

KAJIAN POTENSI BUDIDAYA KERAPU (*Epinephelus* sp) DI PERAIRAN PULAU BUNYU MELALUI PENDEKATAN HIDRO-OCEANOGRAFI DAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFI

Jimmy Cahyadi

FPIK Universitas Borneo Tarakan (UBT)
Kampus Pantai Amal Gedung E, Jl. Amal Lama No. 1
Tarakan 77123 Po. Box. 170 KALTIM. HP.081347288070.
E-mail : jim.borneo@gmail.com

ABSTRACT

Bunyu Island has coastal resources which high potential for marine culture with the total potential site of about ± 32.654 ha which one has been territorial secondary water level in national ocean master plan 2003-2028. The purpose of the research was to study the potential of grouper cultivation in Bunyu Island water used hydro-oceanography and geography information system with area of about ± 32.654 ha. The study was conducted with the survey method and the descriptive quantitative. The potential of aquaculture area was observed *in situ* and *ex situ* as well as primary data and for secondary data conducted by identification environmental condition, accessibility, and infrastructure true supported. The result of identification was analysed based on matrix of ecosystem suitability analysis for grouper cultivation development and depth analysis with spatial analysis. The final result of spatial analyses showed that the existing grouper cultivation development about $\pm 38.7\%$ (12.622 hectares) matched with suitable area and about $\pm 61.3\%$ (20.032 hectares) in unsuitable area.

Keywords : Grouper Cultivation, Hydro-oceanografi, GIS, Bunyu Island.

ABSTRAK

Pulau Bunyu memiliki sumberdaya perikanan pesisir yang cukup potensial bagi pengembangan budidaya laut dengan luas potensi perairan ± 32.654 ha dan termasuk pada Kawasan Andalan Laut Nasional Sekunder dalam arahan rencana Tata Ruang Kelautan Nasional 2003-2028. Penelitian ini bertujuan mengkaji potensi budidaya kerapu di perairan Pulau Bunyu Kabupaten Bulungan Provinsi Kalimantan Timur melalui pendekatan hidro-ocenaografi dan sistem informasi geografis dengan luas area penelitian ± 32.654 ha. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survey dan bersipat deskriptif kuantitatif. Observasi potensi area budidaya dilakukan secara *insitu* dan *eksitu* sebagai data primer kemudian identifikasi kondisi lingkungan, aksesibilitas dan infrastruktur pendukung sebagai data sekunder. Hasil analisa tersebut selanjutnya di analisis berdasarkan evaluasi penilaian pembobotan terhadap matriks kesesuaian bagi pengembangan budidaya kerapu dan analisis spasial. Hasil analisa budidaya kerapu menghasilkan luas potensi kesesuaian bagi pengembangan budidaya kerapu dengan kriteria sesuai $\pm 38.7\%$ (12.622 ha) dan tidak sesuai $\pm 61.3\%$ (20.032 ha).

Kata kunci : Budidaya Kerapu, Hidro-oceanografi, SIG, Pulau Bunyu

PENDAHULUAN

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 administasri berbentuk kecamatan berada dalam Kabupaten Bulungan (DKP, 2002). Pulau Bunyu 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 laut (*marine culture*) saat ini dengan luas potensi 242.260 hektar yang seluruhnya belum termanfaatkan (Diskanlut Kabupaten Bulungan, 2006).

Agar tercapai optimalisasi bagi pengembangan budidaya laut diperairan Pulau Bunyu, maka satu dari produk yang memiliki nilai jual tinggi dan pangsa pasar yang menjanjikan adalah budidaya ikan kerapu (*Epinephelus* sp). Dalam rangka keberhasilan dan keberlanjutan usaha budidaya ikan kerapu nantinya, maka sangat perlu dilakukan kajian mengenai mengenai potensi budidaya kerapu (*Epinephelus* sp) di perairan Pulau Bunyu melalui pendekatan hidro-oceanografi dan di modelkan dengan pendekatan spasial yaitu sistem informasi geografi untuk mendapatkan hasil secara komprehensif.

Analisis kesesuaian perairan Pulau Bunyu ini merupakan faktor yang sangat penting, dimana indikator awal dalam menunjang keberhasilan perikanan budidaya khususnya budidaya ikan kerapu adalah pemilihan lokasi (*site selection*) sesuai dengan teknologi budidaya yang akan diterapkan. Selain itu analisis data pendukung perairan sangat diperlukan dalam mendukung kesesuaian lokasi budidaya ikan kerapu agar dapat *survive*, tumbuh dan berkembang.

