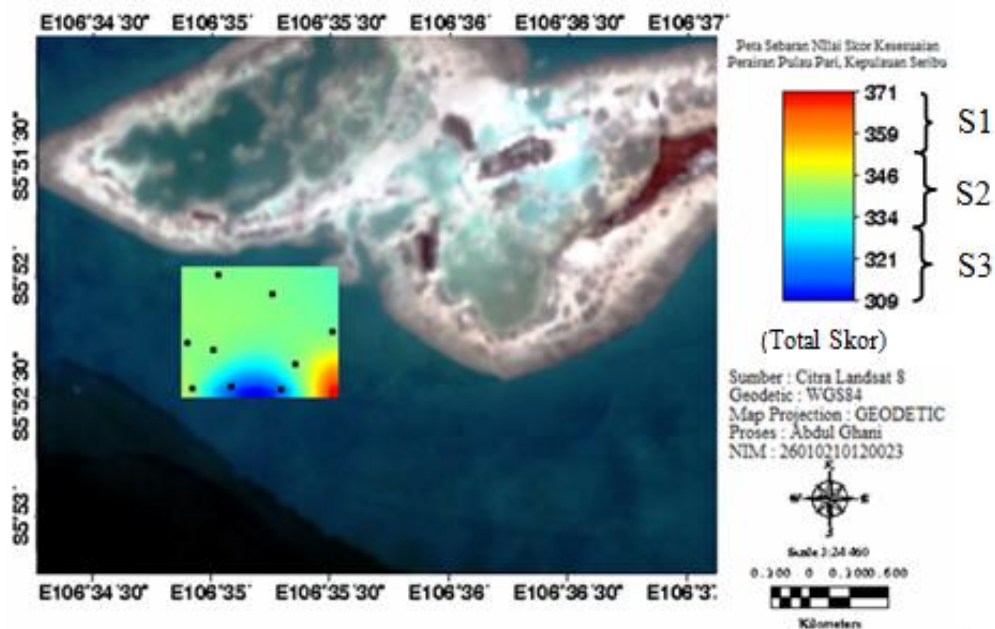


dengan satelit penginderaan jauh ini diharapkan mampu memberikan informasi awal terkait penentuan lokasi budidaya ikan kerapu dengan sistem keramba jaring apung. Informasi awal yang diperoleh ini harapannya dapat lebih lengkap dan akurat.

Penentuan lokasi yang sesuai untuk budidaya ikan kerapu sangat ditentukan oleh matrik kesesuaian lahan dengan pembobotan dan *scoring* yang telah dilakukan sebelumnya. Data *insitu* yang diperoleh pada saat sampling dilakukan *gridding wizard* agar dihasilkan data raster masing-masing parameter. Masing-masing layer dari parameter yang telah diperoleh dilakukan *overlay* selanjutnya dilakukan penghitungan nilai total skor dengan mengacu pada matrik kesesuaian yang telah dirumuskan sebelumnya dan kemudian dibuat model spasial untuk mengetahui daerah kesesuaian lahan untuk budidaya ikan kerapu dengan sistem keramba jaring apung di Pulau Pari, Kepulauan Seribu. Nilai total skor dapat dilihat pada tabel 3. Peta hasil nilai total skor dapat dilihat pada gambar 6.

Tabel 3. Nilai Total Skor Parameter Perairan di Pulau Pari, Kepulauan Seribu

Stasiun	Total Skor	Latitude (lintang)	Longitude (Bujur)
1	340	-5.866237	106.583791
2	340	-5.867601	106.587542
3	340	-5.870185	106.591783
4	340	-5.872397	106.589175
5	340	-5.871417	106.583437
6	340	-5.870967	106.581628
7	340	-5.874110	106.581947
8	320	-5.873965	106.584713
9	320	-5.874152	106.588203



Gambar 6. Nilai Total Skor Parameter Perairan di Pulau Pari, Kepulauan Seribu

Hasil pengukuran kecepatan arus di perairan Pulau Pari berkisar antara 0,21 – 0,33 m/s. Kecepatan arus terendah terdapat pada koordinat 106,583791⁰E dan -5,866237⁰S sedangkan nilai tertinggi terdapat pada koordinat 106,588203⁰E dan -5,874152⁰S. Kecepatan arus yang terlalu besar tidak baik untuk lokasi budidaya sebab dapat merusak media yang digunakan pada kegiatan budidaya yang pada umumnya menggunakan jaring apung maupun keramba jaring tancap. Hasil pengukuran rata-rata kecepatan arus di perairan Pulau Pari masih berada pada nilai yang dianjurkan, walaupun bukan pada kisaran yang ideal.

