

KAJIAN POTENSI BUDIDAYA RUMPUT LAUT DI PERAIRAN PULAU BUNYU MELALUI PENDEKATAN HIDRO-OCEANOGRAFI DAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFI

Jimmy Cahyadi ¹⁾ and Asbar Laga ¹⁾ Mas Apriyan Noor ²⁾

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Borneo Tarakan ¹⁾
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Borneo Tarakan ¹⁾
Kampus Pantai Amal Gedung E, Jl. Amal Lama No. 1 Tarakan 77123 Po. Box. 170
Kalimantan Timur. Telp. 0551-5507023 E-mail : jim.borneo@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this research is to study potential sea weed cultivation at island waters bunyu by hidro-oceanografi and geography information system. Location of this research on marine culture development zone plan waters (RDTR) island bunyu, Regency bulungan, East Kalimantan, where geographically in 3°24'46" -3°24'46" latitude and 117°47'3" - 118°00'00" Longitude. This research are literature review, ground check, Observation and Interview. The research that used method survey and qualitative. The stage is preceed with identify condition hidro-oceanografi that measured according to insitu as primary data. Then identification accessibility as secondary data. Identification result further more at analysis based on weighted sea weed cultivation location with matrix. Analysis result above then analyzed furthermore by using method skoring and Geographical information system to produces map tematik new. Percentage turn result as result skoring from location suitable evaluation system evaluation for sea weed cultivation (*eucheuma cottonii*) show in four locations moderate suitable and One location marginal suitable

Keywords: Sea weed, Hidro-oceanografi, Geographical information system

PENDAHULUAN

Visi pembangunan perikanan yang ingin diwujudkan adalah usaha perikanan yang memanfaatkan sumberdaya secara efisien dan berkelanjutan serta dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat yang dilakukan oleh pelaku usaha perikanan yang maju, dapat menyesuaikan setiap perubahan dan berwawasan akuabisnis, peningkatan lapangan kerja, dan peningkatan ekspor hasil perikanan (Ditjen Perikanan Budidaya, 2000). Sasaran yang ingin dicapai tersebut memberikan implikasi pada daerah yang berpotensi untuk melakukan pengembangan terhadap potensi sumberdaya perikananannya, yaitu perairan Pulau Bunyu Kabupaten Bulungan Provinsi Kalimantan Timur.

Dalam pembukaan "Seaweed International Business Forum and Exhibition" di Bali tanggal 30 Oktober 2007 mengungkapkan bahwa dari 1.110.900 ha dari luas area pengembangan rumput laut tersebut sekitar 222.180 ha (20%) sangat potensi bagi pengembangan rumput laut. Hal ini masuk dalam prog³ram revitalisasi perikanan budidaya dimana sasaran produk rumput laut pada tahun 2009 adalah 1.900.000 ton dengan penerapan strategi pencapaiannya di tempuh melalui pola pengembangan komoditas *Eucheuma sp* dan *Gracilaria sp* dengan estimasi luas lahan 25 ha dimana 10 ribu ha untuk *gracilaria sp* dan 15 ribu ha untuk *Eucheuma sp* (DKP, 2008). Selain itu dalam arahan rencana Tata Ruang Kelautan Nasional (RTRKN) 2003-2028 diuraikan dari 26 Kawasan Andalan Laut Nasional Indonesia, Laut Tarakan dan Sekitarnya masuk dalam urutan 18 katagori Pusat Ruang Kelautan Sekunder (RTRWN Kelautan, 2003 dalam DKP, 2003).

Perairan Pulau Bunyu merupakan kepulauan yang terletak di Kalimantan Timur bagian utara berdekatan dengan Pulau Tarakan yang masuk dalam katagori Pusat Ruang Kelautan Sekunder RTRKN 2003-2028 yang secara administarsi berada dalam Kabupaten Bulungan. Pulau Bunyu sendiri oleh Kabupaten Bulungan dalam rencana tata ruang wilayahnya ditetapkan sebagai kawasan pemanfaatan umum yaitu pengembangan kegiatan perikanan laut dengan luas perairan lautnya 1019,16 km² dan kondisi geografisnya yang berbentuk pulau.

kondisi usaha perikanan budidaya perairan saat ini untuk usaha budidaya air tawar dengan luas potensi lahan 2.701,575 hektar yang baru dimanfaatkan 10 hektar meliputi keramba di Tanjung Selor sebanyak 10 unit (demplot) kemudian usaha budidaya air payau dengan luas potensi lahan tambak 150.000 hektar yang telah dimanfaatkan 90.000 hektar, serta usaha budidaya laut (*marine culture*) dengan luas potensi 242.260 hektar yang seluruhnya belum termanfaatkan (Diskanlut Kabupaten Bulungan, 2006).

Untuk memperoleh hasil yang optimal dan sesuai yang diharapkan terutama bagi pengembangan budidaya rumput laut sangat perlu dilakukan suatu kajian terlebih dahulu mengenai analisis kesesuaian perairan Pulau Bunyu, dimana salah satu faktor penting dalam menunjang keberhasilan perikanan budidaya khususnya budidaya laut (*marine culture*) adalah pemilihan lokasi. Pemilihan lokasi (*site location*) untuk budidaya laut yang tepat dan dapat digunakan sebagai indikator awal keberhasilan usaha budidaya sesuai dengan jenis komoditas dan teknologi budidaya yang akan diterapkan (Poernomo, 1992).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2008 sampai November 2008 dengan lokasi penelitian di perairan Pulau Bunyu, Kabupaten Daerah Tingkat II Bulungan, Propinsi Kalimantan Timur, dimana secara geografis terletak pada 3°26'46" - 3°36'46" Lintang Utara dan 117°47'3" - 117°53'5" Bujur Timur. Wilayah kajian penelitian berada pada zona yang ditetapkan sebagai rencana zonasi budidaya laut oleh pemerintah Kabupaten Bulungan yang tertuang dalam Rencana Detail Tata Ruang Laut (RDTRL), Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil Kecamatan Bunyu Kabupaten Bulungan, Provinsi Kalimantan Timur (Diskanlut Kabupaten Bulungan, 2006 *dalam* proses legalisasi).

