

**ANALISIS DAYA DUKUNG PERAIRAN LAUT UNTUK BUDIDAYA IKAN
DALAM KARAMBA JARING APUNG DI KECAMATAN KENDIT
KABUPATEN SITUBONDO**

*ANALYSIS OF CARRYING CAPACITY OF MARINE WATERS FOR FLOATING NET
CAGE AQUACULTURE IN KENDIT DISTRICT
SITUBONDO RESIDENCE*

Wiwie Soemarjati^{1,2}, Ernik Yuliana^{2,3*}, Lina Warlina⁴

¹ Balai Perikanan Budidaya Air Payau Situbondo, Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, Kementerian Kelautan dan Perikanan

² Program Studi Manajemen Perikanan, Program Pascasarjana Universitas Terbuka

³ Program Studi Agribisnis, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Terbuka

⁴ Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Terbuka

Teregistrasi I tanggal: 03 Maret 2021; Diterima setelah perbaikan tanggal: 18 Mei 2021; Disetujui terbit tanggal: 31 Mei 2021

ABSTRAK

Kabupaten Situbondo memiliki potensi pengembangan budidaya ikan dalam karamba jaring apung (KJA). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesesuaian perairan, daya dukung, distribusi plankton dan klorofil-a serta aspek mikrobiologi perairan untuk budidaya ikan KJA di kawasan pesisir Kecamatan Kendit Kabupaten Situbondo. Metode penelitian menggunakan metode survei. Lokasi penelitian adalah perairan pesisir kawasan budidaya KJA Kecamatan Kendit Kabupaten Situbondo Propinsi Jawa Timur. Pengumpulan data parameter biofisik dilaksanakan selama dua bulan yaitu pada bulan Juni-Juli 2019 (musim kemarau). Analisis data meliputi analisis kesesuaian perairan, analisis daya dukung perairan dengan pendekatan kapasitas perairan, analisis plankton dan klorofil-a, dan analisis mikrobiologi (total bakteri dan *Vibrio sp*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada zona I (90,75) ha terdapat 20,5 ha memiliki kriteria sangat sesuai dan dapat ditempati 404 unit KJA (1 unit=101,2383 m²). Pada zona II (49,23) ha terdapat 17,41 ha memiliki kriteria kelas sangat sesuai dapat ditempati 343 unit KJA. Zona III (82,9) ha dengan luasan 13,76 ha memiliki kriteria sangat sesuai dan dapat ditempati KJA sejumlah 217 unit. Jumlah KJA yang ada di Zona I adalah 10 unit (2,47%) dari kapasitas maksimum, dan pada Zona II terdapat 207 unit (60,34%), serta belum ada KJA pada zona III (0%). Perairan di lokasi penelitian sangat baik untuk kegiatan budidaya ikan di KJA, jumlah KJA zona I dan III masih memungkinkan untuk dikembangkan. Jumlah KJA di Zona II perlu dilakukan penataan ulang agar tidak terpusat di satu area dan perlu pengawasan agar peningkatan KJA tidak melebihi daya dukung perairan.

Kata kunci: kesesuaian perairan, daya dukung, KJA

ABSTRACT

Situbondo Regency has the potential to develop fish farming in floating net cages (KJA). This study aims to analyze the suitability of waters, carrying capacity, distribution of plankton and chlorophyll-a as well as aspects of water microbiology for KJA fish farming in the coastal area of Kendit District, Situbondo Regency. The research method used the survey method. The research

Korespondensi penulis:

*Email: ernik@ecampus.ut.ac.id

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/plgc.v2i2.9821>

location is the coastal waters of KJA cultivation area, Kendit District, Situbondo Regency, East Java Province. Biophysical parameter data collection was carried out for two months, namely in June-July 2019 (dry season). Data analysis includes suitability analysis, carrying capacity analysis with water capacity approach, plankton and chlorophyll-a analysis, and microbiological analysis (total bacteria and Vibrio sp). The results showed that in the zone I (90.75) ha there was 20.5 ha which had very suitable criteria and could be occupied by 404 units of the marine cage (1 unit = 101.283 m²). In zone II (49.23) ha, there is 17.41 ha which has very suitable class criteria which can be occupied by 343 KJA units. Zone III (82.9) ha with an area of 13.76 ha has very suitable criteria and can be occupied by 217 units of KJA. The number of the marine cage in Zone I is 10 units (2.47%) of the maximum capacity, and in Zone II there are 207 units (60.34%), and there is no KJA in zone III (0%). The waters in the research location are very good for fish farming activities in KJA, the number of KJA zones I and III is still possible to be developed. The number of the marine cage in Zone II needs to be rearranged so that it is not concentrated in one area and it is necessary to monitor so that the increase in the marine cage does not exceed the carrying capacity.

Keywords: *suitability of waters, carrying capacity, floating net cage*

PENDAHULUAN

Kabupaten Situbondo mempunyai potensi kelautan dan perikanan yang cukup besar dengan luas wilayah laut yang dikelola adalah 1.142,4 km (Dokumen Penyusunan RP12-JM Cipta Karya Situbondo, 2016). Produksi perikanan budidaya KJA Situbondo pada tahun 2016 sebesar 56,35 ton dan pada tahun 2017 meningkat 78,23% yaitu 100,43 ton dengan nilai sebesar Rp 13.265.000.000 (Laporan Kinerja Dinas Perikanan Kabupaten Situbondo, 2017). Dampak sosial usaha budidaya KJA di Kabupaten Situbondo adalah terbentuknya jejaring pembudidaya KJA ikan kerapu yang dijadikan sebagai tempat diskusi tentang produksi dan pemasaran hasil, munculnya prasangka sosial antar pembudidaya (ada persaingan dalam melakukan usaha budidaya), meningkatkan interaksi pembudidaya dengan pemerintah dan meningkatkan aksesibilitas. Adapun dampak ekonomi dari kegiatan budidaya ikan dalam KJA di Situbondo adalah membuka lapangan pekerjaan dan dampak langsung ke pembudidaya adalah meningkatnya pendapatan (Widjyanthi & Widayanti, 2020). Budidaya ikan KJA di Kabupaten Situbondo terpusat di Kecamatan Kendit, tepatnya di Desa Klatakan dimana terdapat tiga Dusun yang mempunyai

perairan pesisir yaitu Dusun Pecaron, Dusun Gundil dan Dusun Krajan Barat.

Penetapan kawasan perairan pesisir Kecamatan Kendit Kabupaten Situbondo sebagai sentral pengembangan budidaya laut KJA akhir-akhir ini memicu perhatian banyak kalangan akibat semakin banyaknya KJA (207 unit) yang beroperasi di daerah tersebut. Berkembangnya kegiatan budidaya ikan di pesisir Kecamatan Kendit Kabupaten Situbondo mempunyai dampak positif dan negatif bagi perairan di sekitarnya. Dampak negatif yang ditimbulkan adalah limbah organik kegiatan budidaya KJA dari kotoran ikan dan kelebihan pakan yang tidak dikonsumsi dan terakumulasi di dasar perairan. Penumpukan limbah organik ini akan mencemari, mulai dari eutrofikasi yang menyebabkan ledakan (*blooming*) fitoplankton dan lain-lain diikuti dengan terbentuknya gas-gas yang dapat menyebabkan kematian organisme perairan (terutama ikan-ikan budidaya) serta makin menebalnya lapisan anaerobik di badan air (Ndahawali, 2012). Kualitas air merupakan salah satu parameter lingkungan yang sangat menunjang keberhasilan usaha budidaya ikan dalam KJA. Jumlah unit KJA yang melebihi daya dukung pada suatu kawasan perairan pesisir akan mempercepat terjadinya penurunan kualitas air. Faktor yang perlu

diperhatikan pada pengembangan budidaya laut adalah terjadinya perubahan parameter kualitas air yang berpengaruh terhadap luasan dan lokasi budidaya ikan (Anggoro, 2004). Permasalahan lainnya adalah kawasan perairan laut yang bersifat *open acces* sangat rentan terhadap terjadinya konflik dalam hal pemanfaatan ruang perairan sehingga rawan terhadap potensi konflik pemanfaatan ruang, dimana jika tidak dilakukan pengelolaan dengan baik, maka secara langsung akan mengancam keberlanjutan budidaya laut itu sendiri (Darajati, 2004).

