

**KANDUNGAN BAHAN ORGANIK SEDIMEN DAN KADAR H₂S AIR DI DALAM DAN DI LUAR
TEGAKAN MANGROVE DESA BEDONO, KABUPATEN DEMAK.**

*Content of Sediment Organic Materials and H₂S in the Water in the Inside and Outside of Bedono Mangrove
Area, Regency of Demak*

Halimatus Sa'diyah, Norma Afiati*), Pujiono Wahyu Purnomo

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan

Departemen Sumberdaya Akuatik Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedharto, SH, Semarang, Jawa Tengah-50275, Telp/Fax. +62247474698

Email: halimatus.sadiyah2995@gmail.com

ABSTRAK

Kawasan mangrove dapat memproduksi bahan organik dari proses dekomposisi serasah yang jatuh yang menjadi penyuplai nutrisi ke lingkungannya. Proses tersebut menggunakan oksigen terlarut yang apabila oksigen terlarut habis maka proses tersebut beralih ke proses dekomposisi secara anaerob yang menyebabkan terbentuknya senyawa H₂S. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kandungan bahan organik sedimen dan kadar H₂S air di dalam dan di luar kawasan mangrove serta untuk mengetahui hubungan kandungan kadar H₂S air dengan bahan organik sedimen dan oksigen terlarut di kawasan mangrove desa Bedono. Metode penelitian adalah metode survey. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei- Juni 2017 di lokasi yang mewakili kawasan mangrove dan lingkungan sekitarnya. Data yang diukur adalah suhu air, kecerahan, kedalaman, kecepatan arus, oksigen terlarut, pH, bahan organik sedimen dan H₂S air yang dilaksanakan empat kali dengan selang pengukuran dua minggu. Hasil yang didapat yaitu suhu air 28-31°C, kecerahan 14,5-68 cm, kedalaman 33-165 cm, kecepatan arus 0-0,1 m/s, oksigen terlarut, pH 5-6, bahan organik sedimen 7,73-20,27%, H₂S air 0,003-0,037 mg/l. Kandungan bahan organik sedimen dan kadar H₂S air tertinggi di dalam kawasan mangrove dengan rata-rata 16,36% dan 0,031 mg/l, dan terendah di luar kawasan mangrove dengan rata-rata 9,78% dan 0,01 mg/l. Kadar H₂S tinggi di dalam kawasan mangrove dan lebih rendah di luar kawasan mangrove. Kadar H₂S air dengan bahan organik sedimen dan oksigen terlarut berhubungan linier dengan persamaan $H_2S = 0,027 + 0,001BOS - 0,006 DO$ ($r = 0,7246$, BOS= Bahan Organik Sedimen, DO= Dissolved Oxygen).

Kata Kunci: Bahan Organik Sedimen; H₂S Air; Mangrove; Desa Bedono

ABSTRACT

Mangroves produce organic matter from the decomposition of falling leaves, twigs etc, which supply nutrient to the environment. The process uses dissolved oxygen; when dissolved oxygen exhausted, it switches into anaerobic decomposition which causes the formation of H₂S compounds. This study aims to knowing differences in sediment organic materials and H₂S within and adjacent of mangrove areas and to determine the relation of H₂S with sediment organic materials and dissolved oxygen in the mangrove areas of Bedono. Survey method is referred, and the study was conducted in May - June 2017 on locations representing mangrove areas and the surrounding environment. The data measured are water temperature, brightness, depth, current speed, dissolved oxygen, pH, sediment organic materials and H₂S in the water. Sampling was conducted four times every fortnight. The result of the water temperature is 28-31 °C, brightness 14.5 to 68 cm, 33-165 cm depth, current speed 0-0.1 m/s, dissolved oxygen 2-5,2 mg/l, pH 5-6, sediment organic material 7.73 to 20.27%, H₂S 0.003 to 0.037 mg/l. Sediment organic materials and H₂S were highest within the mangrove area, with an average 16.36% and 0.031 mg/l, and the lowest outside of mangrove area with an average 9.78% and 0.01 mg/l. H₂S higher in the inside of the mangrove areas compared to the outside of it. The relation of H₂S with sediment organic materials and dissolved oxygen is linearly related according to the equation $H_2S = 0.027 + 0.001SOM - 0.006DO$ ($r = 0.7246$, SOM= Sediment Organic Materials, DO= Dissolved Oxygen).

Key Words: Organic Materials in the Sediment; H₂S in the Water; Mangrove; Bedono Village

*)penulis penanggung jawab

1. PENDAHULUAN

Hutan mangrove adalah habitat dari berbagai macam biota, sebagai pelindung dan penahan dari intrusi air laut, sebagai perangkap sedimen, melindungi pantai dari abrasi, dan merupakan salah satu pemasok nutrisi yang berasal dari serasah ke lingkungannya. Menurut Kuenzer (2011), kawasan mangrove yang telah mengalami suksesi tahap akhir mendukung kehidupan biota di sekitarnya yang didasarkan pada kemampuan mangrove

untuk memasok bahan organik. Serasah mangrove berupa daun dan ranting yang jatuh menjadi bahan organik yang terbentuk melalui proses dekomposisi.