Lingkup penelitian ini meliputi kajian dokumen (literatur review), survei lapang (*ground check*) dan observasi serta wawancara. Tahapan penelitian diawali dengan mengidentifikasi faktor kondisi hidro-oceanografi sebagai data primer kemudian identifikasi faktor penimbang (data non spasial) sebagai data sekunder. Hasil identifikasi tersebut selanjutnya di analisis berdasarkan pembobotan terhadap matriks kelayakan lokasi bagi budidaya rumput laut (*Eucheuma sp*). Pemilihan biota ini didasarkan potensi pangsa pasar yang dan nilai jualnya yang tinggi, komoditas ekspor, sesuai dengan arahan RTRKN 2003-2028 dan RDTRL pesisir dan pulau-pulau kecil kecamatan Bunyu serta secara teknis pengembangannya secara umum dapat dilakukan dengan mudah. Dalam perjalanannya beberapa informasi yang digali sebagai pelengkap data sekunder dilakukan wawancara singkat dengan masyarakat setempat secara *accidental sampling*.

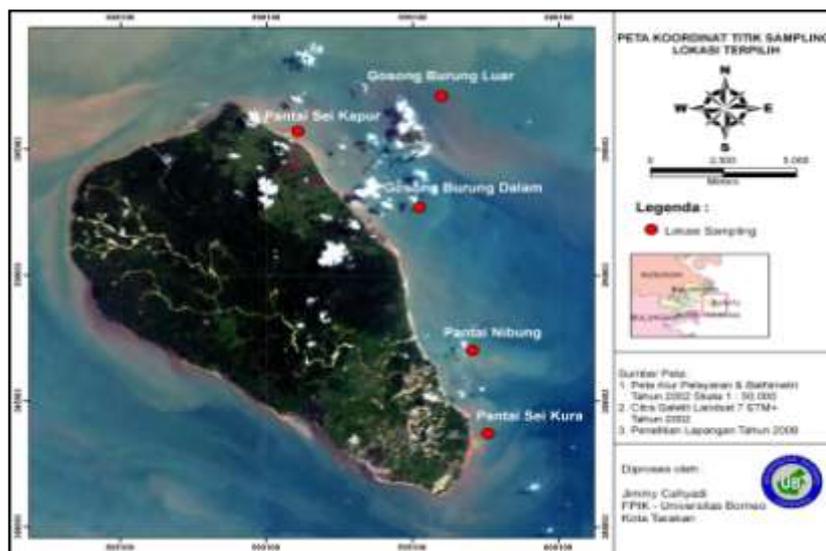
Data yang dikoleksi dan dianalisa dalam penelitian ini terdiri data primer dan sekunder. Analisa data primer yang dilakukan adalah analisa Nilai variabel kondisi fisik kimia perairan Pulau Bunyu meliputi; kuat arus, pH, oksigen terlarut, salinitas, kecerahan perairan, kedalaman perairan, suhu permukaan laut yang diperoleh dari

pengukuran secara *in situ* serta muatan padatan tersuspensi, material dasar perairan, nitrat, dan fosfat yang diperoleh dari pengukuran secara *ex situ* dan selanjutnya diverifikasi ke dalam peta-peta tematik dan penetapan stasiun Koordinat sampling secara *purposive random sampling* (Gambar 1 dan Tabel 1) yang dirancang menggunakan sistem informasi geografis (SIG) (Bakosurtanal, 2003).

Analisa data sekunder yang diperlukan meliputi data raster Citra Landsat 7 ETM format digital, perekaman tahun 2002 diperoleh dari Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN), Peta Tata Ruang Wilayah Kabupaten Bulungan, dari Bappeda Kabupaten Bulungan, Peta navigasi (batimetri) Perairan Pulau Bunyu skala 1: 50.000 (no.260) yang diperoleh dari Dinas Hidro Oseanografi Angkatan Laut, Peta Lingkungan Laut Nasional Kabupaten Bulungan skala 1 : 250.000 diperoleh dari BAKOSURTANAL. Kemudian koleksi dan analisa data penunjang meliputi jarak lokasi dari pemukiman dan pantai (km), ketersediaan bibit rumput laut alam, informasi alur pelayaran, pola arus, gelombang, pasang surut dan klasifikasi penguasaan sumberdaya yang diperoleh dari instansi terkait setempat seperti BPN, Perhubungan Laut, Dishidros dan DKP.

Data primer dan sekunder yang sudah diperoleh kemudian dianalisis lebih lanjut dengan penilaian kelayakan lokasi menggunakan matriks kondisi hidro-oceanografi yang dipersyaratkan untuk kegiatan budidaya rumput laut dan pengolahan distribusi kondisi hidro-oceanografi secara spasial. Peta-peta tematik oceanografi dibuat terlebih dahulu dalam bentuk layer-layer yang dilanjutkan analisis spasial kesesuaian perairan bagi budidaya rumput laut menggunakan piranti lunak ArcGIS 9.1 (ESRI, 2000). Data oceanografi dan kedalaman yang diperoleh pada tiap titik lokasi dikonversi menjadi area (*polygon*) dengan menggunakan teknik *inverse distance weighted* (Johnson & McChow, 2001).

Layer-layer parameter oceanografi tersebut dipadukan untuk menghasilkan kelas kesesuaian secara komprehensif berdasarkan skor dan bobot dari matriks kesesuaian budidaya rumput laut yang telah dirumuskan berdasarkan pendekatan konsep PATTERN (*Planing Assistance Through Technical Evaluation of Relevant Number*) yang diterapkan untuk memecahkan masalah melalui pengambilan skor pada setiap kategori di setiap faktor dari informasi geografis yang disusun melalui dominannya kepentingan parameter tersebut bagi budidaya rumput laut (Tabel 2).



