

PERBEDAAN JUMLAH BAKTERI DALAM SEDIMEN PADA KAWASAN BERMANGROVE DAN TIDAK BERMANGROVE DI PERAIRAN DESA BEDONO, DEMAK

The Differences of Total Sedimentary Bacteria in Mangrove Areas And Non-mangrove Areas in the Waters of Bedono Village, Demak

Diani Estining Tyas, Niniek Widyorini*), Anhar Solichin

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Departemen Sumberdaya Akuatik
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698
Email : dianiestiningtyas@gmail.com

ABSTRAK

Mangrove adalah salah satu ekosistem pesisir yang unik dan rawan serta termasuk tempat terjadinya proses dekomposisi. Bakteri sebagai dekomposer memiliki peran yang besar terhadap proses dekomposisi bahan – bahan organik sedimen. Oleh sebab itu total bakteri pada sedimen dapat dijadikan indikator kualitas lingkungan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui total bakteri dalam sedimen pada kawasan bermangrove dan tidak bermangrove dan untuk mengetahui perbedaan total bakteri sedimen pada kedua kawasan tersebut. Penelitian ini dilaksanakan pada 8 – 22 November 2017 untuk pengambilan sampel sedimen di Perairan Desa Bedono, Demak dan analisis total bakteri sedimen dilaksanakan di Laboratorium *Tropical Marine Biotechnology*, Universitas Diponegoro selama November hingga Desember 2017. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode survei, isolasi bakteri dilakukan dengan metode *pour plate* dan metode yang digunakan dalam perhitungan total bakteri adalah *Total Plate Count (TPC)*. Jumlah bakteri yang didapat pada kawasan bermangrove sebesar $0,26 \times 10^4$ hingga $0,80 \times 10^4$ CFU/gr. Pada area tidak bermangrove total bakteri yang didapat sebesar $0,84 \times 10^4$ hingga $1,35 \times 10^4$ CFU/gr. Kesimpulan penelitian ini adalah dengan uji Mann – Whitney diketahui adanya perbedaan jumlah bakteri sedimen pada kawasan bermangrove dan tidak bermangrove.

Kata kunci: Total Bakteri Sedimen; *Total Plate Count*; Mangrove Bedono Demak

ABSTRACT

Mangrove is one of the unique prone coastal ecosystems and it belongs to the place of the decomposition process. Bacteria as decomposers have a major role in the decomposition process of sedimentary organic materials. Therefore, the total bacteria in sediment can be used as an indicator of environmental quality. The purposes of this research are to know the total sedimentary bacteria in mangrove and non-mangrove area and to know the differences of total sedimentary bacteria in both areas. The research was conducted from 8 to 22 November 2017 for the sampling of sediments in the waters of Bedono Village, Demak and total analysis of sediment bacteria was conducted in the Tropical Marine Biotechnology Laboratory, Diponegoro University during November to December 2017. The method used in this research was survey method, bacterial isolation was done by pour plate method and the method used in total calculation of bacteria was Total Plate Count (TPC). The total bacteria which gained in the mangrove area are 0.26×10^4 to 0.80×10^4 CFU / gr. While in the non-mangrove area the total bacteria which gained are 0.84×10^4 to 1.35×10^4 CFU / g. The conclusion of this research, by Mann - Whitney test, is known there are the differences of total sedimentary bacteria in the mangrove area and non-mangrove area.

Keywords: *Total Sediment Bacteria; Total Plate Count; Mangrove Bedono Demak*

1. PENDAHULUAN

Ekosistem hutan mangrove adalah salah satu ekosistem utama di wilayah pesisir dan laut. Jumlah hutan mangrove yang terdapat di dunia sebanyak 15,9 juta ha dan 27% dari jumlah tersebut berada di Indonesia (Rahman, 2016). Menurut Setyawan dan Kusumo (2006), mangrove merupakan salah satu ekosistem langka dan khas karena luasnya yang hanya 2% permukaan bumi. Mangrove memiliki peranan ekologi, sosial – ekonomi, dan sosial – budaya. Fungsi ekologi dari hutan mangrove diantaranya adalah sebagai remediasi bahan pencemar, menjaga stabilitas pantai dan abrasi, intrusi air laut, dan gelombang badai. Fungsi sosial – ekonomi hutan mangrove meliputi kayu bangunan, kayu bakar, kayu lapis, bubur kertas, dan kerajinan. Fungsi secara sosial – budaya diantaranya menjadi kawasan konservasi serta identitas budaya. Salah satu tempat hidup dari bakteri adalah pada sedimen ekosistem mangrove. Bakteri yang terdapat pada sedimen mangrove dapat membantu proses dekomposisi serasah daun mangrove sehingga akan meningkatkan kandungan bahan organik pada kawasan tersebut. Hal ini diperkuat oleh Purnomo *et.al* (2016), pada proses dekomposisi akan terjadi pelepasan karbondioksida, dimana semakin tinggi aktivitas mikroorganisme maka dapat mempercepat proses dekomposisi bahan organik. Bakteri yang memiliki peranan penting terhadap lingkungan

