

DEKOMPOSISI BAHAN ORGANIK PADA SEDIMEN DI AREA MANGROVE PESISIR MOROSARI, KABUPATEN DEMAK PADA SKALA LABORATORIUM

Decomposition of Organic Materials on Sediments in the Mangrove Area of Morosari Coast, Demak Regency on a Laboratory Scale

Wulan Oktaviasari Andriyanto, Pujiono Wahyu Purnomo *), Arif Rahman

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 : oktaviasariwulan@gmail.com

ABSTRAK

Ekosistem mangrove di pesisir Morosari, Kabupaten Demak merupakan salah satu ekosistem mangrove yang berfungsi sebagai kawasan konservasi dan kawasan wisata bahari. Salah satu sumber bahan organik pada ekosistem mangrove berasal dari serasah daun mangrove yang berguguran jatuh bercampur dengan sedimen dan menghasilkan unsur hara sebagai sumber nutrisi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan konsentrasi nitrat, bahan organik, nitrit, dan total bakteri serta mengetahui perbedaan proses dekomposisi bahan organik yang terjadi di pesisir Morosari, Kabupaten Demak. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2018 di Laboratorium Biologi FPIK Universitas Diponegoro, Semarang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental di laboratorium dengan membandingkan media sedimen di dalam area mangrove dan luar area mangrove kemudian diisi air laut. Perlakuan pertama akuarium A diisi dengan sampel sedimen dari dalam area mangrove sedangkan akuarium B diisi dengan sampel sedimen dari luar area mangrove masing-masing \pm setinggi 5 cm. Setelah itu sampel air laut dimasukkan setinggi \pm 15 cm ke dalam masing-masing akuarium dan ditambahkan aerator. Variabel yang diukur adalah nitrat, nitrit, bahan organik dan total bakteri kemudian diukur dan diamati setiap tiga hari sekali. Analisa data menggunakan metode regresi linier berganda. Hasil yang diperoleh yaitu konsentrasi nitrat berkisar antara 9,69–18,10 mg/l, nitrit 0,01–3,44 mg/l, bahan organik 10,25–21 mg/l dan total bakteri 950–24.000 CFU/ml. Hubungan nitrat dengan bahan organik dan total bakteri menunjukkan terdapat hubungan yang kuat yang berpengaruh signifikan.

Kata Kunci : Dekomposisi; Mangrove; Bahan Organik; Nitrat; Total Bakteri

ABSTRACT

The mangrove ecosystem in Morosari coast, Demak Regency is one of the mangrove ecosystems which is a marine tourism area. One of the organic material source in the mangrove ecosystem comes from the mangrove leaf litter that falls and mixed with sediment and produces nutrients as a source of nutrition. The purpose of this study was to determine the correlation of nitrate concentration, organic matter, nitrite, and total bacteria and also to know the differences in the process of decomposition of organic matter that occurred in Morosari coast, Demak Regency. This research was conducted in December 2018 at the Biology Laboratory of FPIK, Diponegoro University, Semarang. The method used in this study was an experimental in the laboratory by comparing the types of sediment in the mangrove area and outside the mangrove area and filled with sea water. The first aquarium A treatment was filled with sediment sample from mangrove area, meanwhile aquarium B was filled with sediment sample from the outside of mangrove area with the height of \pm 5cm each. Sea water samples was entered as high as \pm 15 cm into each aquarium and added the aerator. The measured variable are nitrate, nitrite, organic matter and total bacteria and observed every three days. Data analysis using multiple linear regression methods. The results obtained, nitrate concentrations range from 9.69-18.18 mg/l, nitrite 0.01-3.44 mg/l, organic matter 10.25-21 mg/l and total bacteria 950-24,000 CFU ml. The correlation between nitrate and organic matter and total bacteria shows that there is a strong correlation that has a significant effect.

Keywords : Decomposition; Mangrove; Organic Matter; Nitrate; Total Bacteria

1. PENDAHULUAN

Ekosistem mangrove merupakan salah satu kawasan penting di daerah pantai, muara dan sungai, karena mangrove memiliki manfaat baik secara ekonomi maupun ekologi. Secara ekologis mangrove berperan sebagai daerah pemijahan (*spawning grounds*) dan daerah pembesaran (*nursery grounds*) berbagai jenis ikan, kerang dan

spesies lainnya. Selain itu serasah mangrove berupa daun, ranting dan biomassa lainnya yang jatuh menjadi sumber pakan biota perairan dan bahan organik yang sangat menentukan produktivitas perikanan laut. Selain itu ekosistem mangrove juga berperan sebagai perangkap sedimen dan penyumbang (sumber nutrisi) ke ekosistem pesisir. Tingginya guguran dari mangrove, degradasi dan mineralisasinya menjadi salah satu faktor yang berkontribusi terhadap tingginya kandungan nutrisi di sedimen mangrove. Serasah vegetasi mangrove yang telah terurai melalui proses dekomposisi, sebagian akan diserap oleh mangrove itu sendiri dan sebagian lainnya menjadi tambahan masukan bahan organik bagi ekosistem mangrove di sekitarnya (Andrianto *et al.*, 2015).