Gambar 1. Peta Koordinat Titik Sampling Lokasi Terpilih pada (GPS)

Tabel 1. Nilai Tunggal Hasil Transfer Berdasarkan Model *Geodetic / Position*

No	Lokasi (Stasiun)	koordinat		Nilai Tunggal (N)	Nilai Tunggal (E)
	Nama area	Latitude (North)	Longitude (East)		
1	Pantai Sungai Kura	3°34'47.2"	117°49'15.1"	3.4711	117.8794
2	Pantai Nibung	3°5'32.55"	117°51'54.68"	3.5011	117.8746
3	Gosong Burung Dalam	3°33'08.9"	117°51'30.1"	3.5525	117.8584
4	Gosong Burung Luar	3°30'03.8"	117°52'28.7"	3.5924	117.8652
5	Pantai Sungai Kapur	3°8'16.10"	117°2'46.00"	3.5798	117.8209

Sumber : Hasil Penelitian 2008

Tabel 2. Matrik Kesesuaian Perairan Untuk Budidaya Rumput Laut (*Eucheuma sp*)

Variabel Fisik Kimia	Kisaran	Skala Penilaian (A)	Bobot (B)	Skor (AxB)	Sumber (adopsi & modifikasi)
Posphat (mg/l)	0.2 – 0.5	5	3	15	Wardoyo (1982)
	0.1 dan 0.6 – 1	3		9	
	< 0.1 dan > 1	1		3	
Nitrat (mg/l)	0.3 – 0.6	5	3	15	Winanto (2004)
	0.1 – 0.2 dan 0.7 – 0.8	3		9	
	> 0.8 dan < 0.1	1		3	
Kedalaman Perairan (m)	1 – 10	5	3	15	Ditjen Perikanan (1994) ; Radiarta <i>et.al</i> (2005)
	11 – 15	3		9	
	< 1 dan > 15	1		3	
Kecerahan Perairan (m)	> 3	5	3	15	Radiarta <i>et.al</i> (2005)
	1 – 3	3		9	
	< 1	1		3	
Kecepatan Arus (cm/dtk)	20 – 30	5	3	15	Ditjen Perikanan (1994)
	10 – 19 dan 31 – 40	3		9	
	< 10 dan > 40	1		3	
MPT (mg/l)	< 25	5	2	10	SK. Meneg. LH. No. 51 tahun 2004 ; Effendi (2003)
	25 – 50	3		6	
	> 50	1		2	
Salinitas Perairan (ppt)	28 – 34	5	2	10	Ditjen Perikanan (1982)
	25 – 27 dan 35 – 36	3		6	
	< 25 dan > 36	1		2	
Suhu Perairan (°C)	26 – 32	5	2	10	Ditjen Perikanan (1982) ; Romimohtarto (2003)
	24 – 26	3		6	
	< 24 dan > 32	1		2	
Material Dasar Perairan (% pasir)	> 75	5	2	10	Hutabarat & Evans (2000)
	45 – 75	3		6	
	< 45	1		2	
Oksigen Terlarut (mg/l)	> 6	5	1	5	Ditjen Perikanan (1982)
	4 – 6	3		3	
	< 4	1		1	
pH	> 7.5 – 8.2	5	1	5	SK. Meneg. LH No. 51 tahun (2004) ; Ditjen Perikanan
	7 – 7.5 & > 8.2 – 8.5	3		3	
	< 7 dan > 8.5	1		1	

Keterangan :

1. Angka penilaian berdasarkan petunjuk Radiarta *et. al.*, (2005) yaitu :
 - 5 : Baik,
 - 3 : Sedang,
 - 1 : Kurang
2. Bobot berdasarkan pertimbangan pengaruh variabel dominan
3. Skor adalah :
$$\sum_{i=1}^n A \times B$$

Nilai skor suatu perairan budidaya ditentukan berdasarkan total hasil perkalian skala penilaian dan bobot yang selanjutnya dijumlah secara keseluruhan sehingga di dapat total nilai skor (ni). Kemudian hasil penjumlahan ini akan dibagi dengan nilai maksimal yang di dapat dari perkalian antara skala penilaian tertinggi dengan bobot yang telah ditetapkan (n_{maks}). Selanjutnya nilai hasil dari pembagian tersebut akan dikalikan dengan 100 persen seperti persamaan dibawah ini :

$$(ni / n_{maks}) \times 100 \%$$

Selanjutnya akan didapat nilai total yang akan dicocokkan dengan kriteria nilai kesesuaian perairan bagi pengembangan budidaya laut pada setiap kategori seperti pada (Tabel 3) berikut ini

Tabel 3. Skoring kesesuaian lahan untuk komoditas rumput laut (*Eucheuma* sp)

Kisaran Nilai (%)	Tingkat kesesuaian	Evaluasi/Kesimpulan
85 – 100	S1 Sangat sesuai (<i>Highly Suitable</i>)	Perairan tersebut sangat potensial untuk dikembangkan budidaya rumput laut
75 – 84	S2 Sesuai (<i>Moderate Suitable</i>)	Perairan tersebut masih potensial untuk dikembangkan budidaya rumput laut karena dapat memenuhi persyaratan minimal untuk hidupnya rumput laut tersebut
65 – 74	S3 Sesuai bersyarat (<i>Marginal Suitable</i>)	Perairan tersebut masih cukup potensial untuk dikembangkan budidaya rumput laut. Namun perlu perlakuan khusus atau metode budidaya yang tepat.
< 65	N Tidak sesuai (<i>Not Suitable</i>)	Perairan tersebut termasuk dalam kategori tidak dapat diusahakan untuk budidaya rumput laut

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum

Kecamatan Bunyu adalah salah satu dari 9 kecamatan yang dimiliki oleh kabupaten Bulungan yang merupakan kecamatan daerah terpisah berbentuk pulau yang berdekatan dengan Pulau Tarakan dengan luas daratan sekitar 198,32 km² dan luas perairan lautnya 1019,16 km² yang secara administrasi berada dalam wilayah

Kabupaten Bulungan dimana jarak ke kabupaten \pm 60 km yang ditempuh hanya melalui transportasi laut (Gambar 1). Secara geografis batas wilayah terdiri dari Kabupaten Nunukan sebelah Utara, Kota Tarakan sebelah Selatan, Laut Sulawesi sebelah Timur dan Kabupaten Tana Tidung (Pulau Tibi dan Pulau Baru) Sebelah Barat.