juga memiliki hubungan dengan lingkungannya. Faktor lingkungan baik fisika, kimia, dan biologi akan mempengaruhi pertumbuhan atau jumlah populasi bakteri. Beberapa penelitian mengatakan bahwa tegakan mangrove berkaitan dengan jumlah bahan organik dan total bakteri. Semakin banyak atau lebat mangrove, bahan organik yang ada pada kawasan tersebut juga lebih besar. Hal ini diperkuat oleh Saru *et al.* (2017), semakin tinggi kerapatan mangrove dan penutupan vegetasi mangrove di suatu kawasan maka semakin tinggi pula kandungan bahan organik total (BOT) dalam sedimen. Begitu pula penelitian yang dilakukan oleh Setiawan (2013) bahwa pada lokasi dengan tingkat ketebalan mangrovenya tinggi, memiliki bahan organik yang lebih besar dari pada lokasi yang tanpa terdapat mangrove. Sedangkan berdasarkan penelitian dari Andrianto *et al.* (2015) dikatakan bahwa semakin tinggi kerapatan pohon, maka semakin tinggi pula produksi serasahnya. Begitu pula sebaliknya semakin rendah kerapatan pohon mangrove semakin rendah produksi serasahnya sehingga laju dekomposisi lebih cepat terjadi pada area dengan kerapatan mangrove tinggi. Hal ini dikarenakan kelimpahan mikroba (dekomposer) jauh lebih banyak terdapat pada daerah muara sungai yang bersubstrat lumpur yang mengandung banyak bahan organik. Berdasarkan penjelasan yang telah diberikan maka dapat dirumuskan masalah “Apakah terdapat perbedaan jumlah bakteri pada kawasan bermangrove dengan tidak bermangrove pada perairan Desa Bedono, Demak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Total bakteri pada kawasan bermangrove dan tidak bermangrove di Perairan Desa Bedono, Demak
2. Ada tidaknya perbedaan total bakteri pada kedua kawasan tersebut.

2. MATERI DAN METODE PENELITIAN

A. Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian adalah sampel sedimen yang diambil pada kedalaman 15 cm pada area bermangrove dan tidak bermangrove di perairan Desa Bedono, Demak sesuai dengan titik pengambilan sampel yang telah ditentukan.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cawan petri, bunsen, *laminary flow*, tabung reaksi, timbangan elektrik, Erlenmeyer, *Autoclave*, *Microwave*, mikrotip, mikro pipet, aluminium foil, pH paper, termometer, GPS, refraktometer, *cool box*, spuit suntik, kertas saring, dan alat tulis. Bahan yang digunakan media PCA (*Plate Count Agar*) yang digunakan untuk menumbuhkan bakteri, akuades, dan air laut steril.

B. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei, metode ini adalah salah satu dalam metode penelitian yang digunakan untuk melihat keadaan suatu kawasan berdasar pada penelitian dan kajian secara faktual. Menurut Purnomo *et al.* (2016), metode survei merupakan metode penelitian yang dilakukan untuk mengetahui kondisi suatu ekosistem dan mencari keterangan dengan melakukan penelitian dan pendekatan kajian secara faktual.

a. Pengambilan Sampel Sedimen

Pengambilan sampel sedimen di kawasan bermangrove dan tidak bermangrove menggunakan paralon dengan diameter 1,5 inci atau 3,8 cm dengan panjang 20 cm. Paralon dipotong sepanjang 20 cm dan pada bagian dinding paralon diberi alkohol sebagai desinfektan. Sampel sedimen diambil hingga kedalaman 15 cm dengan dilakukan tiga kali pengulangan (setiap satu minggu sekali selama tiga minggu). Menurut Fourqueen *et al.* (2014), sampel sedimen direkomendasikan untuk diambil pada kawasan mangrove maksimum pada kedalaman 2 meter atau sampel sedimen mangrove diambil pada rentang kedalaman 0-15 cm, 15-30 cm, 30-50 cm, 50-100 cm, dan lebih dari 100 cm tetapi tidak lebih dari 2 meter. Pengambilan sampel sedimen dilakukan dengan menancapkan paralon pada sedimen dan setelah berisi sedimen mangrove, paralon ditutup dengan tutup paralon kemudian diangkat. Pengambilan sampel sedimen menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu titik pengambilan sampel sedimen telah ditentukan sebelumnya. Menurut Nasution (2003), pengambilan sampel yang dilakukan dengan teknik *purposive sampling* didasarkan pada pertimbangan penelitiannya saja yang menganggap unsur – unsur yang dikehendaki telah ada dalam sampel yang diambil. Dimana dalam hal ini pengambilan sampel dibagi menjadi beberapa titik. Kawasan bermangrove dibagi menjadi 4 titik sedangkan di kawasan tidak bermangrove juga dibagi menjadi 4 titik dengan jarak dari mangrove terluar sejauh 50 meter serta jarak masing – masing titik sejauh 10 meter.