Di luar kawasan ekosistem mangrove ini, terdapat cukup banyak kegiatan aktivitas manusia seperti tempat permukiman penduduk, area parkir, sekolah, pertambakan, serta jalur transportasi bagi perahu nelayan. Kawasan di luar ekosistem mangrove tersebut kemungkinan akan mengalami perubahan kondisi perairan sehingga akan berpengaruh terhadap kandungan nutrisi dan kelangsungan hidup organisme di perairan ini. Hal ini dikarenakan kegiatan tersebut akan memberikan sumbangan seperti limbah domestik yang dapat meningkatkan kandungan bahan organik.

Keberadaan bahan organik di perairan memiliki manfaat utama yaitu sebagai sumber nutrisi bagi biota yang berada di perairan tersebut. Bahan organik di perairan akan dirombak oleh bakteri pengurai menjadi senyawa amonia dan amonium yang akan mengalami proses nitrifikasi menjadi nitrit dan nitrat. Menurut Marwan *et al.*, (2015). Konsentrasi bahan organik berkaitan erat dengan kepadatan total bakteri pada perairan, karena semakin banyak konsentrasi bahan organik maka semakin banyak pula kepadatan total bakteri yang terkandung di perairan tersebut. Hal ini tentunya dengan didukung parameter lainnya seperti parameter fisika maupun parameter kimia.

Kontribusi media dalam mangrove dievaluasi pada penelitian ini dengan membandingkan kontribusi media sedimen di luar area mangrove. Pengukuran kontribusi didasarkan pada konsep dekomposisi dan transfer hasil dekomposisi antara sedimen dengan air. Oleh karena itu maka peubah yang diukur adalah jenis yang mencerminkan penentu, baik proses maupun *output* dekomposisi. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan konsentrasi bahan organik, nitrat, nitrit dan total bakteri serta mengetahui perbedaan proses dekomposisi bahan organik pada sedimen di dalam area mangrove dan di luar area mangrove.

2. MATERI DAN METODE PENELITIAN

Materi penelitian adalah sampel air dan sedimen serta pengamatan terhadap kualitas air meliputi parameter fisika dan kimia yang diambil dari lokasi *sampling*, pesisir Morosari, Kabupaten Demak. Penelitian dilaksanakan dengan metode eksperimental di Laboratorium Biologi, FPIK Universitas Diponegoro pada bulan Desember 2018. Desain penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan menggunakan dua perlakuan dan dua ulangan. Christina *et al.*, (2016) menyatakan bahwa pada rancangan acak lengkap (RAL) digunakan jika kondisi unit percobaan yang digunakan relatif homogen. Penerapan perlakuan terhadap unit percobaan dilakukan secara acak terhadap seluruh unit percobaan. Seperti percobaan-percobaan yang dilakukan di laboratorium atau rumah kaca yang pengaruh lingkungannya lebih mudah dikendalikan

Perlakuan pertama (A) yaitu sumber sedimen berasal dari dalam area mangrove dan perlakuan kedua (B) yaitu sumber sedimen berasal dari luar area mangrove. Akuarium dan A diisi dengan sampel sedimen dari dalam area mangrove sedangkan akuarium B diisi dengan sampel sedimen dari luar area mangrove masing-masing ± setinggi 5 cm. Setelah itu sampel air laut dimasukkan secara perlahan setinggi ± 15 cm ke dalam masing-masing akuarium dan ditambahkan aerator.

Sampel air laut yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan sampel air laut yang jernih lalu dimasukkan ke dalam jerigen plastik 20 liter. Sampel air laut diambil bagian ditengah antara titik A (dalam mangrove) dan B (luar mangrove) Sampel air laut yang telah diambil, kemudian direbus untuk membunuh mikroorganisme yang ada di dalamnya, lalu didinginkan. Sedimen yang diambil pada penelitian ini adalah sedimen dari dalam kawasan mangrove dan sedimen dari luar kawasan mangrove. Lokasi pengambilan sedimen di luar kawasan mangrove yaitu berada dekat dengan pemukiman warga (Gambar 1). Sampel

Kualitas air yang diukur dalam penelitian ini yaitu suhu, salinitas, pH, Oksigen terlarut (DO), nitrat, nitrit, bahan organik (BOD) dan total bakteri. Metode yang digunakan untuk pengukuran konsentrasi nitrat yaitu metode Brucin, nitrit menggunakan metode SNI 06-6989.9-2004, analisis bahan organik sedimen menggunakan metode LOI (*Loss on Ignition*), bahan organik air menggunakan metode SNI 6989.72:2009 dan analisis kelimpahan bakteri menggunakan metode pengujian *Total Plate Count* (TPC). Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan analisis regresi linier berganda. Analisis ini menurut Mona *et al.*, (2015) digunakan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh signifikan dua atau lebih variabel bebas ($X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$) terhadap variabel terikat (Y). Variabel terikat (Y) yang digunakan adalah nitrat, sedangkan variabel bebas X_1 adalah BOD dan variabel bebas X_2 adalah total bakteri.

