

STRUKTUR KOMUNITAS MAKROBENTOS KRUSTASEA DI VEGETASI MANGROVE KELURAHAN TUGUREJO, KECAMATAN TUGU, KOTA SEMARANG

Andika Putriningtias¹, Rudhi Pribadi², Retno Hartati²

¹Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Samudra
Langsa Aceh

²Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Semarang

Email: ika.andikaputri@unsam.ac.id

ABSTRAK

Hutan mangrove mempunyai arti yang sangat penting bagi berbagai jenis biota (ikan, cacing, kepiting, udang, siput, kerang, dan biota lainnya) yang hidup di kawasan mangrove maupun di perairan sekitarnya (Hogarth, 2007). Menurut Saenger (2002), secara fisik, mangrove mampu berperan sebagai penahan abrasi, erosi, gelombang, angin kencang bagi wilayah daratan, pengendali intrusi air laut dan pembangun lahan melalui proses sedimentasi. Penelitian yang dilaksanakan pada Bulan Desember 2009 - November 2010 ini bertujuan untuk mengetahui struktur komunitas makrobentos Krustasea di vegetasi mangrove KelurahanTugurejo, Kecamatan Tugu, Kota Semarang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif-eksploratif. Untuk penentuan titik lokasi penelitian menggunakan purposive sampling dan pengambilan data dilakukan dengan menggunakan metode survei contoh (survey sampling methods). Krustasea yang ditemukan terdiri dari 21 jenis, 8 famili yang masuk kedalam 3 infraordo yaitu terdiri dari 14 jenis Brachyura, 4 jenis Macrura dan 3 jenis Anomura. Kelimpahan Krustasea di lokasi penelitian rata-rata berkisar 227-316 ind./100m² dan yang tertinggi sebesar 316 (ind./100m²) pada stasiun penelitian A (tepi sungai). Nilai Indeks Keanekaragaman (H') berkisar antara 2,46-3,16 sehingga termasuk dalam kategori sedang kecuali Stasiun D yang termasuk dalam kategori tinggi, sementara nilai Indeks Keseragaman (e) berkisar antara 0,82-0,86 dan masuk kategori tinggi. Indeks Dominansi (C) berkisar antara 0,14-0,23 dan secara umum menunjukkan tidak adanya dominasi jenis. Pola sebaran di lokasi penelitian menunjukkan pola sebaran yang mengelompok/clumped (52,38%), dan sisanya (47,61%) menunjukkan pola sebaran acak/random. Nilai Indeks Kesamaan Komunitas secara umum termasuk kategori rendah (28,57%), sedang (31,5-57,14%) dan kategori tinggi (69,57-88,89%).

Kata Kunci : Struktur Komunitas; Mangrove; Krustasea.

PENDAHULUAN

Hutan mangrove merupakan komunitas vegetasi pantai tropis dan sub tropis, yang didominasi oleh beberapa jenis pohon mangrove yang mampu tumbuh dan berkembang

pada daerah pasang surut pantai berlumpur. Komunitas mangrove merupakan bagian dari ekosistem alam yang penting peranannya bagi lingkungan mangrove dan sekitarnya. Menurut Soeroyo (1997), hutan

mangrove mempunyai eksistensi yang penting bagi kehidupan biota sekitarnya.

Komponen ekosistem mangrove terdiri dari abiotik dan biotik. Komponen abiotik antara lain pasang surut, iklim, salinitas, dan substrat (Giesen et al., 2007). Komponen biotik meliputi flora dan fauna. Menurut Hogarth (2007) fauna di mangrove ada beberapa macam diantaranya hewan yang bertulang belakang seperti amphibi, mamalia, burung, dan reptil. Dan yang tidak bertulang belakang seperti krustasea dan moluska.

Krustasea merupakan hewan makrobentos yang hidup berasosiasi dengan mangrove. Secara ekologis daerah mangrove memiliki produktivitas yang tinggi untuk mendukung lingkungan di sekitarnya karena kaya akan nutrisi dengan temperatur, pH, oksigen, dan salinitas yang optimum serta kondisi perairan yang tenang sehingga sesuai untuk dijadikan sebagai habitat krustasea (Hogarth, 2007).

