

**STRUKTUR POPULASI TIRAM (*Saccostrea cucullata* Born, 1778)
PADA EKOSISTEM MANGROVE DAN NON-MANGROVE DI SEMARANG, JAWA TENGAH**

*Population of Structure the Oyster (*Saccostrea cucullata* Born, 1778)
on the Mangrove and Non-Mangrove Ecosystem in Semarang, Central Java*

Ulfah Rismawati, Norma Afiati*), Djoko Suprpto

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

ABSTRAK

Tiram (*Saccostrea cucullata*), merupakan salah satu sumberdaya perikanan yang memiliki nilai ekonomis penting. Pengambilan tiram umumnya dilakukan secara tidak teratur baik jumlah, ukuran dan waktunya sehingga diduga hal tersebut berpengaruh terhadap struktur populasi. Penelitian ini dilakukan di Pantai Mangkang yang merupakan daerah bermangrove dan Pantai Maron yang non-mangrove, Semarang Jawa Tengah selama bulan Juli – September 2014, yang bertujuan untuk mengkaji perbedaan struktur populasi tiram berdasarkan perbedaan pada ekosistem mangrove dan non-mangrove. Metode survei deskriptif digunakan dalam penelitian ini dengan teknik pengambilan sampel bersifat *purposive random*. Jumlah sampel tiram yang terkumpul selama tiga bulan (Juli – September, 2014) pada daerah bermangrove yaitu 209 individu, sedangkan pada daerah non-mangrove berjumlah 253 individu. Kisaran panjang cangkang tiram pada ekosistem mangrove yaitu 12,00 – 82,20 mm dan untuk berat basah total yaitu 1,01 – 55,03 g. Pada daerah non-mangrove kisaran panjang cangkang yaitu 21,30 – 82,00 mm dan berat basah totalnya 2,04 – 83,45 g. Kerapatan populasi tiram di daerah bermangrove berkisar 16 – 96 individu/m² dan pada daerah non-mangrove yaitu 24 – 104 individu/m². Pola distribusi pada ekosistem mangrove dan non-mangrove umumnya mengelompok. Sifat pertumbuhan yang didapat dari analisis hubungan panjang berat yaitu alometrik negatif, dimana $b < 3$. Pada pengamatan Indeks STORET (Kepmen LH No. 115, 2003) diperoleh hasil yaitu perairan Pantai Mangkang (Mangrove) dan Pantai Maron (Non-Mangrove) masuk kategori perairan tercemar sedang.

Kata kunci : Tiram; Struktur Populasi; Mangrove; Non-Mangrove; Laut Jawa

ABSTRACT

Oysters (*Saccostrea cucullata*) is the one of the fisheries resource that has an important economic value. Collection of oysters usually done in irregular either total, size and time allowing allegedly this impact on the structure of population. This research is conducted in Mangkang Beach which is a mangrove areas and Maron beach is a non-mangrove areas, Central Java Sea during July – September 2014 with a purpose to study the differences of structure population based on mangrove and non-mangrove areas. Methods that used in this study was descriptive survey with purposive random sampling. Variable observed i.e physic, chemist, biology, social and economic factors. Total of sample that collected during three months (July – September) in mangroves areas 209 individuals and in non-mangrove areas 253 individuals. The range of shell length in mangroves ecosystem is 12,00 – 82,20 mm and the total weight is 1,01 – 55,03 g. In non-mangrove ecosystem the range of shell length is 21,30 – 82,00 mm and the total weight is 2,04 – 83,45 g. Population density of oyster in mangrove and non-mangrove areas is generally clumped. Correlation of length and weight of oysters has a meaning negative allometric both of mangrove and non-mangrove, which $b < 3$. Sex ratio of oysters both of mangrove and non-mangrove areas is not balanced, which the male less than female. The results of STORET Index (Kepmen LH No. 115, 2003) categorised that both the waters in mangrove and non-mangrove ecosystem as relatively contaminated.

Keywords: Oyster; Population Structure; Mangrove; Non-Mangrove; Java Sea

*) Penulis penanggungjawab

A. PENDAHULUAN

Kota Semarang berada pada posisi di tengah-tengah pantai utara Pulau Jawa, dibatasi sebelah barat dengan Kabupaten Kendal, sebelah timur dengan Kabupaten Demak dan sebelah utara oleh Laut Jawa dengan panjang garis pantai 13,6 kilometer (Bappeda Semarang, 2012). Pantai Mangkang dan Pantai Maron memiliki potensi

sebagai penghasil sumberdaya perikanan di Semarang. Selain terdapat jenis ikan dan krustasea di kedua pantai ini juga terdapat Moluska salah satunya adalah Bivalvia.

Pantai Mangkang dan Pantai Maron memiliki karakteristik yang berbeda dimana Pantai Mangkang merupakan pantai bermangrove dan Pantai Maron merupakan pantai yang tidak bermangrove. Selain itu, di kedua lokasi ini terdapat aktivitas masyarakat seperti mencari ikan dan kerang. Salah satu jenis kerang yang terdapat di Pantai Mangkang dan Pantai Maron adalah tiram.

Tiram di ekosistem memiliki fungsi ekologis dan ekonomis. Secara ekologis tiram dikategorikan sebagai biota penting pembentuk ekosistem (Peterson *et al.*, 2003). Menurut Fulford *et al* (2010) populasi tiram dapat mempengaruhi dampak eutrofikasi yang disebabkan oleh aktivitas manusia (antropogenik). Tiram memiliki nilai ekonomis karena masyarakat memanfaatkan tiram untuk dijual maupun dikonsumsi pribadi. Pengambilan tiram dilakukan tanpa memerhatikan waktu, jumlah, dan ukurannya, sehingga diduga berpengaruh terhadap struktur populasinya. Untuk mengetahui kondisi populasi tiram di pesisir Semarang perlu dilakukan kajian mengenai struktur populasi pada ekosistem yang berbeda yaitu pada daerah bermangrove dan non-mangrove.

