



## Distribusi dan Kelas Ukuran Panjang Kerang Darah (*Anadara granosa*) di Perairan Pesisir Kecamatan Genuk, Kota Semarang

Setyo Adi Prasajo, Irwani, Chrisna Adhi Suryono\*)

Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Kampus Tembalang, Semarang 50275 Telp/Fax. 024-7474698

email: Dinsoncava@ymail.com

### Abstrak

*Anadara granosa* yang sering disebut kerang darah karena adanya warna merah kecoklatan dari daging anadara. Warna ini terjadi karena adanya haemoglobin dalam darah. Penelitian ini dilakukan di perairan pesisir Kecamatan Genuk Kota Semarang yang dilaksanakan pada bulan April sampai dengan bulan Juni 2009 dengan menggunakan metode deskriptif. Metode yang dipergunakan penentuan lokasi sampling adalah purposive Sampling Methods Pengambilan contoh dilakukan dengan selang waktu 1 bulan sekali. Hasil penelitian terhadap distribusi kerang *A. granosa* di perairan Kecamatan Genuk, Kota Semarang di dapatkan 8 individu pada bulan April, 30 individu pada bulan Mei, serta 1331 individu pada bulan Juni. Hasil perhitungan nilai kelimpahan kerang *A. granosa* yang tertinggi ditemukan pada stasiun I yaitu sebesar 2314 ind/ha. Berdasarkan kelas panjang ukuran cangkang kerang *A. granosa* di daerah ini memiliki variasi ukuran cangkang yang merata akan tetapi di daerah ini lebih banyak di dominasi oleh kerang *A. granosa* berukuran kecil dan sedang, sedangkan kerang berukuran besar ditemukan relatif sedikit, hal ini menunjukkan bahwa *A. granosa* di daerah ini sedang mengalami pertumbuhan.

**Kata kunci :** *Anadara granosa*, Distribusi, Kelas Ukuran Panjang

### Abstract

*Anadara granosa* are often called blood cockle because of a brownish red color of meat Anadara. This color is due to hemoglobin in the blood. This research was conducted in coastal waters district Genuk Semarang held in April to June 2009 using descriptive methods. The methods used to determination sampling location was purposive sampling methods. Samples were collected at intervals of once a month. The results that of distribution of *A. granosa* in Genuk District waters, Semarang. Found eight individuals in April, 30 individuals in May, and 1341 individuals in June. The highest abundance of *A. granosa* found at station I of 2314 ind / ha. Based on the classes of *A. granosa* in this area, the shells length variation have approximately uniform size but in this area more dominated by small and medium-sized *A. granosa*, whereas large shells were found relatively little, indicating that *A. granosa* in this area was undergoing to grow.

**Keywords :** *Anadara granosa*, Distribution, Class Size

\*) Penulis penanggung jawab

## Pendahuluan

Perairan Kecamatan Genuk merupakan daerah pesisir dengan pemukiman dan kegiatan domestik yang cukup padat. Hal ini dimungkinkan karena daerah pesisir tersebut merupakan daerah yang strategis untuk kegiatan perekonomian. Tingkat aktifitas manusia di sekitar perairan ini cukup tinggi, diantaranya kegiatan perikanan, pertambakan, jalur pelayaran dan kawasan industri. Salah satu industri yang cukup besar adalah pabrik Sariboga yang tepat berada sebelah barat Perairan Genuk. Keberadaan kawasan industri ini telah memberikan pengaruh terhadap ekosistem perairan.