Salinitas perairan merupakan kadar garam yang terkandung dalam air laut. Toleransi kisaran salinitas untuk budidaya ikan kerapu adalah berkisar antara 31 - 34 ppt. Salinitas yang tidak sesuai akan mengakibatkan tidak maksimalnya tingkat produksi dari kegiatan budidaya tersebut. Hal ini dikarenakan pertumbuhan ikan akan



terganggu serta menyebabkan gangguan keseimbangan dari ikan kerapu yang dibudidayakan, maka dari itu dalam penentuan kawasan budidaya keramba perikanan laut tidak disarankan pada wilayah yang dekat dengan daratan sebab pada wilayah tersebut banyak terdapat masukan air tawar yang dapat menyebabkan salinitas pada wilayah tersebut tidak sesuai. Hartoko dan Alexander (2009) mengatakan bahwa, fluktuasi salinitas yang besar menyebabkan ginjal dan insang tidak mampu mengatur osmosis cairan tubuh. Nilai salinitas yang diperoleh di lokasi penelitian dapat dikategorikan kedalam kelas sangat sesuai untuk kegiatan budidaya ikan kerapu.

Nilai oksigen terlarut yang diperoleh selama sampling berkisar antara 7,0 ppm dan tertinggi dengan nilai 8,1 ppm. Kisaran nilai terendah berada pada titik koordinat - 5,872397⁰S dan 10106,589175⁰E. Sedangkan nilai tertinggi berada pada koordinat - 5,874152⁰S dan 106,588203⁰E. Bervariasinya nilai kandungan oksigen yang diperoleh kemungkinan disebabkan oleh pengaruh kedalaman. Simarmata (2007) mengatakan bahwa, konsentrasi oksigen terlarut bervariasi terhadap kedalaman perairan. Kandungan oksigen di air juga akan bervariasi selama 24 jam. Pada siang hari, produsen primer berfotosintesis dan hewan berespirasi. Sebaran nilai kandungan oksigen terlarut pada perairan Pulau Pari termasuk dalam kategori kelas sesuai untuk budidaya ikan kerapu dengan sistem keramba jaring apung.

Kecerahan pada perairan Pulau Pari berkisar antara 7,5 m – 9,0 m. Nilai tertinggi berada pada koordinat - 5,870185⁰S dan 106,591783⁰E serta - 5,874152⁰S dan 106,588203⁰E, sedangkan nilai terendah berada pada koordinat - 5,867601⁰S dan 106,587542⁰E serta - 5,874110⁰S dan 106,581947⁰E. Adanya perbedaan kecerahan di perairan Pulau Pari pada setiap lokasi pengambilan sampel diduga berhubungan dengan kedalaman lokasi dan waktu pengambilan. Menurut Hartoko dan Alexander (2009), cahaya akan semakin berkurang intensitasnya seiring dengan makin besar kedalaman. Pendugaan lain dari peneliti adalah adanya perbedaan waktu pengamatan yang dilakukan. Effendi (2003) yang mengatakan bahwa, pemantulan cahaya mempunyai intensitas yang bervariasi menurut sudut datang cahaya. Kecerahan berpengaruh terhadap proses pengambilan makanan pada budidaya ikan kerapu sistem keramba jaring apung.

Variabel yang biasanya menjadi variabel pembatas adalah variabel kedalaman perairan. Kedalaman merupakan faktor yang berperan dalam penentuan desain konstruksi keramba baik jaring apung maupun keramba jaring tancap. Menurut KKP Dirjen Perikanan Budidaya (2011) Kedalaman perairan yang <7 meter kualitas airnya dipengaruhi oleh endapan kotoran dari dasar perairan. Menurut Hartoko dan Kangkan (2009), pengaturan instalasi pada ruang yang cukup akan memberikan jarak yang ideal bagi dasar jaring dan dasar perairan. Dampak yang ditimbulkan dari variabel ini adalah kemungkinan akumulasi pakan dan serangan hama terhadap jaring. Hartoko dan Kangkan (2009) mengatakan bahwa jarak yang baik bagi dasar jaring dan dasar perairan minimal satu meter. Lebih lanjut dikatakan bahwa dengan jarak tersebut akan memudahkan sisa pakan jatuh ke dasar perairan dan akumulasi sisa pakan tersebut tidak menyebabkan penurunan kualitas hidup ikan. Kedalaman yang baik dapat menghindarkan kerusakan jaring dari serangan ikan buntal (*Diodon* sp). Rekomendasi yang dapat diberikan pada variabel ini yaitu pengontrolan pakan, arah arus dan pengawasan jaring.

