

Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology

journal homepage: www.jtbb.or.id

MOLUSKA BENTHIK DI PERAIRAN LIMA MUARA SUNGAI KAWASAN TELUK LAMONG, SURABAYA, JAWA TIMUR

Ucu Yanu Arbi¹

1. UPT Loka Konservasi Biota Laut Bitung,
Pusat Penelitian Oseanografi LIPI, Sulawesi Utara, Indonesia
email: uyanua@yahoo.co.id

ARTICLE INFO

Article history

Received: 10 October 2016

Received in revised form: 15
November 2016

Accepted: 01 December 2016

Keywords

Benthic Molluscs

Diversity

Lamong Bay

Surabaya

East Java

ABSTRACT

Observation on mollusk on five estuaries of Lamong Bay waters was conducted on June and October 2005. The aim of this study was to determine condition and community structure of molluscs living in those areas. Samples were collected using Eckmann grab and sieved through 0.5 mm mesh-sized. The number of mollusk species was 21 species; consist of 8 species class of Gastropoda and 13 species class of Bivalvia. A diversity index (H) ranged 0.802 to 1.028, an evenness index (J) was 0.923 to 1 and a richness index (D) was 15.126 to 20.959. In which Tellina palatum (Tellinidae) and Placemen calophyla (Veneridae) class of Bivalvia relatively wide distributed. In generally, this result showed that five estuary of Lamong Bay waters has a relatively low molluscs diversity.

1. Pendahuluan

Teluk Lamong merupakan bagian penting bagi pertumbuhan ekonomi, industri dan transportasi di Surabaya secara khusus, dan Jawa bagian timur pada umumnya. Berbagai jenis kegiatan industri, perdagangan dan pergudangan di wilayah Surabaya Utara terkonsentrasi di wilayah ini. Kegiatan bongkar muat peti kemas, aktivitas pelabuhan Tanjung Perak dan Terminal Peti Kemas Surabaya menyebabkan tingginya aktivitas lalu lintas di wilayah Teluk Lamong. Padatnya jumlah penduduk menambah pengaruh bagi keberadaan ekosistem Teluk Lamong. Pengaruh dari berbagai aktivitas tersebut bisa berupa pengaruh langsung maupun secara tidak langsung. Contoh pengaruh langsung yang paling tampak aktivitas di daerah pesisir yang cenderung merusak ekosistem seperti perubahan fungsi lahan maupun pembuangan sampah dan limbah ke perairan Teluk Lamong.

Ekosistem perairan lima muara sungai di Teluk Lamong merupakan wilayah pelabuhan Tanjung Perak yang terletak di Surabaya Utara. Suhu perairan berkisar antara 27 – 34°C dengan pH 7 – 9 dan salinitas 5 – 6 ‰. Segala aktivitas, terutama yang dilakukan di daerah sepanjang pesisir dan daerah aliran sungai yang menuju ke Teluk Lamong membuang sampah dan limbah ke sungai dan pantai. Selanjutnya, sampah dan limbah tersebut akan terakumulasi di perairan Teluk Lamong tersebut, terutama pada area-area muara sungai. Sedimen di perairan ini umumnya didominasi oleh lumpur yang berwarna abu-abu kehitaman. Kedalamana perairan berkisar antara 3 – 15 meter dimana semakin dekat dengan pantai umumnya perairannya semakin keruh dan berwarna cokelat.

Keberadaan sungai yang bermuara di Teluk Lamong memberi sumbangan pada kenaikan tingkat pencemaran yang terjadi. Setidaknya terdapat lima aliran sungai yang bermuara di Teluk Lamong. Sungai merupakan pembawa materi dan polutan yang paling besar dari darat ke laut melalui alirannya. Dan yang patut menjadi bahan pembahasan adalah kegiatan yang cenderung merubah fungsi lahan pesisir yang mempengaruhi keanekaragaman hayati pesisir. Bentuk kegiatan perubahan fungsi lahan yang paling berpotensi merusak lingkungan antara lain pemukiman di sepanjang daerah aliran sungai, pembabatan hutan mangrove menjadi tambak dan daerah industri serta reklamasi untuk berbagai kepentingan perekonomian, industri dan

transportasi. Bahkan, isu yang sedang berkembang saat ini adalah adanya rencana pembangunan pengembangan kawasan pelabuhan hingga ke wilayah perbatasan Surabaya-Gresik, di dekat muara Kali Lamong.