BAHAN DAN METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret - Juni 2009 dengan lokasi penelitian berada dalam kawasan pemanfaatan umum bagi pengembangan budidaya laut yaitu di perairan Pulau Bunyu, Kabupaten Bulungan, Propinsi Kalimantan Timur, dimana secara geografis terletak pada 3°25'10,05"-3°36'27,13" LU dan 117°42'31,39"-117°53'21,27" BT. Penelitian ini menggunakan metode survey dan bersifat deskriptif kualitatif yang mengungkap fenomena alam dengan desain penelitian memodelkan aspek-aspek keruangan dari suatu fenomena yang ada dengan pendekatan spasial (Prahasta, 2005).

Metode dan Data Penelitian

Lingkup penelitian ini meliputi kajian dokumen (*literatur review*), survei lapang (*ground check*) dan observasi serta wawancara. Tahapan penelitian diawali dengan mengidentifikasi kondisi parameter ekosistem secara *insitu* dan *eksitu* berdasarkan (APHA, 2003) sebagai data primer yaitu ; parameter fisika meliputi kuat arus, kecerahan perairan, kedalaman perairan, suhu permukaan laut, salinitas muatan padatan tersuspensi (TSS). Parameter kimia meliputi; nitrat, fosfat, pH, oksigen terlarut. Parameter biologi meliputi ; kelimpahan (*counting cell*), keanekaragaman, keseragaman, dominansi, plankton (fitoplankton, zooplankton), dan parameter geomorfologi pantai meliputi ; jenis dan tekstur tanah.

Kemudian identifikasi kondisi rona spasial daerah penelitian, aksesibilitas dan infrastruktur pendukung sebagai data sekunder meliputi : data raster citra landsat ETM + 2002, data dasar, data tematik, data tata ruang, pasang surut serta potensi sumberdaya alam sebagai data sekunder. Kemudian penetapan stasiun koordinat sampling secara *purposive sampling* sebanyak 12 stasiun yang dirancang menggunakan sistem informasi geografis

mewakili perairan utara, timur, selatan dan barat pulau. Peta stasiun pengambilan sampel penelitian disajikan pada Lampiran Gambar 1.

Waktu pengambilan sampel dilakukan dua kali yaitu pada saat siang hari (dengan pertimbangan untuk mewakili kondisi normal perairan pada saat proses fotosintesis terjadi) di akhir Bulan April 2009 pada kondisi bulan muda (*spring tide*) dan malam hari (dengan pertimbangan untuk mewakili kondisi ekstrim perairan pada saat proses fotosintesis belum terjadi) awal Bulan Mei 2009 pada kondisi bulan purnama (*spring tide*). Sementara variabel kecerahan, kedalaman serta jenis dan tekstur tanah diambil pada siang hari.

Analisis Data

Data dianalisis berdasarkan matriks kesesuaian bagi budidaya ikan kerapu (*Epinephelus* sp) dan analisis pemodelan spasial berbasis sel yang dirancang berdasarkan sistem informasi geografis dan dinilai berdasarkan metode *spatial scoring* (Hartoko, 2002).

Analisis parameter fisik mengacu pada (LIPI, 1997), sedangkan parameter kimia dan biologi mengacu pada (APHA, 2003) sedangkan keanekaragaman, keseragaman dan dominansi mengacu kepada (indeks Shannon-Wiener dan Simpson dalam Odum, 1971). Sementara analisis parameter geomorfologi pantai mengacu pada (Wentworth, 1922 dalam Hutabarat dan Evans, 2000).

Penyusunan matrik kesesuaian dilakukan dengan menyusun matriks menjadi lebih komprehensif yaitu dengan melengkapi variabel primer, sekunder dan tersier yang dibedakan atas distribusi bobot yang diberikan. Kemudian menyesuaikan kisaran nilai tiap variabel parameter ekosistem, sesuai dengan kelas yang ditentukan dalam penelitian ini yaitu 3 kelas (S1 sesuai; S2 sesuai bersyarat & N tidak sesuai). Penyesuaian ditentukan berdasarkan pola hubungan kisaran nilai parameter tiap-tiap variabel kualitas air

dengan tingkat kesesuaiannya yakni berpola kategori, optimal, menaik dan menurun. Skala penilaian dan bobot diberikan disusun berdasarkan tingkat kepentingan variabel tersebut terhadap pertumbuhan ikan kerapu.