Pengambilan sampel sedimen untuk penelitian ini dilakukan di dalam dan di luar Kawasan Mangrove Pesisir Morosari, desa Bedono, kecamatan Sayung, Kabupaten Demak. Sampel sedimen untuk penelitian pada kawasan mangrove dan tidak bermangrove diambil pada koordinat seperti yang tersaji pada Tabel 1. Deskripsi lokasi pengambilan materi sedimen sekaligus sebagai gambaran wilayahnya disajikan pada Gambar 1.

Tabel 1. Koordinat Titik Pengambilan Sampel

Titik Sampling	Garis Lintang	Garis Bujur	Keterangan
A	06° 54' 50,6 "	110° 28' 55,8 "	Bermangrove
B	06° 55' 24,7 "	110° 29' 13,6 "	Tidak Bermangrove

Sumber: Penelitian, 2018



Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel di Desa Bedono, Demak

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Pengukuran Variabel Fisika dan Kimia Air

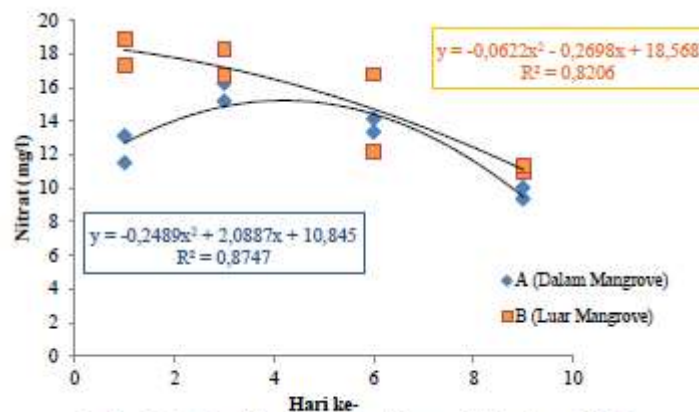
Berdasarkan hasil rata-rata pengukuran beberapa variabel fisika dan kimia pada media sedimen dalam mangrove (A) dapat diketahui bahwa suhu air berkisar antara 24-26 °C, salinitas 31-32,5 ppm, pH 8, oksigen terlarut 5,15-6,64 mg/l dan kandungan bahan organik sedimen 12,51%. Media sedimen di luar mangrove (B) diketahui suhu air berkisar antara 24,5-26 °C, salinitas 31-33 ppm, pH 8, oksigen terlarut 5,14-6,09 mg/l. Kandungan bahan organik sedimen 10,83%.

Hasil Pengukuran Nitrat, Nitrit, Bahan Organik dan Total Bakteri

Hasil pengukuran nitrat, nitrit, bahan organik dan total bakteri dapat dilihat pada gambar yang disajikan pada Gambar 2-5.

a. Nitrat

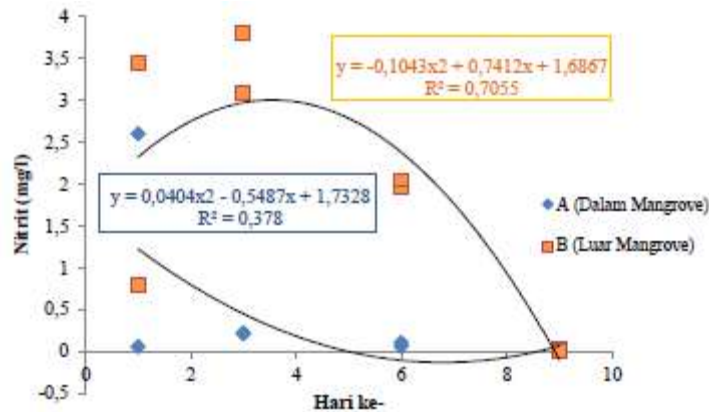
Hasil pengukuran nitrat dapat diketahui bahwa pada akuarium A nitrat mengalami peningkatan dari hari pertama sampai hari ketiga dengan konsentrasi 15,18 mg/l dan mengalami penurunan pada hari keempat sampai hari kesembilan dengan konsentrasi 9,35 mg/l. Akuarium B konsentrasi nitrat terus mengalami penurunan dari hari pertama 18,83 mg/l sampai hari kesembilan menjadi 10,99 mg/l.



Gambar 2. Pola Perubahan Konsentrasi Nitrat pada Akuarium A dan B

b. Nitrit

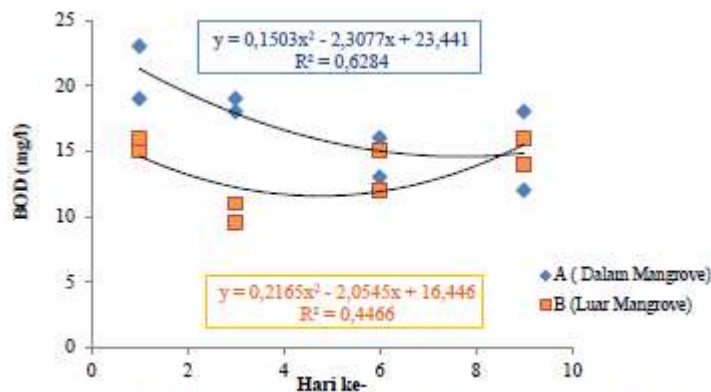
Hasil pengukuran nitrit pada akuarium A nitrit terus mengalami penurunan dari hari pertama sampai hari kesembilan dengan konsentrasi akhir 0,01 mg/l. Akuarium B konsentrasi nitrit mengalami kenaikan pada hari ketiga yaitu 3,07 mg/l dan mengalami penurunan sampai hari kesembilan menjadi 0,02 mg/l.



