



ANALISIS KESESUAIAN PARAMETER PERAIRAN TERHADAP KOMODITAS TAMBAK MENGGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) DI KABUPATEN PIDIE JAYA

Farhan Ramadhani, Syahrul Purnawan*, T. Khairuman

Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Kelautan dan Perikanan
Universitas Syiah Kuala Darussalam, Banda Aceh.

*Email korespondensi: syahrulpurnawan@unsyiah.ac.id

ABSTRACT

The study aimed to determine the suitability of fishponds in Pidie Jaya, the research was done using *GIS* spatial analysis method, where the water parameter samples were collected from 20 sampling points, the samples were taken within the river or flow water beside the fishpond. There were 5 parameters measured included *salinity*, *pH*, *dissolved oxygen*, *water visibility*, and *nitrate contents*. The analysis was done using *kriging* interpolation, reclassification, and overlay analysis using *weighted overlay*. Analysis based on 4 suitability criteria, very suitable, suitable, less suitable, and not suitable. The results of this analysis are that the fishponds fall into very suitable and suitable criteria. Of the total of ± 1842 Ha fishponds, 2.37% covering ± 43.76 Ha is classified as very suitable, and 97.63% covering ± 1798.23 Ha classified as suitable. Results show that Pidie Jaya is good choice for low cost aquaculture ponds with a little treatment for nitrates.

Key words: Pidie Jaya; fishpond; GIS; suitability analysis; *weighted overlay*.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian lahan tambak berdasarkan kualitas perairan di pesisir Kabupaten Pidie Jaya. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode analisis spasial Sistem Informasi Geografis (SIG), sampel parameter perairan dikumpulkan dari 20 titik sampling pada saluran tambak. Parameter perairan yang diukur meliputi 5 parameter kunci yang sangat berpengaruh terhadap komoditas tambak, meliputi salinitas, pH, oksigen terlarut, kecerahan air dan kandungan nitrat. Langkah analisis dilakukan menggunakan *ordinary kriging*, *reclassify*, dan *weighted overlay*. Tingkat kesesuaian lahan dibagi kedalam 4 kelas, yaitu sangat sesuai, sesuai, kurang sesuai, dan tidak sesuai. Didapatkan 2 tingkat kesesuaian yaitu kelas sangat sesuai sebesar 2.37% (± 43.76 Ha) dan kelas sesuai sebesar 97.63% (± 1798.23 Ha) dari total keseluruhan luas tambak seluas ± 1842 ha. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tambak di Kabupaten Pidie Jaya sesuai untuk usaha pertambakan dengan sedikit perlakuan terhadap nitrat.

Kata kunci: Pidie Jaya; kesesuaian lahan; perairan tambak; SIG; *weighted Overlay*.



PENDAHULUAN

Kabupaten Pidie Jaya memiliki luas lahan tambak produktif sekira ± 1842 Ha yang terbentang di sepanjang pinggir ± 32.0544 km garis pantai serta menutupi sekitar 2% terestrialnya. Wilayah pesisir Pidie Jaya sangat berpotensi untuk dilakukan budidaya tambak karena secara topografis memiliki rerata persen kelerengan yang rendah. Djurjani (1998) menyatakan bahwa lahan dengan kemiringan antara 0-1% memudahkan dalam pengelolaan air di tambak sehingga biaya operasional relatif lebih murah.

Kualitas air merupakan faktor kunci dari keberhasilan sebuah usaha pertambakan (Anggoro, 1983; Eddy, 1991). Analisis kesesuaian parameter perairan terhadap komoditas budidaya perlu dilakukan untuk mengetahui tingkat kesesuaiannya terhadap komoditas yang dibudidayakan (Purnawan *et al.*, 2015; Radiarta *et al.*, 2004). Sistem Informasi Geografis (SIG) melalui metode analisis *overlay* telah mampu mendukung pengukuran kelayakan suatu lahan sehingga dapat digunakan untuk menganalisa kelayakan lahan tambak berdasarkan sebaran parameter perairannya. Metode SIG digunakan dalam penelitian ini untuk memberikan gambaran spasial terhadap kesesuaian lingkungan perairan dalam kegiatan budidaya tambak di Kabupaten Pidie Jaya.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini bertempat di seluruh kecamatan pesisir Kabupaten Pidie Jaya. Sampel diukur di perairan sekitar pertambakan dengan 20 titik sampling (Gambar 1) untuk mewakili seluruh Kabupaten Pidie Jaya.

Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data parameter alami perairan tambak yang tidak rentan perubahan berupa salinitas, pH, oksigen terlarut, kecerahan air dan kandungan nitrat, data tersebut diambil hanya dengan satu kali pengulangan disertai 3 pengulangan pada setiap lokasinya. Data sekunder merupakan data pendukung untuk melakukan analisis spasial berupa batas administrasi dan data tambak Kabupaten Pidie Jaya yang diperoleh dari instansi pemerintahan terkait.

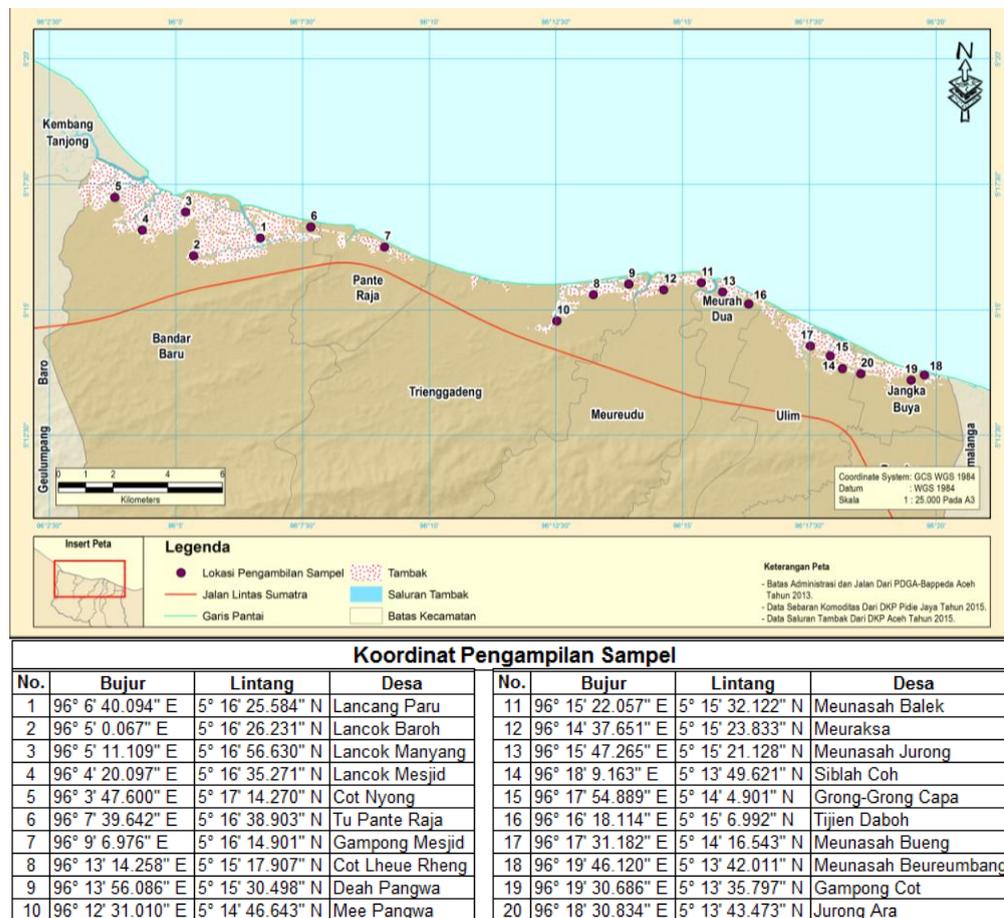
Tingkat Kesesuaian

Kesesuaian parameter perairan terhadap komoditas tambak terbagi ke dalam empat tingkatan pada setiap parameternya, yaitu sangat sesuai (S1), sesuai (S2), kurang sesuai (S3) dan tidak sesuai (TS). Tingkatan kesesuaian tersebut ditentukan berdasarkan kesesuaian parameter terhadap udang windu karena merupakan salah satu komoditas terbanyak dan memiliki range kesesuaian paling sempit diantara komoditas lainnya. Secara keseluruhan tingkatan kesesuaian dapat dilihat pada Tabel 1. Setiap parameter juga dibobotkan berdasarkan besar kecilnya pengaruh yang disebabkan terhadap komoditas tambak.