Nilai skor suatu perairan budidaya ditentukan berdasarkan hasil perkalian skala penilaian dengan bobot yang selanjutnya dijumlah secara keseluruhan sehingga di dapat total nilai skor matriks tiap kultivan. Selanjutnya nilai hasil dari pembagian tersebut akan dikalikan dengan 100 persen. Interval kriteria kesesuaian perairan diperoleh berdasarkan metode *equal interval* guna membagi jangkauan nilai-nilai atribut ke dalam sub-sub jangkauan dengan ukuran yang sama (Prahasta, 2005), sebagai berikut:

$$I = \frac{(\sum Ai.Bn)_{\max} - (\sum Ai.Bn)_{\min}}{K}$$

Keterangan :

Ai = Skala Penilaian ke i

Bn = Bobot

I = Interval kriteria kesesuaian perairan

K = Jumlah kriteria kesesuaian perairan yang diinginkan

sehingga diperoleh prosentase skala kriteria penilaian yaitu : 78-100 % (234-300) = S1 Sesuai (Suitable) ; 55-77 % (167-233) = S2 Sesuai bersyarat (*Marginal Suitable*) dan < 55 % (100-166) = N Tidak sesuai (*Unsuitable*)

Kemudian nilai kondisi parameter ekosistem pada setiap koordinat di ekstrapolasi dan diinterpolasi menjadi area (*polygon*) dengan metode *spline with tansion* dalam prosedur pemodelan kontur dengan menggunakan file *grid* dalam data raster untuk melihat sebarannya. Digitasi kedalaman dari peta bathimetri akan dikurangi rerata muka air rendah pasang terendah (LLWL) dalam setahun, kemudian dilanjutkan kepada proses penyatuan parameter ekosistem (*weighted overlay*) dibantu program ArcGIS 9.1 dengan metode *Spatial Analyst* untuk

menggambarkan kesesuaian budidaya ikan kerapu (Johnson and McChow, 2001). Kriteria hasil modifikasi matriks kesesuaian yang digunakan bagi pengembangan budidaya ikan kerapu disajikan pada Lampiran Tabel 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Spasial Ekosistem

Pulau Bunyu berbatasan dengan Kabupaten Tanah Tidung di sebelah utara, Kabupaten Berau di sebelah selatan, Kota Tarakan di sebelah barat dan Laut Sulawesi di sebelah timur. Area keterlindungan terdapat pada cukup terbuka dibagian Timur namun cukup terlindungi oleh Gosong Burung pada bagian Timur Laut. Altimetri Pulau Bunyu memiliki kemiringan lereng datar hingga berbukit (0 – 40 %) dengan ketinggian dari permukaan laut 0 - 500 m dengan luas daratan sekitar 112,2 km² dan panjang garis pantai Pulau Bunyu sekitar 47,4 km (interpretasi data citra landsat).

Potensi bibit alam ikan kerapu (*Epinephelus sp*) di perairan Pulau Bunyu belum dapat diketahui, namun hasil tangkapan nelayan sekitar banyak ditemukan kerapu dalam ukuran besar. Hal ini mengindikasikan terdapat daerah ruaya kerapu yang berpotensi mendapatkan juvenil kerapu untuk di besarkan dalam KJA. Dasar perairan diperoleh jenis *soft coral* dan *hard coral* (terutama pecahan karang), banyak tersebar di sekeliling Pulau diantaranya teridentifikasi jenis *Coralline algae* jenis *Halimeda sp*.

Hasil pengukuran parameter hidro oceanografi di perairan Pulau Bunyu cukup bervariasi bagi kepentingan hidup ikan kerapu. Kondisi ini disebabkan selain adanya aktifitas pasang surut, kedalaman, sedimen dan pola arus juga aktifitas fotosintesa saat siang dan berhenti saat malam telah mempengaruhi distribusi spasial parameter ekosistem terutama parameter kimia.

Kecepatan angin yang terjadi rerata per bulan berkisar antara 6,1 knots – 10,3 knots (3-5 m/det) dengan arah sudut datang 80-50 derajat. Arah dan kecepatan angin bervariasi yang cenderung dipengaruhi oleh musim. Pada musim barat rerata angin dominan kuat dibanding musim timur yang bertiup arah selatan-barat laut. Sebagian besar angin berkecepatan $\leq 8,5$ knots (4 m/det). Menurut tabel skala beaufort, kecepatan angin diatas masuk skala 1 ~ 3 yaitu ≤ 10 knots (≤ 19 km/jam) dengan katagori jenis angin lemah hingga sedang (Pustekkom, 2007), sehingga indikasi badai dalam kurun waktu 10 tahun rendah.