Pembangunan yang berlangsung sekarang ini tampaknya masih hanya mengedepankan fungsi ekonomis dan mengesampingkan fungsi ekologis. Di sisi lain, masyarakat beranggapan bahwa pembuangan sampah dan limbah ke perairan merupakan cara praktis dan murah. Anggapan tersebut memang tidak seluruhnya salah karena alam mempunyai kemampuan mengolah sampah dan limbah sampai batas tertentu (Suharsono, 2004). Sumber daya alam hayati di pesisir dan laut sangat berguna karena kemampuannya menetralkan limbah yang masuk ke dalam perairan, misalnya tumpahan minyak, limbah organik dan logam berat (Dahuri, 2003). Namun dengan catatan bahwa volume dari bahan pencemar tersebut masih dalam batas toleransi yang mampu dinetralkan secara alamiah oleh organisme tersebut. Beberapa sumber daya alam di wilayah pesisir yang berperan dalam fungsi tersebut seringkali dikatakan sebagai bioindikator.

Moluska merupakan salah satu jenis fauna perairan yang paling rentan terhadap perubahan lingkungan. Hal ini merujuk pada sifat dari moluska yang cenderung menetap pada suatu ekosistem. Semakin tinggi tekanan ekologis yang terjadi pada suatu perairan maka semakin tinggi pula tekanan yang diterima oleh moluska, dan akhirnya juga terhadap biota lain karena adanya sistem rantai makanan. Banyak atau sedikitnya stok ikan yang bernilai ekonomis ditentukan oleh makrobenthos (Thorson dalam Kastoro dkk., 1999) Keanekaragaman jenis biota mengalami penurunan apabila kualitas lingkungan menurun. Penurunan struktur komunitas pada suatu perairan salah satunya dikarenakan oleh pengaruh limbah tersebut (Retnaningdyah, 1997).

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui komunitas moluska benthik di perairan lima muara sungai di Teluk Lamong, Surabaya, Jawa Timur. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberi tambahan informasi tentang keberadaan moluska benthik di ekosistem tersebut.

2. Bahan dan metode

Penelitian dilakukan pada bulan Juni dan Oktober 2005, dengan asumsi bahwa perbedaan waktu pengambilan sampel tersebut mewakili musim hujan dan musim kemarau. Pengambilan contoh moluska dilakukan pada 5 muara sungai di perairan

lima muara sungai di Teluk Lamong, Surabaya, Jawa Timur. Kelima muara sungai tersebut adalah Kali Lamong, Kali Sememi, Kali Greges, Kali Kalianak dan Kali Morokrembangan. Pada setiap lokasi dilakukan tiga kali pengulangan. Pengambilan contoh moluska dilakukan dengan menggunakan pengeruk sedimen *Eckmann grab* dengan cakupan pengerukan 0,05 m² (De Almeida & Ruta, 2000). Contoh moluska yang diambil adalah yang terdapat pada pengeruk sedimen. Sedimen disaring menggunakan saringan dengan ukuran mesh 0,5 mm. Contoh moluska diawetkan ke dalam alkohol 70% (Pohle & Thomas, 2001).

Pengukuran suhu, pH dan salinitas dilakukan pada permukaan air pada masing-masing muara sungai. Pengukuran suhu perairan dilakukan dengan menggunakan termometer alkohol tipe GMK-910T 4-wire Pt100 Platinum RTD dengan tingkat akurasi 0,5°C. Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan kertas indikator pH. Sedangkan pengukuran salinitas dilakukan dengan menggunakan refraktometer tipe ATAGO S/Mill_E.