b. Pengukuran Parameter Fisika dan Kimia

Suhu sedimen diukur dengan menggunakan termometer air raksa pada titik sampling yang telah ditentukan. Pengukuran suhu sedimen dilakukan dengan cara menenggelamkan termometer ke dalam sedimen secara horizontal dan dibiarkan kemudian diangkat untuk melihat suhunya. Hasil pengukuran suhu dicatat pada kertas hasil pengukuran. Pengukuran pH sedimen dilakukan dengan cara memasukkan sampel sedimen yang didapat dari lokasi sampling ke dalam spuit suntik yang telah berisi kertas saring kemudian menekan spuit suntik yang telah berisi sedimen hingga mengeluarkan air dan meneteskan pada kertas pH. Dilakukan pengamatan perubahan warna yang terjadi pada kertas pH dengan membandingkannya pada indikator pH. Pengukuran salinitas dilakukan dengan cara memasukkan sampel sedimen yang didapat dari lokasi sampling ke dalam spuit suntik yang sudah berisi kertas saring, kemudian menekan spuit suntik yang telah berisi sedimen hingga mengeluarkan air dan meneteskan pada refraktometer. Hasil pengamatan skala yang ada didalam refraktometer dicatat pada kertas hasil pengukuran. Pengukuran suhu, pH, dan salinitas dilakukan secara *in situ*.

c. Analisis Total Bakteri Sedimen

Analisis total bakteri pada sedimen kawasan bermangrove dan tidak bermangrove menggunakan media PCA atau *Plate Count Agar*. Menurut Yuspita *et al.* (2018), pemeriksaan kelimpahan bakteri menggunakan metode perhitungan cawan (*Total Plate Count*) dengan media PCA (*Plate Count Agar*). PCA atau yang biasa disebut dengan *Standard Methods Agar* (SMA) merupakan sebuah media pertumbuhan mikroorganisme yang umum digunakan untuk menghitung jumlah bakteri. Pembuatan media PCA dilakukan dengan menimbang media PCA sebanyak 22,5 gram, memasukan ke dalam tabung Erlenmeyer kemudian menambahkan dengan akuades 1.000 ml dan menutup mulut Erlenmeyer dengan aluminium foil. Langkah selanjutnya ada menghomogenisasi media dengan *hotplate magnetic stirrer*.

Proses pengenceran sedimen dari area bermangrove dan tidak bermangrove dilakukan dengan menimbang 1 gram sedimen dari kedua kawasan tersebut. Langkah selanjutnya adalah menyiapkan 3 tabung reaksi yang telah diberi label masing-masing 10^{-1} , 10^{-2} dan 10^{-3} . Masukkan air laut steril ke dalam 3 tabung reaksi. Banyaknya air laut steril yang dimasukan ke dalam tabung adalah 9 ml. Sampel sedimen yang telah ditimbang dimasukan kedalam tabung reaksi yang berisi air laut steril. Perbandingan sampel sedimen dengan air laut yang digunakan dalam pengenceran adalah 1:9 yang berarti 1 gr sedimen dilarutkan dalam 9 ml air laut setril. Menurut Wasteson dan Hornes (2009) dalam Yunita *et al.* (2015), tujuan dari pengenceran bertingkat adalah mengurangi jumlah mikroba dalam cairan. Penentuan tingkat pengenceran tergantung kepada perkiraan jumlah mikroba yang ada pada sampel. Digunakan perbandingan 1:9 untuk sampel pengenceran pertama hingga selanjutnya sehingga didapat 1/10 sel mikroorganisme dari pengenceran sebelumnya. Setelah pengenceran pada tabung pertama selesai, 1 ml sampel dituang ke dalam tabung kedua menggunakan mikropipet, kemudian divortex dan menuang 1 ml sampel dari tabung kedua ke tabung ketiga.

Isolasi bakteri bertujuan untuk menumbuhkan bakteri pada media PCA dari sampel yang telah diencerkan. Sampel yang ditanam adalah sampel yang berasal dari tabung kedua. Penanaman bakteri pada media PCA menggunakan teknik *pour plate* yakni dengan cara menuangkan 1 ml sampel ke dalam cawan petri steril dengan mikropipet kemudian menuangkan media PCA cair. Media dan sampel yang telah tercampur diratakan dengan cara memutar cawan petri membentuk angka delapan. Kemudian setelah mengeras, cawan petri dibungkus dengan kertas buram dan didiamkan selama 24 jam pada inkubator. Menurut Yunita *et al.* (2015), metode *pour plate* dilakukan dengan cara menuangkan 1 ml sampel dari setiap pengenceran pada cawan petri yang kosong, kemudian menuangkan media yang masih cair sehingga media dengan sampel tercampur. Langkah selanjutnya adalah memutar cawan petri mengikuti pola angka delapan dan inkubasi pada suhu 37° C selama 1 x 24 jam.