Pasang surut yang terjadi berpola pasang surut ganda campuran (*mixed tide prevailing semidiurnal*) berdasarkan perhitungan bilangan indeks formzahl (F) komponen pasut perairan Pulau Bunyu bernilai (F = 0,25). Kondisi tunggang pasut (*Tidal Range*) berkisar 3,4 m (340 cm) dalam setahun. Elevasi 0,0 atau *Benc Mark* pada lokasi penelitian yang menjadi titik acuan dalam pengukuran topografi adalah pada angka 1,9 m (190 cm) pada pembacaan peilschal atau MSL dengan HHWL adalah 1,7 m (170 cm) dan LLWL juga 1,7 m (170 cm) terjadi pada bulan Maret, April, Juli, Agustus dan Oktober 2009.

Tinggi gelombang antara 15-50 cm terjadi pada siang hari hingga sore hari, dengan frekuensi yang berkisar antara 3,5-6 detik dimana gelombang besar biasanya terjadi pada musim selatan (musim barat) antara bulan Desember dan Januari. Sedangkan pola arus yang terjadi di perairan Bunyu sangat bervariasi yang dipengaruhi oleh aktivitas pasang surut dan musim.

Kedalaman perairan diperoleh melalui pengukuran secara *insitu* dan dibantu pada pembacaan peta bathimetri. Nilai kedalaman perairan pada pembacaan peta bathimetri dikurangi nilai muka air laut rerata surut terendah dalam setahun (LLWL) yaitu 1,7 m (170 cm) dari muka air laut rerata (MSL). Hasil

kedalaman perairan diperoleh antara 1,8 m hingga 9,3 m dengan rata-rata 4,3 m. Kedalaman saat LLWL merupakan kedalaman yang diperlukan bagi budidaya ikan kerapu pada berbagai metode pemeliharaan agar selalu dalam kondisi dalam kolom air.

Kandungan oksigen terlarut perairan pada kondisi siang antara 5,7 mg/L sampai dengan 7,5 mg/L dengan nilai rata-rata 6,7 mg/L $\pm$ SD 0,650 dan kondisi malam antara 5,3 mg/L sampai dengan 5,9 mg/L dengan nilai rata-rata 5,5 mg/L SD $\pm$ 0,185. Secara keseluruhan nilai rentang oksigen terlarut perairan antara siang dengan malam paling jauh dalam satu stasiun 2,1 mg/L. Kandungan oksigen terlarut baik kondisi siang dan malam hari dalam katagori cukup baik.

Kelimpahan komunitas zooplankton teridentifikasi 4 jenis dari kelas kopepod (*crustaceae*) pada kondisi siang antara 739 ind/L sampai dengan 3,429 ind/L. Sedangkan pada kondisi malam kelimpahan komunitas zooplankton antara 787 ind/L sampai dengan 7,063 ind/L. Kelimpahan komunitas zooplankton baik dalam kondisi siang dan malam hari dalam katagori sedang untuk mendukung kegiatan budidaya ikan kerapu.

Kecepatan arus pada kondisi siang antara 10 cm/det sampai dengan 40 cm/det dengan nilai rata-rata 23 cm/det $\pm$ SD 8,962 dan malam antara 11 cm/det sampai dengan 36 cm/det dengan nilai rata-rata 26 cm/det $\pm$ SD 11,532. Secara keseluruhan nilai rentang kecepatan arus paling jauh dalam satu stasiun 20 cm/det. Sebaran spasial kecepatan arus dalam katagori cukup baik hingga sedang kecuali pada stasiun Gosong Burung Luar di Timur Pulau dalam katagori kurang.

Salinitas perairan pada kondisi siang antara 24,3 ppt sampai dengan 30,0 ppt dengan nilai rata-rata 29,0 ppt $\pm$ SD 2,939 dan kondisi malam antara 23,8 ppt sampai dengan 30,0 ppt dengan nilai rata-rata 27,2 ppt $\pm$ SD 2,007. Secara keseluruhan nilai rentang salinitas antara siang dan malam paling jauh dalam satu

stasiun 4,2 ppt. Sebaran spasial salinitas pada kondisi siang dan malam hari dalam katagori sedang kecuali pada beberapa stasiun di Selatan dan Barat Pulau dalam katagori kurang sesuai.