Sampai saat ini belum dilakukan pendataan tentang daya dukung pada kawasan perairan pesisir budidaya KJA di Kecamatan Kendit Kabupaten Situbondo. Perubahan tingkat kesuburan perairan yang disebabkan oleh faktor kimia, fisika, dan biologi dari keberadaan dan aktifitas budidaya ikan dalam KJA memiliki potensi memunculkan suatu masalah baru yang membutuhkan solusi untuk menanganinya. Berdasarkan permasalahan tersebut maka perlu diketahui bagaimana kondisi eksisting kesesuaian perairan dan daya dukung kapasitas perairan pada kawasan pengembangan budidaya KJA laut di Kecamatan Kendit. Oleh karena itu, sangat dibutuhkan ketersediaan data dan informasi yang tertintegrasikan, aktual dan akurat untuk menentukan daya dukung perairan agar kondisinya dapat terjaga dan berlanjut (Sachoemar & Suhendar, 2006). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan data-data yang dapat digunakan oleh pelaku usaha budidaya KJA sebagai bahan pertimbangan dalam melakukan kegiatan budidaya KJA demi keberlangsungan usaha dan kelestarian lingkungan. Selain itu data tersebut juga berguna untuk pemerintah daerah untuk pengambilan kebijakan dalam hal penyusunan Rencana Umum Tata Ruang (RUTR) maupun program kegiatan pengembangan budidaya perairan laut.

Tujuan penelitian yang mendasari penulisan artikel ini adalah: 1) menilai tingkat kesesuaian perairan pesisir Kecamatan Kendit Kabupaten Situbondo untuk kegiatan budidaya ikan di KJA; 2) menganalisis daya dukung perairan pesisir untuk budidaya ikan di KJA; 3) menganalisis plankton dan klorofil-a sebagai komponen penting dalam budidaya ikan di KJA; dan 4) menganalisis aspek mikrobiologi untuk mendukung budidaya ikan di KJA.

Bahan dan Metode

Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian adalah perairan pesisir kawasan budidaya KJA Kecamatan Kendit Kabupaten Situbondo Propinsi Jawa Timur. Pertimbangan penentuan lokasi penelitian adalah lokasi tersebut merupakan kawasan budidaya ikan yang mempunyai jumlah unit KJA terbanyak di Kabupaten Situbondo. Penentuan lokasi pengambilan sampel perairan dilakukan dengan *purposive random sampling* dengan pertimbangan bahwa setiap lokasi pengambilan sampel mewakili karakter lingkungan perairan lokasi budidaya KJA. Pembatasan area penelitian terkait dengan batas perairan terbuka yang bebas dari jalur daerah penangkapan ikan oleh nelayan tradisional. Peta lokasi pada penelitian ini disajikan pada Gambar 1.

Pengumpulan Data

Pengumpulan dan pengambilan data parameter biofisik (biologi, fisika dan kimia) dilaksanakan selama dua bulan yaitu pada bulan Juni sampai dengan bulan Juli 2019 dan kegiatan ini bertujuan mengumpulkan data primer dan data sekunder yang diperlukan dalam penelitian.

Pengambilan data primer dilakukan pada 27 titik, setiap lokasi pengamatan titik sampling dicatat posisinya geografisnya dengan alat penentu posisi (GPS). Penentuan lokasi pengambilan

sampel perairan dilakukan dengan *purposive random sampling* dengan pertimbangan bahwa setiap lokasi pengambilan sampel mewakili karakter lingkungan perairan lokasi budidaya

KJA. Pengumpulan dan pengambilan data terbagi menjadi tiga zona. Pembagian zona secara detail disajikan pada Tabel 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian
Figure 1. Study Site

Tabel 1. Posisi Titik Sampling
Table 1. The position of Sampling Point

Zona	Stasiun	Bujur (x)	Lintang (y)
I	1	113°52'19.5"E	7°40'53.7"S
	2	113°52'25.8"E	7°41'01.8"S
	3	113°52'32.9"E	7°41'06.0"S
	4	113°52'40.3"E	7°41'09.3"S
	5	113°52'44.2"E	7°41'07.5"S
	6	113°52'55.2"E	7°41'02.7"S
	7	113°53'02.3"E	7°41'00.9"S
	8	113°53'10.7"E	7°41'03.3"S
	9	113°53'18.7"E	7°41'13.8"S
	10	113°53'23.7"E	7°41'20.0"S
II	11	113°53'31.0"E	7°41'20.1"S
	12	113°53'36.7"E	7°41'27.5"S
	13	113°53'41.5"E	7°41'28.1"S
	14	113°53'43.0"E	7°41'34.1"S
	15	113°53'49.8"E	7°41'32.5"S
	16	113°53'53.6"E	7°41'20.6"S
	17	113°54'00.6"E	7°41'26.6"S
	18	113°54'03.7"E	7°41'19.9"S
	19	113°54'14.0"E	7°41'29.8"S
	20	113°54'72.3"E	7°41'42.4"S
III	21	113°54'26.4"E	7°41'35.7"S
	22	113°54'32.9"E	7°41'29.3"S
	23	113°54'44.6"E	7°41'35.5"S
	24	113°54'69.6"E	7°41'42.3"S
	25	113°54'50.8"E	7°41'31.2"S
	26	113°55'02.6"E	7°41'26.0"S
	27	113°55'13.8"E	7°41'37.0"S

Adapun data sekunder yaitu posisi KJA blok timur Dusun Gundil, posisi KJA blok Barat Dusun Gundil dan daftar KJA di Kecamatan Kendit Kabupaten Situbondo tahun 2019 didapat dari data team Pengawas Budidaya Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Situbondo.

Analisis Data

Analisis data dilakukan sebagai berikut:

1) Penentuan kesesuaian perairan

Analisis penentuan kesesuaian perairan dilakukan dengan menggunakan skor yang didasarkan pada rentang nilai hasil pengukuran di lapangan, terdapat 14 parameter kemampuan perairan (*site capability*) dan lima parameter kesesuaian perairan (*site suitability*). Penentuan skor kesesuaian perairan berdasarkan kualitas air menggunakan modifikasi Hartoko *et al.*, (2014).

Kelas kesesuaian masing-masing zona dibagi menjadi tiga kelas, yaitu kelas sangat sesuai, sesuai dan tidak sesuai. Penentuan skor masing-masing kelas kesesuaian pada masing-masing zona penelitian menurut Prahasta (2013), kelas sangat sesuai (S1) = $\geq(\Sigma \text{maks}-x)$; kelas sesuai (S2) = $(\Sigma \text{maks}-2x) - (\Sigma \text{maks}-x)$ dan kelas tidak sesuai (S3) = $\leq(\Sigma \text{maks}-x)$. Untuk penentuan selang kelas kesesuaian (x) dapat dilihat pada Pers. (1).

$$(x) = \frac{\Sigma \text{nilai maksimum} - \Sigma \text{nilai minimum}}{\text{Jumlah Kelas}} \dots(1)$$

Penentuan kesesuaian kawasan budidaya KJA zona I,II dan III dengan analisis pembobotan spasial SIG, menggunakan Sentinel-2A 35 yang

diunduh di website <https://scihub.copernicus.eu/dhus/> dengan rekaman pada daerah Situbondo dan dilakukan pengolahan data menggunakan software Qgis 3.2.3, dan ER Mapper 7.0.

2) Penentuan daya dukung perairan

Analisis penentuan daya dukung perairan dilakukan dengan pendekatan kapasitas perairan budidaya laut dengan sistem KJA mengacu pada hasil kelas kesesuaian perairan. Persentase kapasitas perairan yang disarankan adalah 20% dari luasan perairan yang sesuai (DKP, 2002), dengan rumus daya dukung sesuai Pers. (2).

$$\text{Daya dukung} = \text{LPS} \times \text{KP} (\%) \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

LPS = Luas perairan yang sesuai dengan sistem KJA (ha)

KP = Kapasitas perairan (20 %)

Luas daya dukung perairan selanjutnya dihitung jumlah unit budidaya dengan KJA yang dapat ditampung berdasarkan luas daya dukung perairan dibagi dengan luas rata-rata satu unit KJA (Arifin *et al.*, 2014).

