

Struktur Komunitas Makrozoobentos di Perairan Sungai Musi Kawasan Pulokerto sebagai Instrumen Biomonitoring

Hilda Zulkifli^{*)} dan Doni Setiawan

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan 30662

Diterima 19-01-2011

Disetujui 10-08-2011

ABSTRACT

The Pulokerto region has been planned for agrocitry tourism by the Palembang City Government. The changing function of these areas give some effects to quality of water and biota around the river. The aims of this research is to study of macrozoobenthos structure community as biomonitoring instrument. The research was conducted during September until December 2010. The location sampling was determined by purposive random sampling method in 8 stations. The sampling in the moody area was carried out by Eckman grab. The results showed that 14 genera have been classified into 5 classes such as *Oligochaeta*, *Gastropoda*, *Insecta*, *Bivalvia* and *Crustacea*. Population of genera is in around 75-600 ind/m². Diversity index is low until moderate with value 0.27-0.74 and there is no domination of species in the community. The cluster analysis showed that 2 community groups of macrozoobenthos have relation with population of individu to physicochemical quality of water. The overall study shows the balancing of community in the Pulokerto region but still susceptible to pressure effect of environment.

Keywords: biomonitoring, macrozoobenthos community, Musi river, Pulokerto region

PENDAHULUAN

Sungai Musi yang melintas dalam wilayah administrasi Kota Palembang merupakan sungai besar yang membagi Kota Palembang menjadi dua kawasan: kawasan Seberang Ilir dan Seberang Ulu. Pada area hulu aliran ini terdapat delta seluas 122 ha dikenal dengan nama Pulokerto. Master Plan kawasan telah dipersiapkan untuk mengubah peruntukan kawasan menjadi kawasan ekowisata berbasis agropolitan dengan berbagai zona yang ada di dalamnya dan ini diharapkan dapat menjadi sumberdaya baru dalam sektor pertanian, perikanan dan pariwisata untuk meningkatkan perekonomian masyarakat setempat.

Perairan Sungai Musi di kawasan ini merupakan sumber air bagi kehidupan penduduk baik untuk kebutuhan air (*intake*) PDAM Tirta Musi, domestik, sumber nafkah nelayan, maupun sebagai media transportasi air. Perubahan peruntukan kawasan tanpa pengendalian yang tepat dapat menyebabkan perubahan kualitas lingkungan perairan. Makrozoobentos merupakan salah satu organisme akuatik menetap di dasar perairan yang memiliki pergerakan relatif lambat serta daur hidup relatif lama sehingga memiliki kemampuan merespon kondisi kualitas air secara terus menerus. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa komponen biota akuatik (ikan, plankton dan bentos) dapat difungsikan untuk biomonitoring kondisi lingkungan. Menurut Ives *et al.* (1999), timbulnya variasi dalam suatu

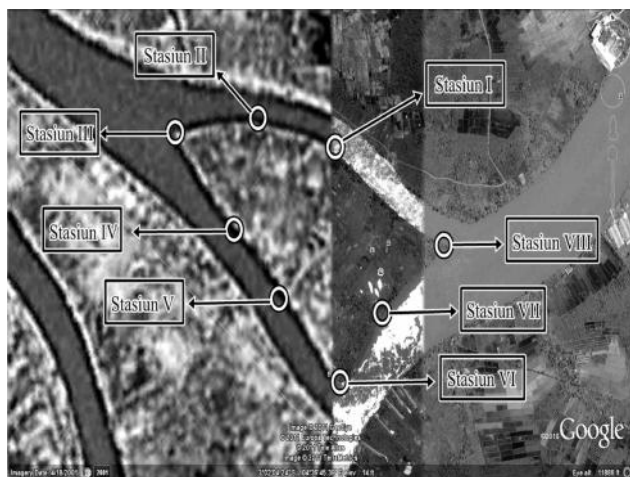
populasi tergantung pada sensitifitasnya terhadap fluktuasi perubahan lingkungan, yakni interaksi antar spesies yang ada. Setiap spesies akan menunjukkan efek yang berbeda dalam menanggapi suatu kompetisi, dan biodiversitas yang meningkat pada suatu komunitas akan sangat mendukung terwujudnya stabilitas komunitas tersebut. Tujuan penelitian adalah mempelajari struktur komunitas makrozoobentos sebagai data dasar instrumen biomonitoring perairan kawasan akibat perubahan pemanfaatan fungsi kawasan.