Perhitungan jumlah koloni bakteri dilakukan dengan menggunakan metode *Total Plate Count* atau TPC. Pada dasarnya metode TPC ini adalah metode yang digunakan untuk menumbuhkan sel – sel mikroba hidup pada media sehingga sel tersebut dapat hidup dengan baik dan membentuk koloni yang dapat dilihat secara langsung dengan mata tanpa menggunakan mikroskop. Koloni bakteri dapat dihitung menggunakan *hand counter*. Perhitungan koloni bakteri pada cawan petri dapat dilakukan dengan membagi cawan petri menjadi empat bagian pada *cover* cawan petri dengan spidol yang tidak permanen agar memudahkan dalam perhitungan. Cawan petri yang dihitung adalah cawan petri yang memiliki jumlah koloni bakteri 25 – 250 koloni bakteri. Hal ini diperkuat oleh Hartati (2013) bahwa perhitungan jumlah koloni bakteri dilakukan pada cawan yang mengandung 25 hingga 250 koloni bakteri sesuai dengan SNI 01-2332.3-2006 tentang pengujian angka lempeng total. Hasil perhitungan jumlah koloni bakteri kemudian dimasukan ke dalam rumus :

$$A = \frac{1}{\text{Volumen inokulasi}} \times \sum \text{koloni} \times \sum \text{Pengenceran}$$

Keterangan: A = Kelimpahan bakteri (CFU/gr)

d. Analisis Data

Analisis data menggunakan uji Mann - Whitney untuk mengetahui perbandingan jumlah koloni bakteri pada area bermangrove dan tidak bermangrove. Pengolahan data ini menggunakan SPSS versi 23.0 dengan hipotesis sebagai berikut:

H₀: Tidak terdapat perbedaan jumlah bakteri pada kawasan bermangrove dan tidak bermangrove;

H₁: Terdapat perbedaan jumlah bakteri pada kawasan bermangrove dan tidak bermangrove

Pengambilan keputusan didasarkan pada hasil perhitungan. H₀ diterima apabila derajat signifikansi > α (0,005) maka diputuskan tidak terdapat perbedaan jumlah bakteri pada kawasan bermangrove dan tidak bermangrove, dan sebaliknya jika H₁ diterima atau H₀ ditolak dimana derajat signifikansi < α (0,005) maka diputuskan terdapat perbedaan jumlah bakteri pada kawasan bermangrove dan tidak bermangrove.

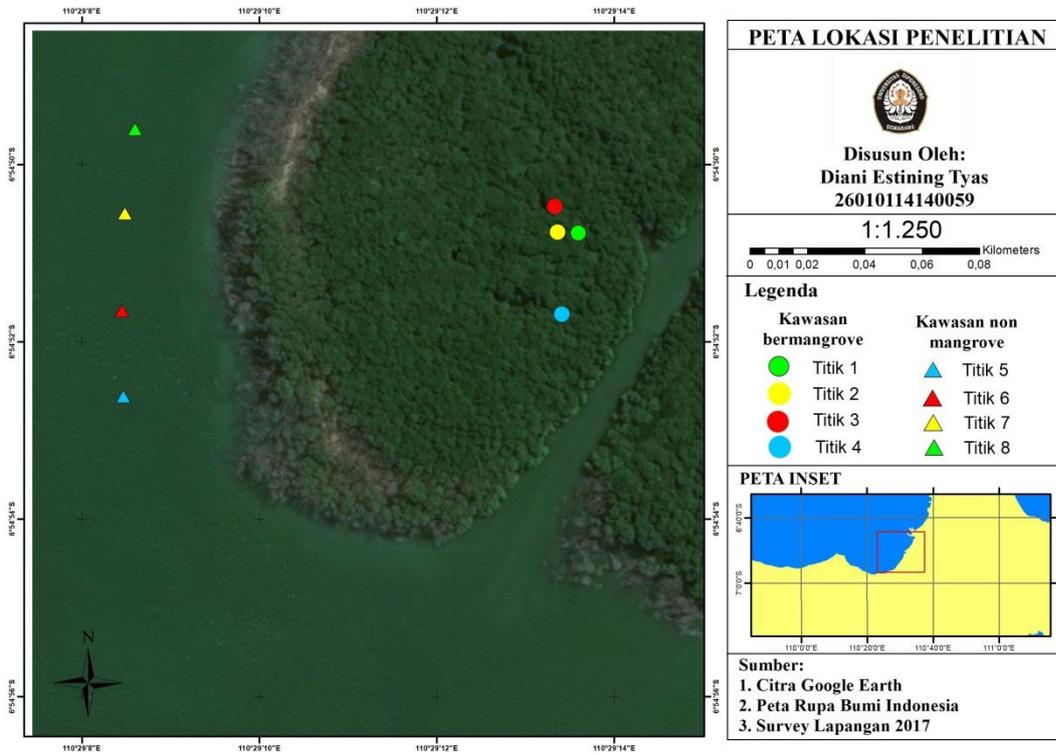
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

a. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kawasan wisata mangrove Morosari, Desa Bedono, Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak. Kawasan wisata mangrove Desa Bedono dapat ditempuh menggunakan motor, mobil ataupun bis berukuran sedang. Jalan menuju lokasi sudah cukup baik karena sudah dibeton hanya saja jalan tersebut sempit sehingga terkadang

