

ANALISIS KESESUAIAN TAMBAK BERDASARKAN PARAMETER FISIKA KIMIA PERAIRAN DI KELURAHAN TAMBAKHARJO KOTA SEMARANG

Suitability Analysis of Fish Pond Based on Physicochemical Parameters in Tambakharjo, Semarang City

Lingga Dewi Prasasti¹, Bambang Sulardiono¹, Oktavianto Eko Jati¹

¹Departemen Sumberdaya Akuatik, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telephon/Fax: 024-76480685
Email : linggadewi13@gmail.com, bambangsulardiono@gmail.com, oktavianto.eko.jati@gmail.com

Diserahkan tanggal : 10 Januari 2022, Revisi diterima tanggal : 25 Februari 2022

ABSTRAK

Kelurahan Tambakharjo merupakan daerah yang memiliki potensi besar budidaya tambak. Kesesuaian lahan merupakan salah satu aspek penting dalam menentukan keberhasilan kegiatan budidaya tambak di wilayah pesisir. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kesesuaian lahan tambak di Kelurahan Tambakharjo, Kota Semarang. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April tahun 2021. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode kuantitatif. Data lapangan diperoleh secara langsung pada 4 stasiun pengamatan. Tujuh parameter kualitas air yang diukur, meliputi suhu, kecerahan, kedalaman, pH, salinitas, amonia, dan oksigen terlarut. Analisis kesesuaian perairan dilakukan dengan penentuan tingkat kesesuaian kemudian pembobotan dan perhitungan skor berdasarkan tingkat pengaruh dari tiap parameter sebagai faktor pembatas untuk budidaya tambak. Tingkat kesesuaian lahan dibagi ke dalam 4 (empat) kelas kesesuaian, yaitu sangat sesuai (S1), cukup sesuai (S2), sesuai bersyarat (S3), dan tidak sesuai (N). Hasil analisis kesesuaian perairan menunjukkan bahwa kawasan pertambakan ikan di Kelurahan Tambakharjo cukup sesuai untuk kegiatan perikanan budidaya.

Kata Kunci: Kesesuaian Lahan, Tambak, Tambakharjo

ABSTRACT

Tambakharjo Village is an area that has high potential in the aspect of aquaculture. Land suitability is an important aspect in determining the success of aquaculture activities in coastal areas. This study aims to determine the level of suitability of pond land in Tambakharjo Village, Semarang City. This research was conducted in April 2021. This research was carried out using quantitative methods. Field data obtained directly at 4 observation stations. Seven water quality parameters were measured including temperature, brightness, depth, pH, salinity, ammonia, and dissolved oxygen. Water suitability analysis is carried out by determining the level of suitability then weighting and calculating scores based on the level of influence of each parameter as a limiting factor for aquaculture. The level of land suitability is divided into 4 (four) suitability classes, namely very suitable (S1), quite suitable (S2), conditionally suitable (S3), and not suitable (N). The results of the water suitability analysis show that Tambakharjo aquaculture area suitable enough for aquaculture activities.

Keywords: Aquaculture, Land Suitability, Tambakharjo

PENDAHULUAN

Budidaya Tambak di pesisir Kota Semarang memiliki prospek penting dalam menunjang produksi perikanan di Jawa Tengah. Sektor ini merupakan salah satu sektor perekonomian yang banyak dinikmati masyarakat. Tingginya harga produk perikanan budidaya tambak menarik

perhatian masyarakat untuk terjun ke sektor tersebut. Potensi ekspor hasil tambak juga cukup besar seiring meningkatnya daya konsumsi ikan masyarakat dunia.

Potensi perikanan budidaya tambak di wilayah Kota Semarang tidak terlepas dari berbagai permasalahan. Persebaran area tambak dari tahun ke tahun jumlahnya mengalami

penurunan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ahmad *et al* (2016), bahwa luas total lahan tambak di Kota Semarang dari tahun 2000-2015 menurun sekitar 356,19 ha yang disebabkan oleh beberapa faktor seperti abrasi dan pengalihan fungsi lahan.