Tergenangnya kawasan mangrove menyebabkan penambahan bahan organik yang terus menerus di kawasan tersebut. Menurut Nugroho *et. al.* (2013), substrat lumpur pada kawasan mangrove banyak mengandung bahan organik. Hal ini karena di daerah tersebut biasanya gerakan air relatif lemah, sehingga serasah mangrove akan mengendap di dasar perairan sebagai bahan organik. Bahan organik yang berlebih akan membuat proses dekomposisi berjalan terus menerus menyebabkan oksigen terlarut semakin tipis dan akhirnya habis, sehingga proses tersebut kemudian beralih ke proses anaerob. Apabila di perairan tidak terdapat oksigen dan nitrat, maka sulfat berperan sebagai sumber oksigen dalam proses oksidasi yang dilakukan oleh bakteri anaerob, sehingga pada kondisi tersebut dapat terbentuk hidrogen sulfida (Libes, 1992).

Menurut Chafid *et. al.* (2012), Desa Bedono, Kecamatan Sayung, Demak adalah kawasan pesisir yang sebagian besar wilayahnya untuk tempat hidup bagi ekosistem mangrove. Pada tahun 1980-an lahan mangrove di desa Bedono dikonversi menjadi tambak udang. Hal tersebut memicu kerusakan lahan mangrove akibat berkurangnya lahan penyangga dan saat tambak tidak produktif, maka dibiarkan begitu saja oleh masyarakat. Tahun 2004, Lembaga Swadaya Masyarakat OISCA melakukan penanaman kembali pohon mangrove.

Gas H₂S adalah gas yang beracun, apabila kadar gas ini berlebihan di suatu perairan, maka gas tersebut dapat membahayakan bagi kehidupan biota di lingkungan tersebut. Gas H₂S timbul sebagai akibat dari perombakan bahan organik yang tertimbun di sedimen. Hal tersebut dapat terjadi karena kawasan mangrove adalah kawasan yang biasanya selalu terendam oleh air. Menurut baku mutu air laut untuk wisata bahari sesuai Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup kandungan H₂S adalah 0,03 mg/l. Menurut Poppo *et. al.* (2009), tingginya kandungan hidrogen sulfida pada air limbah disebabkan karena proses pembusukkan bahan-bahan organik yang mengandung belerang oleh bakteri anaerob.

2. MATERI DAN METODE PENELITIAN

Materi

Materi penelitian ini adalah sampel sedimen dan air, serta parameter Fisika-Kimia meliputi suhu, kecerahan, kedalaman, kecepatan arus, pH, bahan organik sedimen dan H₂S air. Pengambilan sampel dilakukan di tujuh titik yang mewakili kawasan luar, pinggir, dan dalam tegakan mangrove.

Metode

Penelitian bersifat survey yaitu melakukan penyelidikan untuk memperoleh fakta dari gejala yang ada dan mencari keterangan secara faktual. Sampel air dan sedimen diambil di tujuh titik sampling kawasan mangrove. Pengambilan sampel sedimen untuk analisis bahan organik menggunakan *grab sampler* dan pengambilan sample air untuk analisis kadar H₂S diambil secara langsung. Sampel air dimasukkan dalam botol plastik dan sampel sedimen diwadahi dalam kantong plastik, disimpan sementara dalam *cool box* untuk selanjutnya dianalisis. Kandungan bahan organik sedimen dianalisis di Laboratorium Departemen Teknologi Hasil Perikanan, UNDIP Semarang dan kadar H₂S air di Balai Pengujian dan Peralatan, Semarang.