Tomlinson (1994) menyebutkan bahwa interaksi antar tumbuhan dan hewan pada hutan mangrove mempunyai arti penting bagi keseimbangan populasi, komunitas, dan proses yang terjadi pada tingkat ekosistem. Karena vegetasi mangrove merupakan komponen yang paling dominan dalam suatu ekosistem mangrove, maka kondisi struktur dan komunitas vegetasi ini dimungkinkan akan berpengaruh terhadap struktur komunitas biota yang hidup didalamnya, termasuk krustasea.

PENDEKATAN MASALAH

Sebagaimana kondisi mangrove di Pantai Utara Jawa Tengah, kerusakan mangrove juga

terjadi di Kelurahan Tugurejo, Kecamatan Tugu, Kota Semarang. Rusaknya ekosistem mangrove di kawasan tersebut terjadi antara lain akibat adanya penebangan liar, perubahan fungsi lahan untuk daerah pertambakan, erosi, dan pencemaran. Dengan adanya kegiatan tersebut mengakibatkan kerusakan struktur dan komposisi vegetasi mangrove yang pada akhirnya akan mempengaruhi struktur komunitas biota yang hidup di dalamnya termasuk krustasea, oleh karena itu perlu dilakukan studi tentang struktur komunitas krustasea di vegetasi mangrove Kelurahan Tugurejo, Kecamatan Tugu, Kota Semarang.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa struktur komunitas makrobentos Krustasea di vegetasi mangrove Kelurahan Tugurejo, Kecamatan Tugu, Kota Semarang.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif-eksploratif, yaitu suatu metode penelitian yang digunakan untuk membuat pencandraan mengenai situasi atau kejadian secara sistematis, faktual dan akurat tentang fakta-fakta dan sifat-sifat populasi tertentu (Suryabrata, 1992). Pada penelitian ini yang didiskripsikan adalah struktur komunitas dan kondisi biologis krustasea yang meliputi kelimpahan, keanekaragaman, keseragaman, dominansi, kesamaan komunitas, pola sebaran jenis, serta fisiomorfologi dan reproduksi krustasea di vegetasi mangrove Kelurahan Tugurejo, Kecamatan Tugu, Kota Semarang. Secara eksploratif penelitian ini diharapkan dapat menjelaskan adanya keterkaitan antara perbedaan tipe

vegetasi dengan krustasea yang hidup didalamnya. Demikian juga karena luasnya daerah mangrove pada daerah tersebut sehingga secara tidak langsung dimungkinkan ada pengaruh jarak stasiun penelitian dengan laut dengan struktur komunitas dan kondisi biologis krustasea yang hidup di dalamnya.

Analisa Data

Kelimpahan (Misra, 1968 dalam Yasman, 1998)

$$A = \frac{x_i}{n_i}$$

Keterangan :

A = Kelimpahan (jumlah ind/100 m²)

x_i = Jumlah individu dari jenis ke-i

n_i = Jumlah luasan kuadrat jenis ke-i ditemukan

Indeks Keanekaragaman (Odum, 1993)

$$H' = - \sum_1^{\infty} \frac{n_i}{N} \log_2 \frac{n_i}{N}$$

Keterangan :

H' = Indeks Keanekaragaman Shannon-Weaver

∞ = Jenis ke-

n_i = Jumlah individu jenis ke-i

N = Jumlah total individu

Menurut Wilhm (1975) kriteria Indeks Keanekaragaman dibagi menjadi 3, yaitu :

H' < 1 = Keanekaragaman jenis rendah

1 < H' < 3 = Keanekaragaman jenis sedang

H' > 3 = Keanekaragaman jenis tinggi

Indeks Keseragaman (Odum, 1993)

$$e = \frac{H'}{\log_2 S}$$

Keterangan :

E = Indeks Keseragaman

H' = Indeks Keanekaragaman Shannon-Weaver

S = Jumlah jenis

Menurut Odum (1993), besarnya Indeks Keseragaman jenis berkisar antara 0-1, dimana :

e > 0,6 = Keseragaman jenis tinggi

0,4 < e < 0,6 = Keseragaman jenis sedang

e < 0,4 = Keseragaman jenis rendah

Indeks Dominasi (Odum, 1993)

$$C = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan :

C = Indeks Dominasi

n_i = Jumlah individu jenis ke-i

N = Jumlah total individu

Kriteria Indeks Dominasi menurut Simpson (1949) dalam Odum (1971)

:

0 < C < 0.5 = Tidak ada jenis yang mendominasi

0,5 > C > 1 = Terdapat jenis yang mendominasi

Indeks Kesamaan Komunitas (Odum, 1993)

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

Keterangan :

A = Jumlah jenis pada lokasi 1

B = Jumlah jenis pada lokasi 2

C = Jumlah jenis yang sama pada kedua lokasi

S = Indeks Kesamaan antara dua Komunitas

Kriteria Indeks Kesamaan Komunitas menurut Odum (1993) :

1 % - 30 % = Kategori rendah

31 % - 60 % = Kategori sedang

61 % - 91 % = Kategori tinggi

> 91 % = Kategori sangat tinggi

Distribusi Pola Sebaran Jenis (Krebs, 1985)

$$ID = n \left\{ \frac{\sum x_i^2 - \sum x_i}{(\sum x_i)^2 - \sum x_i} \right\}$$

Keterangan :

ID = Indeks Dispersi Morisita

n = Jumlah total unit sampling

$\sum x_i$ = Jumlah total jenis ke-i

$\sum x_i^2$ = Jumlah kuadrat total jenis ke-i

$(\sum x_i)^2$ = Jumlah total kuadrat jenis ke-i

Kriteria pola sebaran jenis menurut Krebs (1989) :

ID > 1 Menunjukkan pola sebaran mengelompok / *Clumped* (C)

ID < 1 Menunjukkan pola sebaran acak / *Random* (R)

ID = 1 Menunjukkan pola sebaran teratur / *Uniform* (U)

HASIL

Komposisi Krustasea

Di kawasan vegetasi mangrove Kelurahan Tugurejo, Kecamatan Tugu, Kota Semarang, ditemukan 21 spesies krustasea yang terdiri dari delapan famili yaitu *Alpheus microrhynchus* dan *Alpheus* sp. (Alpheidae); *Paracleistostoma* sp. (Camptandridae); *Coenobita brevimanus*, *Clibanarius longitarsus*, dan *Clibanarius striolatus* (Diogenidae); *Metopograpsus latifrons*, *Helice* sp., *Metaplex* sp. (Grapsidae), *Sesarma (Parasesarma) charis*, *Sesarma (Episesarma) lafondi* dan *Sesarma (Parasesarma) plicatum* (Sesarmidae); *Mysis* sp.

(Mysidae); *Ocypode ceratophthalma*, *Ocypode cordimana*, *Uca (Deltuca) dussumieri dussumieri*, *Uca (Deltuca)[coarctata] forcipata*, *Uca (Australuca) bellator minima* subsp. nov., *Uca (Deltuca) [coarctata] arcuata*, dan *Uca* sp. (Ocypodidae), dan *Palaemon* sp. (Palaemonidae).

Spesies krustasea yang paling sering ditemukan di setiap lokasi penelitian adalah *Uca (Deltuca) dussumieri dussumieri*, *Uca* sp., dan *Sesarma (Parasesarma) charis*, sedangkan yang paling jarang ditemukan adalah *Alpheus microrhynchus* dan *Alpheus* sp., *Coenobita brevimanus*, *Paracleistostoma* sp., *Metopograpsus latifrons*, *Ocypode ceratophthalma*, *Ocypode cordimana*, *Mysis* sp., *Uca (Deltuca) [coarctata] arcuata* dan *Palaemon* sp. (Tabel 3).

Uca sp. merupakan spesies dengan komposisi paling banyak, hal ini dikarenakan *Uca* sp. yang dimaksudkan adalah seluruh *Uca* betina yang kemungkinan lebih dari satu spesies karena dalam proses identifikasi tidak ada kunci identifikasi *Uca* betina secara khusus sehingga dikelompokkan menjadi satu.

Secara umum rata-rata kelimpahan krustasea di setiap stasiun bervariasi, dimana Stasiun A (tepi sungai) memiliki nilai kelimpahan tertinggi yaitu 325 ind./100 m², di Stasiun C (pesisir pantai) memiliki nilai kelimpahan rata-rata terendah yaitu 188 ind./100 m² (Tabel 4).

