

Tingkat Dekomposisi Bahan Organik pada Sedimen Tambak Udang Vanname di Desa Musi, Kecamatan Gerokgak, Buleleng, Bali

Ahmad Fauzi^{a*}, Ima Yudha Perwira^a, Made Ayu Pratiwi^a

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana, Bukit Jimbaran, Bali - Indonesia

* Penulis koresponden. Tel.: +6281558161470

Alamat e-mail: ahmadfauziunudfkip@gmail.com

Diterima (received) 20 juli 2019; disetujui (accepted) 20 agustus 2019; tersedia secara online (available online) 20 september 2018

Abstract

This study aimed to determine the level of organic material decomposition on sediment of the Vannamei shrimp pond. The study was carried out in the northern Musi Village, Gerokgak District, Regency Buleleng, Bali. Vannamee shrimp farming produced organic material that was constantly accumulated as substrates at the base of the pond bottom, so that it can reduce the quality of aquaculture media and the quality of the surrounding water. This research was conducted on April 2019. Sediment and water samples were collected from 10 ponds which were chosen randomly. Sediment sampling was carried out through a central drainage channel. While water samples were taken directly in the pond. Organic carbon (OC) of sediment was measured using Walkley and Black method, total nitrogen (TN) was measured using Kjeldahl digested extraction method, total bacteria (TB) was measured using Total Plate Count Method (TPC). COD of water was measured using permanganate based titrimetric method, while DO was measured using Winkler Method. The pH of water was measured using pH meter, and temperature was measured using thermometer. The result found that average of OC in sediment was 20.2%, TN was 1.0%, and TB was 15×10^6 CFU / ml. The C/N ratio of sediment was up to 22. The average of water COD was 18.3 mg/L, DO was 7.4 mg/L, pH was 6.8, and temperature was 30.2°C. This result indicates that decomposition of organic materials in the sediment of Vannamee shrimp ponds in Musi village was in a balance condition.

Keywords: Organic carbon; total nitrogen; total bacterial count, pond substrate; Musi Village

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat dekomposisi bahan organik dalam sedimen tambak udang Vanname. Penelitian dilaksanakan di desa Musi, Kecamatan Gerokgak, Kabupaten Buleleng, Bali. Kegiatan budidaya udang Vanname menghasilkan bahan organik yang terus-menerus terakumulasi pada substrat dasar tambak, sehingga dapat mengurangi kualitas media budidaya dan kualitas perairan di sekitarnya. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2019. Sampel sedimen dan sampel air dikumpulkan dari 10 kolam yang dipilih secara acak. Pengambilan sampel sedimen dilakukan melalui saluran pembuangan *central*/tengah. Sedangkan sampel air diambil secara langsung pada tambak. Karbon organik (OC) diukur dengan menggunakan Metode Walkley and Black, Total Nitrogen (TN) diukur menggunakan Metode distilasi Kjeldahl secara titrasi, Total Bakteri (TB) diukur menggunakan Metode Total Plate Count (TPC) dengan teknik *spread plate*. COD air diukur menggunakan metode titrimetri berbasis permanganat, sedangkan DO diukur menggunakan Metode Winkler. PH air diukur menggunakan pH meter, dan suhu diukur menggunakan termometer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata Karbon Organik (OC) dalam sedimen adalah 20,2%, Total Nitrogen (TN) 1,0%, dan Total Bakteri (TB) 15×10^6 CFU/gram. Nilai rasio C/N pada sedimen didapatkan sebesar 22. Rata-rata COD air adalah 18,3 mg / L, DO adalah 7,4 mg / L, pH 6,8, dan suhu 30,2°C. Hasil ini menunjukkan bahwa dekomposisi bahan organik dalam sedimen tambak udang Vanname di desa Musi dalam kondisi seimbang.

Kata Kunci: Karbon organik; nitrogen total; jumlah total bakteri, substrat tambak; Desa Musi

1. Pendahuluan

Udang Vanname merupakan salah satu jenis udang yang potensial untuk dibudidayakan.