Analisis Data

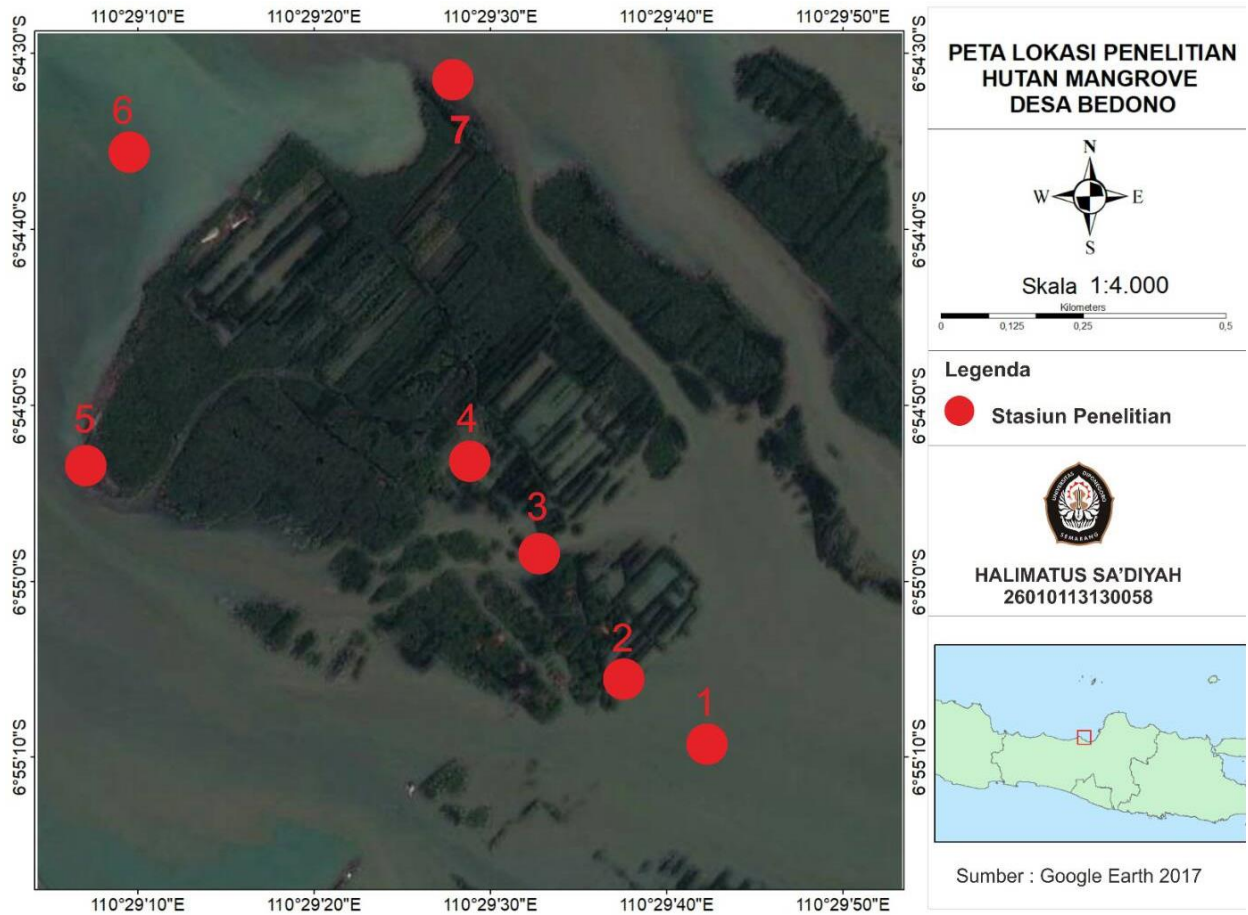
Data penelitian dianalisis menggunakan *software SPSS Statistics 16*. Khususnya untuk melihat hubungan antara kadar H₂S air dengan bahan organik sedimen dan oksigen terlarut menggunakan analisis regresi berganda.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan di kawasan mangrove desa Bedono, Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak. Kawasan Mangrove desa Bedono mempunyai sebaran yang beragam. Sebagian besar kawasan mangrove tersebut berada di dukuh Senik yang berada di perbatasan antara area pertambakan dan perairan laut Jawa. Sebagian kawasan mangrove lainnya berada di daerah yang berdekatan dengan pemukiman dan letaknya terpisah. Selain sebagai daerah konservasi, kawasan mangrove berperan sebagai penahan ombak dan abrasi di kawasan tersebut. Jenis mangrove yang mendominasi adalah jenis Api-api (*Avicennia* sp.) dan Bakau (*Rhizophora* sp.). Setiap wilayah di kawasan mangrove tersebut memiliki keanekaragaman masing-masing, dimana ada wilayah yang hanya ditumbuhi jenis Bakau ataupun Api-api saja, namun ada wilayah yang ditumbuhi oleh keduanya.

Hasil Pengukuran Variabel Fisika dan Kimia Air

Pengukuran variabel fisika dan kimia pada penelitian ini yaitu suhu air, kecerahan, kedalaman, kecepatan arus, oksigen terlarut, pH air, bahan organik sedimen, dan kadar H₂S air yang tersaji dalam tabel 2.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Tabel 1. Koordinat Titik Sampling

Titik Sampling	Garis Lintang	Garis Bujur	Keterangan
1	6°54'52.16"	110°29'28.72"	Di luar kawasan mangrove
2	6°54'57.78"	110°29'32.77"	Di pinggir kawasan mangrove
3	6°55'4.67"	110°29'37.63"	Di dalam kawasan mangrove
4	6°54'52.72"	110°29'9.35"	Di dalam kawasan mangrove
5	6°54'32.72"	110°29'27.40"	Di pinggir kawasan mangrove
6	6°55'7.29"	110°29'41.29"	Di luar kawasan mangrove
7	6°54'35.10"	110°29'11.56"	Di pinggir kawasan mangrove

Tabel 2. Variabel Fisika dan Kimia di Kawasan Mangrove Desa Bedono pada bulan Mei-Juni 2017

Ti-tik	Suhu Air (°C)				Kecerahan (cm)				Kedalaman (cm)				Kecepatan Arus (m/s)				DO (mg/l)				pH			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	28	28	28	31	21	25	16,5	42	64	71	77	94	0,1	0	0	0	3,6	3,6	3,2	3,6	6	6	6	6
2	28	28	28	31	31	27,5	17,5	36	63	68	80	76	0	0	0	0	3,6	3,2	2,8	3,2	6	6	6	6
3	28	28	29	30	∞	19	14,5	22	33	40	66	53	0	0	0	0	3,2	3,2	2	2,8	6	6	6	6
4	28	28	29	30	30	20,5	20,5	27,5	51	56	89	89	0,1	0,1	0,1	0	2,4	2,8	2	2,4	6	6	6	6
5	29	29	30	29	52	39	23	22,5	79	75	94	49	0	0	0	0	4	4	5,2	4,4	6	6	6	6
6	29	29	30	30	68	61	57	51	144	132	165	135	0,1	0,1	0,1	0,1	4,4	4	5,2	4,8	5	6	6	6
7	29	29	30	29	33	24	21,5	31	61	59	89	84	0,1	0,1	0	0	3,6	3,6	3,6	3,6	6	6	6	6