*Anadara granosa* sering disebut sebagai kerang darah karena adanya warna merah kecoklatan dari daging Anadara. Warna ini terjadi karena adanya haemoglobina dalam darah. Kerang darah adalah salah satu jenis kerang yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi dan pada umumnya sebagai sumber makanan laut di wilayah Asia Tenggara dan beberapa wilayah Pasifik (Ulysses *et al*, 2009). Kerang Darah atau *A. granosa* sebagai salah satu jenis kerang yang banyak ditangkap di perairan Genuk, dapat menyebabkan kelangkaan terhadap jenis ini apabila penangkapan dilakukan secara terus menerus dan tidak terkontrol. Pendekatan masalah dalam penelitian ini ditekankan pada adanya perubahan kondisi perairan sebagai akibat adanya aktifitas manusia di wilayah pesisir dan daerah aliran sungai. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji distribusi dan kelas ukuran panjang kerang darah (*Anadara granosa*) yang terdapat di perairan Kecamatan Genuk, Kota Semarang.

## Materi dan Metode

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah kerang darah (*Anadara granosa*), air laut, serta substrat dasar perairan. Pengambilan hewan sampel dan substrat dasar serta pengamatan terhadap parameter-

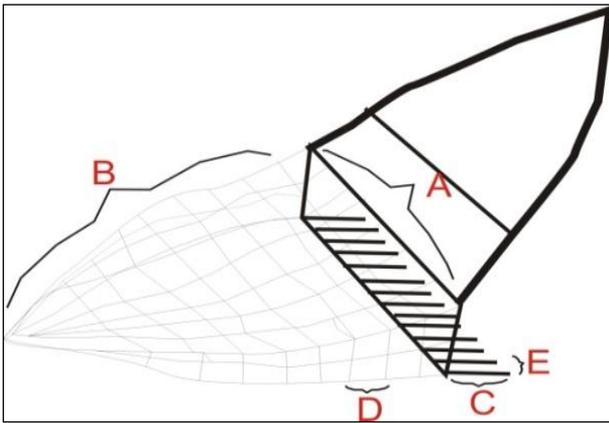
parameter dilakukan pada beberapa titik yang dianggap mampu mewakili seluruh perairan pesisir Kecamatan Genuk, Kota Semarang.

Pengambilan sampel pada 6 stasiun dilaksanakan pada tanggal 20 April 2009 pukul 08.00 WIB sampai dengan pukul 17.00 WIB, pengambilan kedua dilakukan pada tanggal 31 Mei 2009 antara pukul 08.00 WIB sampai dengan pukul 18.00 WIB, kemudian pengambilan sampel terakhir dilakukan pada tanggal 28 Juni 2009 pada pukul 08.00 WIB sampai dengan pukul 17.00 WIB di Perairan Genuk, Kota Semarang. Pengambilan sampel menggunakan alatangkap *dredge* (garuk) yang ditarik menggunakan perahu. Perairan Genuk dipilih karena di perairan ini memiliki kondisi lingkungan yang bervariasi.

Lokasi titik sampel ditentukan berdasarkan pada kemampuan lokasi untuk mewakili kondisi perairan sebenarnya. Gambaran mengenai titik sampling tiap stasiun dapat dilihat dibawah ini :

- a. Stasiun I dengan titik koordinat : 06<sup>0</sup>55'.45,4"LS - 110<sup>0</sup>27'.09,7"BT
- b. Stasiun II dengan titik koordinat : 06<sup>0</sup> 55'.42,9" LS - 110<sup>0</sup>27'.05,2"BT
- c. Stasiun III dengan titik koordinat : 06<sup>0</sup>55'.32,9"LS- 110<sup>0</sup>27'. 43,5"BT
- d. Stasiun IV dengan titik koordinat : 06<sup>0</sup> 55'.49,5"LS- 110<sup>0</sup>27'.30,0"BT
- e. Stasiun V dengan titik koordinat : 06<sup>0</sup>55'. 48,7"L S - 110<sup>0</sup>27'.35,7"BT
- f. Stasiun VI dengan titik koordinat : 06<sup>0</sup>55'.40,3"LS- 110<sup>0</sup>27'. 47,0"BT

Pengambilan sampel kerang menggunakan alat tangkap *Garuk*. Alat tangkap ini masuk ke dalam jenis Penggaruk atau *Dredge* (Nedelec, 2000).