harus bergantian untuk melewatinya, untuk sampai pada lokasi mangrove pengunjung harus menggunakan sopek atau sampan kurang lebih selama 30 menit. Jenis mangrove yang terdapat di Desa Bedono, Demak adalah *Avicennia* sp. dan *Rhizophora* sp., tetapi yang digunakan dalam penelitian adalah kawasan dengan jenis mangrove *Avicennia* sp. Sampel sedimen pada kawasan bermangrove (di dalam area bermangrove) dan tidak bermangrove (menuju laut lepas). Titik pengambilan sampel sedimen dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel Sedimen

b. Parameter Fisika Kimia Sedimen Kawasan Bermangrove Dan Tidak Bermangrove

Hasil pengukuran suhu sedimen tertinggi pada area bermangrove berada di titik 3 dan 4 yakni dengan rata – rata suhu sebesar 26,8° C sedangkan pada titik 1 dan 2 suhu berkisar antara 26,3° C hingga 26,5° C. Hasil pengukuran suhu sedimen pada area tidak bermangrove di dapat suhu 27,7° C.

Hasil pengukuran salinitas sedimen di area bermangrove berkisar pada 30,7 ppt hingga 32 ppt dimana salinitas tertinggi di area mangrove berada dititik 4 dengan nilai salinitas sebesar 32 ppt. Pada area tidak bermangrove hasil pengukuran salinitas yang didapat sebesar rata – rata 33,3 ppt.

Hasil pengukuran pH sedimen dikedua area, baik area bermangrove dan area tidak bermangrove didapat nilai rata – rata pH sebesar 6. Agar lebih jelas hasil pengukuran variabel fisika kimia sedimen pada lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Parameter Fisika Kimia Sedimen Kawasan Bermangrove dan Tidak Bermangrove

No	Parameter	Titik	Pengulangan			Rata - rata	± SD
			I	II	III		
1.	Suhu (°C)	1	29,5	25	25	26,5	2,60
		2	29	25	25	26,3	2,31
		3	29,5	26	25	26,8	2,36
		4	29,5	25	26	26,8	2,36
		5	30	26	27	27,7	2,08
		6	30	26	27	27,7	2,08
		7	30	26	27	27,7	2,08
		8	30	26	27	27,7	2,08
2.	Salinitas (‰)	1	32	31	31	31,3	0,58
		2	30	31	31	30,7	0,58
		3	32	32	31	31,7	0,58

No	Parameter	Titik	Pengulangan			Rata - rata	± SD
			I	II	III		
		4	30	35	31	32	2,65
		5	30	35	35	33,3	2,89
		6	30	35	35	33,3	2,89
		7	30	35	35	33,3	2,89
		8	30	35	35	33,3	2,89
3.	pH	1	6	6	6	6	0
		2	6	6	6	6	0
		3	6	6	6	6	0
		4	6	6	6	6	0
		5	6	6	6	6	0
		6	6	6	6	6	0
		7	6	6	6	6	0
		8	6	6	6	6	0

c. Perbedaan Jumlah Bakteri Di Kawasan Bermangrove Dan Tidak Bermangrove

Hasil perhitungan koloni bakteri sedimen pada kawasan bermangrove dan tidak bermangrove dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Bakteri Pada Sedimen Kawasan Bermangrove Dan Tidak Bermangrove (CFU/gr)

Titik Sampling	Pengulangan, x 10 ⁴			Rata-rata	± SD
	I	II	III		
1	1,5	0,25	0,25	0,67	0,72
2	1,34	0,63	0,28	0,75	0,54
3	0,26	0,26	0,25	0,26	0,01
4	1,81	0,34	0,26	0,80	0,87
5	2,72	0,96	0,44	1,34	1,19
6	1,35	1,1	0,32	0,92	0,54
7	1,11	2,48	0,46	1,35	1,03
8	1,65	0,56	0,31	0,84	0,71

Jumlah bakteri di area bermangrove berkisar antara 0,26 x 10⁴ hingga 0,80 x 10⁴ CFU/gr. Jumlah bakteri tertinggi berada pada titik 4 dengan nilai 0,80 x 10⁴ CFU/gr. Pada area tidak bermangrove jumlah bakteri tertinggi berada dititik ke 3 dengan nilai 1,35 x 10⁴ CFU/gr dan jumlah bakteri terendah pada area tidak bermangrove berada dititik 4 dengan nilai sebesar 0,84 x 10⁴ CFU/gr.

Selanjutnya jumlah total bakteri pada dua area tersebut dimasukkan kedalam software SPSS kemudian dilakukan uji normalitas dan uji t-test untuk mengetahui ada atau tidak adanya perbedaan jumlah total bakteri pada dua area tersebut. Hasil pengujian normalitas dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Shapiro - Wilk

No	Lokasi	n	df	sig
1	Mangrove	12	12	0,001
2	Tidak Mangrove	12	12	0,068

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa pada bagian Shapiro-Wilk nilai signifikansi pada area bermangrove di dapat sebesar 0,001 atau kurang dari 0,05 maka data tersebut tidak terdistribusi secara normal, sedangkan pada area tidak bermangrove di dapat nilai signifikansi sebesar 0,068 atau lebih besar dari nilai α sebesar 0,05. Dengan demikian, data yang didapat terdistribusi normal. Pengujian selanjutnya untuk menentukan ada tidaknya perbedaan total bakteri pada area bermangrove dan tidak bermangrove digunakan uji Mann – Whitney. Hasil pengujian dengan Mann – Whitney dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Mann – Whitney

	Total Bakteri
Mann – Whitney	34
Asymp. Sig. (2-tailed)	0.028

Berdasarkan tabel 4. dapat diketahui hasil pengujian Mann-Whitney bahwa angka signifikansi sebesar 0,028 lebih kecil dari α sebesar 0,05. Hal ini berarti diputuskan menerima H_1 dan menolak H_0 atau terdapat perbedaan jumlah bakteri pada area bermangrove dan tidak bermangrove di perairan Desa Bedono, Demak.