Jenis, Umur, dan Kondisi Tegakan Mangrove

Variabel hayati yang diamati adalah jenis mangrove, umur mangrove, dan kondisi tegakan mangrove. Hasil dari pengamatan tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Pengamatan Variabel Hayati Mangrove

Titik	Mangrove		
	Spesies	Umur	Kondisi Tegakan
1	-	-	Tidak terdapat tegakan mangrove
2	<i>Rhizophora</i> sp.	Muda	Tegakan cukup rapat
3	<i>Rhizophora</i> sp.	Muda	Lebat tetapi tegakan jarang
4	<i>Rhizophora</i> sp. <i>Avicennia</i> sp.	Tua	Tegakan rapat dan lebat
5	<i>Avicennia</i> sp.	Tua	Rusak dan banyak yang mengering
6	-	-	Tidak terdapat tegakan mangrove
7	<i>Rhizophora</i> sp.	Tua	Banyak yang mengering dan tumbang

Bahan Organik Sedimen dan Kadar H₂S Air

Kandungan bahan organik sedimen dan kadar H₂S air di kawasan mangrove desa Bedono adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Kandungan Bahan Organik Sedimen (%) di Kawasan Mangrove pada Bulan Mei-Juni 2017

Titik	Pengulangan				Rata-rata±SD
	I	II	III	IV	
1	10.345	10.485	11.990	11.150	10,99±0,75
2	15.900	16.205	13.165	13.385	14,66±1,61
3	15.580	15.185	17.135	15.985	15,97±0,84
4	13.280	14.295	20.275	19.140	16,74±3,47
5	15.575	15.450	13.115	12.400	14,13±1,61
6	9.900	8.880	7.730	7.745	8,56±1,04
7	14.725	15.845	12.465	11.455	13,62±2,01

Tabel 5. Kadar H₂S Air (10⁻² mg/l) di Kawasan Mangrove pada Bulan Mei-Juni 2017

Titik	Pengulangan				Rata-rata±SD
	I	II	III	IV	
1	1,4	1,6	2,2	1,3	1,6±0,4
2	2,9	1,8	2,5	3,2	2,6±0,6
3	1,8	3,1	2,5	3,6	2,8±0,8
4	3,6	3,7	3,1	3,5	3,5±0,3
5	1,1	1,6	2,6	2,1	1,9±0,6
6	0,4	0,6	0,3	0,6	0,5±0,1
7	1,5	1,6	1,8	2,4	1,8±0,4

Hasil uji analisis ragam, didapatkan F=9,662 dengan signifikansi 0,000, sehingga terdapat perbedaan signifikan kandungan bahan organik sedimen antar stasiun di kawasan mangrove desa Bedono. Menurut Reynold (1971) dalam Hartoko *et. al.*, (2013), klasifikasi kandungan bahan organik dalam sedimen < 3.5 % tergolong sangat rendah, 3.5-7 % tergolong rendah, 7-17 % tergolong sedang, 17-35 % tergolong tinggi dan kandungan bahan organik dalam sedimen > 35 % tergolong sangat tinggi. Kandungan bahan organik sedimen tertinggi dalam penelitian ini= 16,74% berada di dalam tegakan mangrove yang menurut Reynold (1971) dalam Hartoko *et. al.*, (2013) tergolong sedang, kemudian di pinggir tegakan mangrove dengan tingkat bahan organik sedimen sedang, dan kandungan terendah yang juga tergolong sedang berada di luar tegakan mangrovenya.

Berdasarkan hasil uji analisis ragam kadar H₂S, didapatkan F=14,404 dengan signifikansi 0,000. Hal ini menunjukkan perbedaan signifikan kadar H₂S antar stasiun di kawasan mangrove desa Bedono. Sebaran lokasi kadar H₂S sama dengan sebaran lokasi kandungan bahan organik. Kadar H₂S yang tertinggi berada di dalam tegakan mangrove, kemudian di pinggir tegakan mangrove, dan kandungan terendah berada di luar tegakan mangrove.

Pembahasan

Variabel Fisika dan Kimia Air

Suhu dipengaruhi oleh kecerahan di perairan tersebut. Suhu air di kawasan mangrove desa Bedono berbeda di setiap titiknya berkisar antara 28-31°C. Rata-rata suhu terendah kawasan mangrove desa Bedono berada di dalam kawasan dan suhu tertinggi berada di luar kawasan mangrove. Peningkatan suhu air mempengaruhi kecepatan penguraian bahan organik oleh bakteri. Peningkatan dekomposisi bahan organik akan mempengaruhi kandungan oksigen terlarut yang membuatnya semakin menipis, yang selanjutnya akan membuat kandungan H₂S di kawasan tersebut meningkat. Menurut Effendi (2003), aktivitas mikroorganisme memerlukan suhu optimum yang berbeda-beda. Setiap peningkatan 10°C akan meningkatkan proses penguraian bahan organik dan konsumsi oksigen.