Tabel 1. Tingkat kesesuaian parameter perairan

Parameter [bobot]	S1	S2	S3	TS
pH [20]	8 – 8.5	7,5-8; 8,5-9	5 – 7,5; 9-10	< 5; > 10
Oksigen Terlarut(mg/l) [25]	5 – 7	4-5; 7-8	3 – 4; 8 – 10	< 3; > 10
Salinitas (ppt) [25]	15 – 25	10-15; 25-30	5-10; 30-35	< 5; > 35
Nitrat (NO3) [20]	0.9-3.5	0.3-0.9;3.5-4.5	0.01 – 0.3; 4.5-5	<0,01;> 5
Kecerahan [10]	0.3-0.4	0.2-0.3; 0.4-0.5	0.1-0.2; 0.5-0.6	<0.1; > 0.6

Sumber : Hasil Modifikasi dari SK KepMen KLH 115/2003, SK Men DKP No.34/Men/2002, Effendi (2003), Hartoko (2007), dan Zweig (1999).



Gambar 1. Peta Lokasi Pengukuran Sampel Parameter Perairan

Analisis Spasial

Analisis spasial dalam penentuan kesesuaian lahan terbagi ke dalam tiga tahapan yaitu tahap interpolasi, tahap reklasifikasi dan tahap *overlay*. Tahapan interpolasi merupakan tahapan pendugaan nilai parameter perairan tambak di seluruh Kabupaten Pidie Jaya berdasarkan data sampel yang telah di ukur pada 20 titik, teknik interpolasi yang digunakan adalah *ordinary kriging*. Tahapan reklasifikasi merupakan tahap pengelompokan nilai setiap parameter di seluruh perairan tambak Kabupaten Pidie Jaya kedalam tingkatan kesesuaiannya. Tahapan *overlay* merupakan tahap



analisis kesesuaian lahan yang dilakukan *software* dengan membandingkan tingkat kesesuaian dari kelima parameter dengan mempertimbangkan bobot pengaruh dari masing-masing parameter tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebaran Komoditas Tambak

Komoditas yang dibudidayakan pada tambak di kabupaten pidie jaya terdiri dari udang windu, udang vaname, bandeng, udang dan bandeng, serta lain-lainnya. Komoditas yang dikelompokkan dalam kelas lain-lain tersebut adalah komoditas yang jumlahnya kecil dari beberapa jenis komoditas seperti mujair, nila, kepiting dan sebagainya. Sebaran komoditas pada setiap kecamatan di Kabupaten Pidie Jaya berbeda antara satu dan lainnya, lebih lanjut mengenai sebaran komoditas dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Sebaran jenis komoditas pada setiap kecamatan

Nama Kecamatan	Luas Tambak (Ha)	Jenis Komoditas (petak tambak)					
		Udang dan bandeng	Udang windu	Udang vaname	Bandeng	Lain-lain	Belum terdata
Bandar Baru	1111,93	959	41	-	-	-	454
Panteraja	70,59	41	75	-	-	-	5
Trienggadeng	181,41	-	91	-	-	27	33
Meureudu	91,30	9	24	80	34	13	2
Meurah Dua	60,78	-	5	108	-	1	62
Ulim	218,05	53	172	29	53	15	69
Jangkabaya	98,41	118	4	61	3	1	7

Distribusi Kualitas Air

Sebaran kualitas air di seluruh Kabupaten Pidie Jaya didapatkan dari hasil interpolasi data kualitas air yang dikoleksi secara *in situ*. Data hasil pengukuran yang memiliki koordinat dan telah dirata-ratakan pada *software spreadsheet* kemudian dikonversi ke dalam bentuk ekstensi data spasial sehingga dapat dilakukan interpolasi menggunakan *software* pemrosesan data SIG. Proses ini menjadikan setiap lokasi memiliki nilai parameter perairannya (Gambar 2). Distribusi setiap parameter kualitas air pada perairan tambak di Kabupaten Pidie Jaya dapat dijelaskan sebagai berikut:

➤ Distribusi salinitas

Berdasarkan hasil interpolasi, didapatkan Distribusi salinitas di Kabupaten Pidie Jaya berkisar antara nilai terendah 7,28 ppt yang terdapat pada Kecamatan Bandar Baru dan Jangka Buya dan nilai tertinggi 20,46 ppt yang terdapat pada Kecamatan Bandar Baru dan Pante Raja. Perbedaan distribusi salinitas pada setiap wilayah dapat dipengaruhi oleh keberadaan muara yang baik untuk pasokan air laut namun memiliki pasokan air tawar yang rendah sehingga akumulasi kadar salinitas tinggi dan pasokan air tawar yang tinggi pada saluran tambak memiliki jarak saluran yang jauh dari muara besar.