Gambar 3. Pola Perubahan Konsentrasi Nitrit pada Akuarium A dan B

c. Bahan Organik (BOD)

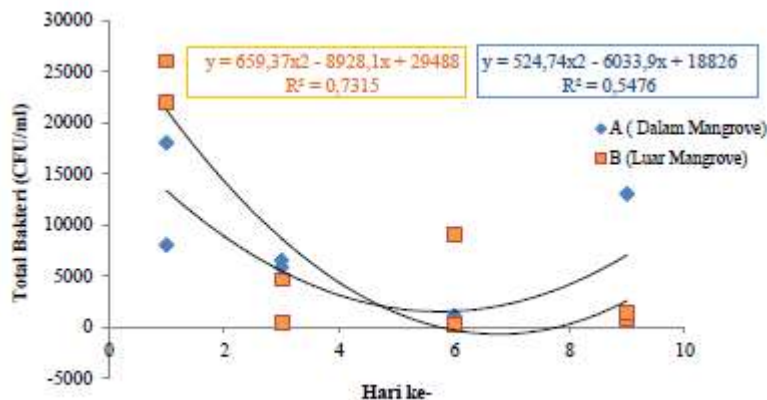
Hasil pengukuran pada akuarium A BOD terus mengalami penurunan dari hari pertama sampai hari kesembilan dengan konsentrasi akhir 15 mg/l. Akuarium B BOD terus mengalami penurunan sampai hari keenam yaitu 12 mg/l dan mengalami kenaikan pada hari kesembilan yaitu 14 mg/l.



Gambar 4. Pola Perubahan Konsentrasi BOD pada Akuarium A dan B

b. Total Bakteri

Hasil pengukuran pada akuarium A kelimpahan total bakteri terus mengalami penurunan dari hari pertama sampai hari keenam yaitu 800 CFU/ml dan mengalami kenaikan pada hari kesembilan yaitu 1400 CFU/ml. Akuarium B kelimpahan total bakteri terus mengalami penurunan dari hari pertama sampai hari keenam yaitu 200 CFU/ml dan mengalami kenaikan pada hari kesembilan yaitu 1300 CFU/ml.



Gambar 4. Pola Perubahan Kelimpahan Total Bakteri BOD pada Akuarium A dan B

PEMBAHASAN

Pengukuran Konsentrasi Nitrat, Nitrit, Bahan Organik (BOD) Dan Total Bakteri

a. Nitrat

Hasil pengukuran nitrat pada akuarium A mengalami peningkatan dari hari pertama sampai hari ketiga dengan konsentrasi 15,18 mg/l dan mengalami penurunan pada hari keempat sampai hari kesembilan dengan konsentrasi 9,35 mg/l. Akuarium B konsentrasi nitrat terus mengalami penurunan dari hari pertama 18,83 mg/l sampai hari kesembilan menjadi 10,99 mg/l. Kandungan nitrat secara alami berasal dari perairan itu sendiri yaitu melalui proses penguraian pelapukan ataupun dekomposisi tumbuh-tumbuhan dan sisa organisme mati. Selain itu juga tergantung pada keadaan sekeliling diantaranya sumbangan dari daratan melalui sungai yang bermuara ke laut, seperti buangan limbah ataupun sisa pakan yang dengan terurai menjadi zat hara lewat bantuan bakteri dan dalam proses penguraiannya membutuhkan oksigen (Patty, 2014). Konsentrasi rata-rata nitrat akuarium A yaitu 9,69–15,72 mg/l dan akuarium B yaitu 11,18–18,10 mg/l. Konsentrasi nitrat pada akuarium B lebih besar dibandingkan dengan konsentrasi nitrat akuarium A, hal ini dikarenakan sedimen pada akuarium B berasal dari luar area mangrove sehingga memungkinkan adanya masukan dari limbah domestik, rumah tangga ataupun pertanian (pemupukan) yang banyak mengandung nitrat. Menurut Arthana dalam Wantasen (2015) yang menyatakan bahwa nitrat (NO_3) adalah nutrisi yang pada kadar berlebihan, dapat menyebabkan penurunan kualitas air suatu badan air yang akhirnya menimbulkan pencemaran air. Nitrat dapat digunakan untuk mengelompokkan tingkat kesuburan perairan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perairan termasuk kedalam perairan yang eutrofik karena nitrat berkisar antara 5–50 mg/liter.