3) Analisis plankton dan klorofil-a

Analisis kelimpahan plankton dan klorofil-a dilakukan identifikasi di Laboratorium Pakan Alami, BPBAP Situbondo.

4) Analisis mikrobiologi (total bakteri dan *Vibrio* sp.)

Analisis mikrobiologi terkait total bakteri dan *Vibrio* sp. dilakukan dengan menggunakan metode Angka Lempeng Total pada perairan KJA di Laboratorium Kesehatan Ikan dan Lingkungan, BPBAP Situbondo.

Tabel 2. Parameter Penentu Kesesuaian Perairan
 Table 2. Determining Parameters of Water Suitability

No	Parameter	Kelas nilai	Nilai	Bobot (%)	Skor (Nilai x Bobot)
Site Capability					
1	Kedalaman (m)	>10-20	5	5	-
		5-10	3		
		<5 atau > 20	1		
2	Kecepatan arus (cm/det)	20-40	5	10	-
		10-<20 atau >40-75	3		
		<10 atau >75	1		
3.	Oksigen terlarut (mg/l)	≥5,0	5	35	-
		≥3,0-<5,0	3		
		<3,0	1		
4.	Substrat dasar	Pasir	5	5	-
		Pasir berlumpur	3		
		Lumpur	1		
5.	Salinitas (‰)	30-35	5	3	-
		20-29	3		
		<20 atau >35	1		
6.	Suhu (°C)	28-30	5	3	-
		26-<28 atau >30-31	3		
		<26 atau >31	1		
7.	pH	7,5 - 8,0	5	3	-
		7 - <7,5 atau >8,0-8,5	3		
		<7 atau >8,5	1		
8.	Ortofosfat (mg/l)	≤0,015	5	3	-
		>0,015 - ≤0,8	3		
		>0,8	1		
9.	Nitrat (mg/l)	≤0,008	5	2	-
		>0,008-0,4	3		
		0,4	1		
10.	Kecerahan (m)	≥5	5	2	-
		3 - <5	3		
		<3	1		
11.	Turbiditas (NTU)	≤5	5	2	-
		>5-20	3		
		>20	1		
12.	Nitrit (mg/l)	0	5	2	-
		< 0,1	3		
		≥ 0,1	1		
13.	Amonia (mg/l)	0 – 0,2	5	2	-
		> 0,2 – 0,5	3		
		>0,5	1		
14.	BOD5 (mg/l)	≤20	5	15	-
		>20 – 45	3		
		>45	1		
Total				100	-

Tabel 2. (Lanjutan)
Table 2. (Continued)

No	Parameter	Kelas nilai	Nilai	Bobot (%)	Skor (Nilai x Bobot)
Site Suitability					
1.	Jalur transportasi	Tidak mengganggu pelayaran	5	20	-
		Sedikit mengganggu pelayaran	3		
		Sangat mengganggu pelayaran	1		
2.	Aspek legal	Sesuai RT RW sebagai wilayah pengembangan	5	10	-
		budidaya KJA			
		Kurang sesuai	3		
3.	Resiko pencemaran	Tidak sesuai	1	30	-
		Rendah	5		
		Sedang	3		
4.	Keberadaan & kondisi ekosistem	Tinggi	1	20	-
		Tidak ada	5		
		Ada, kondisi buruk	3		
5	Pelabuhan / dermaga	Ada, kondisi baik	1	20	-
		>500 m	5		
		200 - 500 m	3		
Total				100	-

Sumber : Modifikasi Hartoko *et al.* (2014)

Keterangan : 1. Angka penilaian berdasarkan acuan dari (DKP, 2002), yaitu : (5) Baik; (3) Sedang; (1) Kurang. 2. Bobot berdasarkan pertimbangan pengaruh variabel dominal. 3. Skor adalah angka penilaian dikalikan dengan bobot.

HASIL DAN BAHASAN HASIL

Kegiatan budidaya KJA di Kecamatan Kendit adalah area budidaya KJA terbesar di Kabupaten Situbondo tepatnya di Desa Klatakan yang terdiri dari tiga dusun yang mempunyai perairan pesisir, Zona I terdapat di Dusun Pecaron terdapat KJA 10 unit milik BPBAP Situbondo dan beberapa milik perorangan serta areanya sebagian berada dipinggir jalan raya Surabaya-Banyuwangi, sebagian di belakang kantor BPBAP Situbondo dan pemukiman masyarakat.

Zona II berada di Dusun Gundil terdapat 207 unit KJA dan wisata “Kampung Kerapu” yang dekat dengan akses jalan raya. Zona III berada di Dusun Krajan terdapat kawasan hutan mangrove, tidak terdapat unit KJA, jauh dari jalan raya dan terdapat muara sungai.

Daya Dukung Perairan Berdasarkan Kelas Kesesuaian

Hasil pengukuran parameter kelas kesesuaian di perairan pesisir Kecamatan Kendit Kabupaten Situbondo disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Parameter Kesesuaian Perairan
 Table 3. Water Suitability Parameters

No Parameter	Kelas Nilai	Nilai (Ni)	Bobot (Bo)	Zona Pengamatan									
				Zona 1		Zona 2		Zona 3					
				$\bar{x} \pm SD$	Skor	$\bar{x} \pm SD$	Skor	$\bar{x} \pm SD$	Skor				
Kemampuan Perairan													
1	Kedalaman	>10-20	5										
		05 - 10.	3	5	20,8 ± 5,2 (Kurang)	5	14,61 ± 4,4 (Baik)	25	12,93 ± 3,5 (Baik)	25			
		<5 atau > 20	1										
2	Kecepatan Arus	0,2-0,4	5										
		0,1-<0,2 atau >0,4-0,75	3	10	0,12 ± 0,08 (Cukup)	30	0,12 ± 0,08 (Cukup)	30	0,12 ± 0,08 (Cukup)	30			
		<0,1 atau >0,75	1										
3	Dissolved Oxygen	≥5,0	5										
		≥3,0-<5,0	3	35	6,71 ± 1,4 (Baik)	175	6,25 ± 1,3 (Baik)	175	6,25 ± 1,4 (Baik)	175			
		<3,0	1										
4	Dasar Perairan	Pasir	5										
		Pasir berlumpur	3	5	Karang Berpasir (Baik)	25	Karang (Baik)	25	Pasir Berlumpur (Cukup)	15			
		Lumpur	1										
5	Salinitas *)	29-31	5										
		27-<29 atau >31-33	3	3	34,2 ± 1,1 (Kurang)	15	34,3 ± 0,9 (Kurang)	15	34,1 ± 1,1 (Kurang)	15			
		<27 atau >33	1										
6	Suhu	28-30	5										
		26-<28 atau >30-31	3	3	28,8 ± 0,9 (Baik)	15	29 ± 0,7 (Baik)	15	28,9 ± 0,7 (Baik)	15			
		<26 atau >31	1										
7	pH	7,5 - 8,0	5										
		7 - <7,5 atau >8,0-8,5	3	3	8,32 ± 0,06 (Cukup)	9	8,31 ± 0,07 (Cukup)	9	8,30 ± 0,07 (Cukup)	9			
		<7 atau >8,5	1										
8	Phosphat PO ₄ *)	≤0,015	5										
		>0,015 - ≤0,8	3	3	0,190 ± 0,294 (Cukup)	9	0,175 ± 0,262 (Cukup)	9	0,173 ± 0,195 (Cukup)	9			
		>0,8	1										
9	Nitrat (NO ₃ *)	≤0,008	5										
		>0,008-0,4	3	2	4,56 ± 2,87 (Kurang)	2	4,38 ± 2,78 (Kurang)	2	4,98 ± 2,80 (Kurang)	2			
		0,4	1										
10	Kecerahan	≥5	5										
		3 - <5	3	10	7,4 ± 1,9 (Baik)	50	5,9 ± 1,5 (Baik)	50	4,9 ± 1,5 (Cukup)	30			
		<3	1										
11	Kekeruhan *)	≤5	5										
		>5-20	3	2	1,11 ± 1,47 (Baik)	10	1,66 ± 2,16 (Baik)	10	2,58 ± 2,17 (Baik)	10			
		>20	1										
12	Nitrit (NO ₂)	0	5										
		< 0,1	3	2	0,013 ± 0 (Cukup)	6	0,009 ± 0 (Cukup)	6	0,014 ± 0 (Cukup)	6			
		≥ 0,1	1										
13	Amoniak bebas	0 - 0,2	5										
		> 0,2 - 0,5	3	2	0,007 ± 0 (Baik)	10	0,004 ± 0 (Baik)	10	0,009 ± 0 (Baik)	10			
		>0,5	1										
14	BOD *)	≤20	5										
		>20 - 45	3	15	1,54 ± 0,48 (Baik)	75	1,62 ± 0,63 (Baik)	75	1,62 ± 0,57 (Baik)	75			
		>45	1										
				Total (A)	436	Total (A)	456	Total (A)	426				