Kelurahan Tambakharjo merupakan salah satu penyumbang sektor produksi perikanan tambak di wilayah Kota Semarang. Wilayah tersebut perlu mendapatkan perhatian dari pemerintah terkait isu penurunan kualitas tambak. Meluasnya genangan rob, sedimentasi dari proyek reklamasi, serta perkembangan industri dan lahan baru di kawasan tersebut dikhawatirkan berdampak pada penurunan produksi dan produktifitas tambak. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian untuk menganalisis kesesuaian perairan melalui beberapa parameter fisika dan kimia di kawasan pertambakan Desa Tambakharjo. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi penting bagi para pemangku kepentingan sebagai bahan pertimbangan untuk menilai kelayakan lahan budidaya serta menunjang kegiatan pengelolaan budidaya perikanan yang berkelanjutan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui tingkat kesesuaian lahan tambak di Kelurahan Tambakharjo.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuantitatif. Menurut Suryani dan Hendryadi (2015), metode kuantitatif yaitu merupakan penelitian menggunakan analisis data yang berbentuk numerik/angka. Tujuan penelitian kuantitatif yaitu untuk mengembangkan

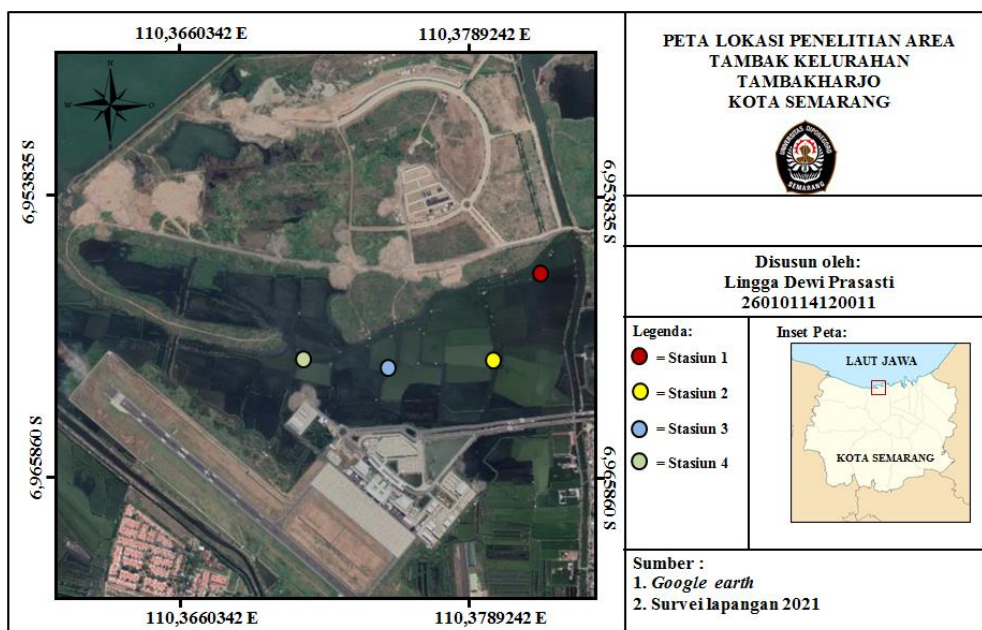
dan menggunakan model matematis, teori dan atau hipotesis yang berkaitan dengan fenomena yang diselidiki. Pelaksanaan metode kuantitatif ini dilakukan dengan teknik survei, yaitu pengamatan secara langsung pada lokasi penelitian. Menurut Wibowo (2006), teknik survei merupakan suatu metode yang dilakukan untuk mendapatkan atau memperoleh fakta-fakta dari gejala-gejala yang ada. Metode survei ini dilakukan untuk mendapatkan data primer yang berupa data kualitas perairan, baik parameter fisika maupun kimia.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2021. Lokasi pengambilan sampel berada di lahan pertambakan Desa Tambakharjo, Semarang. Pengukuran sampel dilakukan di lapangan. Lokasi sampling terdiri dari 4 stasiun. Stasiun 1 berada paling dekat dengan muara sungai Pantai Marina. Stasiun 2, stasiun 3, dan stasiun 4 berada di tengah area pertambakan (gambar 1).