B. MATERI DAN METODE PENELITIAN

1. Materi Penelitian

Kajian populasi tiram dalam penelitian yang ditinjau dari analisis tentang pertumbuhan (hubungan panjang berat), struktur, kerapatan populasi, pola distribusi, dan rasio kelamin. Variabel pendukung pada penelitian ini yaitu fisika, kimia, biologi, sosial dan ekonomi. Materi penelitian ini adalah tiram.

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari struktur populasi tiram pada ekosistem mangrove dan non-mangrove yang dikaitkan dengan beberapa faktor fisika dan kimia lingkungan.

a. Penentuan lokasi sampling

Pengambilan sampel dilakukan secara purposif sebagai wakil Pantai Mangkang dipilih sebagai daerah bermangrove dan Pantai Maron sebagai daerah non-mangrove.

b. Teknik Pengambilan Sampel

Di kedua lokasi sampel diambil secara acak dengan pertimbangan keberadaan tiram (*purposive random sampling*). Dimana sampel tiram dikoleksi pada titik pengukuran faktor lingkungan arus, suhu, salinitas, pH, substrat dasar perairan, substrat penempelan tiram, kandungan klorofil-a nitrat, nitrit, dan fosfat. Pengambilan contoh tiram dilakukan secara manual di dua stasiun pada ekosistem mangrove dan non-mangrove menggunakan transek kuadran berukuran 50 x 50 cm, dan diulangi sebanyak 6 kali di setiap stasiun pengamatan. Pengamatan kerapatan populasi tiram dilakukan terhadap semua kuadran. Pengambilan tiram ini dilakukan sebulan sekali dalam waktu tiga bulan.

Setelah didapatkan sampel dimasukkan ke dalam plastik klip dan diberi label, kemudian dimasukkan ke dalam *cool box* yang telah diberi es batu. Selanjutnya di laboratorium tiram disimpan dalam *freezer* sampai waktu pengukuran.

c. Analisis Data

1) Kerapatan tiram

Kerapatan adalah jumlah individu dalam per satuan luas atau volume (Brower *et al.*, 1990). Kerapatan diukur menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$D = \frac{x}{m}$$

Peubah D merupakan kerapatan populasi (individu/m²). Peubah x adalah jumlah individu pada area yang diukur dan peubah m merupakan luas kuadrat pengambilan contoh (m²).

2) Pola distribusi tiram

Pola distribusi dihitung menggunakan rumus indeks Morisita (Brower *et al.*, 1990):

$$Id = \frac{\sum ni (ni - 1) N}{n (ni - 1)}$$

dimana:

Id = indeks Morisita n = jumlah total individu semua plot

ni = jumlah individu tiap plot N = banyak plot

Dengan ketentuan sebagai berikut:

Id = 1 pola distribusi adalah acak,

Id > 1 pola distribusi adalah mengelompok, dan

Id < 1 pola distribusi adalah teratur.

Selanjutnya Indeks Morisita diuji dengan sebaran dari Chi-Kuadrat :

$$X^2 = \frac{n \sum X^2}{N} - N$$

Dengan selang kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$) Bila yang selanjutnya χ^2_{hitung} yang lebih besar dari χ^2_{tabel} mengindikasikan terdapatnya perbedaan nyata secara acak (Brower *et al.*, 1990).

3) Ukuran panjang tiram

Kelompok ukuran tiram dikelaskan menggunakan metode Bhattacharya (Spare dan Venema, 1999; Islami, 2014), langkah pertama yaitu menentukan angka maksimal dan minimal dari keseluruhan data panjang cangkang. Kemudian jumlah kelas dihitung dengan rumus $K = 1 + (3,32 \log n)$. Dimana peubah K sebagai jumlah kelas ukuran dan peubah n sebagai jumlah data pengamatan. Menghitung rentang wilayah (J) dengan rumus:

$$J = X_{max} - X_{min}$$

Dimana J adalah rentang wilayah, X_{max} adalah data terbesar, dan X_{min} adalah data terkecil. Setelah diperoleh angka rentang wilayah, perhitungan dilanjutkan dengan lebar kelas dengan rumus:

$$\text{Lebar kelas} = \text{Wilayah/Jumlah kelas}$$

Menentukan batas bawah kelas yang pertama dan batas atas kelasnya. Batas atas kelas diperoleh dengan menambahkan lebar kelas pada batas bawah kelas. Semua batas kelas untuk setiap kelas dimasukkan dan angka tengah ditentukan pada masing-masing selang dengan merata-rata batas kelas.

4) Hubungan panjang berat tiram

Analisis hubungan panjang berat dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$W=aL^b$$

Dimana W merupakan berat total individu tiram, L adalah panjang cangkang tiram, sedangkan a dan b adalah konstanta. Pertumbuhan alometrik tiram dapat dilihat pada angka "b" (isometrik apabila $b = 3$ atau alometrik apabila $b \neq 3$). Hal ini dilakukan dengan uji *t*, dimana akan didapatkan *t* hitung dengan *t* tabel dan dibandingkan hasilnya (Effendie, 2002).

5) Kelimpahan fitoplankton

Perhitungan jumlah plankton per liter, digunakan rumus APHA (1989), yaitu :

$$N = \frac{T}{L} \times \frac{P}{p} \times \frac{V}{v} \times \frac{1}{w}$$

Keterangan :

N = Jumlah fitoplankton per liter

T = Luas gelas penutup (mm^2)

L = Luas lapang pandang (mm^2)

P = Jumlah fitoplankton yang tercacah

p = Jumlah lapang pandang yang diamati

V = Volume sampel fitoplankton yang tersaring (ml)

v = Volume sampel fitoplankton di bawah cover glass (ml)

w = Volume sampel fitoplankton yang disaring (liter)

6) Indeks keanekaragaman

Untuk mengetahui keanekaragaman jenis biota di lokasi penelitian dilakukan penghitungan Indeks Keanekaragaman Shanon – Weaver (Yigit, 2006) yang dirumuskan sebagai berikut :

$$H' = -\sum P_i \ln P_i, \text{ dimana } P_i = N_i/N$$

Keterangan :

H' = Indeks Keanekaragaman;

N_i = Jumlah individu jenis ke-1;

N=Jumlah individu total

Kisaran indeks keanekaragaman:

$H' < 2,30$: keanekaragaman rendah, kestabilan komunitas rendah

$2,30 < H' < 6,08$: keanekaragaman sedang, kestabilan komunitas sedang

$H' > 6,08$: keanekaragaman tinggi, kestabilan komunitas tinggi

Legendre and Legendre (1983) dalam Barus (2002), menyatakan jika $H' = 0$ maka komunitas terdiri dari satu genera atau spesies (spesies tunggal). Angka H' akan mendekati besar jika semua spesies terdistribusi secara merata dalam komunitas.