Tabel 3. Lanjutan
Table 3. (Continued)

No Parameter	Kelas Nilai	Nilai (Ni)	Bobot (Bo)	Zona Pengamatan						
				Zona 1		Zona 2		Zona 3		
				$\bar{x} \pm SD$	Skor	$\bar{x} \pm SD$	Skor	$\bar{x} \pm SD$	Skor	
Kesesuaian Perairan										
1	Jalur Transpor-tasi	Tidak mengganggu pelayaran	5	20	Tidak Meng-ganggu (Baik)	100	Tidak Meng-ganggu (Baik)	100	Tidak Meng-ganggu (Baik)	100
		Sedikit mengganggu pelayaran	3							
		Sangat mengganggu pelayaran	1							
2	Aspek Legal	Sesuai RT/RW pengembangan budidaya KJA	5	10	Sesuai RT/RW (Baik)	50	Sesuai RT/RW (Baik)	50	Sesuai RT/RW (Baik)	50
		Kurang sesuai	3							
		Tidak sesuai	1							
3	Resiko Pencema-ran	Rendah	5	30	Rendah (Baik)	150	Rendah (Baik)	150	Rendah (Baik)	150
		Sedang	3							
		Tinggi	1							
4	Kebera-daan Ekosistem	Tidak ada	5	20	Ada, Baik (Kurang)	20	Ada, Baik (Kurang)	20	Ada, Baik (Kurang)	20
		Ada, Buruk	3							
		Ada, Baik	1							
5	Pelabuhan / Dermaga	>500 m	5	20	>500 m (Baik)	100	>500 m (Baik)	100	200-500 m (Cukup)	60
		200 - 500 m	3							
		<200m	1							
				Total (B)	420	Total (B)	420	Total (B)	380	
				(A+B)	856	(A+B)	876	(A+B)	806	
Analisis Parameter Kesesuaian					Sangat Sesuai		Sangat Sesuai		Sangat Sesuai	

Daya Dukung Perairan Berdasarkan Luas Perairan yang Sesuai

1) Luas Kelas Perairan Zona I

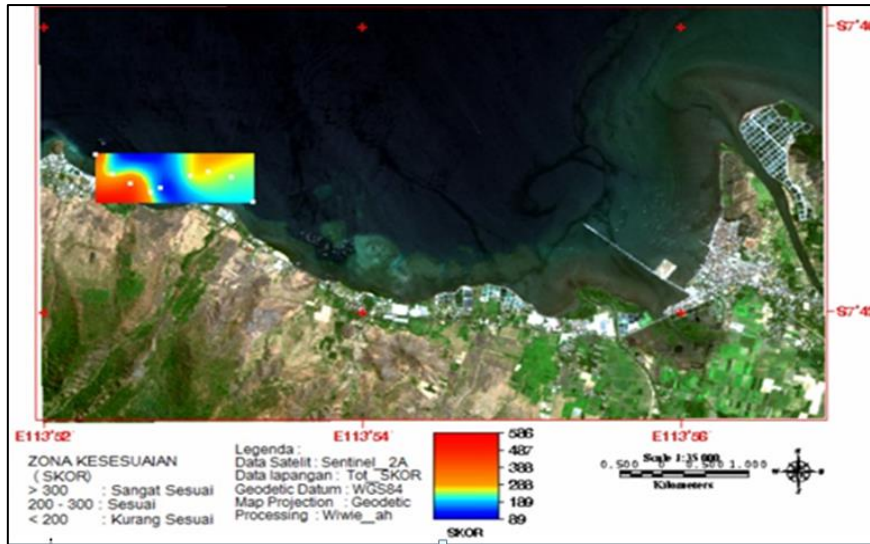
Hasil penghitungan di zona I dengan luas 90,75 ha terdiri atas 20,5 ha memiliki kriteria kelas sangat sesuai (S1); 38,26 ha dengan kelas sesuai (S2); dan 31,99 ha dengan kelas tidak sesuai (S3). Analisis skor spasial perairan zona I dapat dilihat pada Gambar 2.

Kelas sangat sesuai terletak pada sisi barat (warna orange), dan kelas sesuai berada pada sisi sebelah timur (warna kuning) yang dipisahkan oleh kelas tidak sesuai dengan posisi memanjang berkelok dari barat laut ke arah selatan (warna biru). Lahan kelas sesuai lebih luas dibandingkan kelas sangat sesuai, pemanfaatan lahan yang sesuai dapat dikesampingkan selama kelas sangat sesuai masih menyisakan banyak luasan untuk pengembangan KJA yang baru. Apabila diukur dari garis pantai maka

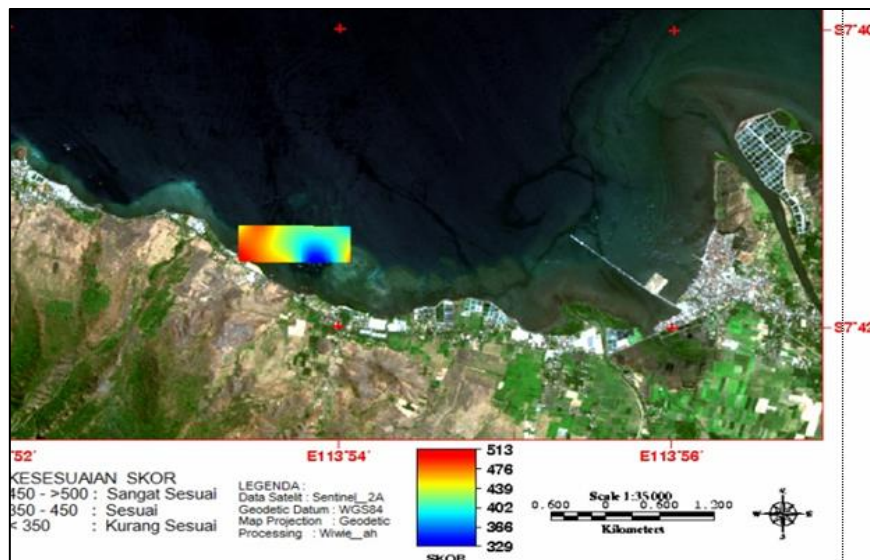
pada kelas sesuai jaraknya lebih jauh dibanding kelas sangat sesuai. Lahan kelas tidak sesuai terletak memanjang diantara dua kelas lainnya, lahan ini tidak direkomendasikan untuk KJA secara teknis dan bisa dimanfaatkan untuk transportasi, kawasan penyangga atau dimungkinkan untuk kepentingan lain bagi stakeholder terkait sehingga tetap produktif tanpa mengganggu kegiatan budidaya KJA.