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah termometer digital untuk mengetahui nilai suhu perairan; *secchi disk* sebagai alat ukur kecerahan; tongkat panjang 2 meter untuk mengukur kedalaman; pH meter digital untuk mengukur kadar pH; refraktometer sebagai alat ukur salinitas; *ammonia test kit* untuk menguji kadar amonia; *O₂ test kit* untuk menguji kadar DO; tabung reaksi sebagai wadah uji sampel air; pipet untuk mengambil sampel air; botol sampel untuk menyimpan sampel air; dan GPS.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Analisis Kesesuaian Lahan

a. Pembobotan dan skorimg

Pembobotan pada masing-masing parameter ditentukan berdasarkan pengaruh parameter tersebut terhadap tingkat keberlangsungan hidup organisme (Susetyo dan Santoso, 2016). Kategori kesesuaian lahan dibagi menjadi empat tingkatan, yaitu sangat sesuai (S1), cukup sesuai (S2), sesuai bersyarat (S3) dan tidak sesuai (N). Menurut Mustafa (2012), karakteristik lahan yang optimal bagi kebutuhan komoditas atau penggunaan lahan tersebut merupakan batasan bagi kelas kesesuaian yang sangat sesuai (kelas S1). Kualitas lahan yang di bawah optimal merupakan batasan kelas kesesuaian lahan antara kelas yang cukup sesuai (kelas S2), dan atau sesuai marjinal (kelas S3). Di luar batasan tersebut merupakan lahan-lahan yang

secara fisik tergolong tidak sesuai (kelas N). Pemberian skor disesuaikan dengan tingkat kategori kesesuaian lahan. Skor diberikan dengan nilai 1, 2, 3, dan 4. Semakin optimum hasil pengukuran suatu parameter fisika-kimia perairan, maka skor yang diberikan semaikin tinggi. Namun sebaliknya, bila hasil pengukuran tersebut berada pada batas yang kurang optimum maka skor yang diberikan semakin rendah. Kisaran parameter yang tertera pada Tabel 1 merupakan kisaran parameter bagi peruntukan kegiatan budidaya ikan bandeng. Kisaran tersebut dipilih karena sebagian besar lahan tambak ikan di Kelurahan Tambakharjo didominasi oleh sektor budidaya ikan bandeng. Sektor ini merupakan sektor andalan dari Kelurahan Tambakharjo.

Tabel 1. Pembobotan dan Skor pada Kisaran Parameter Fisika Kimia

Parameter	Kisaran	Bobot	Skor	Nilai (Bobot x Skor)
Suhu (°C)	28-30	20	4	80
	20-27 ; 30-35		3	60
	12-20 ; 35-40		2	40
	<12 ; >40		1	20
Kecerahan (m)	>0,6	10	4	40
	0,25-0,50		3	30
	0,20-0,25		2	20
	<0,20		1	10
Kedalaman (m)	>2,0	10	4	40
	1,0-2,0		3	30
	0,5-1,0		2	20
	<0,5		1	10
pH	7,5-8,5	20	4	80
	6,0-7,5 ; 8,5-9,5		3	60
	4,0-6,0 ; 9,5-11,0		2	40
	<4,0 ; >11,0		1	20
Salinitas (‰)	15-20	10	4	40
	10-15 ; 20-30		3	30
	<10 ; 30-50		2	20
	>50		1	10
DO (mg/L)	>7,0	25	4	100
	5,0-6,0		3	75
	4,0-5,0		2	50
	<4,0		1	25
Amonia (mg/L)	<0,1	20	4	80
	0,1-0,2		3	60
	0,2-0,3		2	40
	>0,3		1	20