Kecerahan di perairan mangrove dipengaruhi oleh kedalaman dan kekeruhan perairan. Stasiun di luar tegakan mangrove memiliki kecerahan tertinggi dengan kandungan bahan organik sedimen dan kadar H₂S air

yang rendah, dan stasiun di dalam kawasan mangrove memiliki kecerahan terendah dengan kandungan bahan organik sedimen dan H₂S yang tinggi. Semakin rendah tingkat kecerahan, semakin kecil intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam perairan dasar. Menurut Odum (1993), oksigen di dalam air digunakan oleh bakteri dalam proses penguraian bahan organik. Penguraian bahan organik secara terus menerus dengan kandungan oksigen terlarut yang semakin habis akan mengakibatkan terbentuknya H₂S di perairan tersebut.

Angka kedalaman tertinggi berada di arah laut lepas dan tidak terdapat tegakan mangrove (titik 6). Kedalaman dipengaruhi oleh banyak sedikitnya bahan organik yang mengendap di dasar perairan tersebut. Menurut Apriliana *et.al.* (2014), kedalaman suatu perairan dipengaruhi oleh banyak sedikitnya bahan organik yang mengendap di perairan dasar serta tumbuhan air yang berada di permukaan perairan. Kedalaman sangat berkaitan erat dengan oksigen terlarut, yaitu semakin bertambah kedalaman perairan, maka konsentrasi oksigen terlarut semakin berkurang.

Rata-rata kecepatan arus di kawasan mangrove desa Bedono adalah 0 m/s. relatif kecilnya arus di suatu perairan menyebabkan zat dalam air akan lebih mudah untuk mengendap, sehingga kandungan bahan organik di area tersebut akan meningkat. Menurut Roswaty *et. al.* (2014), laut cenderung mempunyai arus yang kuat dan material yang berukuran besar (pasir) yang mudah mengendap. Lumpur yang mempunyai ukuran butir yang lebih kecil dari pasir mengendap bila arus pada perairan mulai lemah seperti di daerah muara sungai.

Angka pH perairan kawasan mangrove desa Bedono adalah 5-6 dengan rata-rata setiap titiknya adalah 6. Angka tersebut lebih rendah dari angka pH air laut yang seharusnya yaitu 8-9, sehingga dapat mengakibatkan terbentuknya H₂S dalam air. Menurut Poppo *et. al.* (2009), rendahnya angka pH perairan disebabkan oleh proses penguraian bahan organik oleh bakteri anaerob yang menghasilkan asam organik. Menurut Effendi (2003), toksisitas H₂S meningkat dengan penurunan angka pH karena pada pH 5 sulfur berada dalam bentuk H₂S.

Rata-rata oksigen terlarut di luar kawasan tegakan mangrove lebih tinggi, diikuti di pinggir kawasan tegakan mangrove, dan oksigen terlarut yang rendah berada di dalam kawasan tegakan mangrove. Semakin tinggi kandungan oksigen terlarut, maka perairan tersebut mempunyai pasokan yang cukup untuk proses dekomposisi bahan organik, sehingga tidak bergeser ke proses anaerob. Proses anaerob dalam dekomposisi bahan organik dapat menyebabkan terbentuknya H₂S. Hasil penelitian ini menunjukkan kandungan bahan organik di dalam kawasan tegakan mangrove lebih tinggi dibandingkan kawasan di pinggir maupun di luar tegakan mangrove. Menurut Pantjara *et. al.* (2010), kandungan oksigen terlarut dalam air sering berfluktuasi, oksigen terlarut berperan penting dalam kehidupan biota di dalam suatu perairan, termasuk bakteri pengurai di kawasan tersebut. Berkurangnya oksigen terlarut secara terus-menerus akan mengubah proses penguraian bahan organik yang semula aerob berganti menjadi anaerob. Menurut Purnamawati (2009), penurunan angka oksigen terlarut menggambarkan adanya perubahan komposisi bakteri pengurai yang terdapat di perairan dasar sehingga memungkinkan munculnya kelompok bakteri anaerob fakultatif.

Jenis, Umur, dan Kondisi Tegakan Mangrove

Mangrove yang teramati pada saat penelitian terdiri dari dua jenis yaitu *Rhizophora* sp. dan *Avicennia* sp. Hal ini sesuai dengan pernyataan Chafid *et. al.* (2012), spesies mangrove yang banyak ditemukan di kawasan pesisir Desa Bedono, Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak adalah *Avicennia marina* dan *Rhizophora mucronata*. Jenis mangrove *Rhizophora* sp. lebih sering ditemukan di lokasi penelitian dibandingkan jenis *Avicennia* sp., tetapi tegakan *Avicennia* sp. mendominasi di pinggir kawasan mangrove yang dekat arah laut (titik 5, Tabel 3) dimana tegakannya meluas sampai ke kawasan yang menghadap langsung ke laut bebas.