**Gambar 2.** Alat Tangkap Kerang (*Garuk*) (Nedelec, 2000).  
Keterangan : A. Lebar (1,5 m), B. Panjang jaring (5 m), C. Panjang gigi garuk (30 cm), D. Lebar jaring (1,5 m), E. Jarak antara gigi garuk (2 cm).

Pengambilan sampel kerang dilakukan selama 20 menit pada setiap stasiun. Sampel kerang yang didapat pada masing-masing stasiun, dihitung dan diukur panjang cangkangnya. Pembagian kelas ukuran kerang mengacu pada hasil sampel yang didapatkan. Bersamaan dengan pengambilan sampel kerang dilaksanakan pengukuran secara langsung parameter air yaitu salinitas, suhu, kecerahan, kedalaman, kecepatan arus, pH, dan oksigen terlarut.

Untuk mengetahui kelimpahan kerang darah menggunakan perhitungan seperti dibawah ini :

$$A = \frac{X}{n}$$

Dimana:

- A: Kelimpahan ( individu / m<sup>2</sup>)
- X: Jumlah individu
- n: Luas area pengarukan (m<sup>2</sup>)

Sampel sedimen diambil menggunakan *Ekman grab* untuk kemudian dianalisa jenis dan ukuran butir serta kandungan bahan organiknya. Analisa kandungan bahan organik ditentukan dengan cara: Sedimen dengan berat basah (W<sub>o</sub>) dikeringkan

dengan oven pada suhu 100 °C, kemudian sedimen tersebut ditimbang sehingga didapatkan berat konstan (W<sub>t</sub>). Selanjutnya sampel sedimen tersebut dioven dengan tanur pada suhu 500 °C selama 4 jam. Kemudian sedimen didinginkan dalam *desicator* agar tidak terjadi penyerapan unsur air oleh sedimen yang telah kering. Sedimen yang telah dingin ditimbang sampai beratnya konstan. Nilai prosentase kandungan bahan organik sedimen didapatkan dengan formula:

$$\text{Bahan Organik (\%)} = \frac{W_o - W_t}{W_o} \times 100 \%$$

Dimana :

- W<sub>o</sub> : Berat sedimen awal (berat sedimen kering)
- W<sub>t</sub> : Berat akhir sedimen (berat sedimen setelah pengabuan)

Indek Dispersi (*Index of Dispersion*) Morisita akan digunakan untuk menganalisa pola sebaran keberadaan *A. granosa* di perairan Genuk, Kota Semarang. Adapun formula untuk indek sebaran menurut Ludwig dan Reynold (1988) dalam Chair Rani (2002) adalah :

$I = S^2/x$ , dimana I merupakan indek sebaran, S<sup>2</sup> adalah nilai varian dari estimasi populasi, dan x adalah nilai rata-rata dari estimasi populasi. Jika nilai indek sebaran >1 meunjukkan pola sebaran yang cenderung untuk mengelompok pada suatu daerah, jika nilai indek penyebaran < 1 menunjukkan adanya pola sebaran yang cenderung seragam (merata), sedangkan jika nilai indek sebaran adalah mendekati atau sama dengan 1 maka menunjukkan adanya pola sebaran yang acak (random).

## Hasil dan Pembahasan

### Distribusi *Anadara granosa* yang Ditemukan

Hasil pengamatan kerang *Anadara granosa* selama 3 bulan didapatkan bahwa sebagian besar kerang di dapatkan pada bulan Juni untuk semua stasiun, jika dilihat dari distribusi waktu bulan April-Juni, seperti pada **Tabel 1**.