Berdasarkan peta nilai skor kesesuaian perairan di Pulau Pari, Kepulauan Seribu untuk lokasi budidaya ikan kerapu pada keramba jaring apung lebih diutamakan yang menghadap ke Pulau Pari karena lokasinya lebih terlindung dan bukan jalur pelayaran. Menurut Jumadi (2011), keterlindungan merupakan parameter yang cukup berpengaruh dalam penentuan kawasan budidaya keramba jaring apung untuk komoditas kerapu. Direktorat Pembudidayaan (2003) merumuskan di dalam petunjuk teknis budidaya ikan laut di jaring apung, salah satu syarat lokasi untuk budidaya ikan kerapu adalah tidak menghambat jalur pelayaran. Sebaliknya untuk lokasi yang menghadap ke perairan terbuka disarankan untuk tidak digunakan karena lokasi yang tidak terlindung.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil selama penelitian ini adalah berdasarkan total skor pada (Tabel 10.) yang digunakan untuk penilaian kesesuaian perairan di Pulau Pari, Kepulauan Seribu diperoleh tujuh stasiun yaitu stasiun I – stasiun VII masuk pada kategori S2, sedangkan kedua stasiun lainnya yaitu stasiun VIII dan stasiun IX dalam kategori S3. Sedangkan berdasarkan peta nilai kesesuaian perairan di Pulau Pari, Kepulauan Seribu adalah lokasi yang paling sesuai untuk budidaya ikan kerapu terletak di sebelah tenggara dibandingkan dengan lokasi yang letaknya dekat dengan daratan maupun yang langsung berhadapan dengan perairan terbuka seluas 0,9 km atau sekitar 20,3% dari total luas lokasi pengambilan titik sampling 4,44 km.



DAFTAR PUSTAKA

- Bakosurtanal. 1996. Pengembangan Prototipe Wilayah Pesisir dan Marin Kupang Nusa Tenggara Timur. Pusat Bina Aplikasi Inderaja dan Sistem Informasi Geografis, Cibinong, 107 hlm.
- Budiyanto, E. 2005. Pemetaan Kontur dan Pemodelan Spatial 3 Dimensi Surfer. Penerbit Andi, Yogyakarta, 214 hlm.
- Departemen Kelautan dan Perikanan. 2002. Modul Sosialisasi dan Orientasi Penataan Ruang, Laut, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil. Ditjen Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil. Direktorat Tata Ruang Laut, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, Jakarta, 96 hlm.
- Direktorat Pembudidayaan, 2003. Petunjuk Teknis Budidaya Ikan Laut di Jaring Apung, Direktorat Jenderal Perikanan, Departemen Pertanian, Jakarta, 15 hlm.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius, Yogyakarta, 258 hlm.
- Hartoko, A. dan K. Alexander. 2009. *Spatial Modeling for Marine Culture Site Selection Based on Ecosystem Parameters at Kupang Bay, East Nusa Tenggara-Indonesia*. International Journal of Remote Sensing and Earth Science. ISSN : 0216-6739. 6 (3) : 57 – 64.
- Hartoko, A dan M. Helmi. 2004. *Development of Digital Multilayer Ecological Model for Padang Coastal Water (West Sumatera)*. Journal of Coastal Development. 7 (3) : 129-136.
- Jumadi, W. 2011. Penentuan Kesesuaian Lahan Keramba Jaring Apung Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) Menggunakan Sistem Informasi Geografis di Pulau Panggang Kepulauan Seribu. [Skripsi]. Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, 75 hlm.
- KKP Dirjen Perikanan Budidaya. 2011. Profil Ikan Kerapu Indonesia. Direktorat Produksi. Jakarta, 133 hlm.
- Menteri Negara Lingkungan Hidup. 2004. Baku Mutu Air Laut. Keputusan Meneg. KLH No 51 tahun 2004, tanggal 8 April 2004, Jakarta, 10 hlm.
- Radiarta, I. Ny., S. E. Wardoyo., B. Priyono dan O. Praseno. 2003. Aplikasi Sistem Informasi Geografis untuk Penentuan Lokasi Pengembangan Budidaya Laut di Teluk Ekas, Nusa Tenggara Barat. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia. Pusat Riset Perikanan Budidaya Jakarta. 9 (1) : 67 – 71.
- Raharjo, S. 2008. Pemilihan Lokasi Budidaya Rumput Laut. Departemen Kelautan dan Perikanan Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, Balai Budidaya Air Payau. Takalar, 13 hlm.
- Romimohtarto, K. 2003. Kualitas Air dalam Budidaya Laut. www.fao.org/docrep/field/003. (Diakses pada Minggu 24 Agustus 2014).
- Simarmata, A.H. 2007. Kajian Keterkaitan Kemantapan Cadangan Oksigen dengan Beban Masukan Bahan Organik di Waduk Ir. Juanda Purwakarta, Jawa Barat. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, 11 hlm.
- Standar Nasional Indonesia. 2000. Produksi Benih Ikan Kerapu Tikus (*Cromileptes altivelis*, Valenciennes) Kelas Benih Sebar. BSN. SNI : 01-6487.3-2000.
- Sugama, K, Danakusumah, E., & Eda, H. 1986. *Effect of Feeding Frequency on the Growth of Estuary Grouper, Epinephelus tauvina Cultured in Floating Net Cages*. Sci. Rep. Mar. Rep. of China, 132 p.