➤ Distribusi pH



Nilai pH tertinggi adalah 7,92 yang terdapat pada Kecamatan Jangka Buya dan nilai terendah sebesar 7,48 pada Kecamatan Tringgadeng dan Pante Raja. Tidak ada perbedaan yang signifikan dari nilai yang terukur dari lapangan. Adapun perbedaan nilai pH dapat dipengaruhi oleh faktor alami seperti respirasi dan fotosintesis serta faktor manusiawi seperti pengelolaan pakan yang buruk (Wetzel, 1983).

➤ Distribusi oksigen terlarut (DO)

Izzati (2012) menyatakan bahwa konsentrasi oksigen ditentukan oleh keseimbangan antara produksi dan konsumsi oksigen dalam ekosistem. Oksigen diproduksi oleh komunitas autotrof melalui proses fotosintesis dan dikonsumsi oleh semua organisme melalui pernafasan. Nilai DO paling tinggi sebesar 8,40 terdapat di Kecamatan Bandar Baru, dan nilai terendah sebesar 4,19 terdapat di Kecamatan Meurah Dua. Perbedaan sebaran nilai DO pada perairan tambak sangat erat kaitannya dengan tinggi maupun rendahnya aktifitas fotosintesis yang terjadi di perairan tersebut. Perairan yang memiliki aktifitas fotosintesis *fitoplankton* yang tinggi akan memiliki kandungan DO yang tinggi sedangkan perairan dengan aktifitas fotosintesis rendah akan memiliki kandungan oksigen yang rendah.

➤ Distribusi kecerahan perairan

Kecerahan dibutuhkan oleh organisme untuk mendapatkan respon terhadap cahaya (Laevastu dan Hayes, 1981). Tinggi maupun rendahnya tingkat kecerahan suatu perairan disebabkan jumlah partikel tersuspensi pada perairan tersebut, semakin banyak partikel tersuspensi akan semakin menurunkan tingkat kecerahan suatu perairan, begitu juga sebaliknya. Wilayah pesisir sangat rentan terhadap jumlah partikel tersuspensi karena memiliki arus yang lemah sehingga terjadi akumulasi (Purnawan *et al.*, 2012; Cholik *et al.*, 1995). Berdasarkan hasil interpolasi didapatkan sebaran nilai kecerahan antara yang paling tinggi sebesar 0,32 m di Kecamatan Bandar Baru, Pante Raja dan Trienggadeng serta nilai paling rendah yaitu 0,18 m yang terdapat di Kecamatan Ulim dan Jangka Buya.

➤ Distribusi nitrat

Nilai nitrat umumnya ditemukan dalam nilai yang tinggi pada lokasi penelitian. kadar nitrat sangat erat kaitannya dengan kandungan limbah organik yang umumnya mengandung protein seperti sisa pakan yang terakumulasi. Lebih lanjut, tambak yang melakukan pemupukan nitrat akan meningkatkan kadar nitrat di perairan (Rozak, 1997). Nilai nitrat tertinggi sebesar 12,00 yang terdapat di Kecamatan Jangka Buya dan nilai terendah sebesar 1,80 yang terdapat di Kecamatan Trienggadeng.

Hasil interpolasi memiliki tingkat *error* yang diukur langsung oleh *software* dengan membandingkan nilai hasil prediksi terhadap nilai awal yang diinput. Tingkat *error* tertinggi terdapat pada parameter salinitas air yang mencapai $\pm 6,25\%$. Tahapan analisis spasial dilanjutkan dengan tingkat presisi mencapai $\pm 93,75\%$. Lebih lanjut, Peterson (2007) menyatakan bahwa kelebihan *geostatistical analyst* adalah dapat langsung mengetahui nilai *error*. Untuk mendapatkan nilai standar *error* pada hasil *kriging* maka nilai hasil *kriging* dibandingkan dengan nilai data input kemudian dirata-ratakan dari seluruh perbandingannya.