Udang vanname memiliki laju pertumbuhan yang relatif cepat, serta kemampuan adaptasi yang relatif tinggi terhadap perubahan lingkungan. Produksi budidaya Udang Vanname dilakukan melalui budidaya secara intensif umumnya padat tebar tinggi, dengan lahan dan sumber air yang terbatas, sehingga mengakibatkan penurunan kualitas air budidaya (Wulandari, 2015). Penurunan kualitas air budidaya disebabkan partikel tersuspensi maupun terlarut yang berasal dari limbah budidaya tersebut (Viadero dan Noblett, 2002). Partikel-partikel tersuspensi tersebut berupa bahan organik, yang akan berubah menjadi ammonia melalui proses amonifikasi (Tisdale and Nelson, 1966). Proses ini membutuhkan oksigen dalam jumlah yang cukup besar, sebab proses tersebut terjadi secara aerobik yang melibatkan berbagai jenis bakteri aerob (Pelczar, 1986). Beberapa jenis bakteri yang bertanggung jawab dalam proses amonifikasi ini antara lain: *Nitrosomonas*, *Nitrosococcus*, *Nitrospira*, dan *Nitrosovibrio* (Agustiyani, 2004). Ammonia sebagai hasil amonifikasi akan diubah menjadi nitrat melalui proses nitrifikasi (Garrett dan Grisham 2010). Dalam proses nitrifikasi juga dibutuhkan oksigen dalam jumlah yang cukup besar, yang akan digunakan oleh bakteri nitrifikasi (Merz, 2000). Beberapa jenis bakteri nitrifikasi yang diketahui berperan dalam mengubah ammonia menjadi nitrit adalah *Nitrobacter sp*, sedangkan bakteri yang mengubah nitrit menjadi nitrat adalah *Nitrosomonas*. (Agustiyani, 2004).

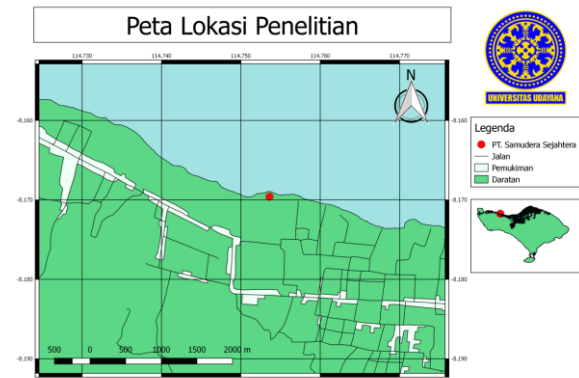
amonifikasi dan nitrifikasi diketahui membutuhkan oksigen yang sangat besar, sehingga berpotensi untuk menurunkan kandungan oksigen dalam air media budidaya. Seperti yang umum diketahui, oksigen sangat dibutuhkan oleh Udang Vanname untuk proses metabolisme di dalam tubuhnya (Ferreira, 2011). Defisiensi oksigen di dalam air media budidaya, akan meningkatkan kompetisi oksigen oleh udang dan berbagai organisme di dalam air (termasuk bakteri amonifikasi dan nitrifikasi). Hal ini dapat berakibat menurunkan tingkat produktifitas budidaya, yang diindikasikan dengan rendahnya feed conversion ratio (FCR) (Vlack, 1985). Oleh sebab itu, diperlukan upaya berupa monitoring pada tingkat dekomposisi bahan organik yang ada pada sedimen tambak sebagai salah satu upaya untuk mengoptimalkan

produktifitas tambak Udang Vanname yang ada di desa Musi, Kecamatan Gerokgak, Buleleng, Bali.

2. Metode Penelitian

2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Musi, Kecamatan Gerokgak, Kabupaten Buleleng, pada bulan Mei 2019 (Gambar 1).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2 Pengambilan sampel

Sampel substrat dasar diambil dari 10 petak tambak yang berada di Desa Musi, Kecamatan Gerokgak, Kabupaten Buleleng. Pengambilan sampel substrat dilakukan melalui saluran pembuangan tengah/central. Sampel substrat dasar sebanyak 500g dari masing-masing petak tambak dimasukkan ke dalam plastik yang berukuran 1 kg dan diberi label. Pengambilan sampel sebanyak 500 gram pada setiap petak tambak. Sampel air diambil dengan menggunakan water sampler. Sampel air yang diambil adalah sebanyak 600 ml.

2.2.2. Pengukuran nitrogen total pada sedimen

Nitrogen pada sedimen diukur berdasarkan metode distilasi Kjeldahl secara titrasi. Hal ini didasarkan pada (SNI 4146:2013). Sampel sedimen, katalis dan larutan Asam Sulfat dimasukkan ke dalam labu kjeldahl. Kemudian, labu Kjeldahl dididihkan selama 30 menit. Setelah itu, larutan didistilasi hingga gas keluar dan NH_4 terdistilasi. Lalu, larutan ditampung ke dalam larutan H_3BO_3 sampai 150 ml. Selanjutnya, larutan 150 ml dititrasi dengan menggunakan larutan Asam Sulfat hingga berwarna violet.