Suhu perairan pada kondisi siang antara 30,0 °C sampai dengan 31,9 °C dengan nilai rata-rata 31,2 °C $\pm$ SD 0,669 dan pada kondisi malam antara 29,0 °C sampai dengan 29,9 °C dengan nilai rata-rata 29,3 °C $\pm$ SD 0,289 °C. Secara keseluruhan nilai rentang suhu perairan antara siang dengan malam paling jauh dalam satu stasiun 2,9 °C. Suhu perairan baik dalam kondisi siang dan malam hari dalam katagori baik

Hasil pengukuran kecerahan secara *insitu* perairan Pulau Bunyu berkisar antara 1,0 m sampai dengan 3,5 m dengan nilai rata-rata 2,2 m $\pm$ SD 0,617. Kecerahan perairan tertinggi terdapat pada wilayah timur sedangkan pada sebagian wilayah barat memperlihatkan nilai kecerahan rendah. Kisaran nilai kecerahan perairan masih katagori cukup bagi budidaya laut.

Muatan padatan tersuspensi (MPT) perairan pada kondisi siang antara 25 mg/L sampai dengan 47 mg/L dengan nilai rata-rata 31 mg/L $\pm$ SD 7,5 12 dan kondisi malam antara 23 mg/L sampai dengan 70 mg/L dengan nilai rata-rata 47 mg/L $\pm$ SD 17,422. Secara keseluruhan nilai rentang MPT perairan antara siang dengan malam paling jauh dalam satu stasiun 40 mg/L. Nilai MPT baik dalam kondisi siang dan malam hari dalam katagori cukup sedang untuk mendukung kegiatan budidaya ikan kerapu.

Analisa jenis dan tekstur sedimen menunjukkan terdapat 3 kelompok tekstur sedimen yaitu pasir berlempung (*sandy clay*), pasir (*sandy*) serta pasir lanauan (*sandy silt*) atau pasir berlumpur. Distribusi kisaran analisa persentase fraksi pasir (*sand*) 50,39–79,67 % dengan nilai rata-rata 65,05 %, fraksi debu (*silt*) 14,51–47,31 % dengan nilai rata-rata 28,12 % dan fraksi liat (*clay*) 1,17–23,57 % dengan nilai rata-rata 6,35 %. Hasil analisa jenis dan tekstur sedimen Pulau Bunyu cukup

sedang bagi pengembangan habitat budidaya ikan kerapu dimana tekstur sedimen pasir diatas 50 % berpotensi bagi habitat budidaya laut yang akan dikembangkan.

Kelimpahan fitoplankton pada kondisi siang antara 3,158 ind/ L sampai dengan 37,017 ind/L meliputi kelas Bacillariophyceae memiliki 12 jenis dengan komposisi kelimpahan 86,9 %, kemudian kelas Crysophyceae sebanyak 1 jenis dengan komposisi kelimpahan 4,2 % dan kelas Dinophyceae sebanyak 6 jenis dengan komposisi kelimpahan 9,0 %. Sedangkan pada kondisi malam mengalami penurunan antara 6,133 ind/ L sampai dengan 20,131 ind/ L yang meliputi kelas Bacillariophyceae memiliki 12 jenis dengan komposisi kelimpahan 85,4 %, kemudian kelas Crysophyceae sebanyak 1 jenis dengan komposisi kelimpahan 1,8 % dan kelas Dinophyceae sebanyak 6 jenis dengan komposisi kelimpahan 12,8 %. Kelimpahan komunitas fitoplankton baik dalam kondisi siang dan malam hari dalam katagori sedang untuk mendukung budidaya ikan kerapu.

Hasil analisa kandungan klorofil-a perairan secara *eksitu* pada kondisi siang antara 3.7 mg/m³ sampai dengan 13.5 mg/m³ dengan nilai rata-rata 8.4 mg/m³ ± SD 2,789 dan kondisi malam antara 3.1 mg/m³ sampai dengan 15,3 mg/m³ dengan nilai rata-rata 7.8 mg/m³ ± 3.095. Secara keseluruhan nilai rentang klorofil-a perairan antara siang dengan malam paling jauh dalam satu stasiun 4,5 mg/m³. Kandungan klorofil-a perairan Pulau Bunyu baik dalam kondisi siang dan malam hari keseluruhan dalam katagori cukup sedang untuk mendukung kegiatan budidaya kerapu.