Menurut Suwardi *et. al.* (2014), perbedaan sebaran mangrove sangat tergantung pada faktor lingkungan, antara lain pasang surut yang secara tidak langsung mengontrol ketinggian muka air, tingginya muka air, dan cahaya yang berpengaruh terhadap pertumbuhan anakan dari species intoleran seperti *Rhizophora* maupun *Avicennia*. Chafid *et. al.* (2012), menyatakan spesies *Avicennia marina* mendominasi lokasi penelitian kawasan pesisir Desa Bedono karena kawasan tersebut sesuai untuk pertumbuhannya. Namun, pada saat pengamatan tegakan *Avicennia* sp. mulai menunjukkan kerusakan. Hal tersebut mungkin karena gelombang laut yang langsung mengenai ke kawasan mangrove tersebut. Menurut Chapman (1976), *Avicennia* sp. merupakan spesies perintis dalam komunitas mangrove, karena *Avicennia* sp. mempunyai ketahanan yang baik terhadap pasang surut, gelombang dan toleran terhadap perubahan salinitas.

Sebaran Bahan Organik Sedimen dan H₂S Air

Kadar bahan organik sedimen di kawasan mangrove desa Bedono berbeda di setiap stasiunnya. Secara keseluruhan hasil uji menunjukkan $F= 9,662$ dengan signifikansi 0,000, yang berarti terdapat perbedaan kandungan bahan organik sedimen di kawasan mangrove desa Bedono. Hasil tersebut menunjukkan adanya perbedaan kadar bahan organik sedimen di dalam tegakan mangrove, di pinggir tegakan mangrove, dan di luar tegakan mangrove. Menurut Roswaty *et. al.* (2014), semakin halus sedimen, kemampuan mengakumulasi bahan organik semakin besar. Kandungan bahan organik pada umumnya akan tinggi pada sedimen berlumpur.

Di Bedono, bagian dalam kawasan mangrove yang memiliki tegakan *Rhizophora* sp. dan *Avicennia* sp. rapat dan lebat (Tabel 3) memperlihatkan kandungan bahan organik sedimen tertinggi (16,74%; Tabel 4). Kandungan bahan organik sedimen terendah terdapat dibagian luar kawasan (8,56%, Tabel 4), dicirikan tidak terdapatnya vegetasi mangrove (titik 6; Tabel 3). Adapun lokasi lain di luar kawasan (titik 1; Tabel 3) yang juga tidak ditumbuhi mangrove, kandungan bahan organik sedimennya terendah kedua (10,99%) setelah titik 6 (titik 6; Tabel 4).

Bahan organik di lantai tegakan mangrove berasal dari mangrove itu sendiri yaitu dari serasah daun, ranting, maupun akar yang jatuh ke dasar perairan. Hal tersebut berarti mangrove memasok bahan organik ke lingkungannya, sehingga daerah tersebut memiliki kandungan bahan organik sedimen yang lebih tinggi (Kushartono, 2009). Hal ini juga diperlihatkan oleh kerapatan vegetasi yang tinggi, warna sedimen yang sangat gelap serta beraroma spesifik.

Di dalam kawasan tegakan mangrove, dua jenis mangrove yaitu *Rhizophora* sp. dan *Avicennia* sp. tumbuh rapat dan lebat. Menurut Amin *et. al.* (2012), di daerah mangrove, kandungan bahan organik yang tinggi dipengaruhi oleh kondisi vegetasi dan lingkungan sekitar yang masing-masing memberikan sumbangan bahan organik ke perairan. Di luar kawasan tegakan mangrove yang dikaji tidak ditemukan mangrove maupun jenis vegetasi lainnya. Spesifikasi kawasan di luar tegakan mangrove adalah mengarah ke arah laut lepas, mempunyai substrat pasir yang ukuran partikelnya lebih besar dibandingkan dengan substrat di kawasan mangrove. Menurut Ardi (2002) dan Amin *et al.* (2012), sedimen berpasir memiliki kandungan bahan organik lebih rendah dibandingkan sedimen lumpur, karena tekstur dan ukuran partikel yang halus memudahkan terserapnya bahan organik dengan demikian dasar perairan berlumpur cenderung mengakumulasi bahan organik yang terbawa aliran air.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di kawasan mangrove desa Bedono, didapatkan kadar H_2S air yang berbeda di setiap stasiunnya yaitu di dalam, di pinggir, dan di luar tegakan mangrove (Tabel 5). Hasil uji menunjukkan angka $F= 14,404$ dengan signifikansi sebesar 0,000. Hasil tersebut menunjukkan terdapat perbedaan kandungan H_2S dalam air di wilayah mangrove desa Bedono. Kadar H_2S yang berbeda tersebut berbeda antara di dalam tegakan mangrove (0,035 dan 0,028 mg/l), di pinggir tegakan mangrove (berkisar antara 0,018- 0,025 mg/l), dan di luar tegakan mangrove (0,005 dan 0,016 mg/l, Tabel 5).