b. Nitrit

Hasil pengukuran nitrit pada akuarium pada akuarium A terus mengalami penurunan dari hari pertama sampai hari kesembilan dengan konsentrasi akhir 0,01 mg/l. Akuarium B konsentrasi nitrit mengalami kenaikan pada hari ketiga yaitu 3,07 mg/l dan mengalami penurunan sampai hari kesembilan menjadi 0,02 mg/l. Pada tahap awal hasil perombakan bahan organik oleh bakteri pengurai proses dekomposisi yaitu senyawa amonia dan amonium. Selanjutnya amonia mengalami proses nitrifikasi menjadi nitrit dan nitrat. Rata-rata konsentrasi nitrit akuarium A yaitu 0,01–1,33 mg/l dan akuarium B 0,02–3,44 mg/l. Konsentrasi nitrit pada akuarium B lebih besar dibandingkan dengan akuarium A. Hasil ini menunjukkan bahwa terjadi fluktuasi konsentrasi nitrit pada setiap pengukurannya. Fluktuasi ini disebabkan karena nitrit bersifat tidak stabil. Nitrit di suatu perairan erat kaitannya dengan oksigen terlarut dan nitrit di perairan merupakan bentuk nitrogen yang teroksidasi dan merupakan senyawa toksik yang dapat mematikan organisme air apabila pada konsentrasi yang tinggi. Hal ini diperkuat oleh Prabowo (2017) nitrit merupakan bentuk nitrogen yang hanya sebagian teroksidasi. Nitrit tidak dapat bertahan lama dan merupakan keadaan sementara proses oksidasi amonia. Setelah nitrit terbentuk, selanjutnya dioksidasi menjadi nitrat oleh bakteri jenis *Nitrobacter*, melalui proses nitrifikasi. Selanjutnya dalam keadaan konsentrasi oksigen terlarut yang rendah terjadi reduksi nitrat menjadi nitrit diikuti lebih lanjut reduksi nitrit menjadi amonia dan gas nitrogen. Baku mutu nitrogen yang dipersyaratkan di dalam PP No 82 tahun 2001 untuk air Kelas I (kelas air yang dapat langsung dikonsumsi sebagai air minum) adalah; Nitrit = 0,06 mg/L, Nitrat = 10 mg/L dan Amoniak = 0,5 mg/L. Di dalam Keputusan Menteri Kesehatan No. 907 tahun 2002 tentang persyaratan kualitas air minum, kadar maksimum Nitrat yang diperbolehkan 50 mg/L, Nitrit 3 mg/L, dan Amoniak 1,5 mg/L.

c. Bahan Organik (BOD)

Hasil pengukuran BOD pada akuarium pada akuarium A terus mengalami penurunan dari hari pertama sampai hari kesembilan dengan konsentrasi akhir 15 mg/l. Akuarium B BOD terus mengalami penurunan sampai hari keenam yaitu 12 mg/l dan mengalami kenaikan pada hari kesembilan yaitu 14 mg/l. Bahan organik air yang diukur dalam penelitian ini yaitu menggunakan BOD (*Biological Oxygen Demand*). BOD adalah jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh bakteri (mikroorganisme) untuk menguraikan zat organik terlarut dan zat yang tersuspensi di dalam air. Menurut Vandra *et al.*, (2016) secara tidak langsung, BOD merupakan gambaran kadar bahan organik, yaitu jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroba aerob untuk mengoksidasi bahan organik menjadi karbondioksida dan air. Keberadaan bahan organik di perairan memiliki manfaat utama yaitu sebagai sumber nutrisi bagi biota yang berada di perairan tersebut.

Konsentrasi rata-rata bahan organik (BOD) pada akuarium A yaitu 15 mg/l –21 mg/l dan akuarium B yaitu 10,25–5,50 mg/l. Hasil rata-rata pengukuran konsentrasi bahan organik (BOD) pada akuarium A lebih besar di bandingkan dengan akuarium B, hal ini dapat dikarenakan kandungan bahan organik (BOD) di perairan dapat dipengaruhi oleh oksigen terlarut (DO). Akuarium A memiliki rata-rata oksigen terlarut 5,15–6,44 mg/l sedangkan akuarium B 5,14–6,09 mg/l. Menurut Supriyantini *et al.*, (2017) yang menyatakan bahwa parameter BOD_5 merupakan salah satu parameter yang dilakukan dalam pemantauan parameter air, khususnya konsentrasi bahan organik yang dapat diurai oleh mikroorganisme pengurai. Konsentrasi BOD_5 yang tinggi di suatu perairan mengakibatkan konsentrasi DO menurun yang artinya perairan tersebut kekurangan oksigen dan dapat menjadi indikasi adanya pencemaran bahan organik.

d. Total Bakteri

Hasil pengukuran kelimpahan total bakteri pada akuarium A kelimpahan terus mengalami penurunan dari hari

pertama sampai hari keenam yaitu 800 CFU/ml dan mengalami kenaikan pada hari kesembilan yaitu 1400 CFU/ml. Akuarium B kelimpahan total bakteri terus mengalami penurunan dari hari pertama sampai hari keenam yaitu 200 CFU/ml dan mengalami kenaikan pada hari kesembilan yaitu 1300 CFU/ml.