**Tabel.1.**Jumlah individu Kerang *A.granosa* pada setiap titik sampling, Perairan Kecamatan Genuk, Kota Semarang

Stasiun	Bulan			Jumlah
	April	Mei	Juni	
I	3	6	304	313
II	1	7	275	283
III	0	2	243	245
IV	2	3	96	101
V	0	4	224	228
VI	2	8	199	209
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>30</b>	<b>1341</b>	<b>1379</b>

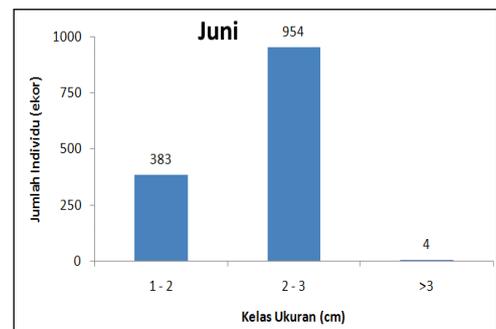
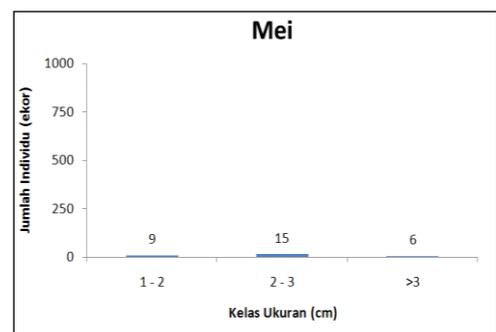
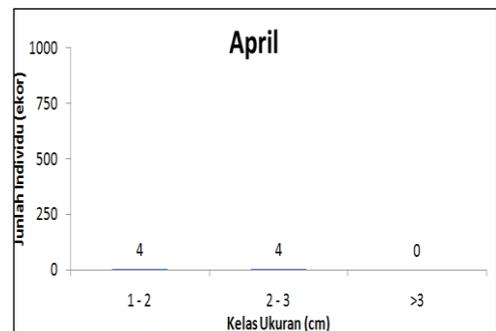
Kerang *A.granosa* menurut **Tabel 1** dapat kita lihat pada bulan April tidak ditemukan di setiap stasiun yang dijadikan titik sampling pengambilan data, sebagai contoh pada stasiun III dan stasiun V tidak ditemukan Kerang *A.granosa*.

Menurut nelayan di sekitar perairan Genuk, kota Semarang kerang darah biasanya lebih banyak dijumpai pada daerah yang lebih jauh dari muara sungai karena muara sungai merupakan daerah yang paling banyak terkena dampak dari ke tiga faktor di atas yaitu menurunnya kualitas perairan, tingginya bahan pencemar, dan kegiatan perikanan yang mengeksploitasi bivalvia secara berlebihan (Dahuri *et al.* 1996).

### Kepadatan Kerang Berdasarkan Kelas Panjang Cangkang

Hasil pengukuran terhadap panjang cangkang kerang darah yang ditemukan di Kecamatan Genuk, Kota Semarang dapat dikelompokkan menjadi tiga kelas ukuran, yaitu besar (>3 cm), sedang (2-3 cm), dan kecil (1-2 cm) mengacu pada hasil sampel yang didapatkan. Jumlah hasil kelas ukuran panjang dapat dilihat pada **Gambar 2**.

Kerang *A.granosa* berukuran sedang dan kecil sering ditemukan pada bulan Juni. Bulan April dan Juni, kerang *A.granosa* ukuran besar tidak dapat ditemukan. Kerang *A.granosa* pada bulan Mei dan Juni memiliki kelas ukuran panjang cangkang yang merata karena pada bulan Mei ditemukan kelas ukuran cangkang yang kecil, sedang dan besar.