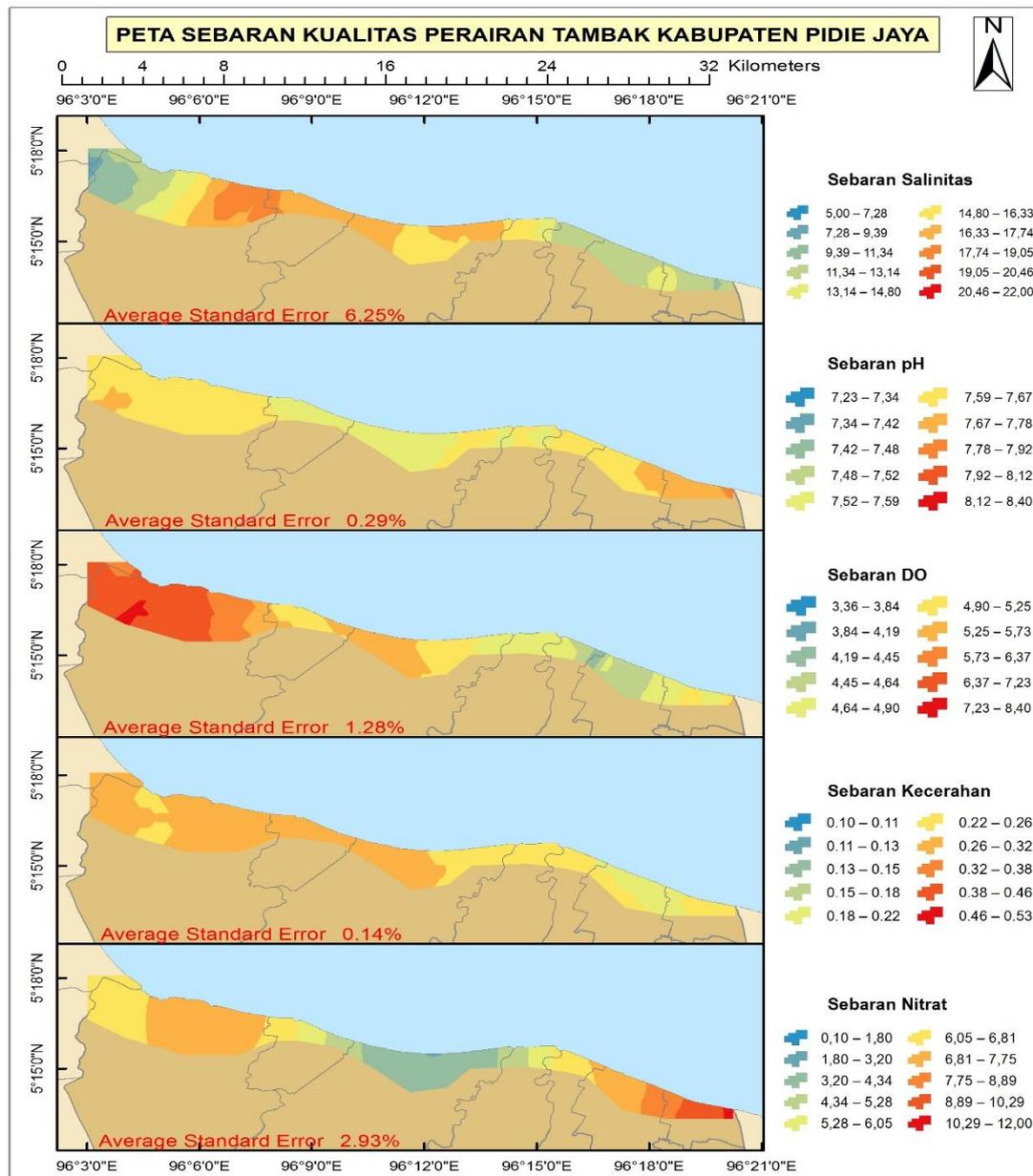
Hasil Reklasifikasi

Proses reklasifikasi menghasilkan tingkat kesesuaian pada setiap parameter perairan yang diinterpolasi, tingkat kesesuaian dapat tergolong kedalam kelas S1 (Sangat Sesuai) hingga kelas TS (Tidak Sesuai) pada setiap data parameter