7) Indeks keseragaman

Untuk mengetahui penyebaran individu tiap genera yang mendominasi populasi maka digunakan indeks keseragaman Eveness sebagai berikut:

$$E = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Keterangan:

E = indeks keseragaman;

H' = Indeks keanekaragaman;

$H'_{maks} = \ln S$ (S = Jumlah spesies ditemukan)

Kriteria yang digunakan:

$E < 0,4$ = keseragaman kecil;

$0,4 < E < 0,6$ = keseragaman sedang;

$E > 0,6$ = keseragaman tinggi

8) Indeks Dominansi

Dominansi jenis ditentukan dengan menggunakan indeks dominansi (Odum, 1993 dalam Barus 2002), dengan persamaan:

$$D = \left(\frac{N_i}{N} \right)^2$$

Keterangan:

D = indeks dominansi

N = Jumlah total individu

N_i = Jumlah individu spesies ke-i

Pada umumnya perairan dengan keanekaragaman jenis yang rendah cenderung memiliki keseragaman yang rendah pula. Angka indeks keseragaman (E) dan indeks dominasi (D) berkisar antara 0-1. Jika indeks keseragaman mendekati 0, maka indeks dominasi akan mendekati 1.

9) Indeks STORET (Kepmen LH Mo. 115 Tahun 2003)

Status mutu air dapat ditentukan menggunakan sistem angka dari “US-EPA (*Enviromental Protection Agency*)” dengan mengklasifikasikan mutu air dalam empat kelas, yaitu:

- a.) Kelas A : baik sekali, skor = 0 ► memenuhi baku mutu
- b.) Kelas B : baik, skor = -1 s.d -10 ► tercemar ringan
- c.) Kelas C : sedang, skor = -11 s.d -30 ► tercemar sedang
- d.) Kelas D : buruk, skor ≥ - 31 ► tercemar berat

Penentuan status mutu air dilakukan dengan pengumpulan data kualitas air secara periodik (Juli – September, 2014). Hasil yang didapat dari pengukuran masing-masing variabel dibandingkan dengan angka baku mutu sesuai kelas air. Apabila hasil pengukuran memenuhi angka baku mutu air (hasil pengukuran ≤ baku mutu) maka diberi skor 0. Sedangkan, apabila hasil pengukuran tidak memenuhi angka baku mutu air (hasil pengukuran > baku mutu), maka diberi skor:

Tabel 1. Penentuan sistem nilai untuk menentukan status mutu air

Jumlah contoh ¹⁾	Angka	Variabel		
		Fisika	Kimia	Biologi
< 10	Maksimum	-1	-2	-3
	Minimum	-1	-2	-3
	Rata-rata	-3	-6	-9
≥ 10	Maksimum	-2	-4	-6
	Minimum	-2	-4	-6
	Rata-rata	-6	-12	-18

Catatan : ¹⁾ jumlah variabel yang digunakan untuk penentuan status mutu air

Sumber : Kepmen LH No. 115 (2003)

Jumlah negatif dari seluruh variabel dihitung dan ditentukan status mutunya dari jumlah skor yang didapat menggunakan sistem angka (Kepmen LH No. 115, 2003).

10) Indeks kesamaan

Dominansi jenis ditentukan dengan menggunakan indeks dominansi (Odum, 1993; Barus 2002), dengan persamaan:

$$S = \frac{2C}{A + B} \times (100\%)$$

Keterangan

S = Indeks Kesamaan

C = Jumlah spesies yang ditemukan pada lokasi satu dan dua

A = Jumlah Spesies yang ditemukan di lokasi A

B = Jumlah Spesies yang ditemukan di lokasi B

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

a. Deskripsi lokasi

Penelitian dilakukan pada dua lokasi yang berbeda yaitu di Pantai Mangkang (06⁰58,293' LS dan 110⁰22,287' BT) dan Pantai Maron (06⁰58,509' LS dan 110⁰22,421' BT). Pantai Maron berbatasan langsung dengan Pantai Marina di sebelah timur, Pantai Pulau Tirang di sebelah barat, Laut Jawa di sebelah utara dan Bandar Udara Ahmad Yani di sebelah selatan. Batas fisik dari Pantai Mangkang yaitu Desa Kaliwungu Kendal di bagian barat, Laut Jawa di bagian utara, Kecamatan Tugu di bagian selatan dan timur.

b. Struktur ukuran tiram

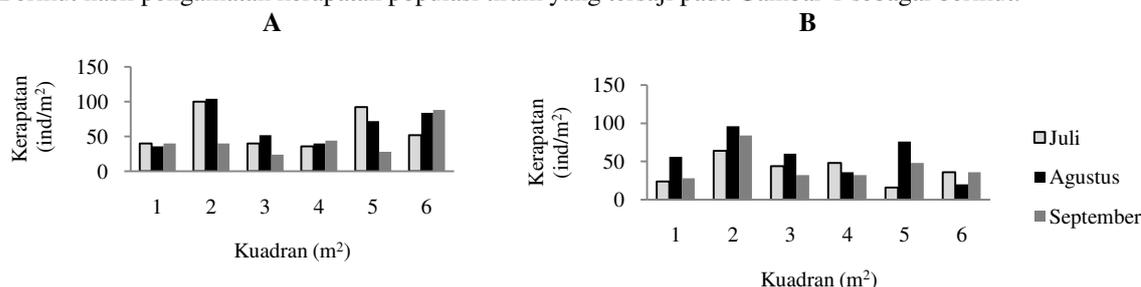
Berikut merupakan hasil dari struktur ukuran tiram pada daerah bermangrove dan non-mangrove yang tersaji pada Tabel 2:

Tabel 2. Struktur Ukuran Tiram di Pantai Bermangrove dan Non-Mangrove (Juli – September, 2014)

No.	Kelas Interval (mm)	Frekuensi (Individu)	
		Pantai Bermangrove (Mangkang)	Pantai Non-Mangrove (Maron)
1.	12,00 – 19,99	7	0
2.	20,00 – 27,99	36	20
3.	28,00 – 35,99	54	45
4.	36,00 – 43,99	58	78
5.	44,00 – 51,99	35	55
6.	52,00 – 59,99	14	32
7.	60,00 – 67,99	2	14
8.	68,00 – 75,99	1	5
9.	76,00 – 83,99	2	4

c. Kerapatan Populasi Tiram

Berikut hasil pengamatan kerapatan populasi tiram yang tersaji pada Gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Kerapatan Tiram di Pantai Mangkang (A) dan Pantai Maron (B)

d. Pola Distribusi Tiram

Pola distribusi tiram di Pantai Maron (Non-Mangrove) dan di Pantai Mangkang (Mangrove) tersaji pada Tabel 3 dan Tabel 4:

Tabel 3. Pola Distribusi Populasi Tiram di Pantai Maron (Non-Mangrove) Juli – September 2014

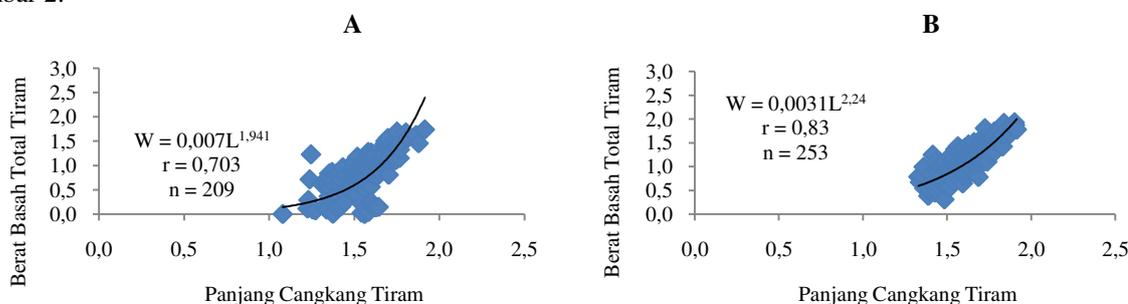
Sampling	Indeks Morisita	X ² _{hitung}	X ² (0,05)	Pola Sebaran
12 Juli	1,134	16,933	11,070	Mengelompok
12 Agustus	1,091	13,784	11,070	Mengelompok
12 September	1,152	14,909	11,070	Mengelompok

Tabel 4. Pola Distribusi Populasi Tiram di Pantai Mangkang (Mangrove) Juli – September 2014

Sampling	Indeks Morisita	X ² _{hitung}	X ² (0,05)	Pola Sebaran
9 Juli	1,061	10,586	11,070	Seragam
9 Agustus	1,131	16,140	11,070	Mengelompok
9 September	1,122	13,815	11,070	Mengelompok

e. Hubungan Panjang Berat Tiram

Berikut adalah hasil pengamatan terhadap hubungan panjang berat tiram (*S. cucullata*) yang tersaji pada gambar 2:



Gambar 2. Hubungan Panjang Berat *S. cucullata* (A) Pantai Bermangrove; (B) Pantai Non-Mangrove

f. Variabel fisika, kimia dan biologi perairan

1. Suhu, salinitas, kecepatan arus, dan pH

Berikut adalah hasil pengukuran, salinitas, kecepatan arus dan pH tersaji pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengukuran Suhu, Salinitas, Kecepatan Arus dan pH

Waktu Sampling	Variabel	Pantai Bermangrove (Mangkang)		Pantai Non-Mangrove (Maron)	
		Pasang	Surut	Pasang	Surut
Juli	Suhu Udara (°C)	32	32	32	32
	Suhu Air (°C)	30	30	30	31
	Salinitas (‰)	24	29	24	29
	Kecepatan arus (m/s)	0,03	0,04	0,03	0,04
	pH	8	8	8	8
Agustus	Suhu Udara (°C)	33	33	33	34
	Suhu Air (°C)	30	31	30	31
	Salinitas (‰)	27	30	25	29
	Kecepatan arus (m/s)	0,02	0,02	0,02	0,01
	pH	7	7	7	7
September	Suhu Udara (°C)	33	33	33	33
	Suhu Air (°C)	29	30	29	30
	Salinitas (‰)	30	35	30	33
	Kecepatan arus (m/s)	0,02	0,07	0,03	0,02
	pH	8	8	6	6

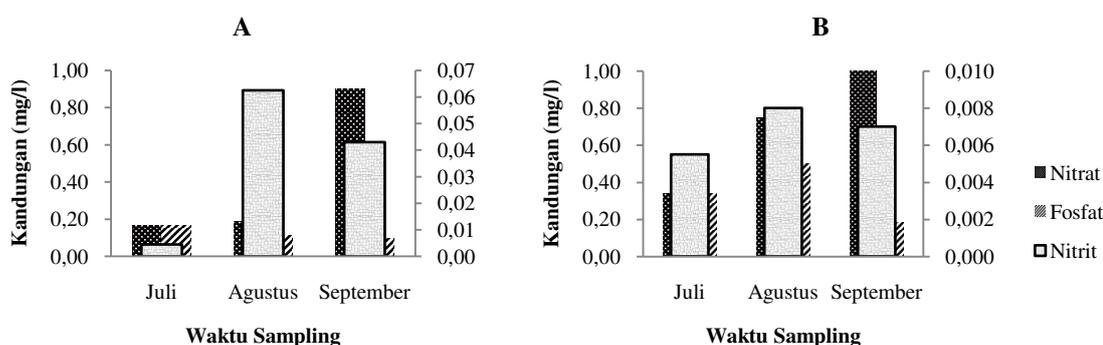
Substrat dasar perairan yang terdapat di Pantai Mangkang (Mangrove) dan Pantai Maron (Non-Mangrove) adalah lumpur berpasir. Substrat penempelan tiram yang terdapat di dua lokasi berbeda yaitu akar mangrove dan bebatuan.