Sedimen diukur butirannya dengan cara dikeringkan dahulu menggunakan oven pada suhu 105°C selama 24 jam dan disaring dengan menggunakan saringan bertingkat no. 1 (ukuran diameter 25,4 mm), no. 3/8 (ukuran diameter 9,5 mm), no. 4 (ukuran diameter 4,75), no. 10 (ukuran diameter 2 mm) dan no. 50 (ukuran diameter 0,5 mm). Ukuran butiran substrat dinyatakan dalam satuan mengikuti aturan skala Wentworth seperti yang tersaji pada Tabel 1 (English *et al.*, 2000). Identifikasi moluska yang ditemukan merujuk pada Abbot (1959), Abbott and Dance (1990), Dance (1976; 1992), Dharma (1988; 1992), Habe (1968), Matsuura *et al.* (2000), Roberts *et al.* (1982), Severns *et al.* (2004), Vermeij (1993), serta Wilson (1993; 1994). Jumlah individu dan jenis yang didapat di setiap lokasi dihitung.

Tabel 1. Klasifikasi partikel substrat berdasarkan kriteria Wentworth

No.	Klasifikasi	Ukuran Partikel (mm)
1	Kerikil	2 – 4
2	Pasir sangat kasar	1 – 2
3	Pasir kasar	0,5 – 1
4	Pasir sedang	0,25 – 0,5
5	Pasir halus	0,125 – 0,25
6	Pasir sangat halus	0,063 – 0,125
7	Lumpur	< 0,063

Beberapa indeks struktur komunitas dihitung dengan menggunakan program BioDiversity Professional version 2 Copyright PJD Lamshead, GLJ Paterson & JD Gage 1997. Beberapa indeks struktur komunitas tersebut adalah indeks keanekaragaman jenis atau indeks Shannon (H), indeks pemerataan jenis atau indeks Pielou (J) dan indeks kekayaan jenis atau indeks Margalef (D) dihitung menurut Odum (1971). Kemiripan kuantitatif komunitas moluska antar lokasi dihitung dengan indeks kemiripan Sorensen (Brower & Zar, 1977).

3. Hasil dan pembahasan

Kawasan ini memiliki perairan yang relatif keruh sepanjang tahun, terutama pada musim penghujan. Hal ini kemungkinan besar disebabkan oleh masuknya partikel sedimen yang terbawa aliran sungai secara terus menerus serta tingginya aktifitas di Teluk Lamong, termasuk reklamasi atau pengurukan pantai yang terjadi di beberapa tempat. Alih fungsi lahan yang terjadi secara perlahan mengurangi keberadaan hutan mangrove di sepanjang pantai Teluk Lamong, padahal hutan mangrove merupakan tempat pemijahan, tempat berlindung dan mencari makan bagi berbagai biota laut, termasuk moluska. Hutan mangrove memiliki produktivitas yang sangat tinggi, dimana detritus dari pohon mangrove merupakan sumber energi utama bagi ekosistem akuatik (Macintosh *dalam* Pratiwi, 2002).

Beberapa lokasi di sekitar muara sungai kawasan Teluk Lamong masih terdapat tegakan mangrove dalam kondisi yang cukup bagus. Di muara kali Lamong, terdapat sebuah pulau kecil yang kemungkinan terbentuk dari proses sedimentasi kali Lamong, yang bernama Pulau Galang. Pulau Galang hampir seluruh bagiannya tertutup oleh vegetasi mangrove. Jenis mangrove yang dapat ditemukan pada muara kali Lamong antara lain *Rizophora* spp., *Soneratia* spp. dan *Avicenia* spp. Di sebelah utara kali Lamong yang merupakan wilayah Kabupaten Gresik, hampir tidak ditemukan vegetasi mangrove karena sudah difungsikan sebagai lokasi industri dan galangan kapal. Sedangkan di sebelah selatan masih dapat ditemukan vegetasi mangrove yang tumbuh di pematang-pematang tambak. Namun, menurut informasi dari pemerintah kota Surabaya, kawasan tersebut akan segera diubah menjadi pelabuhan perikanan.

Di muara kali Sememi, kondisi hutan mangrove masih terlihat cukup bagus dengan diameter pohon rata-rata di atas 40 cm dari jenis *Soneratia* spp. dan *Rizophora* spp. Vegetasi mangrove dapat ditemukan

pada area yang cukup luas baik di sebelah utara maupun selatan muara sungai. Ada indikasi bahwa keberadaan hutan mangrove di kawasan ini dilindungi oleh masyarakat sekitar. Berdasarkan pengamatan di lapangan, masyarakat memanfaatkan lahan di sekitar hutan mangrove sebagai tempat untuk meletakkan bagan atau keramba ikan.