Panjang garis pantai Pulau Bunyu sekitar 47,37 km dengan jumlah penduduk 9.589 jiwa. Secara topografis wilayah Bunyu terdiri memiliki kemiringan lereng datar hingga landai (0 – 25 %) dengan ketinggian dari permukaan laut (dpl) 0 -500 m, dimana secara definitif terbagi dalam tiga desa yaitu Desa Pulau Bunyu Selatan dengan luas wilayah 66,46 km², Desa Pulau Bunyu Timur dengan luas wilayah 124,89 km² dan Desa Pulau Bunyu Barat dengan luas wilayah 7,47 km² (Bappeda Kabupaten Bulungan, 2006).

Karakteristik iklim kawasan Pulau Bunyu adalah beriklim tropis basah, pada umumnya mempunyai musim yang hampir sama dengan daerah Kalimantan lainnya, yaitu adanya musim kemarau dan musim hujan yang tidak tegas. Kondisi ini dipengaruhi oleh letak geografis yang termasuk daerah khatulistiwa. Berdasarkan posisi letak pulau, maka data tahunan klimatologi Pulau Bunyu mengacu pada data klimatologi Pulau Tarakan.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika Kelas III Juata Kota Tarakan secara umum Pulau Bunyu beriklim tropis dengan suhu tahunan rata-rata 26,66 °C dengan suhu minimum adalah 24,33 °C dan suhu maksimum 30,74 °C. Kondisi curah hujan di wilayah pulau-pulau sekitar Bunyu tergolong dalam kategori sedang hingga tinggi dan terjadi hampir sepanjang tahun yaitu rata-rata hujan per bulan adalah 330,18 mm atau 23 hari hujan per bulan dengan curah hujan tertinggi di bulan Desember sebesar 515,6 mm sedangkan curah hujan terendah sebesar 79,7 mm di bulan Februari. Kelembaban udara tercatat relatif tinggi berkisar antara 62,54 % sampai dengan 97,13 % dengan rata-rata per bulan adalah 83,74 %. Sementara untuk penyinaran matahari sepanjang tahun rata-rata 48,90 %, terendah 42 persen dan tertinggi 68,8 % (BMKG Kota Tarakan, 2008)

Kecepatan angin yang terjadi dalam 2 tahun (2007-2008) terakhir yaitu kecepatan rerata per bulan berkisar antara 6,1 knots - 10,3 knots (3-5 m/dt) dengan arah sudut datang 80 – 350 derajat. Arah dan kecepatan angin bervariasi yang cenderung dipengaruhi oleh musim. Pada musim barat rata-rata angin dominan kuat dibanding musim timur yang bertiup dari arah 350 – 350 derajat (selatan sampai barat laut). Sebagian besar angin berkecepatan kurang dari 8.5 knots (4 m/dt) (BMKG Kota Tarakan, 2008).

Pasang surut yang terjadi di perairan Pulau Bunyu berpola pasang surut ganda campuran (*mixed tide prevailing semidiurnal*) dengan kecondongan terjadi dua kali pasang dan dua kali air surut dalam sehari tetapi amplitudo tidak sama dimana pasang terjadi saat menjelang pagi dan sore hari sementara surut terjadi saat menjelang malam dan siang hari dengan periode pasang surut rata-rata 11 - 12 jam. Hasil pengukuran data pasang surut selama dua belas (12) bulan dalam Tahun 2008 diperoleh data bahwa kondisi tunggang pasut (*Tidal Range*) perairan Pulau Bunyu yakni berkisar 3,4 m (340 cm). Elevasi 0,0 atau *Benc Mark* (BM) pada lokasi penelitian yang menjadi titik acuan dalam pengukuran topografi adalah pada angka 1,9 m (1,90 cm) pada pembacaan peilschal atau muka air laut rerata (*Mean Sea Level*, MSL) dengan nilai rerata muka air pasang tertinggi yang dipengaruhi oleh bulan pada saat bulan baru dan bulan purnama (HHWL) adalah 1.7 m (170 cm) dan nilai rerata muka air rendah pasang terendah

(LLWL) juga 1.7 m (170 cm) terjadi pada bulan bulan Maret, April, Juli, Agustus dan Oktober 2008.

Potensi sumberdaya alam perairan Pulau Bunyu cukup melimpah seperti tangkapan ikan-ikan karang kerapu, lobster, kakap, kerang dara, yang sebagian besar dieskpor ke Tawau Malaysia Timur. Adanya gugusan karang tigau, yohana dan kruys di selatan pulau merupakan habitat ikan karang. Rumput laut ditemukan hampir pada stasiun pengamatan. Bibit *eucheuma sp* didapatkan saat pengambilan jenis substrat yang tersangkut pada alat ekman grab.

Potensi Kesesuaian Lokasi Budidaya Rumput Laut

Berdasarkan hasil survei lapangan perairan Pulau Bunyu pada 5 stasiun pengamatan oceanografi, contoh air serta jenis dan tekstur tanah pada pukul 09.00 hingga 16.00 WITE, secara umum masih dalam batas toleran bagi kegiatan budidaya rumput laut. Kisaran data kondisi kualitas perairan hasil pengamatan di sajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengukuran Kondisi Fisik Kimia Perairan Bagi Pengembangan Budidaya Rumput Laut di Perairan Rencana Zona Budidaya Laut Pulau Bunyu