2. Kandungan nitrat, nitrit dan fosfat

Berikut merupakan pemaparan hasil uji kandungan nitrat, nitrit, fosfat di perairan Pantai Mangkang dan Pantai Maron yang tersaji pada Tabel 6:

Tabel 6. Kandungan Rata-rata (\pm Standar Deviasi) Nitrat, Nitrit dan Fosfat pada Air di Pantai Bermangrove dan Non-Mangrove di Semarang, Juli – September 2014

Waktu Sampling	Pantai Bermangrove (Mangkang)			Pantai Non-Mangrove (Maron)		
	NO ₃ (mg/l)	NO ₂ (mg/l)	PO ₄ (mg/l)	NO ₃ (mg/l)	NO ₂ (mg/l)	PO ₄ (mg/l)
Juli	0,16 \pm 0,02	0,005 \pm 0,005	0,16 \pm 0,02	0,34 \pm 0,21	0,005 \pm 0,006	0,34 \pm 0,2
Agustus	0,18 \pm 0,007	0,06 \pm 0,06	0,11 \pm 0,007	0,75 \pm 0,07	0,008 \pm 0	0,50 \pm 0,3
September	0,9 \pm 0	0,04 \pm 0,05	0,09 \pm 0,02	1 \pm 0	0,007 \pm 0	0,18 \pm 0,1
Rata-rata	0,42 \pm 0,01	0,04 \pm 0,04	0,13 \pm 0,02	0,7 \pm 0,09	0,007 \pm 0,003	0,34 \pm 0,2



Gambar 3. Kandungan Nitrat, Nitrit, dan Fosfat (A) Pantai Bermangrove (Mangkang); (B) Pantai N Non-Mangrove (Maron) Bulan Juli – September, 2014

3. Kandungan Klorofil-a, kelimpahan fitoplankton, dan indeks struktur komunitas fitoplankton

Kandungan klorofil-a yang terdapat di Pantai bermangrove (Mangkang) dan non-mangrove (Maron) selama bulan Juli – September 2014 tersaji pada Tabel 7:

Tabel 7. Kandungan Klorofil-a (μ g/l) di Semarang, Juli - September 2014

Waktu Sampling	Pantai Bermangrove (Mangkang)	Pantai Non-Mangrove (Maron)
Juli	0,61	1,05
Agustus	0,26	0,55
September	0,14	0,23
Rata-rata	0,34 \pm 0,25	0,61 \pm 0,42

Kelimpahan dan indeks struktur komunitas fitoplankton tersaji pada Tabel 8 dan Tabel 9:

Tabel 8. Kelimpahan Fitoplankton (individu/liter) di Pantai Bermangrove (Mangkang) dan Pantai Non-Mangrove (Maron) Bulan Juli – September 2014

Waktu Sampling	Pantai Bermangrove (Mangkang)	Pantai Non-Mangrove (Maron)
Juli	601,52	790,23
Agustus	455,69	507,16
September	381,36	465,05
Rata-rata	497,52	584,48

Tabel 9. Indeks Struktur Komunitas Fitoplankton di Pantai Bermangrove (Mangkang) dan Pantai Non-Mangrove (Maron) Bulan Juli – September 2014

Indeks Struktur Komunitas	Juli		Agustus		September	
	M	NM	M	NM	M	NM
Keanekaragaman	2,28	2,03	2,15	2,33	2,25	2,11
Keseragaman	0,83	0,69	0,83	0,77	0,88	0,81
Dominansi	0,17	0,28	0,20	0,24	0,18	0,21

Keterangan: M = Mangrove NM = Non-Mangrove

4. Indeks STORET (Kepmen LH No. 115 Tahun 2003).

Penentuan status mutu air dengan indeks STORET ini dimaksudkan sebagai acuan dalam melakukan pemantauan kualitas air yang bertujuan untuk mengetahui kualitas suatu kondisi perairan. Penentuan status mutu air ini berdasarkan pada analisis variabel fisika, kimia dan biologi (Matahelumual, 2007). Pengambilan contoh air ini dilakukan di Pantai Bermangrove (Mangkang) dan Pantai Non-Mangrove (Maron). Berikut adalah hasil analisis dengan metoda STORET yang tersaji pada Tabel 10:

Tabel 10. Analisis Indeks STORET di Pantai Bermangrove dan Pantai Non-Mangrove Bulan Juli – September 2014

Lokasi Sampling	Skor Indeks Storet	Klasifikasi Mutu Air
Pantai Bermangrove (Mangkang)	-20	Tercemar sedang
Pantai Non-Mangrove (Maron)	-22	Tercemar sedang

5. Indeks Kesamaan

Dari hasil analisis indeks kesamaan didapatkan hasil 0,67 atau 67%. Hal ini mengindikasikan bahwa antara dua komunitas fitoplankton di pantai bermangrove dan pantai non-mangrove cenderung mirip karena angkanya >50%. Angka ketidak miripannya yaitu $100\% - 67\% = 33\%$.

g. Variabel Sosial Ekonomi

Berdasarkan hasil wawancara dengan narasumber yang telah dilakukan harga tiram di pasaran wilayah Semarang yaitu Rp 20.000,00 per kilogram untuk daging tiram mentah tanpa cangkang. Tiram dengan cangkang diberi harga lebih murah yaitu Rp 1.500,00 – Rp 4.000,00 per kilogram. Tiram dengan cangkang yang didistribusikan ke wilayah Bali dijual dengan harga Rp 15.000,00 per kilogram.