Muara kali Greges juga masih memiliki vegetasi mangrove walaupun dalam kondisi yang relatif buruk. Ekosistem mangrove di muara kali Greges ini mendapat tekanan yang sangat berat baik di sebelah barat maupun timur. Di sebelah barat, terdapat sebuah proyek pembangunan pergudangan yang kemungkinan akan menghabiskan vegetasi mangrove di seluruh bagian utara muara kali Greges. Sedangkan di sebelah timur muara kali Greges, peningkatan populasi penduduk Kelurahan Sememi secara perlahan akan menjadi ancaman bagi keberadaan ekosistem hutan mangrove tersebut. Jenis-jenis vegetasi mangrove yang masih dapat ditemukan adalah *Rhizophora* spp. dan *Soneratia* spp.

Kondisi ekosistem hutan mangrove di sekitar muara kali Kalianak juga tidak jauh berbeda dengan kondisi muara sungai lainnya. Hutan mangrove telah mengalami tekanan yang cukup besar terutama dari pemukiman penduduk maupun dari adanya proyek pembangunan pergudangan di sekitar muara sungai. Vegetasi mangrove yang masih terlihat bertahan adalah di sepanjang daerah aliran sungai dan di pematang-pematang tambak. Jenis-jenis mangrove yang dapat ditemukan antara lain *Rhizophora* spp., *Soneratia* spp. dan *Avicenia* spp.

Muara sungai kali Morokrengan terletak dekat dengan bussem. Bussem merupakan area terbuka yang difungsikan sebagai daerah resapan air dan penampungan luapan sungai yang tidak mampu tertampung oleh badan sungai. Dari pengamatan di sekitar muara sungai kali Morokrengan, kondisi mangrove terlihat adanya pengelompokan di sekitar pangkalan TNI Angkatan Laut. Kondisi yang bagus tersebut kemungkinan karena adanya penjagaan yang ketat dari pihak pangkalan TNI Angkatan Laut mengenai keberadaan hutan mangrove tersebut. Sedangkan di tempat-tempat lainnya memperlihatkan kerusakan hutan mangrove akibat adanya perubahan fungsi lahan untuk berbagai kepentingan. Jenis-jenis vegetasi mangrove yang dapat ditemukan adalah *Avicenia* spp., *Rhizophora* spp. dan *Soneratia* spp.

Tabel 2. Persentase substrat pada masing-masing stasiun di perairan Teluk Lamong, Juni dan Oktober, 2005

No.	Jenis Substrat	Persentase pada masing-masing stasiun (%)				
		1	2	3	4	5
1	Kerikil	3,7	1,8	2,8	2,1	8,0
2	Pasir sangat kasar	5,1	3,9	2,9	7,2	8,6
3	Pasir medium	37,7	41,1	44,6	35,8	35,6
4	Pasir sangat halus – lumpur	53,5	53,2	49,7	54,9	47,8
	Total	100	100	100	100	100

Berdasar hasil pengukuran sedimen, substrat didominasi pasir medium sampai berpasir sangat halus – berlumpur (Tabel 2). Dengan demikian, tipe substrat secara umum adalah lumpur berpasir. Tipe substrat seperti ini mampu menahan beberapa macam bahan pencemar karena ukuran butiran substratnya kecil dengan ruang interstisial kecil (Rustiningrum, 2005). Bahan pencemar akan semakin terakumulasi dan proses dekomposisinya mengakibatkan kadar oksigen terlarut (DO) menjadi rendah. Akibatnya adalah menimbulkan kematian beberapa jenis biota yang berasosiasi di dalamnya, bahkan dalam waktu yang lama akan menyebabkan kepunahan.

Komposisi Jenis

Moluska yang ditemukan didominasi oleh kelas Bivalvia (Tabel 3). Dari hasil ini terlihat bahwa bivalvia lebih mampu beradaptasi pada habitat lumpur. Hal ini diduga berkaitan erat dengan perilaku makanan dan habitatnya. Jenis Bivalvia yang hidup di perairan pantai membenamkan diri dalam substrat lumpur berpasir dan bersifat *filter feeder* serta memperoleh makanannya yang berupa fitoplankton yang terdapat di perairan tersebut (Kamara & Quayle, 1979). Nybakken (1988) menambahkan bahwa, pemakan suspensi biasanya terdapat dalam jumlah yang melimpah pada substrat lumpur berpasir.