Tabel 4. Kelimpahan Total (ind./100 m²) Krustasea yang Ditemukan di Masing-masing Stasiun Penelitian di Kelurahan Tugurejo, Kecamatan Tugu, Kota Semarang.

Jenis	Famili	Spesies	Stasiun			
			A	B	C	D
Macrura	Alpheidae	<i>Alpheus</i> sp.	-	-	4	-
		<i>Alpheus microrhynchus</i>	-	-	38	-
	Palaemonidae	<i>Palaemon</i> sp.	-	-	10	-
	Mysidae	<i>Mysis</i> sp.	-	-	2	-
Brachyura	Camptandridae	<i>Paracleistostoma</i> sp.	-	-	-	31
	Grapsidae	<i>Helice</i> sp.	13	-	-	12
		<i>Metopograpsus latifrons</i>	20	-	-	17
	Sesarmidae	<i>Sesarma (Parasesarma) charis</i>	24	36	22	60
		<i>Sesarma (Episesarma) lafondi</i>	27	20	-	24
		<i>Sesarma (Parasesarma) plicatum</i>	15	56	-	-
	Metaplax sp.		19	65	-	-
		Ocypodidae	<i>Ocypode ceratophthalma</i>	-	-	1
	<i>Ocypode cordimana</i>		-	-	5	-
	<i>Uca (Deltuca) dussumieri dussumieri</i>		80	15	13	14
	<i>Uca (Deltuca)[coarctata] forcipata</i>		12	11	-	20
	<i>Uca (Australuca) bellator minima</i> subsp. nov.		13	4	-	4
	<i>Uca (Deltuca) [coarctata] arcuata</i>		-	-	-	13
<i>Uca</i> sp.	103	20	16	53		
Anomura	Diogenidae	<i>Coenobita brevimanus</i>	-	-	-	4
		<i>Clibanarius longitarsus</i>	-	-	20	14
		<i>Clibanarius striolatus</i>	-	-	57	18
JUMLAH			325	227	188	285

Krustasea yang banyak ditemukan dan terdapat di setiap stasiun penelitian adalah Famili Ocypodidae dan Sesarmidae (Tabel 4). Hal ini sejalan dengan yang dikatakan oleh Sasekumar *et al.*, (1989) yang menjelaskan bahwa kepiting yang sering ditemukan di daerah mangrove adalah jenis penggali dari spesies *Sesarma* (Sesarmidae); *Cleistoceoloma*, *Macrophthalmus*, *Metaplax*, *Ilyoplax*, dan *Uca* (Ocypodidae). Hal ini diduga karena kedua famili krustasea

tersebut memiliki tingkat adaptasi yang sangat tinggi terhadap variasi kondisi substrat, bahan organik, suhu, salinitas dan pH yang ada pada lokasi penelitian. Meskipun hal sebaliknya disampaikan oleh Ng dan Sivasothi (1999) bahwa sebenarnya kepiting *Uca* merupakan spesies kepiting yang menyukai jenis substrat lumpur yang cenderung lebih berpasir.

Species dari famili Ocypodidae pada hasil penelitian adalah *Uca (Australuca) bellator*

minima subsp. nov, *Uca (Deltuca) [coarctata] arcuata*, *Uca (Deltuca)[coarctata] forcipata*, *Uca (Deltuca) dussumieri dussumieri* dan *Uca* sp., yang sering ditemukan hampir di semua stasiun. Hal ini diduga terkait dengan habitat hidupnya yang lebih cenderung menyukai tempat yang memiliki substrat dominan adalah lanau dengan campuran pasir (Gambar 7). Seperti halnya pada Stasiun A, spesies *Uca* ditemukan sangat melimpah. Dimana Stasiun A merupakan stasiun penelitian yang berada pada tepi sungai, dengan substrat lumpur bercampur pasir, didominasi oleh *Rhizophora mucronata* dan dengan parameter lingkungan yang lebih ekstrem (DO < 1 mg/L) dibandingkan dengan stasiun lainnya (Tabel 10). Sedangkan *Paracleistostoma* sp. hanya ditemukan di Stasiun D yang

bersubstrat lanau lempung dan didominasi vegetasi *Avicennia marina* (Lampiran 4), hal ini seperti yang dikemukakan oleh Rahayu dan Setyadi (2009) bahwa spesies ini lebih menyukai tempat dengan substrat berlumpur dan vegetasi mangrove yang tinggi.

Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi Krustasea

Secara umum, dapat dilihat bahwa nilai Indeks Keanekaragaman (H') yang terdapat pada tiap stasiun penelitian termasuk dalam kategori sedang (Wilhm, 1975) kecuali Stasiun D (2,14-3,16) termasuk dalam kategori tinggi. Nilai Indeks Keseragaman menurut Krebs (1985) masuk dalam kategori tinggi (0,82–0,86) dan nilai Indeks Dominansinya menurut Simpson (1949) menunjukkan tidak adanya dominansi antar jenis (0,14–0,23) (Tabel 5).

Tabel 5. Distribusi Nilai dan Kategori Indeks Keanekaragaman (H'), Keseragaman (E) dan Dominansi (C) Krustasea Pada Tiap Stasiun Penelitian di Kelurahan Tugurejo, Kecamatan Tugu, Kota Semarang.

Stasiun	Keanekaragaman		Keseragaman		Dominansi	
	H'	Kategori*	E	Kategori**	C	Kategori***
A	2,83	Sedang	0,85	tinggi	0,19	TAD
B	2,46	Sedang	0,82	tinggi	0,23	TAD
C	2,86	Sedang	0,83	tinggi	0,17	TAD
D	3,16	tinggi	0,86	tinggi	0,14	TAD

Ket :

* : Wilhm (1975)

AD : Ada Dominansi

** : Odum (1993)

TAD : Tidak Ada Dominansi

*** : Simpsons (1949) dalam Odum (1993)

Pada penelitian ini, hasil yang didapatkan adalah pada stasiun yang paling dekat dengan laut (Stasiun C) memiliki keanekaragaman yang cenderung lebih besar dibandingkan dengan stasiun penelitian lainnya tetapi jumlah individu yang ditemukan pada stasiun tersebut ternyata bukan merupakan yang

terbesar. Hal ini diduga karena kondisi tutupan kanopi mangrove pada stasiun tersebut tidak terlalu lebat dan jika dilihat dari segi fisik vegetasi mangrove tersebut merupakan vegetasi anakan sehingga kelimpahan jenis krustasea pada lokasi ini tidak merata. Odum (1993) menyatakan nilai keanekaragaman

<i>Clibanarius longitarsus</i>	-	-	-	-	0,93	R	1,29	C
<i>Clibanarius striolatus</i>	-	-	-	-	0,98	R	1,33	C

Ket :

ID	: Indeks Dispersi	C	: Clumped (Mengelompok)
PS	: Pola Sebaran	R	: Random (Acak)
		U	: Uniform (Seragam)

Dari Tabel 6 dapat dilihat bahwa ada beberapa spesies yang menunjukkan perubahan pola sebaran pada tiap stasiun. Hal ini diduga karena adanya perbedaan preferensi dari masing-masing spesies. Sama halnya dengan yang dinyatakan oleh Krebs (1978) bahwa penyebaran hewan makrobentos ditentukan oleh adanya sifat dari dalam individu itu sendiri, yaitu sifat genetika dan kesenangan (preferensi) dalam memilih habitat dan serta adanya interaksi dengan lingkungan.

Kesamaan Komunitas Krustasea

Secara umum nilai Indeks Kesamaan Komunitas yang terdapat pada lokasi penelitian bervariasi tetapi cenderung masuk dalam kategori sedang (28,57%-88,89%) (Tabel 7). Indeks Kesamaan Komunitas antara Stasiun A (tepi sungai) dengan B (muara sungai) serta Stasiun A dengan D (komunitas *Avicennia*) masuk dalam kategori besar, selanjutnya Stasiun B dengan C (pesisir pantai), Stasiun B dengan D, dan Stasiun C dengan D masuk dalam kategori sedang. Hanya nilai Indeks Kesamaan Komunitas antara Stasiun A dengan C yang masuk dalam kategori rendah

Tabel 7. Nilai Indeks Kesamaan Komunitas (%) Krustasea pada Tiap Stasiun Penelitian di Kelurahan Tugurejo, Kecamatan Tugu, Kota Semarang.