Kemudian, hasil titrasi dirata-ratakan dan dihitung dengan rumus untuk menentukan Total Nitrogen. Hasil pengukuran dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar Nitrogen (\%)} = ((a_1 - a_2) \times n \times 14) / c \times 100 \quad (1)$$

dimana a_1 adalah standar 0,1 N H_2SO_4 rata-rata yang digunakan dalam titrasi contoh (mL), a_2 adalah standar 0,1 N H_2SO_4 rata-rata yang digunakan dalam titrasi blanko (mL), n adalah normalitas H_2SO_4 (g/L), c adalah berat rata-rata contoh kering mutlak 105°C (mg), 14 adalah berat atom Nitrogen.

2.2.3. Pengukuran karbon organik pada sedimen

Kandungan karbon organik (C-organik) pada substrat diukur dengan metode distilasi *Walkley and Black* seperti yang dilakukan oleh Numberi, et.al (2017). Sampel substrat ditimbang sebanyak 1,0 gram dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 50 ml. Kemudian ditambahkan 10 ml $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ dengan menggunakan pipet sambil digoyangkan perlahan agar bercampur dengan sampel uji. Setelah itu, ditambahkan 10 ml H_2SO_4 pekat sambil diputar sampai mengalami perubahan warna menjadi jingga. Jika larutan tersebut mengalami perubahan warna menjadi biru/hijau maka ditambahkan kalium bikromat dan asam sulfat pekat secukupnya (jumlah penambahannya dicatat). Larutan tersebut kemudian didiamkan dalam ruang asam selama 30 menit sampai larutan menjadi dingin. Lalu, ditambahkan 5 ml H_3PO_4 85% dan 1 ml indikator Diphenylamine $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{NH}$. Larutan tersebut kemudian dikocok dengan cara membolak-balik sampai homogen, dan dibiarkan sampai mengendap. Setelah itu dilakukan titrasi dengan menggunakan FeSO_4 1N hingga warna berubah menjadi kehijau-hijauan. Kandungan C-organik dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$C (\%) = (B - A) \times 3,596 \times n \text{ FeSO}_4 \times (100 + \text{KU}) / 100 \quad (2)$$

$$\text{Kadar Bahan Organik (\%)} = \text{Kadar C (\%)} \times 1,7241 \quad (3)$$

dimana N adalah normalitas FeSO_4 , B adalah blanko (ml), A adalah contoh (ml), 1,7241 berasal dari kadar rata-rata C dalam bahan organik 58% (1,7241), KU adalah kadar air tanah kering udara.

2.2.4. Pengukuran total bakteri pada sedimen

Pengukuran bakteri menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC) seperti yang digunakan pada Yuspita, et. al. (2018). Tahapan pertama, sampel divortex sampai homogen. Kemudian, sampel diambil sebanyak 1 ml secara aseptik. Lalu, sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah terisi 9 ml air steril. Selanjutnya, dari pengenceran tersebut diambil sampel sebanyak (1 ml), dan dimasukkan ke dalam cawan petri steril. Kemudian, media steril dimasukkan juga ke dalam cawan petri steril. Lalu, larutan diaduk sampai suspensi sampel homogen dengan media steril. Setelah itu, media dibiarkan memadat, dan diinkubasi selama 24 jam. Setelah proses inkubasi, media diamati dan dihitung bakteri yang berkembang.

2.2.5. Pengukuran COD pada air

Kadar COD di dalam sampel air tambak diukur berdasarkan cara uji kebutuhan oksigen kimiawi (*Chemical Oxygen Demand*/COD) dengan refluks tertutup secara titrimetri (SNI 06.6989.73:2009). Tahapan pertama, sampel sedimen (10 ml) dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 250 ml. Kemudian, ditambahkan 0,2 g serbuk HgSO_4 dan beberapa batu didih. Setelah itu ditambahkan 5 ml larutan kalium dikromat $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0,25 N. Selanjutnya, ditambahkan 15 ml pereaksi asam sulfat-perak secara perlahan sambil didinginkan dalam air pendingin. Kemudian dihubungkan dengan pendingin *Liebig* dan dididihkan diatas *hot plate* selama 2 jam. Setelah itu dinginkan dan dicuci bagian dalam dari pendingin dengan air suling hingga volume sampel menjadi lebih kurang dari 70 ml. selanjutnya didinginkan sampai temperatur kamar, ditambahkan indikator ferroin 2 sampai dengan 3 tetes, dititrasi dengan larutan FAS 0,1 N, sampai warna merah kecoklatan, dan dicatat kebutuhan larutan FAS. Dilakukan pengulangan terhadap prosedur di atas terhadap air suling sebagai blanko dan dicatat kebutuhan larutan FAS.