2) Luas Kelas Perairan Zona II

Hasil penghitungan kelas kesesuaian pada zona II dengan luas 49,23 ha terdiri atas 17,41 ha memiliki kriteria kelas sangat sesuai (S1); 21,99 ha dengan kriteria sesuai (S2); 9,83 ha dengan luas tidak sesuai (S3). Hasil analisis skor spasial perairan pada zona II dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2. Analisis Spasial Skor Kesesuaian Zona I
 Figure 2. Spatial Analysis Suitability Score of Zone I



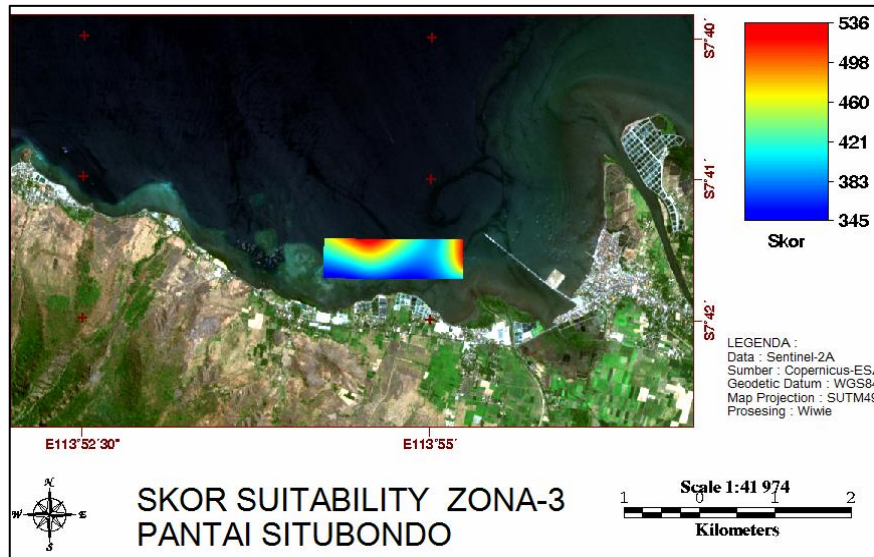
Gambar 3. Analisis Spasial Skor Kesesuaian Zona II
 Figure 3. Spatial Analysis Suitability Score of Zone II

Kelas sangat sesuai menempati posisi sebelah barat dan berbatasan langsung dengan kelas yang sesuai. Sedangkan kelas yang tidak sesuai terletak di sebelah selatan dengan proporsi yang lebih kecil dibanding kelas sangat sesuai dan sesuai. Kelas sesuai bentuknya menyerupai bulan sabit dengan celah bulat sebagai kelas yang tidak sesuai dan dilahan ini dikembangkan kawasan wisata “Kampung Kerapu” yang tetap bersinergi dengan baik sehingga

dapat memberikan kontribusi yang signifikan pada semua stakeholder terkait.

3) Luas Kelas Perairan Zona III

Hasil penghitungan kelas kesesuaian pada zona III dengan luas 82,9 ha terdiri atas 13,76 ha memiliki kriteria sangat sesuai (S1); 27,12 ha dengan kriteria sesuai (S2); 42,02 ha dengan kriteria tidak sesuai (S3). Hasil analisis skor spasial perairan pada zona III dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Analisis Spasial Skor Kesesuaian Zona III
 Figure 4. Spatial Analysis Suitability Score of Zone III

Daya Dukung Perairan Berdasarkan Kapasitas Perairan

Daya dukung wilayah perairan Kecamatan Kendit untuk budidaya KJA pada zona I, II dan III dapat dilihat pada Tabel 4.

Penentuan Jumlah Unit Budidaya KJA

Jumlah KJA yang disarankan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tercantum pada Tabel 5.

Tabel 4. Daya Dukung Perairan Berdasar Luas Lahan dan Tingkat Kesesuaian Zona I, II dan III
 Table 4. Water carrying capacity based on land area and suitability level for zones I, II and III

Zona	Luas perairan dengan kriteria sangat sesuai (S1) ha	Luas perairan dengan kriteria sesuai (S2) ha	Tidak Sesuai (S3) ha	Daya Dukung Perairan (20% S1) ha
I	20,5	38,26	31,99	4,1
II	17,41	21,99	9,83	3,482
III	13,76	27,12	42,02	2,752

Tabel 5. Jumlah Unit Budidaya KJA pada Zona I, II dan III
 Table 5. Number of Units KJA cultivation in Zone I, II and III

Zona	Sangat Sesuai (S1) ha	Daya Dukung Perairan (20% S1) ha	Jumlah KJA Disarankan (unit)	Jumlah KJA Operasional (unit)
I	20,5	4,1	404	10
II	17,41	3,482	343	207
III	13,76	2,752	271	-

Keterangan : Luas rata-rata 1 unit KJA hasil perhitungan di lapang = 101,3283 m²

Identifikasi Plankton dan Klorofil-a

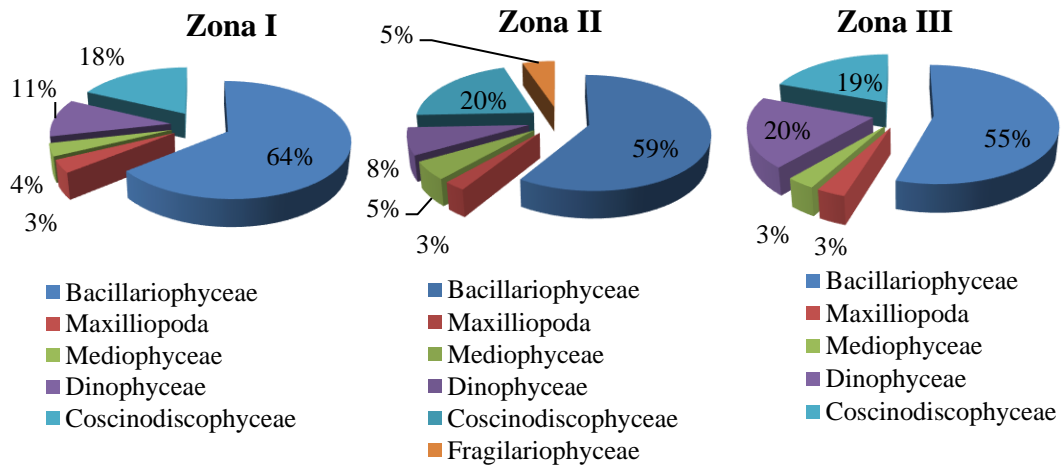
1) Identifikasi Plankton

Hasil pengambilan sampel plankton di 27 stasiun penelitian diketahui terdapat 45 spesies plankton

tersaji pada Tabel 6. Adapun Keragaman plankton yang ada di kawasan pesisir perairan Kecamatan Kendit Kabupaten Situbondo tersaji pada Gambar 5.

Tabel 6. Identifikasi Plankton Zona I, II dan III di Perairan Kecamatan Kendit
Figure 6. Identification of Plankton Zones I, II and III in Kendit District

No	Kelas	Species
1.	Bacillariophyceae	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Asterionella sp</i> - <i>Asterionella formosa</i> - <i>Asterolampra marylandica</i> - <i>Bacteriastrumediterraneum</i> - <i>Bacteriastrum minus</i> - <i>Bacteriastrum hyalinum</i> - <i>Bacteriastrum varians,</i> - <i>Biddulphia sp</i> - <i>Chaetoceros debilis</i> - <i>Chaetoceros denticulatus</i> - <i>Chaetoceros frichei</i> - <i>Chaetoceros laevis</i> - <i>Chaetoceros lorenzianus</i>
		<ul style="list-style-type: none"> - <i>Chaetoceros muelleri</i> - <i>Chaetoceros peruvianus</i> - <i>Chaetoceros pseudocrinitus</i> - <i>Eucompie soodiacus</i> - <i>Fragilaria virescens</i> - <i>Fragilaria sp</i> - <i>Gyrosigma attenuatum</i> - <i>Hyalodiscus sp</i> - <i>Nitzschia sp</i> - <i>Nitzschia rieta,</i> - <i>Pleurosigma rectum</i> - <i>Thalassiothrix frauenfeldii</i> - <i>Thalassionema nitzschioides</i>
2.	Maxilliopoda	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Acartia sp</i>
3.	Mediophyceae	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Ditylum sp</i> - <i>Planktanella sul),</i>
4.	Dinophyceae	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Pyrocystis lanceolata</i> - <i>Ceratium tripas</i> - <i>Ceratium candelabrum</i> - <i>Ceratium masciliense</i> - <i>Ceratium forea</i> - <i>Peridinium depressum</i>
5.	Coscinodiscophyceae	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Cosinodiscus sp</i> - <i>Guinardia delicatula</i> - <i>Hyalodiscus sp</i> - <i>Rhizosolenia berganii</i> - <i>Rhizosolenia robusia</i> - <i>Rhizosolenia alata forma indica</i> - <i>Rhizosolenia styliformis</i> - <i>Rhizosolenia sp</i>
6.	Fragilariophyceae	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Fragilaria sp</i> - <i>Fragilaria virescens</i>



Gambar 5. Keragaman Plankton di Zona Perairan Kendit Kecamatan Situbondo
Figure 5. Plankton diversity in the Kendit Water Zone, Situbondo District

Keragaman plankton zona II ditemukan enam kelas lebih banyak dibanding zona I dan III yang hanya lima kelas. Plankton dari kelas Bacillariophyceae (diatom) merupakan spesies yang paling banyak ditemukan. Dominasi Bacillariophyceae (diatom) karena plankton kelas ini mempunyai adaptasi yang tinggi dan ketahanan hidup pada berbagai kondisi perairan serta mempunyai daya reproduksi yang tinggi. Selain itu adanya sisa pakan di area budidaya KJA menyumbangkan ketersediaan nutrisi untuk pertumbuhan fitoplankton. Kelas Bacillariophyceae mampu menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan perairan secara baik, dibandingkan dengan kelas fitoplankton lainnya (Wulandari, 2009).