B. Pembahasan

a. Perbedaan Jumlah Bakteri Sedimen Pada Kawasan Bermangrove dan Tidak Bermangrove

Berdasarkan hasil pengenceran yang dilakukan selama tiga kali pengulangan pada delapan titik diketahui bahwa wilayah tidak bermangrove memiliki jumlah total bakteri yang lebih banyak dibandingkan dengan wilayah bermangrove. Wilayah bermangrove yang didominasi oleh mangrove jenis *Avicennia* sp. atau yang biasa dikenal api-api ini memiliki total jumlah bakteri sedimen berkisar antara $0,26 \times 10^4$ hingga $0,80 \times 10^4$ CFU/gr. Hal tersebut memiliki arti bahwa dalam satu gram sedimen basah pada area mangrove terdapat $0,80 \times 10^4$ koloni bakteri. Sementara pada area tidak bermangrove total bakteri yang didapat jauh lebih tinggi yakni $1,35 \times 10^4$ CFU/gr.

Perbedaan total bakteri pada kedua area tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu kondisi lingkungan seperti kondisi fisika (suhu, arus, kedalaman, kecerahan); kimia (pH, DO) dan tekstur sedimen dari masing – masing area. Dari hasil pengamatan tekstur sedimen pada area bermangrove jenis sedimennya lebih banyak mengandung *clay* atau lumpur, sedangkan pada kawasan tidak bermangrove sedimen yang ditemukan lebih banyak kandungan pasir. Hal ini didukung oleh penelitian yang pernah dilakukan mengenai analisis struktur sedimen pada kawasan yang ditumbuhi mangrove memiliki persentase pasir sebesar 15,61%; lumpur 33,53%; dan liat sebesar 50,86% sehingga sedimen pada kawasan tersebut digolongkan pada liat. Sementara pada area dengan tidak ditumbuhi mangrove tekstur sedimennya berjenis lempung berpasir dengan rincian pasir sebesar 78,28%; lumpur 12,54%; dan liat sebesar 9,18%. Perbedaan tekstur sedimen yang dimiliki kedua area penelitian jelas mempengaruhi kondisi lingkungannya, baik secara fisika, kimia, maupun biologi termasuk perbedaan jumlah total bakteri yang mendiami kawasan tersebut. Menurut Putri *et al.* (2016), semakin besar kandungan lempung dalam substrat maka akan semakin besar pula kandungan bahan organiknya. Sebaliknya, semakin kecil presentase fraksi lempung, semakin sedikit pula kandungan bahan organiknya sehingga tekstur sedimen mempengaruhi kandungan bahan organik dalam substrat.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sa'diyah (2017) bahwa sebaran bahan organik pada kawasan luar mangrove didapatkan hasil 10,993% sedangkan pada kawasan di dalam mangrove sebesar 15,971%, hal ini diduga juga menyebabkan perbedaan jumlah bakteri pada area bermangrove dan tidak bermangrove. Bahan organik serta faktor fisika dan kimia lainnya dapat berpengaruh terhadap jumlah bakteri. Hal ini diperkuat oleh Sari *et al.* (2016) bahwa jumlah koloni bakteri berpengaruh terhadap berkurangnya bahan organik. Menurunnya bahan organik dapat menyebabkan semakin banyaknya bakteri yang melakukan proses dekomposisi. Secara teori kandungan bahan organik pada suatu kawasan akan berhubungan erat dengan populasi bakteri yang ada pada kawasan tersebut. Hal ini dikarenakan bahan organik memainkan peran penting sebagai bahan atau nutrisi bagi bakteri untuk hidup. Bakteri yang mendiami kawasan tersebut akan mendekomposisi bahan organik menjadi bahan – bahan lain yang akan digunakan untuk makhluk hidup lain. Apabila dilihat dari jumlah bahan organik yang ada di area bermangrove maka seharusnya jumlah total bakteri yang ada pada kawasan bermangrove lebih besar dari kawasan yang tidak bermangrove dengan kandungan bahan organik yang lebih rendah. Namun, hal ini dapat dijelaskan lebih lanjut. Jumlah bakteri yang jauh lebih banyak di area tidak bermangrove diduga dapat disebabkan oleh adanya proses degradasi bahan organik pada kawasan tidak bermangrove tersebut. Menurut Sahoo dan Dhal (2009), degradasi bahan organik umumnya banyak terjadi pada lapisan aerobik melalui respirasi aerobik sedangkan pada lapisan anaerobik terjadi proses dekomposisi melalui reduksi sulfat.