Jumlah pengunjung di Pantai Mangkang setiap harinya berkisar antara 10 – 20 pengunjung. Pada hari kerja umumnya hanya nelayan yang mencari ikan di sekitar pantai dan wisatawan yang kegiatannya hanya memancing di dermaga. Pada akhir pekan jumlah pengunjung lebih banyak, yaitu berkisar antara 20 – 50 pengunjung per hari. Pengambilan tiram di Pantai Mangkang (Mangrove) lebih sering dilakukan dibandingkan di Pantai Maron (Non-Mangrove). Pada Pantai Maron lebih banyak yang mengambil kerang hijau dibandingkan tiram.

PEMBAHASAN

Selama penelitian didapatkan tiram sebanyak 209 individu di pantai bermangrove dan 253 individu di pantai non-mangrove. Kisaran panjang cangkang terbagi menjadi 9 kelas. Panjang cangkang di pantai bermangrove selama bulan Juli – September 2014 sebaran ukurannya yaitu 12,00 – 82,20 mm dan di pantai non-mangrove 21,30 – 82,00 mm. Hal ini sesuai dengan yang diacu dalam buku FAO (1998), ukuran maksimum panjang cangkang *Saccostrea cucullata* yaitu 200 mm.

Pada pantai non-mangrove kisaran ukuran terkecil yaitu 12,00 – 19,99 mm tidak ditemukan. Perbedaan kisaran cangkang ini diduga karena adanya faktor penangkapan yang berbeda antara pantai bermangrove dan pantai non-mangrove. Hasil pengamatan kualitatif di pantai bermangrove, pengumpul tiram lebih sering dijumpai saat penelitian. Pada pantai non-mangrove nelayan mencari kerang relatif lebih banyak mencari kerang hijau, terutama pada bulan Agustus dan September 2014. Penangkapan tiram diindikasikan sebagai salah satu tekanan lingkungan yang berpengaruh terhadap populasi.

Berdasarkan lokasi pengamatannya, frekuensi individu yang didapat mengindikasikan adanya fluktuasi. Frekuensi individu tertinggi di pantai bermangrove dan non-mangrove terdapat pada kelas 36,00 – 43,99 mm, di pantai bermangrove, frekuensi individu tertinggi berjumlah 58 dan non-mangrove berjumlah 78. Kelas ukuran tersebut merupakan ukuran puncak sebaran frekuensi individu dari variasi ukuran sebelumnya, yang kemudian

frekuensinya menurun hingga kelas ukuran yang paling maksimum. Menurut Islami (2014), terdapatnya variasi kelas ukuran dan pertambahan panjang cangkang menunjukkan seluruh fase pertumbuhan baik spat awal, muda maupun dewasa dapat dijumpai setiap bulan atau sepanjang tahun.

Berdasarkan hasil analisis Indeks STORET (Kepmen LH No. 115, 2003) kualitas perairan di daerah bermangrove dan non-mangrove dikategorikan tercemar sedang. Perbedaan struktur ukuran antara pantai bermangrove dan non-mangrove ini diduga ada kaitannya dengan strategi reproduksi tiram. Pada pantai bermangrove penangkapan lebih sering dilakukan, sehingga diduga proses reproduksi dilakukan lebih cepat dibandingkan pada daerah non-mangrove. Pada daerah non-mangrove yang penangkapannya relatif lebih rendah terhadap tekanan populasi tidak begitu mengancam bagi populasi tiram. Sehingga, pada daerah non-mangrove ini tiram mendapatkan kondisi yang lebih kondusif untuk melakukan pertumbuhan.

Pada kondisi alami tiram memiliki kecepatan tumbuh yang cepat pada kondisi tidak tercemar dibandingkan dengan tiram yang hidup di daerah tercemar (Octavina, 2014). Pendugaan terhadap strategi reproduksi diatas didukung oleh pendapat Yulianda (2003) dalam Octavina (2014) bahwa dalam kondisi tertekan Moluska dapat mempercepat atau memperlambat reproduksinya atau tidak melakukan reproduksi sama sekali karena adanya gangguan keseimbangan di lingkungan.

Hasil kandungan nitrit di pantai bermangrove lebih tinggi dibandingkan di pantai non-mangrove. Nitrit di pantai bermangrove yaitu $0,04 \pm 0,04$ mg/l dan non-mangrove yaitu $0,007 \pm 0,003$ mg/l. Nitrit dalam air bersifat toksik, namun keberadaannya di air tidak bertahan lama karena teroksidasi dengan cepat menjadi nitrat (Alaerts dan Santika, 1987; Slamet, 2011).

Angka kerapatan tertinggi selama bulan Juli – September 2014, terjadi pada bulan Agustus 2014. Pada pantai non-mangrove kerapatan mencapai 104 individu/m², sedangkan pantai bermangrove 96 individu/m². Kerapatan terendah di pantai bermangrove terjadi pada bulan Juli 2014 dengan angka 16 individu/m². Pada pantai non-mangrove kerapatan terendah terjadi pada bulan September 2014 yaitu 24 individu/m².

Hal ini diduga karena pengaruh tekanan penangkapan tiram di pantai bermangrove relatif lebih sering dibandingkan dengan pantai non-mangrove, dan faktor lingkungan seperti ketersediaan pakan yaitu fitoplankton. Pendapat ini diacu dari Wirakusumah (2009) yang mengemukakan bahwa suatu populasi sangat dipengaruhi oleh lingkungannya dan kerapatannya dipengaruhi oleh faktor habitat. Ditinjau dari fitoplankton yang dikoleksi selama Juli – September 2014, total kelimpahan fitoplankton di pantai non-mangrove relatif lebih tinggi yaitu $584,48$ individu/liter dan pantai bermangrove yaitu $497,52$ individu/liter. Kelimpahan fitoplankton di daerah bermangrove yang lebih rendah dapat disebabkan oleh kondisi lingkungan yaitu geomorfologi, pergerakan air, kekeruhan dan masukan unsur hara sehingga, kondisi fitoplankton tidak hanya dipengaruhi faktor pencahayaan. Menurunnya produksi fitoplankton dipengaruhi *tannins* yang dikeluarkan oleh akar mangrove serta dekomposisi detritus batang dan daun (Robertson *et al.*, 1992; Kordi, 2012).