Rata-rata H_2S air di dalam tegakan mangrove paling tinggi yaitu 0,035 mg/l. Rata-rata H_2S air terendah berada di luar tegakan mangrove berkisar 0,005-0,016 mg/l (titik 1 dan 6, Tabel 5). Menurut Triani *et. al.* (2005), variabel-variabel yang mempunyai angka berbeda seperti jenis sedimen dan kandungan oksigen mempengaruhi perbedaan kadar H_2S . Dalam penelitian ini H_2S tertinggi terdapat pada wilayah yang kandungan bahan organik sedimennya juga tertinggi (16,748% titik 4, Tabel 4) dan wilayahnya mempunyai substrat lumpur yang berwarna hitam. H_2S terendah berada di luar kawasan mangrove yang berdekatan dengan laut lepas berkisar 0,005 mg/l (titik 6, Tabel 5) yang memiliki substrat berupa pasir. Menurut Ahmad (1989), sedimen berpasir mempunyai bakteri yang menempel di permukaan butiran pasir yang lebih intensif mengoksidasi H_2S . Adapun Triani *et. al.* (2005) berpendapat peningkatan H_2S dipengaruhi oleh besarnya populasi bakteri pengoksidasi sulfur anorganik. Populasi bakteri pengoksidasi sulfur organik lebih besar di sedimen berpasir dibandingkan sedimen liat berpasir. Lebih lanjut peneliti menyatakan penguraian bahan organik oleh bakteri memerlukan oksigen yang memadai, apabila pasokan oksigen terlarut tidak memenuhi, maka proses penguraian tersebut menjadi anaerob dan menghasilkan H_2S .

Hubungan Kadar H_2S Air dengan Bahan Organik Sedimen dan Dissolved Oxygen

Berdasarkan uji regresi linier berganda, hubungan antara kadar H_2S air dengan Bahan Organik Sedimen dan oksigen terlarut di kawasan mangrove desa Bedono mempunyai persamaan $y=0,027+0,001x_1-0,006x_2$. F hitung sebesar 13,818 dengan signifikansi 0,000, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hasil tersebut menunjukkan bahwa bahan organik sedimen dan oksigen terlarut secara simultan mempengaruhi kadar H_2S Air. Dengan demikian berarti kadar H_2S air dipengaruhi oleh bahan organik sedimen dan oksigen terlarut, karena

kadar H₂S berasal dari proses dekomposisi bahan organik dalam keadaan anaerob. Semakin tinggi kandungan bahan organik sedimen dan semakin rendah kandungan oksigen terlarut di perairan tersebut, maka semakin tinggi kadar H₂S airnya. Menurut Apriliana *et.al.* (2014), bahan organik yang tinggi akan digunakan bakteri sebagai nutrisi makanan pada proses penguraian bahan organik, sehingga jumlah bakteri yang menguraikan bahan organik meningkat seiring meningkatnya jumlah bahan organik yang masuk ke dalam perairan.

Proses penguraian bahan organik dilakukan oleh bakteri aerob, sehingga dalam prosesnya memerlukan oksigen. Jumlah oksigen terlarut semakin berkurang seiring dengan bertambahnya jumlah bakteri aerob saat proses penguraian bahan organik, sehingga hal ini akan mengakibatkan kondisi anoksik di perairan. Triani *et. al.* (2005) menyatakan oksigen terlarut yang rendah akan mengganggu aktivitas dan pertumbuhan bakteri pengoksidasi sulfur. Adapun menurut Purnomo *et. al.* (2013), kandungan bahan organik berbanding lurus dengan pertumbuhan total bakteri yang diteliti, yaitu semakin tinggi kandungan bahan organik, maka semakin tinggi kelimpahan total bakteri di perairan tersebut. Menipis dan habisnya kadar oksigen terlarut, mengakibatkan proses penguraian bahan organik dalam kondisi anoksik yang kemudian digantikan dengan bakteri anaerob fakultatif. Penguraian bahan organik pada kondisi anoksik tidak dapat berjalan secara sempurna dan dapat menimbulkan senyawa berbahaya seperti hidrogen sulfida, bahkan jumlah hidrogen sulfida dapat meningkat seiring bertambahnya bahan organik dan menurunnya oksigen terlarut. Kondisi tersebut menjadi buruk dengan keadaan lingkungan mangrove yang biasa selalu tergenang air laut. Menurut pernyataan Dent (1986), kandungan sulfur dan bahan organik yang melimpah dengan kondisi lingkungan yang tergenang dapat membentuk senyawa pirit.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Kandungan bahan organik sedimen dan kadar H₂S air tertinggi terdapat di dalam kawasan tegakan mangrove, diikuti di pinggir kawasan tegakan mangrove, dan kadar terendah di luar tegakan mangrove.
2. Kadar H₂S air di kawasan mangrove desa Bedono di pengaruhi oleh bahan organik sedimen dan kadar oksigen terlarut dengan persamaan $H_2S = 0,027 + 0,001BOS - 0,006DO$.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Supriharyono, MS dan bapak Dr. Ir. Max Rudolf Muskananfolo, M.Sc yang telah memberikan arahan, bimbingan, kritik dan saran dalam penulisan artikel ini. Serta semua pihak yang telah memberikan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, T. 1989. Shrimp aquaculture in Indonesia. In Akiyama, D.A.(ed.). *Proceedings of the Southeast Asia Shrimps Farm Management Workshop*. American Soybean Association Singapore. 109-117.
- Amin, B., i. Nurrachmi., dan Marwan. 2012. Kandungan Bahan Organik Sedimen Dan Kelimpahan Makrozoobenthos Sebagai Indikator Pencemaran Perairan Pantai Tanjung Uban Kepulauan Riau. Makalah Lembaga Penelitian Universitas Riau. 9 hlm.
- Ardi. 2002. Pemanfaatan Makrozoobentos sebagai Indikator Kualitas Perairan Pesisir. Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 21 hlm.
- Apriliana, R., S. Rudiyaniti, dan P.W. Purnomo. 2014. Keanekaragaman Jenis Bakteri Perairan Dasar Berdasarkan Tipe Tutupan Permukaan Perairan Di Rawa Pening. *Management of Aquatic Resources*. 3 (2): 119-128.
- Chafid, M.A., R. Pribadi, dan A. Anugroho DS. 2012. Kajian Perubahan Luas Lahan Mangrove di Desa Bedono Kecamatan Sayung Kabupaten Demak Menggunakan Citra Satelit Ikonos Tahun 2004 dan 2009. *Journal of Marine Research*. Volume 1(2):167-173.
- Chapman, V.J. 1976. Wet Coastal Ecosystems. *Ecosystems of the World: 1*. Elsevier Scientific Publishing Company, 428 hal.
- Dent, D.L. 1986. Acid sulphate soils: A baseline for research and development. Pub. 39, Int. Land Reclamation and Improvement, Wageningen, 196 hlm.

- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 259 hlm.
- Hartoko, A., P. Soedarsono, dan A. Indrawati. 2013. Analisa Klorofil- α , Nitrat dan Fosfat pada Vegetasi Mangrove Berdasarkan Data Lapangan dan Data Satelit Geoeye di Pulau Parang, Kepulauan Karimunjawa. *Management of Aquatic Resources*. Volume 2 (2): 28-37.
- Kuenzer, C., A. Bluemel, S. Gebhardt, T.V. Quoc, and S. Dech. 2011. Remote Sensing of Mangrove Ecosystems: A Review. *Remote Sens*, 3: 878-928.
- Kushartono, E.W. 2009. Beberapa Aspek Bio-Fisik Kimia Tanah di Daerah Mangrove Desa Pasar Banggi Kabupaten Rembang. *Ilmu Kelautan*. Volume 14 (2):76-83.
- Libes, S.M. 1992. An Introduction to Marine Biogeochemistry. John Wiley and Sons Inc. New York. 928 hlm.
- Nugroho, R.A., S. Widada, dan R. Pribadi. 2013. Studi Kandungan Bahan Organik dan Mineral (N, P, K, Fe, dan Mg) Sedimen di Kawasan Mangrove Desa Bedono, Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak. *Journal of Marine Research*. Volume 2(1):62-70.
- Odum, E.P. 1993. Dasar-Dasar Ekologi. Gadjah Mada Press. Yogyakarta. (diterjemahkan oleh Tj. Samigan). 697 hlm.
- Pantjara, B., M. Mangampa, dan R. Syah. 2010. Budidaya Udang Windu *Penaeus monodon* pada Tambak Tanah Sulfat Masam di Tarakan, Kalimantan Timur. *Jurnal Perikanan*. Volume 12(1): 1-10.
- Poppo, A., Mahendra, M.S., dan Sundra, I.K. 2009. Studi Kualitas Perairan Pantai di Kawasan Industri Perikanan, Desa Pengambeian, Kecamatan Negara, Kabupaten Jembrana. *Ecotrophic*. Volume 3(2):98-103.
- Purnomo, P.W., M. Nitisupardjo, dan Y. Purwandari. 2013. Hubungan Antara Total Bakteri Dengan Bahan Organik, NO_3 dan H_2S pada Lokasi Sekitar Eceng Gondok dan Perairan Terbuka Di Rawa Pening. *Management of Aquatic Resources*. Volume 2 (3): 85-92.
- Roswaty, S., M. R. Muskananfolo, dan P. W. Purnomo. 2014. Tingkat Sedimentasi di Muara Sungai Wedung Kecamatan Wedung, Demak. *Management of Aquatic Resources*. Volume 3(2): 129-137.
- Sulistiyowati, H. 2009. Biodiversitas Mangrove di Cagar Alam Pulau Sempu. *Jurnal Sainstek*. Volume 8 (1):59-61.
- Suwardi, E. Tambaru, Ambeng, dan D. Priosambodo. 2014. Keanekaragaman Jenis Mangrove di Pulau Panikiang Kabupaten Barru Sulawesi Selatan. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar. 9 hlm.
- Triani, W., A. Pangastuti, dan O.P. Astirin. 2005. Populasi Bakteri Pengoksidasi Sulfur Anorganik dan Kadar H_2S di Tambak Udang Putih (*Panaeus vannamei* Boone) Sistem Intensif. *Jurnal Biosmart*. Volume 7 (1): 23-26.