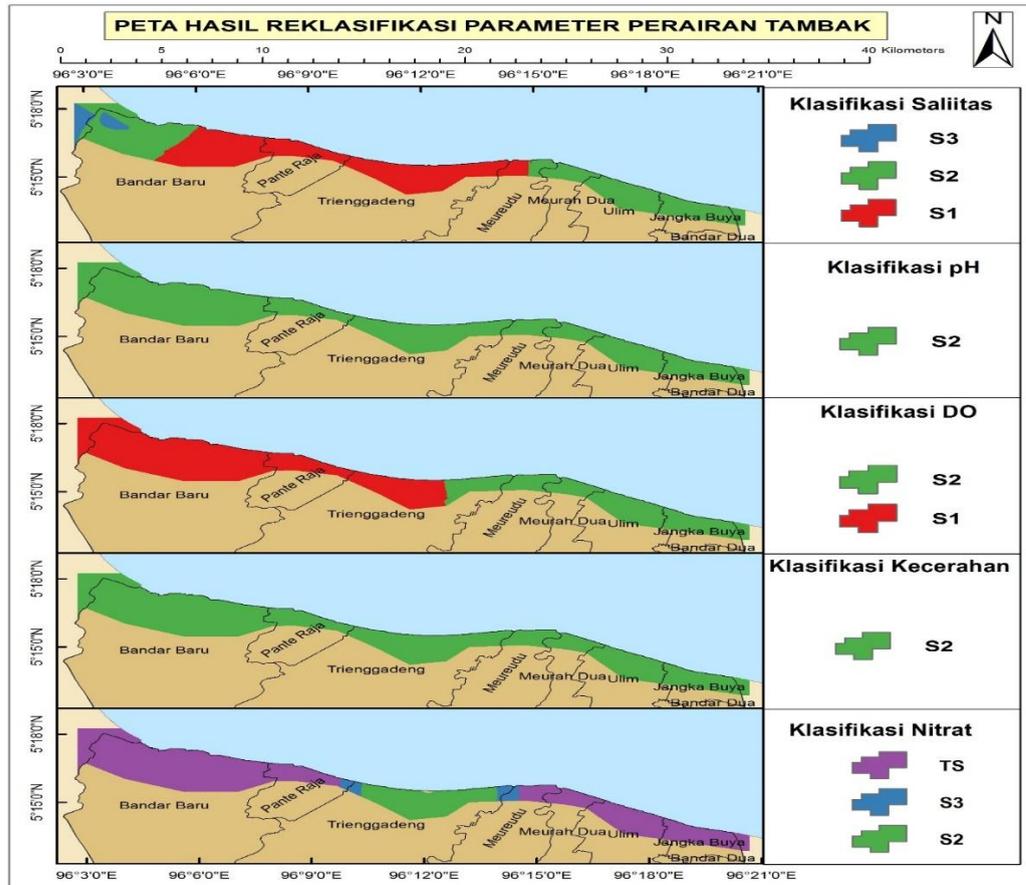
berdasarkan tabel tingkat kesesuaian yang telah dibahas pada metode penelitian. Berdasarkan hasil reklasifikasi diperoleh tingkat kesesuaian yang berbeda pada masing-masing parameter sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 3.

Analisis Kesesuaian

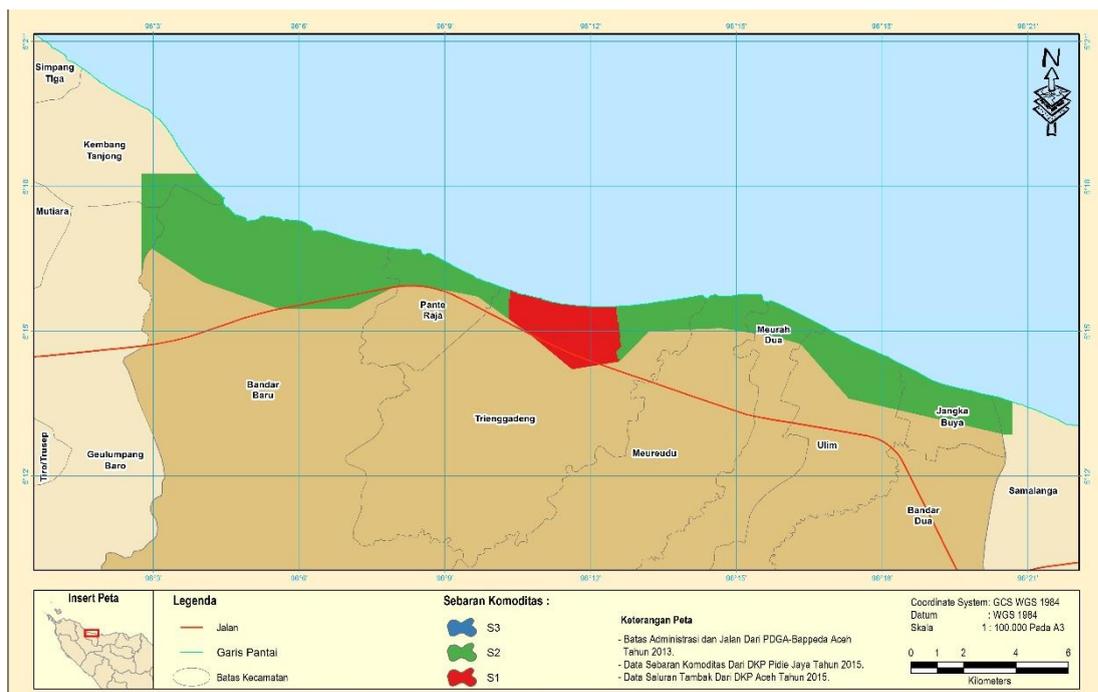
Proses analisis kesesuaian parameter perairan tambak yang membandingkan kelima parameter berdasarkan bobot pengaruhnya terhadap komoditas tambak. Proses ini menghasilkan dua tingkat kesesuaian lahan yaitu S1 (sangat sesuai) dan S2 (sesuai), seperti yang terlihat pada Gambar 4.