Sumber : Poernomo (1988), Mustafa (2012); Awanis *et al.*(2017) dengan beberapa modifikasi

Tabel 2. Total Nilai Berdasarkan Tingkat Kesesuaian

Parameter	Sangat Sesuai (S1)		Cukup Sesuai (S2)		Sesuai Bersyarat (S3)		Tidak Sesuai (N)	
	Skor	Nilai	Skor	Nilai	Skor	Nilai	Skor	Nilai
	Suhu (°C)	4	80	3	60	2	40	1
Kecerahan (m)	4	40	3	30	2	20	1	10
Kedalaman (m)	4	40	3	30	2	20	1	10
pH	4	80	3	60	2	40	1	20
Salinitas (‰)	4	40	3	30	2	20	1	10
DO (mg/L)	4	100	3	75	2	50	1	25
Amonia (mg/L)	4	80	3	60	2	40	1	20
Total		460*		345		230		115

Keterangan: *= Jumlah total nilai maksimum

Tabel 3. Kriteria Indeks Kesesuaian Perairan

Tingkat Kesesuaian	Kriteria Indeks Kesesuaian	Nilai	Keterangan
S1	> 80%	369-460	Potensial, tidak mempunyai faktor penghambat
S2	60-80%	276-368	Memenuhi persyaratan minimal
S3	40-60%	184-276	Mempunyai faktor pembatas, perlu perlakuan khusus
N	< 40%	< 184	Diperlakukan biaya yang tinggi agar dapat memenuhi persyaratan minimal

Sumber: Widowati (2004); Mustafa (2012); Adibrata *et al.* (2013)

b. Indeks Kesesuaian Perairan

Indeks kesesuaian perairan digunakan untuk mengetahui tingkat kesesuaian lahan perairan. Indeks kesesuaian perairan dinyatakan dalam persen. Perhitungan pada indeks kesesuaian berdasarkan rumus (Noor, 2009) :

$$IK = \sum_{i=1}^n \left(\frac{Ni}{Nmax} \right) \times 100\%$$

Keterangan: *IK* = Indeks kesesuaian (%), *Ni* = Nilai parameter ke-*i*, *Nmax* = Nilai maksimum

Berdasarkan perhitungan rumus indeks kesesuaian diatas, maka hasil yang diperoleh akan disesuaikan dengan kriteria indeks kesesuaian perairan sebagaimana telah disajikan pada Tabel 3.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Kualitas Air

Kualitas air merupakan faktor penentu keberhasilan budidaya di tambak. Kualitas air yang baik untuk budidaya di tambak jika air dapat mendukung kehidupan organisme akuatik dan jasad makanannya pada setiap stadium pemeliharaan (Mustafa, 2012). Parameter kualitas air yang penting untuk budidaya di tambak adalah suhu, kecerahan, kedalaman, salinitas, pH, DO, dan amonia. Hasil pengukuran parameter fisika kimia tersaji pada tabel 4.

Suhu air pada perairan di Indonesia tidak mengalami fluktuasi suhu yang besar karena Indonesia merupakan negara Tropis. Suhu air permukaan perairan di Indonesia umumnya berkisar antara 28 – 31°C (Nontji, 1993). Suhu optimal untuk pertumbuhan biota di tambak adalah 27-31°C (Ismail *et al.*, 1993). Hasil pengukuran suhu pada semua stasiun berkisar antara 30,1-31,1 °C dengan rata-rata 30,7°C. Nilai tersebut menunjukkan bahwa suhu area tambak Kelurahan Tambakharjo berada pada kondisi optimal sehingga organisme dapat melakukan proses pencernaan makanan dengan baik dan diikuti pertumbuhan kultivan yang optimal.