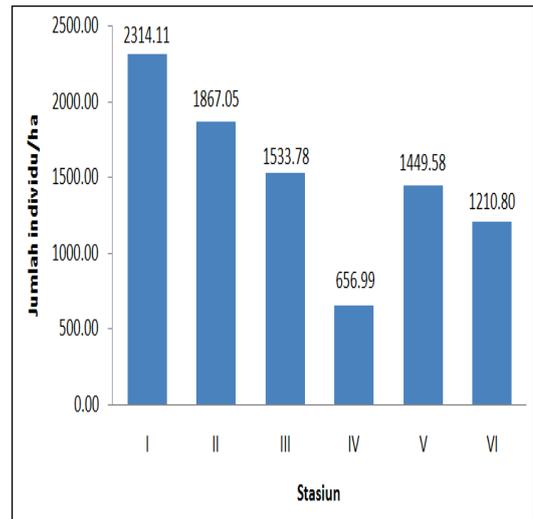


**Gambar 2.** Grafik Kelas Ukuran Panjang Cangkang di Perairan Kecamatan Genuk, Kota Semarang pada Bulan yang Berbeda

Berdasarkan kelas ukuran panjang cangkang di Perairan Kecamatan Genuk, Kota Semarang terlihat bahwa kerang yang ini memiliki ukuran panjang cangkang yang merata akan tetapi di daerah ini lebih banyak didominasi oleh kerang yang berukuran sedang dan kecil (**Gambar 2**). Odum (1971) mengemukakan bahwa populasi yang di dominasi oleh kelompok individu muda menunjukkan populasi yang sedang berkembang, sedangkan populasi yang terdiri dari kelompok umur yang hampir merata menunjukkan pertumbuhan dari populasi, dan populasi yang terdiri dari sebagian individu tua menunjukkan populasi yang sedang menurun. Kerang kelompok besar berjumlah 10, kerang kelompok sedang berjumlah 973, dan kerang kelompok kecil berjumlah 396. Puncak distribusi kerang ukuran sedang terjadi pada bulan Juni. Peningkatan jumlah ukuran kerang terjadi antara bulan April hingga bulan Juni. Hal ini menunjukkan adanya pertumbuhan kerang darah pada bulan tersebut.

**Distribusi Kelimpahan Kerang Darah**

Hasil perhitungan nilai kelimpahan total kerang *Anadara granosa* untuk Perairan di Kecamatan Genuk, Kota Semarang, pada stasiun I merupakan stasiun dengan nilai kelimpahan total kerang darah paling tinggi (2314 ind/ ha) dan pada stasiun IV merupakan stasiun dengan kelimpahan total kerang darah paling rendah (657 ind/ha). Stasiun V (1449 ind/ha), stasiun III (1533 ind/ha), stasiun VI (1210 ind/ha) dan stasiun II (1867 ind/ha) dapat dilihat pada **Gambar 3**.



**Gambar 3.** Kelimpahan Total Kerang Darah Pada Setiap Stasiun

Kandungan bahan organik pada stasiun I dan II lebih tinggi dari keempat stasiun lainnya (diatas 20 %), sehingga menyebabkan kelimpahan total kerang darah pada Stasiun 1 dan 2 tertinggi, sedangkan yang paling kecil yaitu stasiun IV yaitu sebesar 8,19 % (masih dalam kondisi sedang), dengan kelimpahan yang paling kecil pula. Cole (1983) menyatakan bahwa bahan organik yang terlarut dalam perairan merupakan sumber nutrisi utama bagi hewan benthos, sehingga minim atau maksimumnya bahan organik dalam suatu perairan merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kehadiran hewan benthos, diantaranya adalah dari kelompok bivalvia (*Anadara granosa*).

Parameter Laut	Air	Stasiun						Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut *
		I	II	III	IV	V	VI	
Kedalaman (m)		3,40	3,50	2,90	2,43	2,17	2,23	-
pH		7,07	7,22	7,34	7,04	7,03	7,31	7-8
Turbiditas (NTU)		19,83	21,04	23,19	24,34	26,37	32,43	-
DO (mg/l)		5,41	5,90	5,86	5,83	5,91	5,78	>5
Suhu (°C)		30,05	30,43	30,48	30,37	30,54	30,60	Alami
Salinitas (‰)		31,07	32,00	31,17	31,33	29,23	31,30	Alami
Arus (cm/s)		162,7	165	162,3	161,33	155,5	159,3	-