Gambar 2. Distribusi Parameter Kualitas Air

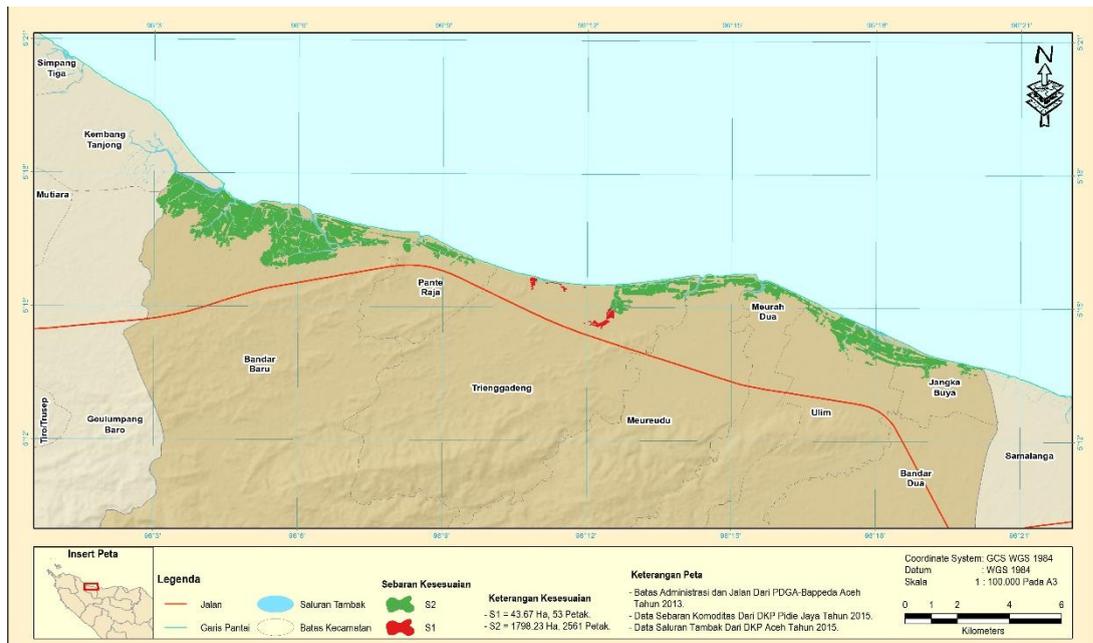


Gambar 3. Peta Tingkat Kesesuaian parameter



Gambar 4. Peta Hasil Analisis Kesesuaian Parameter Perairan Tambak

Gambar 5 menunjukkan sebaran kesesuaian tambak pada daerah Pidie Jaya. Terdapat 53 petak tambak yang termasuk ke dalam kelas sangat sesuai (S1) dengan luas sekira $\pm 43,67$ Ha. Nilai tersebut setara dengan 2,3% luasan tambak yang ada di Pidie Jaya. Sementara 2561 petak tambak lainnya termasuk dalam kelas sesuai (S2) dengan luas sekira $\pm 1798,23$ Ha, atau sekitar 97,63% luasan tambak di Pidie Jaya.