Tabel 3. Jenis-jenis moluska di perairan Teluk Lamong, Juni dan Oktober, 2005

No	Kelas	Famili	Spesies	Stasiun					Jmlh
				1	2	3	4	5	
1	GASTROPODA	LITTORINIDAE	<i>Littorina melanostoma</i>	1	0	0	0	0	1
2	GASTROPODA	LITTORINIDAE	<i>Littorina undulata</i>	3	0	1	0	0	4
3	GASTROPODA	MITRIDAE	<i>Mitra aurantia</i>	0	0	0	1	0	1
4	GASTROPODA	NATICIDAE	<i>Natica melastomus</i>	1	1	0	0	1	3
5	GASTROPODA	POTAMIDIDAE	<i>Terebralia palustris</i>	0	1	1	0	0	2
6	GASTROPODA	PUPINIDAE	<i>Pupina bilobata</i>	0	0	0	0	1	1
7	GASTROPODA	PUPINIDAE	<i>Pupina junghuhni</i>	0	0	1	0	1	2
8	GASTROPODA	TEREBRIDAE	<i>Terebra undulata</i>	0	1	0	0	0	1
9	BIVALVIA	ARCIDAE	<i>Anadara granosa</i>	4	2	0	1	0	7
10	BIVALVIA	ARCIDAE	<i>Barbatia decussata</i>	0	1	0	0	1	2
11	BIVALVIA	ARCIDAE	<i>Scapharca pilula</i>	0	1	0	0	0	1
12	BIVALVIA	CULTELLIDAE	<i>Siliqua sp.</i>	0	1	1	0	1	3
13	BIVALVIA	LUCINIDAE	<i>Anodontia edentula</i>	0	0	2	0	1	3
14	BIVALVIA	MACTRIDAE	<i>Macra sp.</i>	4	1	1	2	0	8
15	BIVALVIA	MYTILIDAE	<i>Lithophaga sp.</i>	0	1	0	1	0	2
16	BIVALVIA	MYTILIDAE	<i>Modiolus auriculata</i>	3	5	0	2	0	10
17	BIVALVIA	SOLENIDAE	<i>Solen grandis</i>	0	1	0	0	0	1
18	BIVALVIA	TELLINIDAE	<i>Tellina palatum</i>	3	1	1	3	1	9
19	BIVALVIA	TELLINIDAE	<i>Tellina remies</i>	1	0	0	0	0	1
20	BIVALVIA	VENERIDAE	<i>Dosinia sp.</i>	0	0	0	0	1	1
21	BIVALVIA	VENERIDAE	<i>Placemen calophyla</i>	1	1	1	1	1	5
		Jumlah		21	18	9	11	9	68

Jika dibandingkan dengan penelitian di tempat lain, Tangerang maka hasil yang didapatkan dalam penelitian ini relatif lebih baik, namun jika dilihat dari jumlah jenis dan jumlah individu yang didapatkan dapat dikatakan bahwa keanekaragaman moluska di Teluk Lamong termasuk rendah. Hasil penelitian di perairan Kenjeran, Surabaya hanya mendapatkan 18 jenis moluska (Rustiningrum, 2005). Penelitian Cappenberg (2008) di muara sungai Cisadane, Tangerang hanya mendapatkan 19 jenis moluska.

Penelitian di perairan Muara Kamal, Jakarta hanya mendapatkan 4 jenis moluska (Maria, 1993). Perbedaan hasil ini mungkin disebabkan oleh lokasi, waktu, luas area, jumlah pengulangan maupun tingkat pencemaran.