Kecerahan air tambak ditentukan oleh derajat kekeruhan air yang disebabkan oleh kandungan suspensi partikel organik, koloid tanah atau kepadatan plankton (Mustafa, 2012). Kecerahan perairan dapat digunakan sebagai indikator daya tembus penetrasi cahaya ke dalam air. Karena semakin keruh suatu perairan maka sumber cahaya semakin sedikit, maka tingkat kecerahan juga rendah. Hasil pengukuran kecerahan pada semua stasiun berkisar antara 0,67-0,82 m. Nilai tersebut termasuk dalam kategori kecerahan tinggi. Pengukuran tersebut dilakukan pada siang hari (pukul 11.00 WIB) dengan intensitas matahari yang tinggi. Menurut Supangat (2000) semakin tinggi intensitas cahaya maka penetrasi yang menembus kolom perairan tambak semakin banyak sehingga kecerahan tinggi.

Tabel 4. Nilai Kisaran Rata-rata Parameter Kualitas Air

Parameter	Stasiun			
	1	2	3	4
Suhu (°C)	30,7	30,7	31,1	30,1
Kecerahan (m)	0,67	0,74	0,82	0,79
Kedalaman (m)	2,1	1,6	1,5	1,3
pH	7,8	7,8	7,8	7,8
Salinitas (‰)	20,7	23,7	23,3	21,3
DO (mg/L)	5,5	4,8	5,1	2,7
Amonia (mg/L)	0,2	0,1	0,1	0,1

Tabel 5. Total Nilai Skor Masing-Masing Stasiun

Parameter	Stasiun 1		Stasiun 2		Stasiun 3		Stasiun 4	
	Rata-rata	Nilai Skor	Rata-rata	Nilai Skor	Rata-rata	Nilai Skor	Rata-rata	Nilai Skor
Suhu (°C)	30,7	60	30,7	60	31,1	60	30,1	80
Kecerahan (m)	0,67	40	0,74	40	0,82	40	0,79	40
Kedalaman (m)	2,1	40	1,6	30	1,5	30	1,3	30
pH	7,8	80	7,8	80	7,8	80	7,8	80
Salinitas (‰)	20,7	30	23,7	30	23,3	30	21,3	30
DO (mg/L)	5,5	75	4,8	50	5,1	75	2,7	25
Amonia (mg/L)	0,2	60	0,1	60	0,1	60	0,1	60
Total Nilai Skor		385		350		375		345

Tabel 6. Nilai Indeks dan Tingkat Kesesuaian

Stasiun	Total Nilai	Indeks Kesesuaian	Tingkat Kesesuaian
1	385	83.70 %	S1
2	350	76.09 %	S2
3	375	81.52 %	S1
4	345	75.00 %	S2
Rata-rata	363,7	79%	S2 (cukup sesuai)

Kedalaman perairan berhubungan erat dengan produktivitas, suhu vertikal, penetrasi cahaya, densitas, kandungan oksigen, serta unsur hara (Hutabarat dan Evans, 2008). Kedalaman tambak yang baik setidaknya digali sekitar 2 meter, sebab kedalaman air tambak yang baik untuk budidaya udang vaname antara 1,5m-1,8 m, untuk tambak budidaya udang windu, kedalaman air yang dibutuhkan yaitu antara 1,0 m-1,2 m, sedangkan kedalaman air yang lebih dangkal yaitu antara 0,5 m-1,0 m adalah untuk budidaya ikan bandeng dan ikan nila (Mustafa, 2012). Hasil pengukuran kedalaman pada semua stasiun berkisar antara 1,3-2,1 m. Nilai tersebut menandakan kedalaman tambak di wilayah Tambakharjo memenuhi kriteria kedalaman yang baik untuk pertumbuhan kultivan. Kedalaman ini sangat menentukan jumlah padat tebar kultivan yang ingin dibudidayakan.

Salinitas memiliki pengaruh langsung terhadap organisme akuatik melalui efeknya terhadap kandungan dan tekanan osmotik cairan dalam tubuh (Poxton, 2003). Pada perairan pesisir, nilai salinitas sangat dipengaruhi oleh masukan air tawar dari sungai. (Mustafa, 2012).