Perbedaan jumlah bakteri pada kedua kawasan tersebut juga ada kaitannya dengan jenis mangrove yang hidup pada lokasi penelitian. Mangrove yang hidup adalah jenis *Avicennia* sp. dengan salinitas yang cukup tinggi yakni berkisar pada 30 ppt. Kondisi ini memungkinkan terjadinya penurunan populasi bakteri pada kawasan tersebut. Hal ini diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Yunasfi (2006) bahwa dekomposisi serasah mangrove jenis *Avicennia marina* terurai sempurna selama 182 hari, sedangkan serasah *R. apiculata* terurai sempurna selama 132 hari. Hal ini menunjukkan jenis mangrove mempengaruhi kecepatan dekomposisi bahan organik. Selain itu, tanin yang dihasilkan oleh mangrove akan terurai di awal proses dekomposisi. Keberadaan tanin pada serasah daun mangrove dapat menghambat pertumbuhan bakteri penghasil enzim ekstraseluler. Melambatnya dekomposisi bahan organik dapat terjadi karena jumlah bakteri yang berkurang.

b. Variabel Fisika Kimia Sedimen Kawasan Bermangrove Dan Tidak Bermangrove

Pengukuran suhu yang didapat pada kedua area yakni bermangrove dan tidak bermangrove bervariasi dan terlihat perbedaannya. Pada kawasan bermangrove suhu sedimen yang didapat berkisar antara $26,3^{\circ}\text{C}$ hingga $26,5^{\circ}\text{C}$. Sementara hasil pengukuran suhu sedimen pada area tidak bermangrove di dapat suhu $27,7^{\circ}\text{C}$. Perbedaan suhu yang didapat pada kedua area tersebut disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah jumlah cahaya yang ada. Kawasan bermangrove dengan tumbuhi mangrove memungkinkan untuk penyerapan cahaya lebih sedikit dibandingkan dengan kawasan yang tidak bermangrove. Sehingga suhu yang didapat pada kawasan tidak bermangrove lebih tinggi dari pada

kawasan bermangrove. Hal ini diperkuat oleh Jesus (2012), area dengan kerapatan mangrove yang bagus dapat menghambat masuknya sinar matahari untuk masuk langsung ke badan air sementara area dengan kerapatan mangrove yang jarang dapat menyebabkan intensitas cahaya matahari langsung menembus badan air dan menyebabkan suhu menjadi meningkat. Menurut Yulma *et al.* (2017), suhu merupakan parameter fisika yang mempengaruhi fisiologi mikroorganisme yang hidup pada suatu lingkungan. Suhu sangat berpengaruh terhadap kerja enzim, semakin tinggi suhu maka kerja enzim akan semakin cepat. Peningkatan suhu sebesar 10°C akan meningkatkan laju metabolisme organisme menjadi dua kali lipat, akan tetapi penambahan suhu maksimal dapat mematikan mikroorganisme. Apabila dikaitkan dengan proses dekomposisi yang ada di mangrove, maka dengan suhu yang semakin tinggi penguraian serasah daun mangrove akan semakin meningkat pula.

pH atau derajat keasaman pada sedimen kawasan bermangrove dan tidak bermangrove yang diukur selama tiga kali pengulangan didapat sebesar 6. Hal ini mengindikasikan bahwa kondisi sedimen pada kedua area tersebut bersifat asam. Kondisi sedimen yang bersifat asam ini disebabkan karena ukuran partikel sedimen mangrove yang tergolong halus (kecil) sehingga dapat menghambat pertukaran air sehingga oksigen mulai berkurang sedangkan kebutuhan oksigen di area mangrove cukup tinggi. Kondisi asam ini ditandai dengan warna dari sedimen yang berwarna gelap (hitam). Warna hitam ini dapat terjadi karena adanya proses dekomposisi yang dilakukan oleh bakteri. Hal ini diperkuat oleh Hardjowigeno (1992), hasil dekomposisi yang terjadi pada area mangrove berubah menjadi bahan organik dan dapat menyebabkan warna tanah menjadi lebih gelap dan stabil. Sementara kondisi pada area tidak bermangrove didapat hasil yang sama dengan kondisi pada area bermangrove. Hal ini dimungkinkan masih adanya pengaruh dari aliran dekomposisi mangrove.