$$\text{COD (mg O}_2\text{/L)} = \frac{(A - B) \times (N) \times 8000}{\text{mL contoh uji}} \quad (4)$$

dimana A adalah volume larutan FAS yang dibutuhkan untuk blanko dalam mililiter (mL), B adalah volume larutan FAS yang dibutuhkan untuk contoh uji, dinyatakan dalam mililiter (mL), N adalah normalitas larutan FAS.

2.2.6. Pengukuran DO pada air

Kadar DO di dalam sampel air tambak diukur berdasarkan Metode cara uji Oksigen terlarut secara yodometri (modifikasi azida) (SNI 06-6989.14-2004). Pertama-tama, sampel dimasukkan ke dalam botol *Winkler*. Lalu, larutan $MnSO_4$ (1 ml), Alkali Iodida Azida (1 ml), dan Asam Sulfat (1 ml) dimasukkan juga ke dalam botol *Winkler* sampai terisi penuh. Setelah itu, larutan di dalam botol *Winkler* diendapkan selama lima sampai sepuluh menit. Selanjutnya, larutan diambil sebanyak lima puluh milliliter, dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Kemudian, larutan dititrasi dengan $Na_2S_2O_3$ dari warna biru sampai bening. Lalu, hasil titrasi dicatat, dan dilanjutkan dengan perhitungan rumus:

$$\text{Oksigen terlarut (mg/L)} = \frac{V \times N \times 8000 \times F}{50} \quad (5)$$

dimana V adalah mL $Na_2S_2O_3$, N adalah normalitas $Na_2S_2O_3$, F adalah faktor (volume botol dibagi volume botol dikurangi volume pereaksi $MnSO_4$ alalki iodida azida).

2.4.5. Pengukuran pH air

Kadar pH diukur menggunakan pH meter yang telah terkalibrasi. Tahap pertama, sampel sedimen dimasukkan ke dalam labu ukur. Kemudian, sampel dihomogenkan sampai teraduk rata. Lalu, PH meter dimasukkan ke dalam sampel sedimen sampai angka stabil. Selanjutnya, hasil pengukuran dicatat dan dirata-ratakan.

2.4 Analisis Data

Analisa yang digunakan dalam penelitian ini adalah perbandingan rasio C/N dari TN dan OC. Jika, rasio C/N lebih dari tiga puluh, hal ini menandakan bahwa dekomposisi dalam perairan tambak tergolong rendah. Kemudian, jika rasio C/N berada di antara dua puluh sampai tiga puluh, hal ini menunjukkan dekomposisi perairan berada pada posisi seimbang, dan jika rasio C/N kurang dari dua puluh, hal ini menandakan bahwa dekomposisi perairan tambak tergolong tinggi.

3. Hasil

3.1 Kandungan Karbon Organik dan Nitrogen Total pada substrat dasar tambak

Hasil pengukuran parameter nilai karbon organik di Desa Musi berada pada kisaran 15,3 - 24,2%, dan nilai rata-ratanya sebesar 20,2 %. Adapun, hasil pengukuran kandungan Nitrogen Total berada pada kisaran 0,4-1,7%, dan nilai rata-ratanya sebesar 1,0 %. Berdasarkan hasil tersebut, maka penghitungan nilai rasio C/N berada pada kisaran 14-38. Adapun rata-rata rasio C/N-nya sebesar 22.

Sampel	Parameter		
	C-Organik (%)	Nitrogen Total (%)	Rasio C/N
1	17,2	0,7	24
2	16,6	0,6	27
3	18,2	0,7	26
4	23,4	1,4	16
5	17,2	0,7	24
6	23,8	1,5	15
7	24,2	1,7	14
8	23,4	1,5	15
9	15,3	0,4	38
10	22,6	1,2	18
Rata-rata	20,2	1,0	22

Tabel 1

Kandungan konsentrasi C, TN, C/N, dan TB substrat pada masing-masing kolam

3.3 Jumlah total bakteri pada substrat tambak

Perhitungan total bakteri menunjukkan kisaran total bakteri yang didapatkan pada substrat dasar tambak di desa Musi berada pada kisaran $11,2-17,9 \times 10^6$ CFU/g, dengan nilai rata-rata sebesar 15×10^6 CFU/g.