Udang windu mampu menyesuaikan diri terhadap salinitas air 3-45 ppt, namun untuk pertumbuhan optimal diperlukan salinitas air 15-25 ppt (Poernomo, 1988). Ikan bandeng dapat tumbuh optimal pada salinitas air 15-30 ppt (Ismail et al., 1993). Hasil pengukuran salinitas pada semua stasiun berkisar antara 20,7-23,3 ‰. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai salinitas di area tambak berada pada kondisi yang cukup optimal sehingga pertumbuhan kultivan dapat berjalan dengan baik karena kebutuhan mineralnya terpenuhi.

Kegiatan budidaya tambak memerlukan pH yang baik. Batas toleransi organisme akuatik terhadap pH bervariasi dan dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain: suhu oksigen terlarut, alkalinitas, dan adanya anion dan kation, serta jenis dan stadium organisme. Kisaran pH yang baik untuk udang windu adalah 7,5-8,7 dengan optimal 8,0-8,5 (Poernomo, 1988). Ikan bandeng tumbuh dengan optimal pada pH air 7,0-8,5 (Ismail et al., 1993). Menurut Swingle (1968), pada umumnya pH air yang baik bagi organisme akuatik adalah 6,5-9,0; pada pH 9,5-11,0 dan 4,0-6,0 mengakibatkan produksi rendah dan jika lebih

rendah dari 4,0 atau lebih tinggi 11,0 akan meracuni ikan. Hasil pengukuran pH pada setiap stasiun tidak mengalami perbedaan yaitu 7,8. Nilai 7,8 termasuk ke dalam kondisi yang baik bagi pertumbuhan kultivan budidaya karena mengurangi terjadinya mortalitas sehingga kegiatan budidaya akan mendapat profit yang semakin optimal.

Konsentrasi DO merupakan parameter yang sangat penting dalam menentukan kualitas perairan tambak. Hasil pengukuran DO pada semua stasiun berkisar antara 2,7-5,5 mg/L. Konsentrasi DO pada stasiun 1, 2, dan 3 termasuk ke dalam konsentrasi yang cukup optimal dengan nilai masing-masing 5,5 mg/L, 4,8 mg/L, dan 5,1 mg/L, sedangkan konsentrasi DO pada stasiun 4 termasuk dalam konsentrasi yang rendah, yaitu 2,7 mg/L. Konsentrasi DO yang rendah akan mempengaruhi pola makan kultivan budidaya. Konsentrasi oksigen terlarut <3mg/l, maka nafsu makan kultivan akan berkurang dan tidak dapat berkembang dengan baik (Buwono, 1993). Kadar DO kurang dari 4 mg/L dapat menimbulkan dampak yang kurang menguntungkan bagi organisme akuatik didalamnya (Effendi, 2003).

Amonia menjadi salah satu kendala utama dalam usaha budidaya. Pada sistem budidaya dari semua parameter kualitas air, amonia menjadi faktor pembatas kedua setelah oksigen (Francis-Floyd, Watson, Petty, & Pourder 1996). Hasil pengukuran amonia pada semua stasiun berkisar antara 0,1-0,2 mg/L. Nilai tersebut termasuk kadar yang cukup tinggi, namun masih bisa ditoleransi dengan pengawasan dan perlakuan khusus. Pemilihan yang tepat sumber protein murah dan efisiensi konversi nutrisi pakan yang tinggi diperlukan, sehingga mengurangi buangan ke lingkungan (Crab et al., 2007). Nilai amonia yang tinggi pada area tambak dapat disebabkan oleh banyak faktor seperti hasil metabolisme pakan yang mengandung nitrogen dan sisa pakan yang tidak termakan, amonia juga berasal dari dekomposisi organisme mati (Sutomo, 1989). Kandungan amonia lebih dari 0,2 mg/L pada perairan bersifat toksik bagi beberapa jenis ikan. Ikan tidak dapat bertoleransi terhadap kandungan amonia yang terlalu tinggi, karena dapat mengganggu proses pengikatan oksigen oleh darah (Mustafa, 2012).