Stasiun	A	B	C	D
A	X	88,89 [*]	28,57 ^{***}	69,57 [*]
B		X	31,58 ^{**}	57,14 ^{**}
C			X	41,67 ^{**}
D				X

Keterangan :

* : Kategori tinggi

** : Kategori sedang

*** : Kategori rendah

Secara umum nilai Indeks Kesamaan Komunitas antar stasiun di lokasi penelitian termasuk kategori rendah sampai tinggi (Tabel 7). Indeks Kesamaan komunitas tertinggi (88,89%) adalah antara Stasiun A (vegetasi *Rhizophora* sp. di tepi sungai dengan kerapatan lebat) dengan Stasiun B (vegetasi *Avicennia* sp. di muara sungai dengan kerapatan jarang). Indeks kesamaan komunitas terendah (28,57%) terjadi antar

Stasiun A (vegetasi *Rhizophora* sp. di badan sungai dengan kerapatan lebat) dengan Stasiun C (vegetasi *Rhizophora* sp. di pesisir pantai dengan kerapatan jarang) (Lampiran 4). Diduga hal ini disebabkan oleh adanya perbedaan dalam hal tinggi vegetasi, luas penutupan kanopi dan cakupan perakaran mangrove yang lebih luas dan rapat. Odum (1993) menyebutkan bahwa semakin tinggi nilai Kesamaan Komunitas maka

semakin tinggi pula jenis yang sama sebaliknya. Faktor lain yang menyebabkan perbedaan nilai Indeks Kesamaan antar Komunitas adalah adanya sifat dari dalam biota itu sendiri (*preferensi*) dalam memilih habitatnya (Krebs, 1985).

DAFTAR PUSTKA

- Hogarth, P.J. 2007. The Biology of Mangrove. Oxford University Press. Inc. New York. 77-115
- Krebs, C.J. 1985. Ecology : The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Harper and Row Publisher. New York. 799 pp
- Martosubroto, P. and N. Naamin. 1977. Relationship between Tidal Forests (Mangrove) and Commercial Shrimp Production in Indonesia. Marine Resources Indonesia 18: 81-86
- McLaughlin, P.A. 1980. Comparative Morfology of Recent Crustacea. W.H. Freeman Company. San Fransisco, USA. Pp 128-174
- McLaughlin, P.A., Rahayu D. L., Komai T., Chan T.Y., 2007. A Catalog of The Hermit Crabs (Paguroidea) of Taiwan. National Taiwan Ocean University Keelung.
- Ng, Peter K. L. and Wang Luan Keng and Kelvin K. P. Lim, 2008. Private Lives: An Expose of Singapore's Mangroves. The Raffles Museum of Biodiversity Research . 249 pp
- Odum, E. P. dan Heald, E. J. 1975. Mangrove Forest and Aquatic Productivity. Introduction to Land – Water Interaction (Ecological Study Series), pp. ditemukan dan begitu pula 129-136. Springer-Verlag. Berlin.
- Saenger, P. 2002. Mangrove Ecology, Silviculture and Conservation. Kluwer Academic Publishers, London, 351 hlm.
- Saenger, P. and P. Hutchings. 1987. Ecology of Mangrove. University of Queensland Press. London
- Soeroyo. 1997. Produktivitas Primer Netto Hutan Mangrove di Grajagan Banyuwangi Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Wilayah Pantai : Aspek Manajemen dan Biogeofisik*. Laboratorium Pengembangan Wlayah Pantai Undip. Semarang. Hlm:485 – 493.
- Suryabrata, S. 1992. Metodologi Penelitian. Rajawali Press. Jakarta
- Tomascik, T., A. J. Mah, A. Nontji, dan M. K. Moosa. 1997. The Ecology of Indonesia Seas Part 2. C.V. Java Books : Jakarta.
- Tomlinson, P.B. 1994 The botany of mangrove. Cambridge University Press, New-York. 419 hlm.