Kepadatan plankton yang terendah pada stasiun V sebesar 2.619 sel/L \pm SD 2,27 dan yang tertinggi di stasiun XIII sebesar 5.985 sel/L \pm SD 13,11. Kesuburan perairan ditentukan oleh kemampuan perairan tersebut untuk menghasilkan bahan organik

dari bahan anorganik. Salah satu cara untuk mengetahuinya adalah dengan mengukur kelimpahan fitoplankton.

2) Klorofil-a

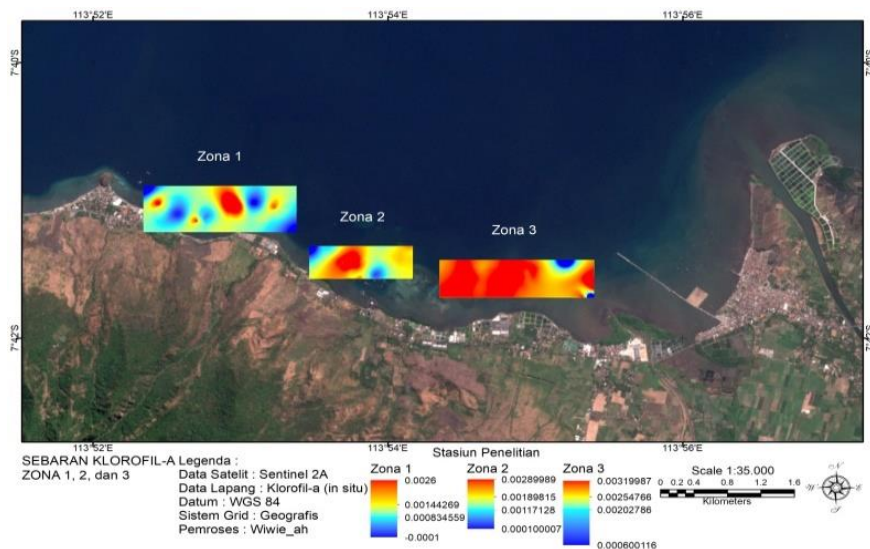
Hasil pengukuran klorofil-a perairan kawasan pesisir Kecamatan Kendit pada titik sampling berkisar antara -0,0056 - 0,0128 mg/m³, dengan nilai rata-rata 0,0015 \pm 0,0026 mg/m³. Sebaran klorofil-a di perairan pesisir Kecamatan Kendit Kabupaten Situbondo tersaji pada Gambar 6.

Total Bakteri dan Vibrio sp.

Total bakteri dan total vibrio selama penelitian tersaji pada Tabel 7. Hasil penghitungan zona I rata-rata total bakteri terendah 15.000 CFU/ml \pm SD 157,162,3 dan tertinggi 390.667 CFU/ml \pm SD 519.847,4. Pada zona II rata-rata total bakteri terendah 32.000 CFU/ml \pm SD 16000 dan tertinggi 178.667 CFU/ml \pm SD 209.239. Sedangkan pada zona III rata-rata total bakteri terendah 18.000 CFU/ml \pm SD 2.000, tertinggi 717.333 CFU/ml \pm SD 1.197.531,3. Total

vibrio koloni kuning pada semua zona bervariasi antara 0-387 CFU/ml ± SD 618,5 dan total vibrio koloni hijau

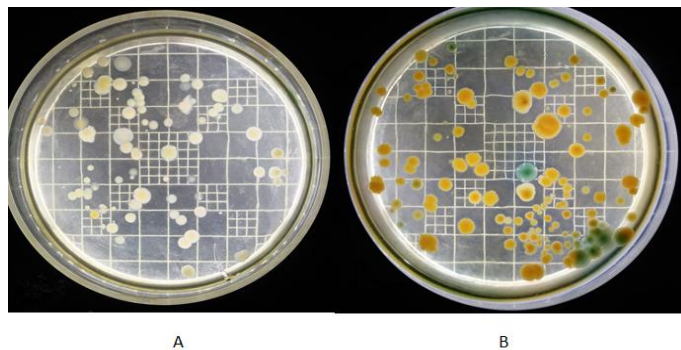
antara 0-307 CFU/ml ± SD 496,9 (Gambar 7).



Gambar 6. Peta Sebaran Klorofil-a di Zona I, II dan III
 Figure 6. Map of Chlorophyll-a distribution in Zones I, II and III

Tabel 7. Total Bakteri dan Total *Vibrio* sp. Zona I, II, III di Perairan Kecamatan Kendit
 Table 7. Total Bacteria and Total *Vibrio* sp. Zone I, II, III in Kendit District Waters

Zona	Stasiun	Total Bakteri (CFU/ml)	Total <i>Vibrio</i> sp Koloni Kuning (CFU/ml)	Total <i>Vibrio</i> sp Koloni Hijau (CFU/ml)
I	1	66.000 ± 49.759,4	33 ± 57,7	40 ± 20,0
	2	303.333 ± 438.900,1	80 ± 105,8	47 ± 50,3
	3	97.333 ± 37.166,3	60 ± 34,6	13 ± 11,5
	4	105.333 ± 87.093,8	200 ± 296,0	60 ± 72,1
	5	79.333 ± 61.978,5	53 ± 92,4	27 ± 46,2
	6	83.333 ± 54.123,3	87 ± 117,2	7 ± 11,5
	7	51.333 ± 53.901,1	60 ± 103,9	47 ± 64,3
	8	390.667 ± 519.847,4	387 ± 618,5	127 ± 155,3
	9	15.000 ± 157.162,3	340 ± 386,3	0
	10	53.333 ± 34.312,3	40 ± 52,9	67 ± 98,7
	11	100.000 ± 72.111,0	160 ± 227,2	0
II	12	79.333 ± 63.256,1	213 ± 151,4	60 ± 52,9
	13	32.000 ± 16.000,0	7 ± 11,5	7 ± 11,5
	14	56.667 ± 29.687,3	7 ± 11,5	33 ± 41,6
	15	38.000 ± 15.620,5	73 ± 110,2	47 ± 30,6
	16	48.000 ± 14.000,0	0	47 ± 41,6
	17	178.667 ± 209.239,9	107 ± 167,7	0
	18	41.333 ± 50.964,0	0	20 ± 20,0
	19	368.667 ± 546.773,6	40 ± 52,9	0
III	20	18000 ± 2.000,0	13 ± 23,1	13 ± 23,1
	21	30.667 ± 18.583,1	13 ± 11,5	0
	22	69.333 ± 44.377,2	53 ± 92,4	307 ± 496,9
	23	15.333 ± 8.082,9	13 ± 23,1	13 ± 11,5
	24	38.667 ± 4.618,8	40 ± 20,0	0
	25	42.000 ± 8.717,8	67 ± 115,5	20 ± 34,6
	26	717.333 ± 1.197.531,3	0	27 ± 46,2
	27	53.333 ± 34.195,5	7 ± 11,5	0



Gambar 7. A. Koloni Bakteri, B. Koloni *Vibrio sp* Kuning dan Hijau
Figure 7. A. Bacterial Colonies, B. Yellow and Green *Vibrio sp* Colonies

BAHASAN

Keberhasilan suatu perikanan budidaya sangat tergantung pada kondisi kualitas air sebagai media yang sangat dinamis dan mudah dipengaruhi oleh pencemaran dari eksternal maupun internal. Faktor kriteria dan penghambat adalah faktor yang dipertimbangkan dalam evaluasi kesesuaian perairan. Faktor kriteria berupa: pasang surut, kedalaman, kecepatan arus, kecerahan, salinitas, suhu, oksigen terlarut, pH, nitrat, fosfat, dan padatan tersuspensi total perairan, serta jenis substrat dasar (Mustafa *et al.*, 2011). Oleh karena itu kondisi kualitas air di perairan budidaya harus dalam kondisi yang optimum. Hasil penghitungan parameter kesesuaian perairan zona I, II, dan III secara keseluruhan memiliki nilai yang sangat sesuai untuk kegiatan budidaya ikan di KJA.