Kandungan pH perairan pada kondisi siang antara 7,7 sampai dengan 8,2 dengan nilai rata-rata 8.0 ± SD 0,135 dan kondisi malam antara 7.2 sampai dengan 7,9 dengan nilai rata-rata 7,4 ± SD 0,238. Secara keseluruhan nilai rentang pH perairan antara siang dengan malam paling jauh dalam satu stasiun 0,9. Kandungan

pH perairan baik dalam kondisi siang dan malam hari dalam katagori cukup baik.

Potensi Kesesuaian Lingkungan Budidaya Ikan kerapu

Berdasarkan hasil survei dan analisis kondisi spasial parameter ekosistem perairan Pulau Bunyu pada kondisi siang dan malam hari masuk dalam katagori cukup mendukung bagi pengembangan usaha budidaya kerapu dalam KJA. Nilai pengukuran siang dan malam yang diperoleh dilapangan diambil nilai rentan tiap variabel sebagai input dalam evaluasi skala penilaian terendah dalam matriks kesesuaian guna mendapatkan kriteria kesesuaian bagi budidaya ikan kerapu. Hasil evaluasi ini merupakan pemenuhan syarat minimal kesukaan hidup (*ecologis preference*) bagi peningkatan produktivitas budidaya ikan kerapu

Hasil penyatuan parameter ekosistem (*weighted overlay*) untuk menggambarkan potensi spasial di perairan Pulau Bunyu dengan luas penelitian ± 32,654 ha diperoleh Estimasi luasan area sesuai (*suitable*) pengembangan kerapu ± 38,7 % (12.622 ha) dari luas keseluruhan penelitian. Dominansi area sesuai tersebut meliputi wilayah utara pada stasiun Sungai Putih, timur pada Gosong Burung Dalam, selatan pada stasiun Sungai Barat dan di wilayah barat pulau pada Sungai Hantu. Sementara estimasi luasan area tidak sesuai (*not suitable*) kerapu ± 61,3 % (20.032 ha).

Keadaan ini dibatasi oleh hasil analisa nilai parameter fisik laut dan topografi pantai dimana kedalaman laut setelah dikurang nilai muka air laut surut terendah (LLWL) dalam setahun dibawah 5 meter dan sebagian diatas 15 meter. Keadaan ini menyebabkan budidaya kerapu menjadi tidak sesuai karena berkaitan dengan konstruksi dan rekayasa wadah pemeliharaan.

Dengan melihat analisa dan evaluasi kondisi faktor penunjang Pulau Bunyu meliputi ; kondisi topografi darat dan pantai, pasang surut setahun,

klimatologi tahunan, tipologi pantai, potensi bibit kerapu, serta keterlindungan cukup berpotensi bagi pengembangan budidaya kerapu terutama 4 stasiun yang masuk pada area sesuai pada utara, timur, selatan dan barat Pulau.

Kesesuaian ini didukung oleh kondisi eksisting pada utara, timur, selatan dan barat pulau mencirikan ekosistem mangrove terestrial pada kawasan pesisir dan ekosistem pasir putih bercampur pecahan karang kecil pada sepanjang sempadan pantai. Pada wilayah timur pulau cukup terlindung dari pengaruh hidro-oceanografi langsung dari Laut Sulawesi karena ada Gosong Burung kemudian terdapat objek wisata kawasan pariwisata Pantai Nibung dimana kawasan ini dapat bersinergi dengan kawasan budidaya laut.

Selain itu jauh dari pengaruh pembuangan limbah baik dari kawasan pemukiman, pertanian, serta industri terutama utara, timur, selatan dan barat pulau. Kondisi ini dibuktikan dengan analisa dan evaluasi indikator kualitas perairan Pulau Bunyu meliputi keanekaragaman, keseragaman dan dominansi komunitas plankton serta analisa parameter biokimia perairan pada malam dan siang dalam keadaan cukup baik untuk mendukung proses pertumbuhan kerapu dalam keramba jaring apung.