Tinggi rendahnya kandungan bahan organik di suatu perairan akan mempengaruhi tingkat keseimbangan perairan dan kelimpahan mikroorganisme. Kunarso dan Titiek (2012) menyatakan bahwa berdasarkan fungsinya keberadaan komunitas bakteri pada ekosistem perairan laut sangat penting, hal ini dikarenakan komunitas bakteri merupakan komponen biotik dalam proses *biogeochemical*. Semakin banyak bahan organik yang terlarut maka akan menurunkan nilai pH dan menaikan CO₂ akibat aktivitas mikroba dalam menguraikan bahna organik. Hasil rata-rata pengukuran kelimpahan total bakteri akuarium A yaitu 950–13.000 CFU/ml dan akuarium B 1.000-24.000 CFU/ml. Hasil ini menunjukkan bahwa kelimpahan total bakteri pada akuarium A lebih sedikit dibandingkan dengan kelimpahan bakteri pada akuarium B. Menurut Marwan *et al.*, (2015) konsentrasi bahan organik berkaitan erat dengan kepadatan total bakteri pada perairan, semakin banyak konsentrasi bahan organik maka semakin banyak pula kepadatan total bakteri yang terkandung di perairan tersebut. Hal ini tentunya dengan didukung parameter lainnya seperti parameter fisika maupun parameter kimia.

Hubungan Konsentrasi Nitrat dengan Bahan Organik dan Total Bakteri

Berdasarkan hasil analisa dengan menggunakan regresi linear berganda, Menurut Mona *et al.*, (2015) analisis yang memiliki variabel bebas lebih dari satu disebut analisis regresi linier berganda. Teknik regresi linier berganda digunakan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh signifikan dua atau lebih variabel bebas ($X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$) terhadap variabel terikat (Y). Nilai koefisien korelasi (r) pada dekomposisi bahan organik di dalam area mangrove sebesar 0,809 dan di luar area mangrove sebesar 0,848. Hasil ini menunjukkan bahwa nitrat berhubungan kuat dengan bahan organik (BOD) dan total bakteri. Hasil lain yang diperoleh dari regresi linear berganda yaitu seluruh variabel dalam penelitian ini mempunyai nilai signifikansi ($p\ value < 0,05$) baik pada sedimen di dalam area mangrove dan di luar area mangrove. Hal ini menunjukkan bahwa hipotesis H_0 di tolak dan terima H_1 yaitu “Terdapat hubungan konsentrasi nitrat dengan bahan organik dan total bakteri pada area mangrove dan luar mangrove.”.

Proses Dekomposisi Bahan Organik

Dekomposisi merupakan proses penghancuran/penguraian bahan organik mati yang dilakukan oleh agen biologi maupun fisika menjadi bahan-bahan mineral dan humus koloidal organik. Oleh karena itu, dekomposisi bahan organik juga sering disebut proses mineralisasi. Menurut effendi (2003) dekomposisi bahan organik pada dasarnya terjadi melalui dua tahap. Tahap pertama yaitu bahan organik di uraikan menjadi bahan anorganik. Tahap kedua bahan anorganik yang tidak stabil mengalami oksidasi menjadi bahan anorganik yang lebih stabil, misalnya amonia mengalami oksidasi menjadi nitrit dan nitrat.

Bahan organik adalah seluruh bahan yang bersifat organik yang masuk kedalam suatu perairan. Bahan organik juga merupakan sumber makanan bagi biota laut yang pada umumnya terdapat pada substrat dasar, sehingga ketergantungannya terhadap bahan organik sangat besar. Kandungan bahan organik sedimen di dalam area mangrove sebesar 12,51 % sedangkan kandungan bahan organik pada sedimen di luar area mangrove sebesar 10,83 %. Menurut Reynold (1971) dalam Hartoko *et al.*, (2013) kandungan bahan organik sedimen di dalam area mangrove dan diluar area mangrove tergolong rendah 7 – 17%. Kandungan bahan organik di dalam area mangrove lebih besar dibandingkan dengan kandungan bahan organik di luar area mangrove. Hal ini di perkuat juga oleh Yulma *et al.*, (2017) ekosistem mangrove memiliki produktivitas yang sangat tinggi melalui sumbangan serasah. Serasah mangrove berupa daun, ranting, bunga, buah dan biomassa lainnya yang jatuh menjadi sumber nutrisi bagi biota perairan dan menentukan produktivitas perikanan laut. Salah satu faktor kesuburan pada ekosistem mangrove ialah serasah daun yang jatuh dan mengalami proses dekomposisi. Laju dekomposisi memberikan sumbangan bahan organik yang berperan dalam pembentukan pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan, ikan, udang, kepiting dan mikroorganisme lainnya di hutan mangrove.