Sampel	Jumlah Total Bakteri (CFU/g)
1	$15,8 \times 10^6$
2	$16,3 \times 10^6$
3	$14,1 \times 10^6$
4	$11,2 \times 10^6$
5	$15,5 \times 10^6$
6	$11,8 \times 10^6$
7	$10,7 \times 10^6$
8	$11,2 \times 10^6$
9	$17,9 \times 10^6$
10	$12,1 \times 10^6$
Rata-rata	15×10^6

Tabel 2

Hasil pengukuran jumlah total bakteri

3.4 Kualitas air tambak

Hasil pengukuran kualitas air menunjukkan kisaran nilai suhu yang didapatkan pada saat penelitian yaitu 28,9 - 31,2 °C. Rata-rata suhu hasil pengukuran adalah 30,2 °C. Nilai pengukuran DO berkisar 6,5-7,3 mg/L, dan kisaran rata-ratanya adalah sebesar 7,4 mg/L. Konsentrasi pH yang terukur berkisar 6,7-7,0 dan nilai rata-ratanya sebesar 6,8. Hasil pengukuran (COD) menunjukkan rentang nilai dengan kisaran 17,4-19,5 mg/L, dengan rata-rata hasil pengukuran sebesar 18,3 mg/L.

Tabel 3

Hasil pengukuran kualitas air

Sampel	Parameter			
	Suhu (°C)	DO (mg/L)	pH	COD (mg/L)
1	29,4	7,1	6,7	19,2
2	28,9	7,3	7,0	19,0
3	30,6	9,0	6,7	18,6
4	30,6	9,0	6,8	19,5
5	29,7	7,7	6,9	17,9
6	30,9	7,4	6,8	18,8
7	29,7	6,5	6,7	17,8
8	30,5	6,5	6,9	17,6
9	31,2	7,2	6,9	18,0
10	30,3	7,0	6,8	17,4
Rata-rata±SD	30,2±0,7	7,4±0,9	6,8±0,1	18,3±0,6
Baku Mutu	Deviasi 3	>3 (mg/L)	6-9	<25 (mg/L)

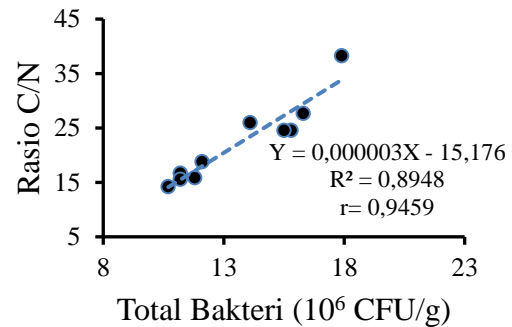
SD : Standard Deviasi

Baku Mutu: PERMEN No.75 Tahun 2016 Kelas II

3.5 Hubungan antara rasio C/N dengan jumlah total bakteri pada substrat tambak

Hubungan rasio C/N dapat dilihat dengan Analisis regresi pada rasio C/N dengan jumlah bakteri menunjukkan koefisien determinasi sebesar $R^2 = 0,8948$. Dengan hasil itu dapat dikatakan bahwa hubungan antara total bakteri dengan rasio C/N dalam penelitian ini dapat mewakili keadaan yang sebenarnya di alam sebesar 89,48%, sementara sisanya dipengaruhi oleh faktor lainnya. Analisis kerolasi didapatkan Nilai $r = 0,9459$, menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang kuat pada kedua parameter yang diukur. Persamaan

regresi yang didapatkan $Y = 0,000003X - 15,176$, bahwa setiap peningkatan total bakteri sebesar 1 CFU/g, maka rasio C/N akan meningkat sebesar 0,000003. Dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi total bakteri, maka semakin besar nilai rasio C/N yang terdapat pada substrat dasar tambak.