Namun pada perairan wilayah selatan pulau merupakan jalur transportasi lokal dan khusus oleh PT. Medco E & P baik antar pulau maupun ke kabupaten induk pada jalur arah barat daya (south west) sehingga perlu adanya pengaturan mengenai persir-persil laut. Peta kesesuaian potensi pengembangan budidaya kerapu dapat dilihat pada Lampiran gambar 2.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil observasi serta analisis dan evaluasi kondisi hidro oceanografi dan spasial ekosistem perairan

Pulau Bunyu pada kondisi siang dan malam hari terdapat potensi kesesuaian budidaya ikan kerapu (*Epinephelus* sp) di perairan Pulau Bunyu Kalimantan Timur dengan pengembangan metode budidaya ikan kerapu menggunakan keramba jaring apung (KJA)

DAFTAR PUSTAKA

- APHA (American Public Healt Association). 2003. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. American Public Healt Association. Washington, DC. 874 p.
- Anggoro, S. 1998. **Analisa Tropik Saprobitik (TROSAP) untuk Menilai Kelayakan Lokasi Budidaya Laut dalam : Workshop Budidaya Laut Perguruan Tinggi Se-Jawa Tengah**. Laboratorium Pengembangan Wilayah Pantai Prof. Dr. Gatot Rahardjo Joenoes. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Coy, M and Johnston, K. 2001. **Using ArcGIS Spatial Analyst**. ArcGIS Handbook-ESRI. Redlands. USA
- Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Bulungan. 2006. **Laporan Tahunan Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Bulungan, 2005/2006**. Kalimantan Timur.
- 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 Kecil. Jakarta.
- Effendi, H. 2003. **Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya Lingkungan Perairan**. Edisi Ketujuh. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. ISBN.979-21-0613-8. 258 hlm.
- Hartoko, A. 2002. **Aplikasi Teknologi Inderaja Untuk Pemetaan Sumberdaya Hayati Laut Tropis Indonesia**. Buku III;

- Pengembangan Pemetaan Sumberdaya dan Ekosistem Pesisir.** Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- 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.
- Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. 1997. **Metode Analisis Air Laut, Sedimen & Biota Buku II.** Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi LIPI Jakarta. 175 hlm.
- Odum, E. P. 1979. **Dasar-Dasar Ekologi.** Edisi Ketiga. Gadjah Mada University Press. Original English Edition. Fundamental of Ecology Third Edition. Yogyakarta.
- Persone, G and De Pauw. N. 1979. **System of Biological Indicators for Water Quality Assessment.** Biological Aspects of Freshwater Pollution edited by Ravera, O. Commission of European Communities. ISBN 0-08-023442-9. pp. 39-75.
- Prahasta, E. 2005. **Sistem Informasi Geografis.** Konsep-Konsep Dasar. Penerbit Informatika. Bandung.
- Pustekkom. 2007. **Bahan Belajar Online "Jenis - Jenis Angin".** <http://www.edukasi.net/pengpop/index.php>. Akses tanggal 23 Juni 2009.