Perbandingan kelimpahan fitoplankton di daerah bermangrove dan non-mangrove juga terkait dengan kandungan nitrat dan fosfat serta kandungan klorofil-a. Pada daerah bermangrove diperoleh hasil kandungan nitrat lebih rendah dengan rata-rata $0,42 \pm 0,01$ mg/l dibandingkan dengan pantai non-mangrove nitrat mencapai $0,7 \pm 0,09$ mg/l. Fosfat pada daerah bermangrove juga lebih rendah yaitu $0,13 \pm 0,02$ mg/l dibandingkan dengan daerah non-mangrove $0,34 \pm 0,2$ mg/l. Nitrat dan fosfat merupakan unsur hara yang berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton di perairan. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan oleh Nurdin *et al* (2006), bahwa kandungan nitrat dan fosfat di perairan berkaitan dengan kesuburan perairan, dimana terkait pula dengan melimpahnya fitoplankton. Ketersediaan pakan yang cukup merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan biomassa dan struktur populasi dari tiram.

Pola distribusi tiram di pantai bermangrove dan non-mangrove dihitung dengan rumus Indeks Morisita, dengan hasil rata-rata pola distribusi bersifat mengelompok. Hal ini sesuai dengan penelitian Octavina (2014), tiram di Kuala Gigieng, Aceh cenderung membentuk pola distribusi mengelompok. Namun, pada bulan Juli 2014 di pantai bermangrove pola sebaran bersifat seragam.

Pola distribusi mengelompok pada tiram menunjukkan bahwa jenis *Bivalvia* ini relatif menetap. Kondisi lingkungan seperti tipe substrat juga diduga berpengaruh terhadap distribusi tiram. Pada penelitian ini baik di daerah bermangrove maupun non-mangrove tiram ditemukan menempel pada sesamanya atau substrat sehingga sulit untuk dipisahkan. Kecepatan arus, jenis substrat diduga berpengaruh terhadap pola distribusi dari populasi tiram baik di daerah mangrove maupun non-mangrove. Arus dan salinitas menjadi variabel yang berpengaruh terhadap distribusi larva dan pakan tiram yaitu fitoplankton. Seperti yang diungkapkan Krisanti *et al* (2011), stadia larva pada tahap awal masih bersifat planktonik dan sangat dipengaruhi oleh pergerakan arus.

Sebaran populasi tiram pada bulan Juli bersifat seragam. Diduga hal ini memicu keadaan saat tiram melakukan proses reproduksi maka peluang terjadinya fertilisasi eksternal lebih besar menghasilkan individu baru. Pendugaan ini dilihat berdasarkan hasil pengamatan ukuran pada bulan Agustus dan September dimana individu berukuran lebih kecil ditemukan. Dalam persebaran lokal organisme terdapat tiga pola dasar yaitu acak, mengelompok, dan teratur (Pielou, 1960; Mc Naughton dan Wolf, 1990; Basuni dan Haidir, 1997). Pola dikatakan mengelompok jika keberadaan individu pada suatu titik menurunkan peluang adanya individu lain di titik sekitarnya (Basuni dan Haidir, 1997).

Pada ekosistem mangrove (Pantai Mangkang) didapatkan 209 individu dan ekosistem non-mangrove (Pantai Maron) yaitu 253. Korelasi antara panjang cangkang dengan bobot total *S. cucullata* adalah $b < 3$ dengan

pertumbuhannya mengikuti persamaan $W=0,007L^{1,94}$ dengan $b=1,94$ pada ekosistem bermangrove dan $W=0,003L^{2,24}$ dengan $b=2,24$ pada ekosistem non-mangrove, sehingga dapat dikatakan bahwa pertumbuhannya bersifat alometrik negatif. Hal diperkuat oleh Effendi (2002) yang mengemukakan bahwa, apabila konstanta $b \neq 3$ maka dapat dikatakan pola pertumbuhan lebih cepat ukuran panjang dibandingkan bobot tubuh. Kastoro (1992) dalam Octavina (2014) berpendapat, pertumbuhan kerang terdapat bagian yang menonjol yaitu cangkangnya, sehingga pertumbuhannya merupakan bertambahnya panjang cangkang yang dilanjutkan dengan penambahan bobot tubuhnya.

Pengambilan tiram di Pantai Mangkang (Mangrove) lebih banyak dilakukan, karena sesuai dengan hasil pengamatan kualitatif di Pantai Maron umumnya nelayan maupun masyarakat lebih banyak mencari kerang hijau dibandingkan tiram. Pengumpul tiram yang terdapat di Pantai Mangkang maupun Pantai Maron pada umumnya adalah nelayan yang mencari matapencaharian sampingan selain melaut untuk menangkap ikan. Apabila sedang musim panen kekerangan, para nelayan juga menjadikan kekerangan sebagai hasil sampingan. Pendapat ini didukung oleh Kusnadi (2000) yang mengemukakan bahwa mengombinasikan pekerjaan nelayan dengan pekerjaan lain seperti mencari tiram merupakan salah satu strategi yang dilakukan untuk mencari penghasilan tambahan.

D. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah struktur populasi yang terdapat di ekosistem mangrove dan non-mangrove memiliki perbedaan secara kuantitatif yaitu; kisaran panjang cangkang tiram pada ekosistem mangrove yaitu 12,00 – 82,20 mm dan untuk berat basah total yaitu 1,01 – 55,03 g, pada daerah non-mangrove kisaran panjang cangkang yaitu 21,30 – 82,00 mm dan berat basah totalnya 2,04 – 83,45 g; kerapatan populasi tiram di daerah bermangrove berkisar 16 – 96 individu/m² dan pada daerah non-mangrove yaitu 24 – 104 individu/m²; pola distribusi pada ekosistem mangrove dan non-mangrove umumnya mengelompok; sifat pertumbuhan yang didapat dari analisis hubungan panjang berat yaitu alometrik negatif, dimana $b < 3$; dan pada pengamatan Indeks STORET diperoleh hasil yaitu perairan Pantai Mangkang (Mangrove) dan Pantai Maron (Non-Mangrove) masuk kategori perairan tercemar sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Alaerts, G. dan S. Santika. 1987. Metode Penelitian Air. Usaha Nasional, Surabaya, 309 hlm.
- American Public Health Association [APHA]. 1989. *Standard Method for the Examination of Water and Waste Water*. American Public Health Association. Water Pollution Control Federation. Port City Press. Baltimore, 1202 p.
- Barus, T. A. 2002. Pengantar Limnologi. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sumatra Utara, Medan, 164 hlm.
- Bappeda Kota Semarang dan Badan Pusat Statistik Kota Semarang. 2012. Profil Kependudukan Kota Semarang 2011. Semarang, 88 hlm.
- Brower, J. E., J. Zar dan V. Ende. 1990. *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. 3rd ed. Brown Publishers. Dubuque, Iowa, 237 p.
- Basuni, S. dan Haidir. 1997. Studi Pola Penyebaran, Potensi dan Habitat Kayu Pacat (*Harpullia arborea*) Dalam Rangka Pembangunan Bank Plasma Nutfah In Situ di Taman Nasional Kerinci Seblat. Media Konservasi., (V): 85 – 88.
- Effendie, I. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama, Bogor, hlm: 108-110.
- Fisheries and Aquaculture Organization [FAO]. 1998. *The Living Marine Resources of the Western Central Pacific Volume 1. Seaweeds, Corals, Bivalves and Gastropods*. Rome, 686 p.
- Fulford, R.S., D. L. Brietburg, R. I. E. Newell, W. M. Kemp, dan M. Luckenbach. 2007. *Effects of Oyster Population Restoration Strategies on Phytoplankton Biomass in Chesapeake Bay: A Flexible Modeling Approach*. Mar Ecol Prog Ser, 336: 43–61.
- Islami, M.M. 2014. Bioekologi Kerang Kerek *Gafrarium tumidum* Röding, 1798 (Bivalvia: Veneridae) di Perairan Teluk Ambon, Maluku. [Tesis]. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor, 60 hlm.
- Kastoro, W.W. 1992. Beberapa Aspek Biologi dan Ekologi dari Jenis-jenis Moluska Laut Komersial yang Diperlukan untuk Menunjang Usaha Budidayanya. Prosiding Temu Ilmiah Potensi Sumberdaya Kekerangan Sulawesi Selatan dan Tenggara Watampone; 1992 Feb 17-18; Maros: Badan Penelitian Perikanan Budidaya Pantai.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 115. 2003. Pedoman Penentuan Status Mutu Air.
- Kordi, K. M. G. H. 2012. Ekosistem Mangrove: Potensi, Fungsi, dan Pengelolaan. Rineka Cipta, Jakarta, 256 hlm.
- Krisanti, M., D. Djokosetiyanto., Y. Wardiatno., dan I. Muchsin. 2011. Studi Populasi Larva *Polypedilum* (Insekta: Chironomidae) pada Substrat Buatan dengan Kedalaman Berbeda di Danau Lido. Journal of Tropical Fisheries., 6(2): 559 -567.
- Kusnadi. 2000. Nelayan Strategi Adaptasi dan Jaringan Sosial. Humaniora Utama Press, Bandung, 248 hlm.



- Legendre, L. dan P. Legendre. 1983. *Numerical Ecology*. Developments of Environmental Modelling, 3. Elsevier Scientific Publ. Co., Amsterdam Netherlands, 419 p.
- Matahelumual, B. C. 2007. Penentuan Status Mutu Air dengan Sistem STORET di Kecamatan Bantar Gebang. *Jurnal Geologi Indonesia*, (2)2:113-118.
- Mc Naughton, S. J. dan L. Wolf. 1990. *Ekologi Umum*. Edisi Kedua. Yogyakarta, Gadjah Mada University Press, hlm 189.
- Nurdin, J., N. Marusin., Izmiarti., A. Asmara., R. Deswandi., dan J. Marzuki. 2006. Kepadatan Populasi dan Pertumbuhan Kerang Darah *Anadara antiquata* L. (Bivalvia: Arcidae) di Sungai Teluk Pisang, Kota Padang, Sumatra Barat. *Jurnal Makara Sains*, 10(2): 96 – 101.
- Octavina, C. 2014. Aspek Pemanfaatan Sumberdaya Tiram Daging (Ostreidae) sebagai Upaya Pengelolaan Berbasis Stuktur Populasi di Kuala Gigieng, Aceh Besar. [Tesis]. Sekola Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor, 87 hlm.
- Odum, E.P. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi*. Edisi ketiga. Gajah mada University Press, Yogyakarta, 697 hlm.
- Peterson, C. H., J. H. Grabowski, dan S. P. Powers. 2003. *Estimated Enhancement of Fish Production Resulting from Restoring Oyster Reef Habitat: Quantitative Valuation*. *Mag Ecol Prog Ser.*, 271: 61-75.
- Pielou, E. C. 1960. *A Single Mechanism to Account for Regular, Random and Aggregated Populations*. *Journal of Ecology*, 48: 575 – 584.
- Slamet, B. 2011. *Studi Fluktuasi Kualitas Air dan Komunitas Plankton di Perairan Teluk Pegamatan, Bali*. Semnaskan UGM, Manajemen Sumberdaya Perikanan – 01., 644 hlm.
- Wirakusumah, S. 2009. *Dasar – Dasar Ekologi Bagi Populasi dan Komunitas*. UI-Press. Jakarta. 149 hlm.
- Yigit, S. 2006. *Analysis of the Zooplankton Community by the Shannon – Weaver Index in Kesikköprü Dam Lake, Turkey*. *Journal Tarim Bilimleri Dergesi*, Ankara University, Faculty of Science, Departement of Biology, Ankara, Turkey., 12(2): 216 – 220.
- Yulianda, F. 2003. *Beberapa Aspek Biologi Reproduksi Keong Macan (Babylonia spirata, Linnaeus 1758)*. [Disertasi]. Institut Pertanian Bogor, Bogor, hlm 3.