Jumlah jenis yang ditemukan pada kelima stasiun tidak menunjukkan perbedaan yang mencolok. Hal ini mengindikasikan bahwa jenis-jenis moluska yang menyusun ekosistem kelima lokasi

penelitian hanya jenis-jenis tertentu saja (resident species). Hal ini menyebabkan peluang untuk mendapatkan jenis lain pada masing-masing stasiun sangat kecil. Kemungkinan hanya jenis-jenis moluska yang ditemukan tersebut yang mampu beradaptasi pada kondisi lingkungan pada kelima muara sungai di Teluk Lamong.

Nilai indeks keanekaragaman jenis (H), pemerataan jenis (J) dan kekayaan jenis (D)

merupakan parameter yang menggambarkan struktur komunitas serta keseimbangan jumlah setiap jenis dalam suatu komunitas. Suatu komunitas memiliki keanekaragaman yang tinggi jika semua jenis yang ditemukan memiliki kelimpahan hampir sama. Struktur komunitas dapat digunakan untuk menduga atau menilai kualitas lingkungan perairan berdasarkan parameter biologis.

Tabel 4. Keanekaragaman jenis moluska di padang lamun perairan Teluk Lamong, Juni dan Oktober, 2005

NO	Parameter	Stasiun				
		1	2	3	4	5
1	Jumlah Jenis	9	13	8	7	9
2	Jumlah Individu	21	18	9	11	9
3	Indek Diversitas (H)	0,888	1,028	0,887	0,802	0,954
4	Indek Kemerataan (J)	0,931	0,923	0,983	0,949	1
5	Indek Kekayaan Jenis (D)	15,126	15,933	20,959	19,205	20,959

Hasil analisa struktur komunitas di lima muara sungai perairan Teluk Lamong disajikan dalam Tabel 4.

Nilai indeks keanekaragaman jenis (H) berkisar antara 0,802 (Stasiun 4) sampai 1,028 (Stasiun 2). Berpedoman pada Daget (1976), bahwa jika H kurang dari 2,0 maka nilai keanekaragaman jenisnya rendah. tinggi atau rendah nilai H sangat dipengaruhi oleh kualitas lingkungan fisik dan kimia, pemangsaan maupun variasi habitat (Dittman, 1990). Lee *et al.* dalam Prahoro dkk. (1992) menyatakan bahwa jika nilai H kurang dari 1, maka dapat dikatakan bahwa suatu perairan berada dalam kondisi yang telah mengalami pencemaran tinggi. Jikan dilihat dari keseluruhan nilai H pada masing-masing stasiun, maka dapat dikatakan bahwa tingkat pencemaran di seluruh wilayah Teluk Lamong adalah tinggi.

Nilai indeks pemerataan jenis (J) berkisar antara 0,923 (Stasiun 2) sampai 1 (Stasiun 5). Berpedoman pada Odum (1963), bahwa jika nilai J mendekati 1 maka nilai pemerataan jenisnya tinggi. Tingginya nilai J jika tidak terdapat dominasi dari jenis-jenis tertentu

dalam komunitas. Nilai J menggambarkan kestabilan suatu komunitas, yaitu stabil bila mempunyai nilai J mendekati angka 1, dan sebaliknya. Semakin kecil nilai J mengindikasikan bahwa penyebaran jenis tidak merata, sedangkan semakin besar nilai J maka penyebaran jenis relatif merata. Dapat dikatakan bahwa komunitas moluska di perairan Teluk Lamong berada dalam kondisi yang cukup stabil.

Nilai indeks kekayaan jenis (D) berkisar antara 15,126 (Stasiun 1) sampai 20, 959 (Stasiun 3 dan Stasiun 5). Secara umum, kekayaan jenis moluska di lima muara sungai perairan Teluk Lamong masuk dalam kategori rendah. Rendahnya nilai D disebabkan oleh banyak hal yang saling berkaitan. Kekayaan jenis moluska pada suatu perairan sangat dipengaruhi oleh kualitas lingkungan, baik fisik maupun kimia. Kualitas lingkungan sangat dipengaruhi oleh tingkat pencemaran.