No	Variabel Kondisi Fisik Kimia Perairan	Nilai pengukuran	Kisaran rata-rata	Standar deviasi
1	Posphat (mg/l)	0.11 - 1.40	0.58	± SD 0.482
2	Nitrat (mg/l)	0.00 - 0.70	0.18	± SD 0.303
3	Kedalaman Perairan (m)	3.50 - 13.00	7.50	± SD 3.708
4	Kecerahan Perairan (m)	2.00 - 3.50	2.53	± SD 0.572
5	Kecepatan Arus (cm/dtk)	10.0 - 40.0	25.0	± SD 14.142
6	MPT (mg/l)	5.00 - 47.00	17.80	± SD 17.922
7	Salinitas Perairan (ppt)	28.50 - 33.10	31.20	± SD 1.818
8	Suhu Permukaan Laut (°C)	30.10 - 31.50	30.68	± SD 0.630
9	Material Dasar Perairan (% pasir)	92.4 - 98.3	95.8	± SD 2.800
10	Oksigen Terlarut (mg/l)	5.39 - 6.71	4.94	± SD 0.523
11	pH	8.00 - 8.17	8.09	± SD 0.067

Keterangan ; Hasil Penelitian 2008

Berdasarkan hasil pengamatan kandungan posphat mempunyai nilai kisaran yang bervariasi antara 0.11 mg/l sampai dengan 1.40 mg/l, dengan nilai rata-rata 0.58 mg/l ± SD 0.482. Kandungan posphat terendah terdapat pada stasiun Pantai Sungai kapur dan tertinggi berada pada stasiun Pantai Sungai Kura. Kisaran ini masih dalam katagori sedang bagi kebutuhan nutrisi rumput laut. Perbedaan nilai hasil kandungan posphat tersebut diduga disebabkan oleh masukkan bahan organik berupa limbah domestik (detergen), limbah pertanian atau adanya pengikisan batuan pospor oleh aliran (*run off*)

air dari daratan terutama berasal dari kawasan hulu kabupaten Bulungan dimana terdapat banyak pertambakan tradisional serta aktifitas penebangan hutan.

Hasil pengukuran nitrat mempunyai nilai kisaran yang bervariasi antara 0.00 mg/l sampai dengan 0.70 mg/l, dengan nilai rata-rata 0.18 mg/l \pm SD 0.303. Kandungan nitrat terendah terdapat pada stasiun Pantai Nibung ; Gosong Burung Dalam serta Gosong Burung Luar dan nilai nitrat tertinggi berada pada stasiun Pulau Sungai Kura. Kisaran ini cukup memadai walaupun masih kurang bagi kebutuhan nutrisi rumput laut. Ketersediaan unsur nitrat dan posphat merupakan variabel penting dalam pertumbuhan rumput laut karena sumber utama nutrisi.

Hasil pengukuran kedalaman perairan zona budidaya laut Pulau Bunyu diperoleh nilai kisaran yang bervariasi antara 3.50 m sampai dengan 13.00 m, dengan nilai rata-rata 7.50 m \pm SD 3.708. Nilai kedalaman perairan tertinggi terdapat pada stasiun Gosong Burung Dalam dan terendah berada stasiun Pantai Sungai Kapur. Perbedaan kedalaman perairan Pulau Bunyu diduga disebabkan oleh relief dasar laut. Topografi daerah pesisir Timur perairan zona budidaya laut Pulau Bunyu dari arah darat ke arah laut umumnya landai. Relief dasar laut secara langsung mempengaruhi bentuk relief kedalaman suatu perairan (Hutabarat & Evans, 2000). Kedalaman perairan pada lokasi penelitian berada pada kisaran yang sangat baik, karena pada waktu surut terendah masih digenangi air laut baik menggunakan metode rakit atau tali panjang.

Kecerahan *in situ* perairan zona budidaya laut Pulau Bunyu berkisar antara 2.00 m sampai dengan 3.50 m, dengan nilai rata-rata 2.53 m \pm SD 0.572. Sebaran kecerahan perairan tertinggi terdapat pada stasiun Gosong Burung Luar sedangkan pada stasiun Pantai Sungai Kura memperlihatkan nilai kecerahan terendah. Adanya perbedaan kecerahan ini diduga berhubungan dengan kedalaman lokasi dan waktu pengamatan terhadap sudut datang dan kondisi sinar cahaya matahari. Kisaran nilai kecerahan masih katagori cukup sedang bagi budidaya rumput laut.

Hasil pengukuran *in situ* kecepatan arus Pulau Bunyu mempunyai nilai kisaran yang bervariasi antara 10 cm/det sampai dengan 40 cm/det, dengan nilai rata-rata 25.0 cm/det \pm SD 14.142. Kecepatan arus terendah terdapat pada stasiun Pantai Sungai Kura ; Pantai Sungai Kapur dan kecepatan arus tertinggi terdapat pada stasiun Pantai Nibung. Kecepatan arus tersebut cukup sedang bagi pemeliharaan rumput laut karena berperan penting dalam distribusi nutrien dan kotoran. Adanya perbedaan kecepatan arus ini diduga disebabkan oleh letak lokasi, adanya bentuk geomorfologi pantai merupakan salah satu penyebab arus menjadi lemah. Pada saat yang lainnya turbulensi dan perairan yang cukup terbuka pada bagian timur Pulau Bunyu merupakan pendugaan lain terjadinya perbedaan kuat arus.

Hasil pengukuran muatan padatan tersuspensi (*total suspended solid*) perairan Pulau Bunyu memperlihatkan kisaran nilai yang bervariasi antara 5.00 mg/l sampai 47.00 mg/l, dengan nilai rata-rata 17.80 mg/l \pm SD 17.922. Muatan padatan tersuspensi terendah terdapat pada stasiun Gosong Burung Dalam ; Gosong Burung Luar dan tertinggi berada pada stasiun Pantai Sungai Kapur. Kisaran ini sangat baik bagi budidaya rumput laut.

Kandungan pengukuran *in situ* salinitas dalam perairan Pulau Bunyu mempunyai nilai kisaran yang bervariasi antara 28.50 ppt sampai 33.10 ppt, dengan nilai rata-rata 31.20 mg/l \pm SD 1.818. Salinitas terendah terdapat pada stasiun Pantai Sungai Kapur dan tertinggi berada pada stasiun Pantai Nibung. Kisaran nilai salinitas ini menunjukkan nilai yang mendukung bagi kegiatan budidaya rumput laut karena variasi kisaran nilai tidak terlalu jauh dan tinggi.