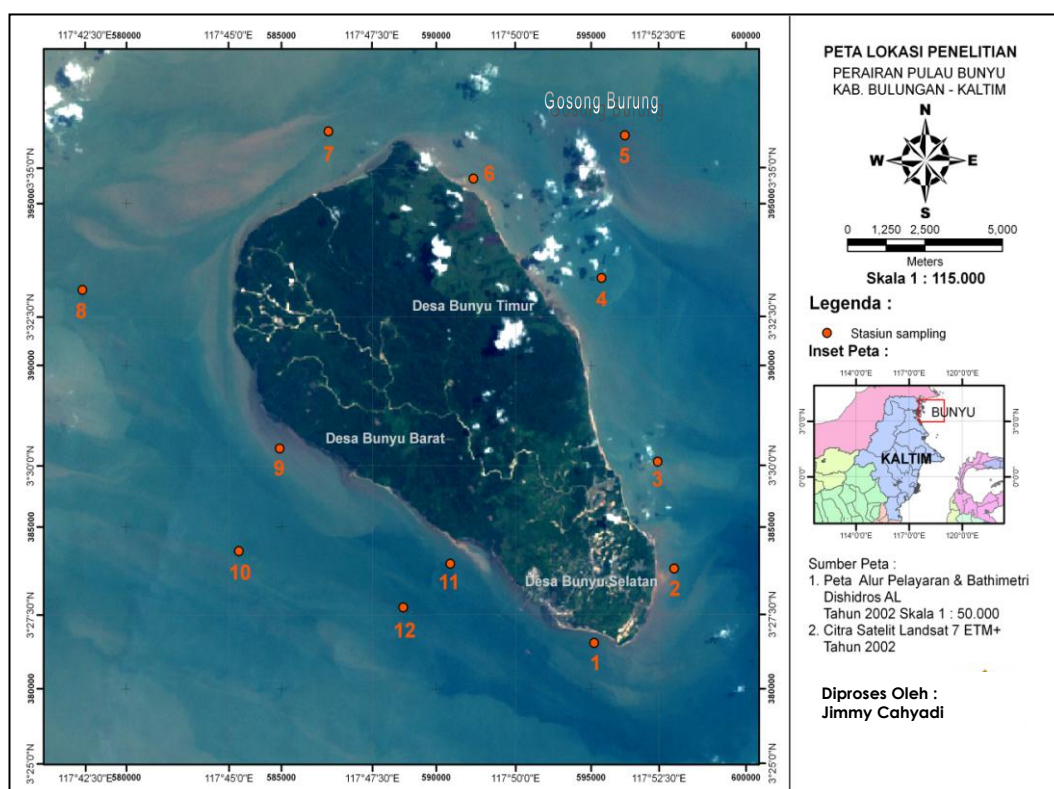
LAMPIRAN

Lampiran Tabel 1. Matriks Kesesuaian Perairan Budidaya Kerapu (*Epinephelus* sp) di KJA

Variabel	Kisaran	Skala Penilaian (A)	Bobot (B)	Skor (AxB)	Sumber (adopsi & modifikasi)
Kedalaman Perairan (m)	5 – 15	3	50	150	Ditjen Perikanan (1994) ; Radiarta <i>et.al.</i> , (2005)
	> 15 – 30	2		100	
	< 5 & > 30	1		50	
Oksigen Terlarut (mg/L)	> 4 – 8	3	10	30	Hartoko, 2009 ; Ditjen Perikanan (1982)
	2 – 4	2		20	
	< 2 – > 8	1		10	
Kelimpahan Zooplankton (ind/L)	5.000 – 10.000	3	10	30	Basmi (2000) ; Wiadnyana (1998) dalam Haumau (2005)
	1.000 – 5.000 & 10.000 – 30.000	2		20	
	< 1.000 & > 30.000	1		10	
Kecepatan arus (cm/det)	20 – 40	3	5	15	Ditjen Perikanan (1994)
	10 – 19 & 41 – 50	2		10	
	< 10 & > 50	1		5	
Salinitas Perairan (ppt)	27 – 33	3	5	15	Ditjen Perikanan (1994) ; Akbar <i>et.al.</i> , (2001)
	25 – 26 & 34 – 35	2		10	
	< 25 & > 35	1		5	
Suhu Perairan (°C)	28 – 32	3	5	15	Ditjen Perikanan (1994) ; Romimohtarto (2003)
	26 – <28 & >32 – 33	2		10	
	< 26 & > 33	1		5	
Kecerahan Perairan (m)	> 3	3	5	15	Radiarta <i>et.al</i> (2005)
	1 – 3	2		10	
	< 1	1		5	
MPT (mg/L)	< 25	3	2	6	SK. Meneg. LH No. 51 tahun (2004) ; Effendi (2003)
	25 – 80	2		4	
	> 80	1		2	

Jenis & Tekstur Tanah (% pasir)	> 75	3		6	Hutabarat & Evans (2000)
	45 – 75	2	2	4	
	< 45	1		2	
Kelimpahan Fitoplankton (ind/L)	$>15.000 \text{ \& } < 5 \times 10^5$	3		6	Basmi (2000) ; Wiadnyana (1998) <i>dalam</i> Haumau (2005)
	$\left\{ \begin{array}{l} 2.000 - 15.000 \text{ \& } \\ 5 \times 10^5 - 1 \times 10^6 \end{array} \right\}$	2	2	4	
	$< 2.000 \text{ dan } > 1 \times 10^6$	1		2	
Klorofil –a (mg/m ³)	> 10	3		6	Effendi (2003)
	4 – 10	2	2	4	
	< 4	1		2	
pH	> 7,5 – 8,2	3		6	SK. Meneg. LH No. 51 tahun (2004) ; Ditjen Perikanan (1982)
	7 – 7,5 \& > 8,2 – 8,5	2	2	4	
	< 7 \& > 8,5	1		2	
Total		100			

- Keterangan :**
1. Skala penilaian yaitu : 3 = Baik, 2 = Sedang, 1 = Jelek
 2. Bobot berdasarkan pertimbangan pengaruh variabel dominan
 3. Total Skor adalah :
$$\Sigma = \sum_{i=1}^n A \times B$$



Lampiran Gambar 1. Peta Stasiun Pengambilan Sampel Penelitian Perairan Pulau Bunyu