Konsentrasi nitrat, bahan organik (BOD), nitrit dan total bakteri memiliki pola perubahan yang berbeda beda pada masing-masing pengukuran. Pola perubahan konsentrasi nitrat pada akuarium A cenderung mengalami kenaikan dari hari pertama pengukuran sampai hari ketiga, kemudian mengalami penurunan sampai hari kesembilan. Akuarium B pola perubahan konsentrasi nitrat mengalami penurunan dari pengukuran hari pertama sampai hari kesembilan. Konsentrasi nitrit akuarium A pola perubahannya cenderung mengalami penurunan dari hari pertama sampai hari kesembilan, sedangkan akuarium B konsentrasi nitrit mengalami kenaikan pada hari ketiga kemudian menurun sampai hari kesembilan. Pola perubahan konsentrasi bahan organik (BOD) akuarium A dan B mengalami penurunan dari hari pertama, kemudian mengalami kenaikan pada hari keenam. Kelimpahan total bakteri akuarium A dan B juga memiliki pola perubahan mengalami penurunan dari hari pertama, kemudian mengalami kenaikan pada hari keenam.

Adanya perubahan pola konsentrasi ini menunjukkan bahwa terdapat potensi degradasi bahan organik dengan bantuan dekomposer yaitu bakteri. Hal ini dibuktikan dengan menurunnya konsentrasi bahan organik (BOD) dan kelimpahan total bakteri pada awal penelitian kemudian mengalami kenaikan pada hari keenam baik di akuarium A maupun akuarium B. Pola perubahan total bakteri pada akuarium A dan akuarium B mempunyai hubungan yang erat

dengan kandungan bahan organik, karena bahan organik memainkan peran penting sebagai bahan nutrisi bagi bakteri untuk hidup.

Dilihat dari jumlah bahan organik yang ada di dalam area bermangrove maka seharusnya jumlah total bakteri yang ada di dalam area mangrove lebih besar dari di luar area mangrove, akan tetapi dalam penelitian ini jumlah bakteri di luar area mangrove lebih banyak dibandingkan dengan jumlah bakteri di dalam area mangrove. Ini menunjukkan bahwa bahan organik tidak selalu berkorelasi positif terhadap kelimpahan bakteri. Hal ini didukung oleh penelitian yang telah dilakukan Supriati *et al.*, (2017) dalam penelitiannya dikatakan bahwa semakin rapat tegakan mangrove semakin meningkat pula bahan organik di area tersebut, sedangkan meningkatnya bakteri menunjukkan penurunan C/N rasio. Tingginya kelimpahan total bakteri di luar kawasan mangrove dapat juga disebabkan oleh adanya kegiatan manusia yang menyumbangkan limbah organik yang menyebabkan kelimpahan total bakteri juga meningkat. Menurut Hawari *et al.*, (2014) kawasan pesisir yang perairannya relatif tenang dan berdekatan dengan pemukiman penduduk dapat meningkatkan kandungan bahan organik dari aktivitas yang dilakukan oleh penduduk setempat seperti limbah domestik rumah tangga, area tambak dan sampah.

Pada akuarium A, ketika konsentrasi bahan organik (BOD) dan konsentrasi nitrat meningkat, konsentrasi nitrit mengalami penurunan. Pada akuarium B, ketika konsentrasi bahan organik (BOD) dan konsentrasi nitrit meningkat, konsentrasi nitrat mengalami penurunan. Hal ini menandakan bahwa terjadi perbedaan proses dekomposisi bahan organik pada akuarium A dengan Akuarium B. Perbedaan yang terjadi yaitu, terjadi proses nitrifikasi yang sempurna pada akuarium A dan proses nitrifikasi yang kurang sempurna pada akuarium B, ini dikarenakan terhambat oleh meningkatnya konsentrasi nitrit. Menurut Rambe (2017) nitrifikasi adalah proses pembentukan senyawa nitrat dan nitrit yang mudah terjadi di alam apabila terdapat oksigen dan mikroba yang cukup. Naik turunnya nilai BOD dan nitrat pada suatu perairan berbanding lurus sedangkan naik turunnya nilai BOD dan nitrit pada suatu perairan berbanding terbalik. Jika terjadi kenaikan pada nilai BOD maka nitrat juga akan meningkat dan juga sebaliknya apabila nilai BOD menurun maka nitrat ikut menurun.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian Dekomposisi Bahan Organik Pada Sedimen Di Area Mangrove Pesisir Morosari, Kabupaten Demak Pada Skala Laboratorium adalah sebagai berikut :

Konsentrasi nitrat akuarium A berkisar antara 9,69 -15,72 mg/l dan akuarium B 11,18-18,10 mg/l. Konsentrasi nitrit akuarium A berkisar antara 0,01-1,33 mg/l dan akuarium B 0,02-3,44 mg/l. Konsentrasi bahan organik (BOD) berkisar antara 14,50-21 mg/l dan akuarium B 10,25-15,50 mg/l. Kelimpahan total bakteri pada akuarium A berkisar antara 950-13.000 CFU/ml dan akuarium B 1.000-24.000 CFU/ml. Di dalam area mangrove terdapat korelasi yang kuat antara konsentrasi nitrat dengan bahan organik dan total bakteri ($p\ value < 0,05$) koefisien korelasi ($r = 0,809$) tetapi terdapat hubungan yang terbalik (korelasi negatif) antara nitrat dengan total bakteri. Di luar area mangrove terdapat korelasi yang kuat antara konsentrasi nitrat dengan bahan organik dan total bakteri ($p\ value < 0,05$) koefisien ($r = 0,084$) tetapi terdapat hubungan yang terbalik (korelasi negatif) antara nitrat dengan bahan organik (BOD). Terdapat perbedaan proses dekomposisi bahan organik pada sedimen di dalam area mangrove dan di luar area mangrove yang dapat dilihat dari pola perubahan konsentrasi nitrat, nitrit, bahan organik (BOD) dan total bakteri