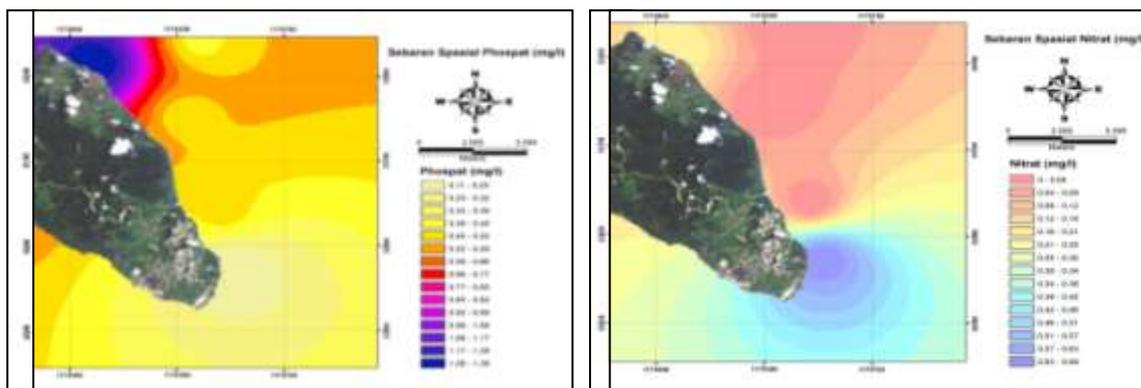
Suhu permukaan laut perairan Pulau Bunyu mempunyai nilai kisaran yang bervariasi antara 30.10 °C sampai 31.50 °C, dengan nilai rata-rata 30.680 °C ± SD 0.630. Suhu terendah terdapat pada stasiun Pantai Sungai Kura dan tertinggi berada pada stasiun Pantai Sungai Kapur. Perbedaan tersebut diduga karena adanya selisih waktu pengukuran *in situ* terhadap variabel ini. Kisaran nilai suhu permukaan laut di perairan laut Pulau Bunyu menunjukkan nilai yang mendukung bagi kegiatan budidaya rumput laut karena variasi kisaran tidak terlalu jauh.

Hasil analisa jenis dan tekstur sedimen menunjukkan terdapat 3 kelompok tekstur sedimen yaitu pasir berlempung (*sandy clay*), pasir (*sandy*) pada stasiun Gosong Burung dalam dan Gosong Burung Luar serta pasir lanauan (*sandy silt*) atau pasir berlumpur pada stasiun Pantai Sungai Kura, Pantai Nibung dan Pantai Sungai Kapur. Distribusi kisaran analisa persentase pasir (*sand*) 62.31 - 79.67 %, debu (*silt*) 14.51 - 31.01 % dan liat (*clay*) 1.57 - 9.57 %. Jenis dan tekstur tanah tersebut cukup sesuai bagi pengembangan habitat budidaya rumput laut.

Hasil pengukuran *in situ* kandungan dissolved oksigen perairan laut Pulau Bunyu mempunyai nilai kisaran yang bervariasi antara 5.39 ppm sampai 6.71 ppm, dengan nilai rata-rata 4.94 ppm ± SD 0.523. Kandungan dissolved oksigen terendah terdapat pada stasiun Pantai Nibung dan tertinggi berada stasiun Pantai Sungai Kapur. Variasi kisaran kandungan oksigen perairan Pulau Bunyu sangat baik bagi mendukung pertumbuhan rumput laut.

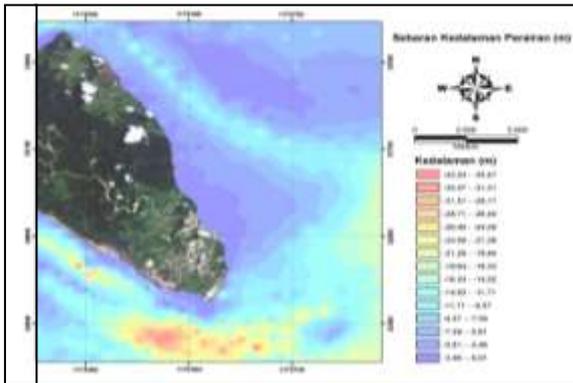
Hasil pengukuran *in situ* terhadap kandungan derajat keasaman (pH) perairan Pulau Bunyu mempunyai nilai kisaran yang antara 8.00 sampai 8.17, dengan nilai rata-rata 8.09 ± SD 0.067. Kandungan pH terendah terdapat pada stasiun Gosong Burung Luar dan tertinggi berada pada stasiun Gosong Burung Dalam. Nilai kisaran pH perairan Pulau Bunyu sangat mendukung bagi pertumbuhan rumput laut.

Spasial masing-masing kualitas fisik kimia perairan ditunjukkan pada peta gambar 2. Penentuan daerah kesesuaian budidaya rumput laut mengacu pada matriks kesesuaian perairan yang disusun berdasarkan skala kepentingan variabel tersebut terhadap budidaya rumput laut yang kemudian di evaluasi guna mendapatkan kelas kesesuaian dari budidaya rumput laut yang akan dikembangkan di sajikan pada Tabel 4.

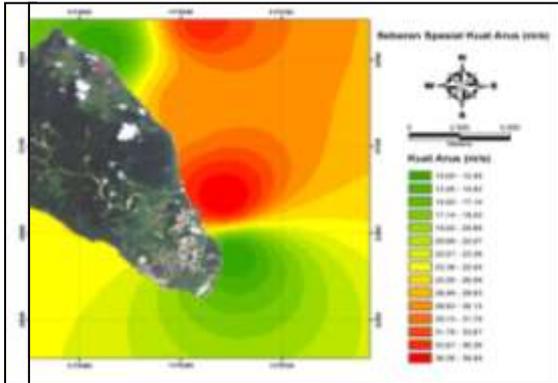


Spasial Sebaran Posphat.