Tabel 5. Nilai indeks kemiripan jenis moluska di padang lamun perairan Teluk Lamong, Juni dan Oktober, 2005

Stasiun	1	2	3	4	5
1	-	46.1538	26.6667	56.25	20
2	-	-	37.037	48.2759	37.037
3	-	-	-	30	55.5556
4	-	-	-	-	20
5	-	-	-	-	-

Gambar 1. Dendogram berdasarkan kesamaan jenis dari setiap stasiun

Hasil analisa indeks kemiripan jenis menunjukkan bahwa Stasiun 1 dan Stasiun 4 serta Stasiun 3 dan Stasiun 5 memiliki kesamaan yang paling tinggi. Jenis moluska yang ditemukan pada keempat stasiun tersebut relatif sama. Namun, secara keseluruhan, dari lima stasiun penelitian memiliki nilai kesamaan cukup rendah, di bawah 50% (Tabel 5). Hal ini kemungkinan disebabkan karena memiliki kondisi lingkungan dan tingkat pencemaran yang berbeda-beda. Hasil analisa cluster berdasar nilai indeks kesamaan jenis pada masing-masing stasiun menggunakan program BioDiversity Pro disajikan pada Gambar 1.

4. Kesimpulan

Moluska bentik di lima muara sungai perairan Teluk Lamong, Surabaya memiliki keanekaragaman jenis rendah. Rendahnya nilai keanekaragaman jenis moluska kemungkinan karena tingginya tingginya tingkat pencemaran. Jenis-jenis moluska yang ditemukan dapat dikatakan sebagai jenis-jenis moluska yang mampu beradaptasi pada lingkungan yang tercemar berat. Untuk mendapatkan gambaran lengkap tentang kekayaan jenis moluska dan sebarannya, perlu penelitian secara kontinyu.

Ucapan terima kasih

Ucapan terima kasih penulis ucapkan terutama kepada Tim survey AMDAL Teluk Lamong PT Geomarindex. Ucapan terima kasih juga penulis ucapkan kepada Laboratorium Ekologi Biologi FMIPA ITS untuk segala fasilitas dalam analisa sampel moluska bentik.

Daftar pustaka

- Abbott R.T. 1959. *Indo-Pacific Mollusca, Monograph of the Marine Mollusks of the Tropical Western Pacific and Indian Ocean*. The Departement of Mollusks, Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Pennsylvania: 490.
- Abbott, R.T., and P. Dance 1990. *Compendium of Seashell*. Crawford House Press, Australia: 411.
- Brower, J.E., and J.H. Zar 1977. *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. MWC Brawn Company Publishing, IOWA: 194 pp.
- Cappenberg, H.A.W. 2008. Moluska Bentik di Perairan Muara Sungai Cisadane, Tangerang, Banten, Oseanologi dan Limnologi di Indonesia Vol. 34 No. 1: 13–23.
- Dahuri, R. 2003. Keanekaragaman Hayati Laut, Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta: 412.
- Daget, J. 1976. Les Modeles Mathematiques en Ecologie. Masson, Coll. Ecoll. 8, Paris: 172.
- Dance, S.P. 1976. *The Collector's Encyclopedia of Shells*, second edition. Mc.Graw – Hill Book Company, Great Britain: 288.
- Dance, S.P. 1992. *Eyewitness Handbook Shells*. Dorling Kindersley Ltd. London: 268.
- De Almeida, T.C.M. and C. Ruta, 2000. Effects a Subtidal Macroalgae Bed on Soft Botton Polychaeta Assemblages in Arraial Do Cabo, Rio De Jeneiro, Brazil, Bulletin of Marine Science vol. 67 no. 1: 199–207.
- Dharma, B. 1988. *Siput dan Kerang Indonesia 1 (Indonesian Shells)*. PT Sarana Graha, Jakarta: 111.
- Dharma, B. 1992. *Siput dan Kerang Indonesia (Indonesian Shells II)*. Verlag Christa Hemmen, Germany: 135.
- Dittman, S. 1990. Mussel Beds-amensalism or amelioration for intertidal fauna. *Helgolander Meeresunters* 44: 335–352.
- English, S., C. Wilkinson and Bakri, 2000. Survey Manual for Tropical Marine Resources, V editions, ASEAN – AUSTRALIA Marine Science Project, Living Coastal Resources by Australian Institute of Marine Science, Australia.
- Habe, T. 1968. *Shells of the Western Pacific in Color vol. II*. Hoikusha Publishing Co., Ltd. Osaka, Japan: 233.
- Kamara, A.B. and D.B. Quayle. 1979. Tropical Mangrove Oyster Culture, Problem and Prospect: *in: Advances in Aquaculture*. Pillay. TVR. and A Dill (eds). Fishing News Ltd., London:563 pp.
- Kastoro, W., I. Aswandy, I. Alhakim, A. Aziz dan A.B. Sudobjo. 1999. Struktur Komunitas Makrobenthos di Perairan Teluk Bayur dan Teluk Bungus, Sumatera Barat. *Dalam: D.P. Praseno, W.S. Atmadja, O.H. Arinardi, Ruyitno dan I. Supangat, (eds.) Pesisir dan Pantai Indonesia II*. P3O–LIPI, Jakarta: 47–65.
- Maria, M.W. 1993. Kelimpahan Makro Zoobentos di Perairan Muara Kamal, Teluk Jakarta. *Jur. Pen. Perikanan Laut* 27: 97–106.
- Matsuura, K., O.K. Sumadiharga and K. Tsukamoto. 2000. *Field Guide to Lombok Island. Identification Guide to Marine Organism in Seagrass Beds of Lombok Island, Indonesia*. University of Tokyo: 449.
- Nybaken, J.W. 1988. *Biologi Laut: suatu pendekatan ekologi*. PT. Gramedia, Jakarta: 459.
- Odum, E.P. 1963. *Ecology*. He University of Georgia, USA: 152.
- Odum, E.P. 1971. *Fundamental of Ecology*. W.E. Saunders, Philadelphia: 574.
- Prahoru, P., M.M. Wahyono dan W. Santoso. 1992. Sumberdaya Moluska di Perairan Teluk Pemenang, Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat. *Jur. Pen. Perikanan laut* 71: 39–49.
- Pohle, G.W. and M.L.H. Thomas, 2001. Monitoring Protocol for Marine Benthos: Intertidal and Subtidal Macrofauna, [http:// attentionnature](http://attentionnature).