Daya dukung perairan adalah banyaknya biomassa ikan yang dapat dihasilkan oleh kegiatan budidaya ikan KJA dengan tanpa meningkatkan kesuburan perairan dan merupakan pengembangan budidaya ikan KJA yang berkelanjutan di suatu badan air (Purnomo, 2013). Daya dukung perairan berdasarkan luas perairan yang sesuai pada zona I sebenarnya cukup besar namun jumlah unit KJA yang operasional masih relatif sedikit dibandingkan dengan luas area yang potensial. Kurangnya akses secara langsung dari jalan pantura

menyebabkan kawasan tersebut kurang berkembang.

Pada zona II merupakan kawasan sentra karamba di Kabupaten Situbondo. Pemanfaatan wilayah tersebut untuk budidaya ikan telah berlangsung sekitar 15 tahun yang lalu seiring dengan keberhasilan Balai Perikanan Budidaya Air Payau Situbondo dalam memproduksi benih kerapu secara massal. Kemudahan akses dari jalan raya pantura dan langsung berbatasan dengan pantai dimana kawasan Zona II berada menjadikan kawasan tersebut sebagai kawasan yang sangat potensial untuk pengembangan KJA. Sejak Tahun 2018 kawasan zona II juga telah ditetapkan sebagai kawasan wisata “Kampung Kerapu” dan sampai tahun 2020 tetap berlangsung pengembangan infrastruktur pendukungnya. Namun kawasan wisata ini harus tetap mendapat perhatian dan pengawasan agar keberadaannya tidak mengganggu kegiatan budidaya KJA, misalnya pembuangan limbah dari pengunjung wisata, keamanan ikan budidaya karena tidak mustahil ada pencurian ikan dan seringnya lalu lalang transportasi pengunjung dapat mengganggu gerakan air seperti pengadukan bahan organik dibawah KJA sehingga menyebabkan kekeruhan. Kawasan wisata tersebut sudah sesuai menempati area kelas yang tidak sesuai untuk budidaya KJA yang ada saat ini terkonsentrasi pada kawasan yang sangat sesuai dan terdapat kecenderungan terjadi

penumpukan di kawasan gugusan karang yang cukup banyak dan penempatan KJA di antara karang dengan harapan terhindar dari terjangan ombak besar yang dapat merusak konstruksi KJA.

Kegiatan budidaya KJA di zona III belum berkembang, faktor yang menjadi penyebabnya adalah sulitnya akses langsung dari jalan pantura akibat terdapat pemukiman penduduk, adanya tambak udang vaname dan pabrik pengolahan rumput laut. Selain itu terdapat muara sungai yang dapat menyebabkan penurunan salinitas secara tiba-tiba terutama pada musim penghujan. Penurunan salinitas yang secara tiba-tiba dapat mengganggu kehidupan ikan budidaya. Salinitas berpengaruh terhadap reproduksi, distribusi, lama hidup serta orientasi migrasi dari ikan (Effendi, 2003). Pertumbuhan ikan budidaya yang optimum akan dicapai pada salinitas isoosmotik, karena ikan tidak memerlukan energi yang besar untuk proses osmoregulasi. Proses osmosis ikan akan terganggu bila salinitas rendah karena air akan lebih banyak masuk ke tubuh ikan dan garam lebih banyak keluar dari tubuh ikan. Sehingga beban kerja ginjal ikan untuk memompa air keluar dari dalam tubuh menjadi meningkat. Apabila salinitas rendah ini berlangsung dalam waktu lama menyebabkan ginjal ikan rusak dan ikan budidaya dapat mengalami kematian (Woo & Kelly, 1995). Penelitian ini dilakukan bertepatan dengan musim kemarau (musim timur) sehingga tidak ada aliran air tawar yang cukup besar masuk ke zona III dimana belum berpengaruh terhadap kualitas perairannya terutama salinitas. Pengamatan zona III pada saat kondisi musim penghujan belum dilakukan karena keterbatasan penelitian.

KJA yang ada di perairan zona I maupun II saat ini berada pada kawasan sangat sesuai (S1) dengan jumlah unit yang tidak melebihi kapasitas atau daya dukung perairan. Penambahan jumlah

unit KJA pada kawasan sangat sesuai zona I sangat memungkinkan (masih dapat ditambahkan 394 unit). Pada kawasan sangat sesuai zona II masih memungkinkan dilakukan penambahan 130 unit KJA, namun penambahan tersebut harus dipertimbangkan karena selain sebagai kawasan budidaya KJA di zona II juga dimanfaatkan sebagai lokasi wisata Kampung Karapu. Hasil penghitungan tersebut diketahui bahwa pada zona I maupun zona II masih layak untuk budidaya ikan di KJA dari sisi pemanfaatan tata ruang. Potensi zona I pengembangannya masih sangat terbuka karena baru termanfaatkan sekitar 2,47%. Zona II sudah termanfaatkan sebesar 60,35%. Jumlah KJA di zona III yang dapat ditempatkan pada kawasan sangat sesuai berjumlah 271 unit.

Identifikasi plankton dan klorofil-a dalam kegiatan budidaya ikan memegang peran penting karena keberadaan plankton mempunyai peran sebagai penyangga kualitas air dan produsen primer pada perairan. Komunitas plankton berperan penting dalam ekosistem di laut karena merupakan dasar dari rantai makanan disebut juga sebagai produsen primer yang dapat membentuk materi organik dari materi anorganik melalui proses fotosintesis yang selanjutnya dapat dimanfaatkan secara langsung oleh organisme hidup lainnya (Nontji, 2008). Kelimpahan berbagai jenis ikan pelagis kecil, terutama ikan pemakan plankton, secara langsung sangat dipengaruhi oleh pertumbuhan dan kepadatan plankton yang menjadi makanan utamanya dan kesuburan perairan ditentukan oleh kemampuan perairan tersebut untuk menghasilkan bahan organik dari anorganik (Hickman *et al.*, 2009). Salah satu cara untuk mengetahuinya adalah dengan mengukur kelimpahan fitoplankton. Kelimpahan fitoplankton merupakan petunjuk dari kesuburan di suatu lingkungan perairan (Welch, 1992). Kreteria perairan berdasarkan kelimpahan plankton yaitu

kelimpahan plankton $>40 \times 10^6$ sel/m³ (perairan subur), $0,1-40 \times 10^6$ sel/m³ (kesuburan sedang), dan $< 0.1 \times 10^6$ /m³ (kurang subur) (Lund *et al.*, 1958). Kelimpahan plankton di perairan Kecamatan Kendit tergolong perairan yang kesuburannya sedang, kondisi ini sangat mendukung untuk kegiatan budidaya ikan KJA.

Klorofil-a adalah pigmen hijau yang ada pada tumbuhan, merupakan pigmen aktif yang sangat penting peranannya dalam proses berlangsungnya fotosintesis (Devlin, 1969). Klorofil-a merupakan indikator kelimpahan fitoplankton di perairan yang berperan dalam proses fotosintesis (Zhang & Han, 2015). Kandungan klorofil-a di pesisir perairan Kecamatan Kendit Kabupaten Situbondo Propinsi Jawa Timur tergolong oligotropik. Penggolongan konsentrasi klorofil-a berdasarkan status trofik perairan yaitu kandungan klorofil-a pada kisaran 0-2 µg/l tergolong oligotropik, 2-5 µg/l tergolong mesotropik, 20-50 µg/l tergolong eutropik dan >5 µg/l tergolong hiper-eutropik (Parslow *et al.*, 2008). Tinggi rendahnya kandungan klorofil sangat erat hubungannya dengan pasokan nutrisi yang ada di perairan. Kandungan nutrisi yang tinggi di perairan muara akan dimanfaatkan oleh fitoplankton untuk tumbuh dan berkembang (Wenno, 2007).