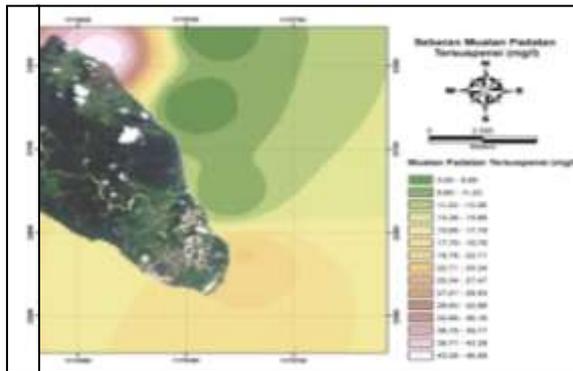
Spasial Sebaran Nitrat



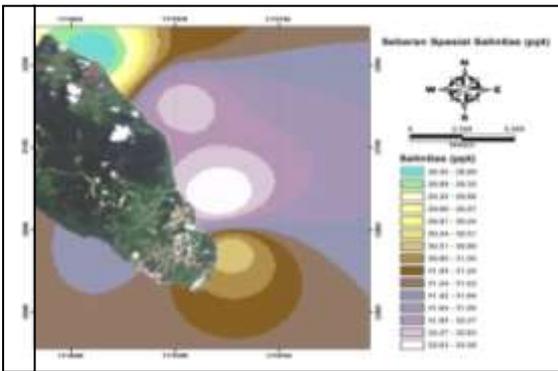
Spasial Sebaran Kedalaman Perairan



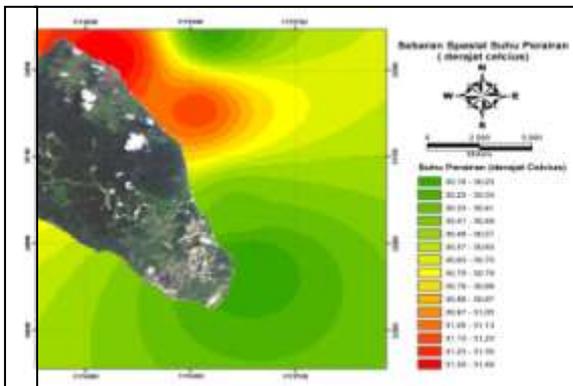
Sebaran Spasial Kecepatan Arus



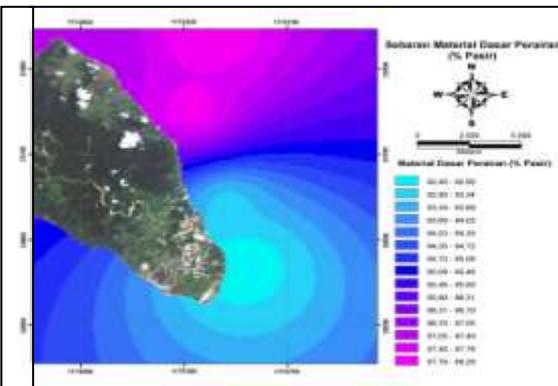
Spasial Sebaran Muatan Padatan Tersuspensi



Spasial Sebaran Salinitas



Spasial Sebaran Suhu Permukaan Laut



Spasial Sebaran Material Dasar Perairan (% pasir)

Gambar 2. Sebaran Kondisi Spasial Fisik Kimia Perairan

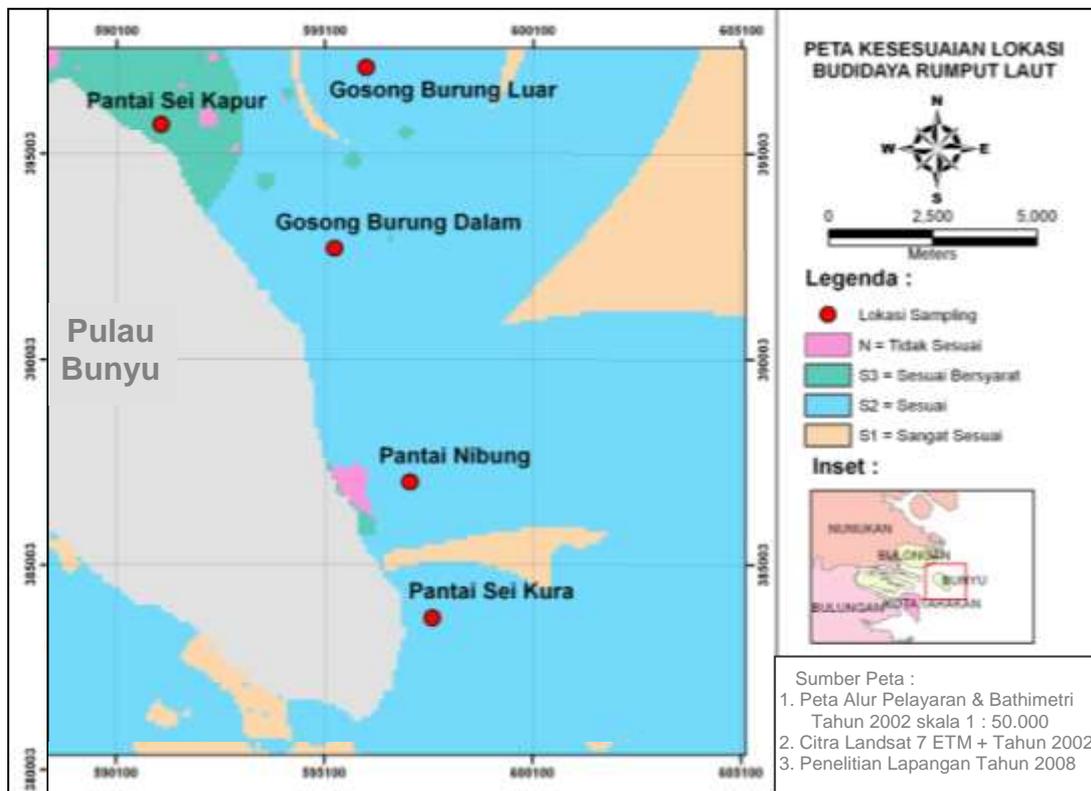
Tabel 4. Total Nilai Skor Matriks Kesesuaian Lokasi Budidaya Rumput Laut Pada penelitian di Perairan Rencana Zona Budidaya Laut Pulau Bunyu