Gambar 2. Hubungan rasio C/N dengan Total bakteri pada sedimen tambak

4. Pembahasan

4.1 Tingkat Dekomposisi Bahan Organik pada Tambak Udang Vanname di Desa Musi

Tingkat dekomposisi bahan organik dalam perairan dapat diketahui dari rentang perbandingan antara kandungan karbon organik dan nitrogen total (rasio C/N). Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa nilai rata-rata rasio C/N sebesar 22 (Tabel 1). Dengan demikian dapat dikatakan proses dekomposisi bahan organik berada dalam posisi seimbang mengikuti Foth, (1979). Pada posisi karbon dan nitrogen yang seimbang, secara ekologis lingkungan tersebut dalam kondisi yang baik. sehingga penggunaan oksigen yang berlebih dalam proses dekomposisi/mineralisasi bahan organik dapat terhindar (Salmin, 2005). Dekomposisi/mineralisasi bahan organik dirombak oleh mikroorganisme melalui proses respirasi. Dalam proses respirasi, mikroorganisme menggunakan oksigen melalui proses oksidasi dan melepaskan karbondioksida. Karbondioksida tersebut kemudian akan bereaksi dengan molekul air (H_2O) dan menghasilkan asam karbonat (H_2CO_3). Selanjutnya asam karbonat akan dipecah lagi menjadi asam bikarbonat ataupun menjadi ion H^+ . Keberadaan ion H^+ di dalam perairan dapat menyebabkan penurunan nilai pH (Kabangnga', 2015).

Faktor yang mempengaruhi proses dekomposisi/mineralisasi bahan organik adalah keberadaan mikroorganisme khususnya bakteri (Agustiyan, 2004). Jenis-jenis bakteri yang berperan dalam proses dekomposisi adalah bakteri autotrofik dan heterotrofik. Menurut Saraswathi et. al. (2010) bakteri autotrofik dan heterotrofik berperan dalam proses dekomposisi. Jenis bakteri dekomposisi yang termasuk kelompok autotrofik yakni *Nitrosomonas*, *Nitrosococcus*, *Nitrospira*, *Nitrosolobus*, dan *Nitrosovibrio* yang berperan dalam oksidasi amonia menjadi nitrit. Kelompok heterotrofik yakni *Alcaligenes*, *Arthrobacter spp.*, dan *Actinomyces*, mampu mengoksidasi amonia atau nitrogen organik menjadi nitrit atau nitrat. Penelitian ini menemukan bahwa tingginya aktivitas mikroorganisme dapat mempercepat proses dekomposisi.

Hubungan rasio C/N dapat dilihat dengan analisis regresi pada rasio C/N dengan jumlah bakteri yang menunjukkan koefisien determinasi sebesar $R^2 = 0,8948$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa hubungan antara total bakteri dengan rasio C/N dalam penelitian ini mewakili keadaan yang sebenarnya di alam sebesar 89,48%, sementara sisanya dipengaruhi oleh faktor lainnya. Faktor lain yang mempengaruhi yakni seperti proses kimiawi lainnya yang terjadi di perairan tambak, seperti asidifikasi, *Dissolved oxygen* dan lain sebagainya. Nilai $r = 0,9459$ menunjukkan bahwa hubungan yang sangat kuat pada kedua parameter yang diukur. Sugiyono (2013) menyatakan bahwa nilai $r = 0,80-1,000$ menunjukkan tingkat hubungan yang sangat kuat antara kedua variabel. Persamaan regresi yang didapatkan $Y = 0,000003X - 15,176$, hal ini dapat dikatakan bahwa setiap peningkatan total bakteri sebesar 1 CFU/g, maka rasio C/N akan meningkat sebesar 0,000003. Sehingga disimpulkan bahwa semakin tinggi total bakteri, maka semakin besar nilai rasio C/N yang terdapat pada substrat dasar tambak.

Berdasarkan hasil analisa regresi di atas, terlihat adanya peningkatan total bakteri yang diikuti dengan rendahnya dekomposisi bahan organik. Hal ini dimungkinkan karena adanya dominasi kelompok bakteri anaerobic yang menghambat proses dekomposisi bahan organik. Dekomposisi umumnya terjadi pada lingkungan yang bersifat aerobik melalui proses

respirasi (menghasilkan NH_4 dan CO_2). Sedangkan pada lingkungan anaerobic, bahan organik tersebut akan diubah menjadi gas metan (CH_4). Menurut Hastuti (2011) bahan organik yang berada dalam kondisi oksigen terbatas akan dirombak melalui proses denitrifikasi. Bahan organik dikonversi dalam kondisi anaerobik menghasilkan gas metan (CH_4). Pada kelompok titik tambak dengan total bakteri yang rendah diduga ada dominasi oleh kelompok bakteri aerobik, sehingga proses dekomposisi berjalan dengan cepat. Hal ini dapat dilihat pada grafik hubungan total bakteri dengan rasio C/N (Gambar 4.2), bahwa didapatkan nilai pengukuran total bakteri 14,1-16,3 CFU/g menghasilkan Rasio C/N 20-30. Sehingga didapatkan nilai rata-rata pengukuran total bakteri pada tambak di desa Musi sebesar 15×10^6 CFU/g. Hasil pengukuran tersebut dapat diduga dalam kondisi optimal dalam proses dekomposisi seimbang. Taslihan (2004) melaporkan rata-rata jumlah bakteri pada sedimen dasar tambak adalah sebesar $15,5 \times 10^9$ CFU/g.