Timbulnya penyakit terutama disebabkan adanya interaksi antara inang (ikan), patogen dan lingkungan, ini dapat terjadi akibat terganggunya keseimbangan lingkungan. Pada umumnya, organisme penyebab penyakit dan parasit adalah bakteri, jamur, virus, protozoa, krustasea dan cacing (Diani *et al.*, 1995). Hasil analisis total *Vibrio* sp koloni kuning dan koloni hijau serta total bakteri masih berada di bawah ambang batas. Batas maksimal keberadaan total *Vibrio* sp dalam perairan budidaya adalah 10^4 CFU/ml, sedangkan batas maksimal total bakteri 10^6 CFU/ml (Taslihan *et al.*, 2004).

SIMPULAN

Kawasan pesisir di Kecamatan Kendit Kabupaten Situbondo yang tergolong sangat sesuai seluas 51,67 ha; sesuai seluas 87,37 ha; dan kurang sesuai 83,84 ha untuk budidaya ikan dalam KJA. Jumlah KJA yang masih dapat ditambahkan di zona I sebanyak 394 unit, zona II sebanyak 136 unit dan zona III sebanyak 271 unit. Operasional KJA pada tiap zona haruslah dilakukan dengan penataan yang cukup baik sehingga tidak terpusat pada satu area dan juga pengawasan yang baik pada jumlah KJA yang operasional di tiap zona agar tidak melebihi daya dukung perairan sehingga tetap lestari. Pengembangan budidaya KJA di Zona I dan III masih cukup luas untuk dikembangkan sehingga kegiatan budidaya tidak terpusat di Zona II.

Hasil pengukuran klorofil-a sebesar $-0,0056 - 0,0128$ mg/m³, dengan nilai rata-rata $0,0015 \pm 0,0026$ mg/m³. Hal ini sangat menguntungkan bagi kegiatan budidaya ikan di dalam KJA. Analisis total *Vibrio* sp koloni kuning semua zona bervariasi antara $0-387$ CFU/ml \pm SD 618,5 dan total *Vibrio* sp koloni hijau $0-307$ CFU/ml \pm SD 496,9. Total *Vibrio* sp pada perairan semua zona dalam kondisi aman dan tidak menyebabkan serangan penyakit pada ikan budidaya KJA.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggoro, S. (2004). Pengelolaan kawasan konservasi laut daerah. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Arifin, T., Bohari, R. & Arlyza, I.S. (2014). Analisis kesesuaian ruang berbasis budidaya laut di Pulau-pulau Kecil Makassar: Aplikasi Sistem Informasi Geografis. *Forum Geografi*, 28(1), 91–103.
- Darajati, W. 2004. Strategi Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu dan Berkelanjutan. Makalah Sosialisasi Nasional

- MFCDP. Direktur Kelautan dan Perikanan, Bappenas. Jakarta
- Devlin, R.M. (1969). *Plant physiology. second edition*. New York: Van Nostran Reinhold Company
- Diani, S., Mustahal., Purba, R. & Mayunar. (1995). Penyakit yang umum pada ikan laut budidaya. *Prosiding Seminar Sehari Hasil Penelitian Sub Balai Penelitian Perikanan Budidaya Pantai Bojonegara-Serang, Cilegon*. 11 Maret 1995: 44-53.
- DKP (Departemen Kelautan dan Perikanan). (2002). *Profil perikanan budidaya Indonesia*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. Departemen Kelautan dan Perikanan.
- Dokumen Penyusunan RP12-JM Cipta Karya (Rencana Terpadu Program Investasi Infrastruktur Jangka Menengah) Kabupaten Situbondo Tahun 2016-2019. (2016). Diakses: 30 September 2019. Dari situs <http://sippa.ciptakarya.pu.go.id/sippaonline/wsfile/dokumen>
- Effendi, H. (2003). *Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumberdaya dan lingkungan perairan*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Hartoko, A., Kumalasari, I., & Anggoro, S. (2014). Toward a new paradigm of ecosystem and endemic organism based on spatial zonation for taka bonerate marine protected area. *International Journal of Marine and Aquatic Resource Conservation and Co-existence Research Article*, 1(1), 39-49.
- Hickman, A.A., Holligan, P.M., Mark Mooreet, C., Sharples, J., Krivtsov, V., & Palmer, M.R. (2009). Distribution and chromatic adaptation of phytoplankton within a shelf sea thermocline. *Limnol. Oceanogr.*, 54(2), 525-536.
- Laporan Kinerja Dinas Perikanan Kabupaten Situbondo. (2017) file:///C:/Users/User/Downloads/Dokuments/MNLF
- Lund, J.W.G., C. Kipling, & E.D., Le Cren. (1958). The inverted microscope method of estimating algae numbers and the statistical basis of Estimating by counting. *J Hydrobiol.*, 11, 143-170.
- Mustafa, A., Radiarta, I N., & Rachmansyah. (2011). *Profil dan kesesuaian lahan akuakultur mendukung minapolitan*. Dedit Sudradjat, A. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Budidaya. Jakarta, 91 hlm.
- Ndahawali, D. H. 2012. *Dampak Budidaya Ikan Terhadap Kualitas Air: Studi Kasus Budidaya Ikan Jaring Apung di Danau Tondano, Minahasa, Sulawesi Utara*. [Tesis]. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Nontji, A. (2008). *Plankton*. Jakarta: LIPI press
- Parslow, J., Hunter, J., & Davidson, A. (2008). *Estuarine eutrophication models*. Final eport project E6 National River Healt Program. Water Services Association of Australian Melbourne Australia. CSIRO Marine Research Hobarth, Tasmania.
- Prahasta, Eddy, (2013). *Sistem informasi geografis konsep-konsep dasar (Perspektif Geodesi & Geomatika)*. Informatika. Bandung.
- Purnomo, K. (2013). Daya dukung dan potensi produksi ikan Waduk Sempor di Kabupaten Kebumen, Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, Vol.19, No.4, 203-212.
- Sachoemar, I. & Suhendar. (2006). Analisis daya dukung lingkungan Perairan Marikultur Batam ESTET (BME) Batam. *Laporan Penelitian Kelautan*. Jakarta: Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi.
- Taslihan, A., Aqni, W., Retno, H., Astuti, S.M. (2004). *Pengendalian*

- penyakit pada budidaya ikan air payau. Direktorat Jenderal Perikanan. Balai Besar Budidaya Air Payau Jepara.
- Welch. (1992). *Limnology*. New York. USA. Mc Graw Hill. Company
- Wenno, LF. (2007). *Biodiversitas organisme planktonik dalam kaitannya dengan kualitas perairan dan sirkulasi massa air di Selat Makassar*. Jakarta: Pusat Penelitian Oseanografi (LIPI).
- Widjyanthi. L & Widayanti (2020). Dampak penggunaan karamba Jaring Apung pada pembudidaya ikan kerapu berdasarkan perspektif social ekonomi. No1 Vol 1. *Jurnal komunikasi dan Penyuluhan Pertanian*.
file:///C:/Users/User/Downloads/D
- ocuments/20310-987-44272-1-10-20201027.pdf
- Woo, N.Y.S. & Kelly, S.P. (1995). *Effects of salinity and nutritional status on growth and metabolism of Sparus sarba in a closed seawater system*. *Aquaculture*, 135: 229-23.
- Wulandari, D. (2009). *Keterikatan Antara Kelimpahan Fitoplankton dengan Parameter Fisika Kimia di Estuari Sungai Brantas (Porong) Jawa Timur*. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor. 76 hlm.
- Zhang, C., & Han, M. (2015). Mapping chlorophyll-a concentration in Laizhou Bay Using Landsat 8 OLI data. *Proceedings of the 36th IAHR World Congress*. Netherland.