lokasi

No	Lokasi (stasiun) Nama area	Hasil Transfer Berdasarkan Model <i>Geodetic / Position</i>		Total Skoring	Nilai Skor (%)	Tingkat Kesesuaian
		Nilai Tunggal (North)	Nilai Tunggal (East)			
1	Pantai Sungai Kura	3.4711	117.8794	99	79.2	(S 2)
2	Pantai Nibung	3.5011	117.8746	99	79.2	(S 2)
3	Gosong Burung Dalam	3.5525	117.8584	101	80.8	(S 2)
4	Gosong Burung Luar	3.5924	117.8652	105	84	(S 2)
5	Pantai Sungai Kapur	3.5798	117.8209	91	72.8	(S 3)

Keterangan : (S2) = Sesuai (*Moderate Suitable*) dan (S3) = Sesuai bersyarat (*Marginal Suitable*)

Berdasarkan hasil overlay penjumlahan skor tiap layer kondisi fisik kimia perairan Pulau Bunyu, terbentuk peta tematik pemodelan spasial zona pengembangan budidaya rumput laut (*seaweed*) di perairan rencana zona budidaya laut Pulau Bunyu di tunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Pemodelan Spasial Zona Pengembangan Budidaya Rumput Laut Pulau Bunyu

Hasil analisis kesesuaian pada lokasi penelitian memiliki kondisi potensi yang cukup baik untuk pengembangan budidaya rumput laut dengan rekomendasi teknik budidaya menggunakan metode tali panjang (*long line methode*) maupun metode rakit apung terutama diperairan yang memiliki nilai kesesuaian (S2) Sesuai (*moderate suitable*) yaitu ; Pantai Sungai Kura, Pantai Nibung, Gosong Burung Dalam, dan Gosong Burung Luar sementara Pantai Sungai Kapur katagori (S3) Sesuai bersyarat (*marginal suitable*) masih cukup berpotensi dikembangkan budidaya rumput laut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil kisaran persentase sebagai hasil skoring dari evaluasi sistem penilaian lokasi bagi budidaya rumput laut (*Eucheuma cottonii*) di dalam rencana zona budidaya laut perairan Pulau Bunyu Kabupaten Bulungan Provinsi Kalimantan Timur memperlihatkan tingkat kesesuaian (S2) Sesuai (*moderate suitable*) yaitu perairan tersebut masih sangat potensial untuk dikembangkan budidaya rumput laut karena dapat memenuhi persyaratan minimal untuk hidupnya rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dan (S3) Sesuai bersyarat (*marginal suitable*) yaitu perairan tersebut masih cukup potensial untuk dikembangkan budidaya rumput laut namun perlu perlakuan khusus atau metode budidaya yang tepat. Disarankan aplikasi metode budidaya yang sesuai dengan kondisi perairan Pulau Bunyu yaitu metode rakit atau tali panjang (*longline*).

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Koordinasi dan Survei Pemetaan Nasional, 2003. *Inventrasisasi Sumberdaya Alam Pesisir dan Laut*. BAKOSURTANAL. Cibinong, Jakarta. 113 hlm
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Bulungan, 2006. *Laporan Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Bulungan*. Bappeda Bulungan Kalimantan Timur.
- Badan Metereologi Klimatologi dan Geofisika Tarakan, 2008. *Laporan Tahunan BMKG Kelas III Juata Kota Tarakan*. Provinsi Kalimantan Timur.
- Coy, M and Johnston, K. 2001. *Using ArcGIS Spasial Analyst*. ArcGIS Handbook-ESRI. Redlands. USA.
- Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Bulungan, 2006. *Laporan Tahunan Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Bulungan, 2005/2006*. Provinsi Kalimantan Timur
- Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, 2003. *Pengembangan Budidaya Laut*. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta
- Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, 2000. *Rencana Pembangunan Perikanan Budidaya*. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta
- Direktorat Jenderal Perikanan, 1994. *Petunjuk Teknis Budidaya Ikan Laut di Jaring Apung*. Ditjen Perikanan Departemen Pertanian. Jakarta
- Departemen Pertanian, 1982. *Pengembangan Budidaya Laut*. Keputusan Pertanian Nomor 473 Tahun 1982, Juli 1982. Jakarta
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya Lingkungan Perairan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 258 hlm.

- ESRI, 2000. *ESRI Shapefile. A Technical Description. An ESRI White Paper*, May 1997. <http://mbojo.wordpress.com/2007/04/11/modul-arcview>. Diakses Tanggal 04 November 2007
- Hutabarat S dan S. M. Evans, 2000. *Pengantar Oseanografi*. UI Press, Jakarta
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 2004. *Baku Mutu Air Laut*. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 tahun 2004, tanggal 8 April 2004. Jakarta
- Poernomo, A. 1992. *Site Selection for Sustainable Coastal Shrimp Ponds. Central Reseach Institute for Fishery*. Agency for Agriculture and Development Ministry of Agriculture. Jakarta. Bandung
- Radiarta, I. Ny., A. Saputra., O, Johan. 2005. *Pemetaan Kelayakan Lahan untuk Pengembangan Usaha Budidaya Laut dengan Aplikasi Inderaja dan Sistem Informasi Geografis di Perairan Lemito, Propinsi Gorontalo*. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia. Pusat Riset Perikanan Budidaya Jakarta. Vol 11 (1), hal 1-13.
- Wardoyo. 1982. *Kriteria Kualitas Air Untuk Untuk Keperluan Pertanian dan Perikanan. Analisis Dampak Lingkungan*. PPLH (Pusat Studi Pengelolaan Sumberdaya Lingkungan Hidup) IPB. Bogor.
- Winanto, C. 2004. *Memproduksi Benih Tiram Mutiara*. Penebar Swadaya. Jakarta