### Pola Sebaran Kerang Darah

Hasil perhitungan Indeks Dispersi menunjukkan distribusi dari kerang jenis *A. granosa* berpola sebaran mengelompok, dapat dilihat pada **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Indeks Dispersi Distribusi Kerang Darah (*A. granosa*)

	April	Mei	Juni
<b>s</b>	7.22	18.36	559.66
<b>s<sup>2</sup></b>	52.13	337.09	313219.3
<b>ID</b>	6.39	8.96	214.59
	>1	>1	>1
<b>Pola Sebaran</b>	Clumped	Clumped	Clumped

Dapat dilihat dari perhitungan Indeks Dispersi Kerang *A. granosa* tersebut memiliki Indeks Dispersi lebih besar dari 1 yaitu pada bulan April adalah 6,39, bulan Mei adalah 8,96 dan bulan Juni adalah 214,59. Bentuk sebaran di perairan Kecamatan Genuk Kota Semarang (*Clumped*) lebih dari satu menunjukkan

pola sebaran yang mengelompok. Kerang *Anadara granosa* hidup mengelompok dan umumnya banyak ditemukan pada substrat yang kaya kadar organik (Marzuki, et al 2006).

Pola sebaran yang mengelompok disebabkan hewan tersebut memilih hidup pada habitat yang paling sesuai di dasar perairan, baik sesuai dengan faktor fisika-kimia perairan maupun tersedianya makanan. Suin (1989) menyatakan bahwa faktor fisik dan kimia yang merata pada suatu habitat serta tersedianya makanan bagi hewan yang hidup didalamnya sangat menentukan hewan tersebut hidup berkelompok.

### Parameter Fisik Lokasi Penelitian

**Tabel 3.** Nilai Parameter Perairan

\*) :Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004

**Tabel 4.** Terkstur Substrat Dasar

No Stasiun	% sand (pasir)	Stasiun	% silt (lanau)	Bahan Organik (%) % clay (lempung)	Kriteria*** Jenis sedimen**
1		I		30,72	0,50
I	68,78	II	30,72	0,50	Pasir lanauan 0,50
2		III	34,80	0,50	Pasir lanauan 0,51
II	64,70	IV	41,27	0,51	Pasir lanauan 0,50
3		V	11,06	0,50	Pasir lanauan 0,50
III	58,22	VI	7,06	0,50	Pasir lanauan 1,02
4			18,38	1,02	Pasir lanauan
IV	88,44				
5					
V	92,44				
6					
VI	80,60				

\*\*): Kategori Menurut Holme dan McIntyre (1984)

\*\*\*): Kategori menurut Reynold (1971)

**Tabel 5.** Terkstur Substrat Dasar

Hasil parameter lingkungan menunjukkan kisaran yang cukup baik untuk pertumbuhan dan distribusi *A. granosa*, yaitu kedalaman antara 2-4 m, pH antara 7-8, kekeruhan antara 19-33 NTU, DO antara >5 mg/l, temperatur air antara 30-31 °C, salinitas antara 29-32 ‰, kecepatan arus antara 155-165 cm/detik.

Menurut Brotowidjoyo *et al.* (1995) *Anadara granosa* banyak ditemukan di perairan estuari dengan substrat lumpur dan pasir dengan suhu sekitar 30°C akan merangsang *Anadara* betina untuk bertelur. Parenrengi, *et al.* (1998) menjelaskan bahwa suhu yang sesuai untuk bivalvia berkisar antara 28°C-31°C.

Salinitas merupakan salah satu faktor yang juga mempengaruhi distribusi dari kerang darah. Hasil pengamatan terhadap salinitas menunjukkan bahwa salinitas di perairan pesisir Genuk berkisar antara 29-32 ‰. Melihat data tersebut lokasi penelitian masih layak sebagai habitat kerang darah, Widodo (1976) kisaran salinitas yang dapat ditoleransi oleh *Anadara sp* berkisar 14-30 ‰. Namun pada penelitian yang dilakukan oleh Kastoro (1988) ditemukan toleransi *Anadara sp* terhadap salinitas lebih tinggi yaitu 26-

Turbiditas ataupun kekeruhan erat kaitannya juga terhadap persebaran populasi, dapat kita lihat dari data diatas bahwa pada stasiun sampling yang memiliki kondisi perairan yang keruh (stasiun IV, V, dan VI) ditemukan lebih sedikit kerang darah bila dibandingkan dengan stasiun yang Turbiditasnya lebih kecil (stasiun I, II, dan III).