4.3 Parameter Kualitas Air Tambak Udang Vanname

Faktor yang mempengaruhi proses dekomposisi bahan organik di dalam perairan adalah parameter kualitas air. Sesuai dengan data penelitian, rata-rata DO air di tambak udang cukup tinggi yakni sebesar 7,4 mg/L (Tabel 4.3). Menurut Baez (2014), bakteri amonifikasi dapat bekerja secara optimal untuk memecah bahan organik dan mengubahnya menjadi NH_4/NH_3 pada kisaran DO minimal 6 mg/L. Keberadaan DO air sangat dipengaruhi oleh jumlah bahan organiknya. Jumlah bahan organik tersebut direpresentasikan melalui BOD maupun COD. Dalam penelitian ini, nilai rata-rata COD yang didapatkan sebesar 18,3 mg/L, nilai tersebut menunjukkan COD yang masih cukup optimal untuk kegiatan budidaya udang. Menurut PERMEN Nomor 75 Tahun 2016 tentang budidaya perikanan, maka nilai minimal COD air untuk kegiatan budidaya adalah lebih kecil dari 25 mg/L. Seperti yang diketahui, DO sangat berkaitan erat dengan CODnya. Semakin rendah nilai COD di suatu perairan, maka nilainya DO cenderung tinggi (Alaerts, G dan Santika, SS. 1987).

Oksigen sangat penting bagi proses dekomposisi bahan organik, dimana bakteri-bakteri aerobik akan menggunakan oksigen tersebut untuk memecah bahan organik menjadi ammonia (Pelczar, 1986). Dalam mekanisme tersebut, sekelompok nitrogen organik (seperti protein, asam amino, dll) akan diubah menjadi ammonia melalui proses amonifikasi. Amonifikasi merupakan salah satu reaksi oksidasi yang menggunakan oksigen untuk kemudian dilepaskan menjadi karbondioksida (Tisdale and Nelson, 1966).

Penurunan oksigen juga terkait erat dengan penurunan pH air. Dalam proses respirasi, bakteri akan menggunakan oksigen dalam proses oksidasi dan melepaskan karbondioksida. Karbondioksida tersebut kemudian akan bereaksi dengan molekul air (H_2O) dan menghasilkan asam karbonat (H_2CO_3). Selanjutnya asam karbonat akan dipecah lagi menjadi asam bikarbonat ataupun menjadi ion H^+ . Keberadaan ion H^+ di dalam perairan dapat menyebabkan penurunan terhadap nilai pH (Kabangnga', 2015).

5. Simpulan

Tingkat dekomposisi bahan organik di Desa Musi termasuk dalam kategori seimbang dengan nilai Rasio C/N = 22. Oleh karena itu teknik budidaya yang diterapkan di Desa Musi tepat untuk mengoptimalkan hasil produksi serta kelestarian lingkungan perairan.

Ucapan terimakasih

Penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada Pengelola tambak yang sudah mengizinkan saya melakukan penelitian.

Daftar Pustaka

- Agustiyani, D. 2004. Proses Terjadinya Penyuburan dan Dampaknya di Perairan. Di dalam Maryanto, I., dan R. Ubaidillah, [Editor]. Manajemen Bioregional Jabodetabek Profil & Strategi Pengelolaan Sungai & Aliran Sungai. LIPI. Cibinong Bogor.
- Alaerts, G dan Santika, SS. 1987. Metoda Penelitian Air. Usaha Nasional, Surabaya.
- Amirna, O., R., Iba dan A. Rahman. 2013. Pemberian silase ikan gabus pada pakan

buatan bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang vaname (*Litopenaeus Vanname*) pada stadia post larva. Jurnal Minat Indonesia Vol. 01 No. 01 hal. (93-103) ISSN : 2303-3959. Universitas Haluoleo Kampus Hijau Bumi Tridarma. Kendari