Analisis Kesesuaian Lahan Perairan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengukuran parameter fisika kimia perairan, diperoleh nilai skor pada masing-masing stasiun. Nilai skor tertinggi dimiliki oleh stasiun 1 dengan total nilai skor 385, sedangkan total nilai skor

terendah berada di stasiun 4 yaitu 345. Total nilai skor tercantum pada tabel 5.

Analisis kesesuaian lahan perairan dilakukan dengan membandingkan ketujuh parameter berdasarkan bobot dan skor untuk menentukan pengaruhnya terhadap kegiatan budidaya. Analisis kesesuaian perairan diproses setelah dilakukan pengolahan data, pembobotan dan skoring berdasarkan sistem penilaian kesesuaian perairan untuk budidaya tambak.

Hasil analisis kesesuaian perairan menunjukkan bahwa stasiun 1 dan 3 termasuk dalam kategori sangat sesuai (S1) dengan nilai indeks masing-masing 83,70% dan 81,52% dimana daerah tersebut memiliki potensial maksimum bagi pertumbuhan komoditas budidaya. Hal ini terjadi karena pada hasil pengukuran parameter fisika kimia meliputi kecerahan, kedalaman, suhu, pH, salinitas, dan DO masih dalam kondisi yang baik. Hasil analisis untuk stasiun 2 dan 4 termasuk dalam kategori cukup sesuai (S2) dengan nilai indeks masing-masing 76,09% dan 75% dimana daerah tersebut cukup optimal untuk kegiatan budidaya namun perlu melakukan pengelolaan terhadap faktor pembatas yang dapat mengurangi produktivitas dan keuntungan dari hasil panen ikan, sedangkan untuk kategori sesuai bersyarat (S3) dan tidak sesuai (N) tidak ada.

Berdasarkan hasil indeks dan tingkat kesesuaian pada masing-masing stasiun, maka diperoleh kesimpulan bahwa secara keseluruhan rata-rata indeks kesesuaian perairan pada kawasan pertambakan ikan di Kelurahan Tambakharjo yaitu 79% dimana nilai tersebut menunjukkan bahwa kawasan tersebut memiliki tingkat kesesuaian yang cukup sesuai (S2). Menurut FAO (1976), bahwa tingkat kesesuaian S2 yaitu lahan mempunyai faktor pembatas, sehingga faktor pembatas ini akan berpengaruh terhadap produktivitasnya. Salah satu cara yang dapat dilakukan oleh pembudidaya ikan untuk menghindari adanya kegagalan panen yaitu dengan mengurangi padat tebar ikan.

KESIMPULAN

Kawasan pertambakan ikan di Kelurahan Tambakharjo termasuk dalam kategori lahan yang cukup sesuai untuk kegiatan budidaya perairan.

DAFTAR PUSTAKA

Adibrata, S, M.M. Kamal, dan F. Yulianda. 2013. Daya Dukung Lingkungan Untuk Budidaya Kerapu (*Famili Serranidae*) di Perairan Pulau