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Dr.Ir. Max Rudolf Muskananfolo, M.Sc dan Ir. Anhar Solichin, M.Si yang telah memberikan masukan, kritik dan saran 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

- Andriyanto, F., A Bintoro Dan S B Yuwono. 2015. Produksi dan Laju Dekomposisi Serasah Mangrove (*Rhizophora Sp.*) di Desa Durian dan Desa Batu Menyan Kecamatan Padang Cermin Kabupaten Pesawaran. *Jurnal Sylva Lestari*. 3(1) : 9-20.
- Christina, Y., A. Salsabila., D. A. Ekawati., F. Amalia., R. D. Septiani Dan Novitri. 2016. Analisis Statistik Efisiensi Energi Penggunaan Tungku Sekam Sebagai Bahan Bakar Alternatif Rumah Tangga. Prosiding Seminar Nasional Fisika (*E-Journal Universitas Negri Jakarta*. 5(1) : 99-1004.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Kanisius. Yogyakarta.
- Hartoko, A., P. Soedarsono dan A. Indrawati. 2017. Analisa Klorofil-A, Nitrat dan Fosfat pada Vegetasi Mangrove Berdasarkan Data Lapangan dan Data Satelit Geoeeye di Pulau Parang, Kepulauan Karimunjawa. *Journal Of Management Of Aquatic Resources*. 2(2) : 28-37.
- Hawari, A., B. Amin dan Efriyeldi. 2014. Hubungan Antara Bahan Organik Sedimen dengan Kelimpahan Makrozoobenthos di Perairan. *Jom Perikanan dan Kelautan*. 1(2) :15-23.
- Kunarso, D. H. dan T. I. Agustin. 2012. Kajian Bakteri Heterotropik di Perairan Laut Lamalera. *Ilmu Kelautan*. 17(2)

- : 63-73.
- Marwan, A. H., N. Widyorini dan M Nitisupardjo. 2015. Hubungan Total Bakteri dengan Kandungan Bahan Organik Total Di Muara Sungai Babon, Semarang. *Diponegoro Journal Of Maquares*. 4(3) : 170-179.
- Mona, M. G., J. S. Kekenusa dan J. D. Prang. 2015. Penggunaan Regresi Linear Berganda untuk Menganalisis Pendapatan Petani Kelapa Studi Kasus: Petani Kelapa di Desa Beo, Kecamatan Beo Kabupaten Talaud. *Jdc*. 4(2) : 196-203.
- Patty, S. I. 2014. Karakteristik Fosfat, Nitrat dan Oksigen Terlarut di Perarian Pulau Gangga dan Pulau Siladen, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*. 2 (2) : 74-84
- Prabowo, R. 2016. Kadar Nitrit pada Sumber Air Sumur di Kelurahan Meteseh, Kec. Tembalang, Kota Semarang. *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*. 1(2) : 55-61.
- Rambe, S. M. 2017. Kajian Perilaku Hubungan Parameter BOD terhadap Amoniak (NH_4^+), Nitrit (NO_2^-) dan Nitrat (NO_3^-) pada Pengelolaan Limbah Laboratorium. *Jurnal Teknik dan Teknologi*. 12(24) : 21-27.
- Supriati, S., S. Anggoro dan N. Widyorini . 2017. Kelimpahana Bakteri Heterotrof Sedimen pada Berbagai Tipe Kerapatan di Kawasan Konservasi Mangrove Desa Bedono, Kecamatan Sayung, Demak. *Diponegoro Journal Of Maquares*. 6(3) : 311-317.
- Supriyatini, E., N. Soenardjo dan S. A. Nurtania. 2017. Konsentrasi Bahan Organik pada Perairan Mangrove di Pusat Informasi Mangrove (Pim), Kecamatan Pekalongan Utara, Kota Pekalongan. *Buletin Oseanografi Marina*. 6(1) : 1-8
- Vandra, B., Sudarno dan W. B. Nugraha. 2016. Studi Analisis Kemampuan *Self Purification* pada Sungai Progo Ditinjau dari Parameter *Biological Oxygen Demand* (Bod) dan *Dissolved Oxygen* (Do). *Jurnal Teknik Lingkungan*. 5(4) : 1-8.
- Wantsaen, S. 2015. Residu Pupuk Nitrogen di Lingkungan Perairan Hulu Daerah Aliran Sungai Tondano Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Bumi Lestari*. 15 (2) : 176-183.