33,8 ‰. Perubahan salinitas dapat cepat terjadi akibat adanya pasang dan surut, curah hujan, maupun kiriman debit air dari sungai, dan penguapan.

Hasil pengambilan sampel substrat dasar (sedimen) kandungannya didominasi oleh pasir (diatas 50 %) yang dibawa oleh aliran sungai menuju lokasi sampling, stasiun V memiliki kandungan pasir yang paling banyak sekitar 92,44 % dan yang paling sedikit kandungan pasirnya stasiun III yaitu 58,22 %. Lokasi penelitian kurang mendukung habitat dari kerang *Anadara granosa* karena kerang darah hidup dengan cara membenamkan diri didalam lumpur. Menurut Pathansali dan soong (1958) dalam Andik (2005) kerang darah (*Anadara granosa*) tumbuh dengan baik pada perairan yang tenang, utamanya diteluk yang berlumpur yang tebalnya 46-76 cm atau lebih. Sedangkan menurut broom (1985), bahwa *Anadara granosa* dapat ditemukan disubstrat lumpur

berpasir tetapi jumlah populasi tertinggi ditemukan di lumpur halus yang ditumbuhi hutan bakau dan mangrove. Nybakken (1992) dalam Dermawan (2008) mengklasifikasikan bivalvia ke dalam kelompok pemakan suspensi, penggali dan pemakan deposit. Karena itu jumlahnya cenderung mengelompok pada sedimen lumpur dan sedimen lunak.

Kondisi substrat yang berpasir juga turut memberi pengaruh baik langsung ataupun tidak terhadap distribusi penyebaran dan kelimpahan kerang, jenis sedimen dasar dapat menjadi faktor pembatas bagi penyebaran organisme dari kerang. Pada substrat berpasir, kandungan oksigen relatif lebih besar dibandingkan pada substrat yang halus, karena pada substrat berpasir terdapat pori udara yang memungkinkan terjadinya pencampuran yang lebih intensif dengan air di atasnya, tetapi pada substrat berpasir ini tidak banyak terdapat nutrient, sedangkan pada substrat yang lebih halus, walaupun oksigen sangat terbatas tapi cukup tersedia nutrient dalam jumlah yang besar (Wood, 1987).

Hasil sampling yang didapat kandungan bahan organik pada stasiun I dan II lebih tinggi dari keempat stasiun lainnya (diatas 20 %), sedangkan yang paling kecil yaitu stasiun IV yaitu 8,19 % (masih dalam kondisi sedang), dengan kelimpahan yang paling kecil pula. Berdasarkan analisis ukuran butir dari sampel sedimen dasar, tipe sedimen yang ditemukan di perairan Genuk Kota Semarang adalah bertipe pasir lanauan.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa distribusi Kerang *A.granosa* Distribusi kelas ukuran panjang kerang *A.granosa* yang terdapat di Perairan Genuk Kota Semarang didominasi dengan kelas ukuran panjang 2-3 cm. Distribusi Kelimpahan tertinggi kerang *A.granosa* terdapat pada stasiun I dengan nilai kelimpahan 2314 ind/ha dan

pada stasiun IV merupakan stasiun dengan kelimpahan paling rendah 657 ind/ha.

## Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan terimakasih kepada Sdr. Indra Pratama, Ninung Prabandaru, Rio Chainida dan Krisna Dwi Nugroho atas bantuannya selama penelitian. Kepada reviewer Jurnal Penelitian Kelautan disampaikan penghargaan atas review yang sangat berharga pada artikel ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andik ,S. 2005. *Studi Ekologi Tambak Terhadap Pertumbuhan Kerang Darah (Anadara granosa) Sebagai Uji Coba Budidaya di Kabupaten Demak*. Skripsi. Ilmu Kelautan Undip. Semarang.
- Broom, M. J. 1985. *The Biologi and Culture of Marine Bivalve Mollusca Of the Genus Anadara*. ICLARM. Manila Phillipiness. 370.
- Brotowidjoyo, M. D., Djoko T. & Eko, M. 1995. *Pengantar Lingkungan Perairan dan Budi Daya Air*. Penerbit Liberty. Yogyakarta. Hlm. 64.
- Chair Rani, 2002. *Reproduksi seksual karang: Suatu peluang dan tantangan dalam penelitian biologi laut di Indonesia*. Hayati 9:62-66.
- Cole, g. a. 1983. *Buku Teks Limnologi*. Dewan Bahasa dan Pustaka Kementrian Pendidikan Malaysia. Kuala Lumpur. Hal 73-78.
- Dahuri, R., Rais, J., Ginting, S, P dan Sitepu, M. J. 1996. *Pengelolaan Sumberdaya Hayati Wilayah Pesisir dan Laut Secara Terpadu*. Jakarta. Pradya Pramitha. 305 hlm.

- Dermawan, B.R. Sitorus. 2004. *Keanekaragaman dan Distribusi Bivalvia Serta Kaitannya Dengan Faktor Fisik-Kimia di Perairan Pantai Labu Kabupaten Deli Serdang*. Tesis. Sumatera Utara. 2008.
- Holme, N. A. and A. D. McIntyre. 1984. *Methods for Study of Marine Benthos*. Blackwell Scientific Publications: London.
- Kastoro, W. 1988. *Beberapa aspek biologi kerang hijau Perna viridis ( Linnaeus ) dari Perairan Binaria, Ancol Teluk Jakarta*. *Jurnal Pen. Perikanan laut*. No. 45 : 830 – 102.
- Ludwig, John A. and James F. Reynolds. 1988. *Statistical Ecology: a Primer of Methods and Computing*. Wiley Press, New York, New York. 337 pp.
- Marzuki, dkk. 2006. *Kepadatan Populasi Dan Pertumbuhan Kerang Darah Anadara antiquata L. (Bivalvia: Arcidae) di teluk sungai pisang, kota Padang, Sumatera Barat*. *Makara, sains*, vol. 10, no. 2.
- MENLH. 2004. *Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup. Nomor 51 Tahun 2004. Tentang Pedoman Baku Mutu Air Laut*. Jakarta.
- Nedelec, C. 2000. *Definisi dan Klasifikasi Alat Tangkap Ikan*. (Edisi Bahasa Indonesia) Balai Pengembangan dan Penangkapan Ikan, Semarang. 120 hlm.
- Nybakken, J. W. 1992. *Biologi Laut, Suatu Pendekatan Ekologis*. PT Gramedia Pustaka. Jakarta. Hlm. 459.
- Odum, E.P. 1971. *Fundamental of Ecology*. W.E. Saunders, Philadelphia : 574 PP.
- Reynold, S. C. 1971. *A. Manual of Introductor Soil Science and Sampel Soil Analisa Methods*. North Pacific Comission. Hlm. 147.
- Ulysses, M et al. 2009. *Comparative PSP toxin accumulation in bivalves, Paphia undulata and Perna viridis in Sorsogon Bay, Philippines*. Nantes : Prancis.
- Widodo, R. dan Djamali, A. 1976. *Kebiasaan Makan dan Komposisi Jenid Makanan pada Kerang Darah (Anadara granosa) di Pantai Ketapang, Tanggerang*. *Oseanografi di Indonesia*. No. 4 : 16-29.
- Woods, M. S. 1987. *Subtidal Ekology*. Edward Arnold Pty. Limited, Australia.