- ca / English / monitoring / protocols / marine / benthics / benthos.html, browsing 22 Desember 2008.
- Pratiwi, A. 2002. Studi Struktur Komunitas dan beberapa Aspek Biologis Makrobenthos Krustasea di Komunitas Mangrove Pulau Ajkwa dan Pulau Komora, Kabupaten Mimika, Papua. Skripsi Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan FPIK Undip, Semarang: 75.
- Retnaningdyah, C. 1997. Kepekaan Makro Invertebrata Benthos terhadap Tingkat Pencemaran Deterjen di Kali Mas Surabaya. *Lingkungan dan Pembangunan* 17 (2): 96–108.
- Roberts, D., S. Soemodihardjo and W. Kastoro 1982. *Shallow Water Marine Molluscs of North-West Java*. Lembaga Oseanologi Nasional LIPI. Jakarta: 143.
- Rustiningrum, N. 2004. Pendugaan Kualitas Perairan yang Tercemar Lindi (Leachate) Berdasarkan Struktur Komunitas Makrobentos di Pantai Ria Kenjeran. *Skripsi*. Prodi Biologi FMIPA ITS, Surabaya: 48.
- Severns, P.F., M. Severns and R. Dyerly 2004. *Handy Pocket Guide to Tropical Seashells*. Periplus Editions (HK) Ltd. Singapore: 62.
- Suharsono, 2004. Status Pencemaran di Teluk Jakarta dan Saran Pengelolannya. *dalam*: W.B. Setyawan, P. Purwati, S. Sunanisari, D. Widiarti, R. Nasution dan O. Atijah (eds), *Interaksi Daratan dan Lautan: Pengaruhnya terhadap Sumber Daya dan Lingkungan*, Prosiding Simposium Interaksi Daratan dan Lautan, Kedepatian Ilmu Pengetahuan Kebumian – LIPI, Jakarta: 159–185.
- Vermeij, G.J. 1993. *A Natural History of Shells*. Princeton University Press. Princeton, United Kingdom: 207.
- Wilson, B. 1993. *Australian Marine Shells 1*. Odyssey Publishing, Australia: 408.
- Wilson, B. 1994. *Australian Marine Shells 2*. Odyssey Publishing, Australia: 370.