- Baez, A. dan Shiloach, J. 2014. *Effect Of Elevated Oxygen Concentration On Bacteria, Yeast, And Cells Propagated For Production Of Biological Compounds*. Microbial cell factories. 2014. 13:181.
- Ferreira, N.C., C. Bonetti, and W.Q. Seiffert. 2011. Hydrological and water quality indices as management tools in marine shrimp culture. *Aquaculture*, 318:425-43 Djuarnani, N., et al. 2005. *Cara Cepat Membuat Kompos*. AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Foth, H.D 1979. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Erlangga: Jakarta.
- Garrett, R.H., dan Grisham, C.M. (2010). *Biochemistry*. Fourth edition. USA : Mary Fich. Halaman 768-790
- Hastuti. 2011. Nitrifikasi dan denitrifikasi di tambak. *Jurnal Akuakultur Indonesia* Vol. 10 No. 01. Universitas Pertanian Bogor. Bogor
- Kabangnga', A. 2015. Penggunaan Biomarker pada Kerang Hijau, *Perna viridis* untuk Mendeteksi Pengaruh Pengasaman Laut terhadap Toksisitas Logam Pb. *Tesis*. Ilmu Perikanan Universitas Hasanuddin. Makassar
- Merz, S.K, 2000, *Guidelines for: Using Free Water Surface Constructed Wetlands to Treat Municipal Sewage*, Departement of Natural Resources, Birsbone
- Numberi, et. al, 2017. Respon Pemberian Eceng Gondok Pada Sedimen Daerah Aliran Sungai Tornado Terhadap Pertumbuhan Jagung.
- Pelczar, Michael, et. al. 1986 . *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Universitas Indonesia
- Saraswathi, R. dan Saseetharan, M. K. 2010. *Investigation On Microorganisms And Their Degradation Efficiency In Paper And Pulp Mill Effluent*. *Journal water resource and protection*, 2010, 2, 660-664.
- Salmin, 2005. Oksigen Terlarut (Do) Dan Kebutuhan Oksigen Biologi (Bod) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan. *Oseana*, Volume XXX, Nomor 3, 2005 : 21 - 26

- SNI 4146. 2013. cara uji kadar nitrogen total sedimen dengan distilasi kjeldahl secara titrasi.
- SNI 06-6989.14. 2004. Air Dan Limbah-Bagian14: Cara Uji Oksigen Terlarut Secara Yodometri (Modifikasi Azida).
- SNI 6989.73:2009 tentang Air dan Air Limbah –Bagian 73: Cara Uji Kebutuhan Oksigen Kimiawi (Chemical Oxygen Demand/COD) dengan Refluks Tertutup secara Titrimetri, BSN, Jakarta.
- Sugiyono. 2012. Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono, 2013. Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D. (Bandung: ALFABETA)
- Sugiarti, Setyawan dan Juswono. 2013. Pemanfaatan *Pseudomonas putida* dan *Pseudomonas fluorescens* sebagai Biosensor untuk Mengukur Kadar BOD₅ dalam Air. Jurnal Natural B Vol. 02 No. 02. Universitas Brawijaya. Malang.
- Taslihan, A, Ani W, Retna H, S.M. Astuti. 2004. Pengendalian Penyakit Pada Budidaya Ikan Air Payau, Direktorat Jenderal Perikanan Balai Besar Budidaya Air Payau Jepara.
- Tisdale, S. L and W. L. Nelson.1966. *Soil Fertility and Fertilizers*. Macmillan Company. New York
- Van Vlack, Lawrence H, (1985). Ilmu dan Teknologi Bahan. Edisi ke 5 (Djapri,Sriati,Trans), Erlangga, Jakarata
- Viadero, R.C and J.A. Noblett. 2002. Membrane filtration for removal of fine solids from aquaculture process water. *Aquacultur. Eng*, 26(3): 151–169.
- Widyaningsih, V, 2011. Pengelolaan Limbah Cair Kantin Yongma FISIP UI. Fakultas Teknik, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Wulandari, T., Widyorini, N., & Wahyu, P. (2015). Hubungan Pengelolaan Kualitas Air Dengan Kandungan Bahan Organik, NO₂ Dan NH₃ Pada Budidaya Udang Vanname (*Litopenaeus Vanname*) Di Desa Keburuhan Purworejo, 4(3), 42–48.
- Yuspita, et. al, 2018. Bahan Organik Total dan Kelimpahan Bakteri di Perairan Teluk Benoa, Bali. *journal of mourine and aquatic sciences*. 4 (1). 129-140.