Gambar 5. Peta sebaran sebaran kesesuaian tambak Kabupaten Pidie Jaya

Hasil analisa ini menunjukkan tambak di Kabupaten Pidie Jaya secara keseluruhan tergolong baik untuk dimanfaatkan sebagai lahan budidaya. Kadar nitrat perairan yang cenderung tinggi perlu menjadi perhatian khusus untuk kelangsungan hidup komoditas tambak. Perlu beberapa perlakuan sehingga kadar nitrat alami pada perairan dapat di toleransi oleh komoditas yang dibudidayakan pada tambak. Perlakuan tersebut dapat berupa kontrol pada saat pemberian pakan agar tidak berlebihan, sehingga mengakibatkan terjadinya endapan sisa pakan yang dapat menyebabkan kadar nitrat lebih meningkat. Lebih lanjutnya, Badjoeri (2008) juga menyatakan bahwa, pemberian bakteri nitrifikasi pada tambak udang windu mampu menjaga kestabilan konsentrasi amonia dan nitrit, sehingga konsentrasinya masih berada pada batas aman untuk budidaya udang. Pemberian bakteri nitrifikasi sebagai agen bioremediasi ke dalam perairan tambak udang dapat berpengaruh positif terhadap perbaikan kualitas air tambak udang windu.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian Analisis Kesesuaian Parameter Perairan Terhadap Komoditas Tambak Menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) Di Kabupaten Pidie Jaya, maka dapat disimpulkan bahwa tambak di seluruh Kabupaten Pidie Jaya memiliki tingkat kesesuaian sangat sesuai sekira 2,37% mencakup $\pm 43,67$ Ha dan sesuai sekira 97,63% mencakup $\pm 1798,23$ Ha dari luas keseluruhan tambak seluas $\pm 1832,47$ Ha.



DAFTAR PUSTAKA

- Anggoro, S. 1983. Permasalahan Kesuburan Perairan bagi Peningkatan Produksi Ikan di Tambak. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.
- Badjoeri, M. 2008. Penggunaan Bakteri Nitrifikasi Untuk Bioremediasi dan Pengaruhnya Terhadap Konsentrasi Amonia dan Nitrit Di Tambak Udang. *Jurnal Oseanologi dan Limnologi Indonesia*, 34 (2): 261-278.
- Cholik, F.A., Sudradjat, P.T. Imanto. 1995. Peluang agribisnis budidaya laut di Kawasan Timur Indonesia, *dalam* Prosiding temu usaha pemasyarakatan teknologi keramba jaring apung bagi budidaya laut. A. Sudradjat, W. Ismail, B. Priono, Murniyati, dan E. Pratiwi (Eds). Badan Litbang Pertanian, Puslitbang Perikanan. Jakarta. Hal 136-156.
- Djurjani, 1998. Konsep Pemetaan. PUSPICS-Fakultas Geografi UGM. Yogyakarta.
- Eddy, M. 1991. Wastewater Engineering: Treatment, Disposal and Reuse. Third Edition. McGraw-Hill Publishing Co. New York.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta.
- Hartoko, A., L.L. Widowati. 2007. Aplikasi Teknologi Geomatik Kelautan Untuk Analisa Kesesuaian Lahan Tambak Di Kabupaten Demak. *Indonesian Journal of Marine Science*, 12 (4) 43-72.
- Izzati, M. 2012. Perubahan Konsentrasi Oksigen Terlarut dan pH Perairan Tambak Setelah Penambahan Rumput Laut Sargassum Plagyophyllum. *Laboratorium Jurusan Biologi, FMIPA UNDIP, Semarang.*
- Keputusan Menteri Kelautan Dan Perikanan Nomor: Kep.34/Men/2002 Tentang Pedoman Umum Penataan Ruang Pesisir Dan Pulau-Pulau Kecil.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: 115 Tahun 2003 Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air Menteri Negara Lingkungan Hidup.
- Peterson, M.P. 2007. *The Principles of Geostatistical Analysis*. University of Nebraska. Omaha.
- Purnawan, S., I. Setiawan, Marwantim. 2012. Studi sebaran sedimen berdasarkan ukuran butir di perairan Kuala Gigieng, Kabupaten Aceh Besar, Provinsi Aceh. *Depik*, 1(1):31-36.
- Purnawan, S., M. Zaki, T.M. Asnawi, I. Setiawan. 2015. Studi penentuan lokasi budidaya kerapu menggunakan keramba jaring apung di perairan Timur Simeulue. *Depik*, 4(1): 40-48
- Radiarta, I.N., A. Saputra, B. Priono. 2004. Pemetaan kelayakan lahan untuk pengembangan usaha budidaya laut di Teluk Saleh, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 10(5):19-32.
- Rozak, A. 1997. *Metode Analisis Air Laut, Sedimen dan Biota*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi LIPI. Jakarta.
- Wetzel, R.G. 1983. *Limnology*. 2nd Edition; Saunders College Publishing, Philadelphia. 858 p.
- Zweig, R.D. 1999. *Source Water Quality for Aquaculture: A Guide for Assessment*. Washington D.C. The World Bank.