Salinitas yang didapat pada kedua area yakni area bermangrove dan tidak bermangrove cukup berbeda. Kawasan yang ditumbuhi tumbuhan mangrove memiliki salinitas berkisar antara 30,7 ppt hingga 32 ppt. Sedangkan pada area tidak bermangrove memiliki salinitas 33,3 ppt. Perbedaan nilai salinitas yang terjadi disebabkan oleh kandungan garam yang dimiliki area tidak bermangrove lebih besar karena area ini mengarah ke laut lepas. Sedangkan area bermangrove dimungkinkan masih terkena pengaruh daratan sehingga kandungan garam di wilayah tersebut lebih sedikit. Perbedaan salinitas yang terjadi pada dua area tersebut juga disebabkan oleh adanya penutupan atau tegakkan dari mangrove. Hal ini dikarenakan mangrove dapat menyerap unsur – unsur yang menyebabkan salinitas dapat meningkat ketika unsur – unsur tersebut terserap maka kandungan salinitas di daerah tersebut akan semakin menurun. Hal ini diperkuat oleh Arief (2003), kerapatan mangrove dapat meredam tingginya salinitas, karena bentuk perakaran yang dimiliki mangrove telah beradaptasi terhadap salinitas yang tinggi sehingga dapat menyerap kandungan atau unsur – unsur yang menyebabkan salinitas tinggi. Oleh karena itu, nilai salinitas pada area mangrove lebih kecil daripada area tidak bermangrove.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan jumlah bakteri pada area bermangrove dan tidak bermangrove
2. Jumlah total bakteri pada area bermangrove berkisar antara $0,26 \times 10^4$ hingga $0,80 \times 10^4$ CFU/gr. Pada area tidak bermangrove total bakteri yang didapat sebesar $0,84 \times 10^4$ hingga $1,35 \times 10^4$ CFU/gr.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Prof. Norma Afiati, M.Sc., PhD., dan Dr. Ir. Pudjiono Wahyu P., MS yang telah memberikan saran dan masukan bagi penulis dalam penyusunan jurnal, serta semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan sehingga terselesaikannya tugas akhir program studi Manajemen Sumberdaya Perairan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrianto, F., Afiff B., dan Slamet B.Y. 2015. Produksi dan Laju Dekomposisi Serasah Mangrove (*Rhizophora sp.*) di Desa Durian dan Desa Batu Menyan Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran. *Jurnal Syiva Lestari*. 3(1): 9-20.
- Arief, A. M. P. 2003. Hutan Mangrove Fungsi Dan Manfaatnya. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Hardjowigeno, S. 1992. Ilmu Tanah. Mediatama Sarana Praksa. Jakarta.
- Hartanti, F.K. 2013. Evaluasi Metode Pengujian Angka Lempeng Total Menggunakan Metode Petrifilm Aerobic Count Plate Terhadap Metode Uji SNI 01.2332.2006 Pada Produk Perikanan di LPPMHP Surabaya. *Jurnal Teknik Industri HEURISTIC*. 13(2): 89-105
- Jesus, A.d. 2012. Kondisi Ekosisten Mangrove Di Sub District Liquisa Timor – Leste. *Jurnal Depik*. 1(3): 136 – 143.
- Nasution, R. 2003. Teknik Sampling. Digital USU library. Sumatera Utara.
- Purnomo, P. W., N. Widyorini dan C. Ain. 2016. Analisis C/N Rasio dan Total Bakteri pada Sedimen Kawasan Konservasi Mangrove Sempadan Sungai Betahwalang dan Sungai Jajar Demak. *Prosiding Seminar Nasional Tahunan ke-V Hasil-Hasil Penelitian Perikana dan Kelautan*. 519-530.
- Sari, M.A., P. W. Purnomo., dan Haeruddin. 2016. Analisis Kebutuhan Oksigen Untuk Dekomposisi Bahan Organik Sedimen Di Kawasan Mangrove Desa Bedono Demak. *Jurnal Maquares*. 5(4): 285-292.
- Saru, A., K. Amri, dan Mardi. Konektivitas Struktur Vegetasi Mangrove dengan Keasaman dan Bahan Organik Total Pada Sedimen di Kecamatan Wonomulyo Kabupaten Polewali Mandar. *Jurnal SPERMONDE*. 3(1): 1-6.
- Sa'diyah, H. 2017. Kandungan Bahan Organik Sedimen Dan Kadar H₂S Air Di Dalam Dan Di Luar Tegakan Mangrove Desa Bedono, Kabupaten Demak. [Skripsi]. Universitas Diponegoro, Semarang.

- Setiawan, H. 2013. Status Ekologi Hutan Mangrove Pada Berbagai Tingkat Ketebalan. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*. 2(2): 104-120.
- Setyawan, A.D. dan Kusumo W. 2006. Pemanfaatan Langsung Ekosistem Mangrove di Jawa Tengah dan Penggunaan Lahan di Sekitarnya; Kerusakan dan Upaya Restorasinya. *Junral Biodiversitas*. 7(3): 282 – 291.
- Yunasfi. 2006. Dekomposisi Serasah Daun *Avicennia marina* Oleh Bakteri Dan Fungi Pada Berbagai Tingkat Salinitas. [Tesis]. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yunita, M., Y. Hendrawan, dan R. Yulianingsih. 2015. Analisis Kualitatif Mikrobiologi Pada Makanan Penerbangan (Aerofood ACS) Garuda Indonesia Berdasarkan TPC (*Total Plate Count*) Dengan Metode Pour Plate. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*. 3(3): 237-248.
- Yuspita, N.L.E., I.D.N.N. Putra., Y. Suteja. 2018. Bahan Organik Total dan Kelimpahan Bakteri di Perairan Teluk Benoa, Bali. *Jurnal of Marine and Aquatic Sciences*. 4(1): 129-140.