- Pongok Kabupaten Bangka Selatan. *Jurnal Pesisir dan Pulaupulau Kecil*, 2(1):43-58.
- Ahmad, B.A., B, Santoso, dan Hani'ah. 2016. Aplikasi SIG untuk Pemetaan Persebaran Tambak di Kota Semarang (Studi Kasus: daerah Tambak Kota Semarang). *Jurnal Geodesi Undip*, 5(4).
- Awanis, A. Amalia, S. B. Prayitno, dan V. E. Herawati. 2017. Kajian Kesesuaian Lahan Tambak Udang Vaname Dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis Di Desa Wonorejo, Kecamatan Kaliwungu, Kendal, Jawa Tengah. *Buletin Oseanografi Marina Oktober*, 6(2): 102–109.
- Buwono, I.D. 1993. *Tambak Udang Windu Sistem Pengelolaan Intensif*. Kanisius, Yogyakarta.
- Crab, R., Avnimelech, Y. Defoirdt, T. Bossier, & W. Verstraete. 2007. Nitrogen Removal Technique in Aquaculture for a Sustainable Production. *Aquaculture*, 270: 1-14.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Kanisius.
- FAO (Food and Agriculture Organization). 1976. A Framework For Land Evaluation. In *FAO Soil Bulletin 32. Soil Resources Management and Conservation Service and Water Development Division*. FAO, Rome, 72 pp.
- Francis-Floyd, R., C. Watson, D. Petty, dan D.B. Pourder. 1996. Ammonia in Aquatic Systems. Univ. Florida, Dept. Fisheries Aquatic Sci. Florida Coop Ext. Serv., FA- 16, 4 pp.
- Hutabarat, S. dan S.M. Evans. 2008. *Pengantar Oseanografi*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Ismail, A., A. Poernomo, P. Sunyoto, Wedjatmiko, Dharmadi, & R.A.I. Budiman. 1993. *Pedoman Teknis Usaha Pembesaran Ikan Bandeng di Indonesia*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Jakarta, 73 hlm.
- Mustafa, A. 2012. Kriteria Kesesuaian Lahan untuk Berbagai Komoditas di Tambak. *Media Akuakultur*, 7(2).
- Nontji, A. 1993. *Laut Nusantara*. Penerbit Djambatan, Jakarta.
- Noor, A. 2009. Model Pengelolaan Kualitas Lingkungan Berbasis Daya Dukung (*Carrying Capacity*) Perairan Teluk Bagi Pengembangan Budidaya Keramba Jaring Apung Ikan Kerapu (Studi Kasus di Teluk Tamiang, Kabupaten Kotabaru, Propinsi Kalimantan Selatan). [Disertasi]. Institut Pertanian Bogor, Bogor, 166 hlm.
- Poernomo, A.. 1988. *Pembuatan Tambak Udang di Indonesia*. Seri Pengembangan No. 7. Balai Penelitian Perikanan Budidaya Pantai. Maros, 40 hlm.
- Poxton, M. 2003. Water Quality. In Lucas, J.S. & Southgate, P.C. Eds. *Aquaculture: Farming Aquatic Animals and Plants*. Blackwell Publishing Ltd., Oxford, hlm 47-73.
- Supangat, A. 2000. Pengantar Oseanografi. Program Studi Oseanografi Fakultas Ilmu Kebumihan dan Teknologi Mineral Institut Teknologi Bandung, Bandung, hlm.25-26.
- Suryani dan Hendyadi. 2015. *Metode Riset Kuantitatif Teori dan Aplikasi pada Penelitian Bidang Manajemen dan Ekonomi Islam*. Prenadamedia Group, Jakarta, 326 hlm.
- Susetyo, A.D. dan E.B. Santoso. 2016. Kesesuaian Lahan Perikanan Tambak berdasarkan Faktor-Faktor Daya Dukung Fisik di Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal teknik ITS*, 5(1).
- Sutomo. 1989. Pengaruh Amonia Terhadap Ikan dalam Budidaya Sistem Tertutup. *Jurnal Oseana*, 14(1): 19-26.
- Swingle, H.S. 1968. Standardization of Chemical Analysis for Waters and Pond Muds. *FAO Fisheries Report*, 44(4): 397-406.
- Wibowo, H. 2006. Cara Memilih Benur Udang Vaname Berkualitas. Balai Benih Air Payau Situbondo, Situbondo.
- Widowati, L. L. 2004. Analisis Kesesuaian Perairan Tambak Di Kabupaten Demak Ditinjau Dari Aspek Produktifitas Primer Menggunakan Penginderaan Jauh. [Tesis]. Program Pasca Sarjana Undip, Semarang.