BAHATANMETODE

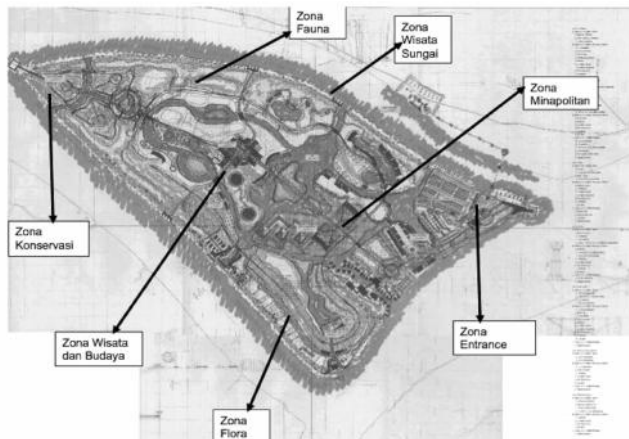
Penelitian dilaksanakan pada bulan September sampai dengan desember 2010 di perairan Sungai Musi sekitar kawasan Pulokerto. Penentuan stasiun penelitian dilakukan dengan metode *purposive random sampling* dengan mempertimbangkan hasil penetapan *master plan* kawasan (Gambar 1 dan 2).

Pengambilan sampel secara komposit dilakukan pada 8 stasiun (Tabel 1) dengan ulangan masing-masing 3 kali menggunakan *Eckman grab* dan fiksatif *rose bengal*. Untuk mempermudah identifikasi laboratorium, khusus untuk larva dari kelompok *insecta* berukuran kecil, sebelumnya larva direbus dalam larutan KOH 10% selama 25 menit. Identifikasi jenis makrozoobentos dilakukan di Laboratorium Ekologi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sriwijaya. Penentuan

*Telp: +62811715041
Email: hilda.zulkifli@yahoo.com



Gambar 1 Lokasi stasiun penelitian



Gambar 2 Master plan rencana perubahan kawasan pulokerto (Bappeda kota Palembang 2009)

Tabel 1 Koordinat stasiun penelitian dan rencana zonasi perubahan kawasan

No. stasiun	Titik koordinat	Rencana perubahan peruntukan zona daratan di kawasan Pulokerto
1	S:03°02'02".1" E:104°40'09.9"	Zona wisata sungai, budidaya ikan
2	S: 03°01'56.6" E:103°39'59.6"	Zona fauna
3	S: 03°01'47.0" E:104°39'14.8"	Zona konservasi, sisi darat padat vegetasi
4	S: 03°01'59.8" E:104°39'24.0"	Zona konservasi (jarang permukiman, padat vegetasi)
5	S: 03°02'17.2" E:104°39'.29.9"	Zona flora (padat permukiman)
6	S: 03°02'26.5" E: 104°39'50.5"	Zona flora (area persawahan, tambang pasir)
7	S: 03°02'20.9" E: 104°39'57.1"	Zona rencana dermaga (vegetasi semak)
8	S: 03°02'04.5" E: 104°40'14.7"	Zona entry point (padat vegetasi)

kualitas air permukaan terhadap contoh air dilakukan di UPTB Laboratorium Lingkungan, Badan Lingkungan Hidup Provinsi Sumatera Selatan. Struktur komunitas makrozoobentos ditetapkan melalui parameter komposisi dan kelimpahan makrozoobentos, kelimpahan relatif, indeks keanekaragaman Shannon-Wiever, indeks keseragaman dan indeks dominansi Simpson. Analisis pengelompokan komunitas makrozoobentos berdasarkan stasiun penelitian dilakukan dengan pendekatan *cluster analysis method's* dengan menggunakan software Statistika ver.6.

HASIL DAN PEMBAHASAN

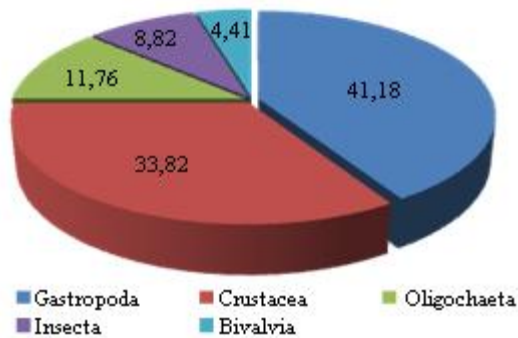
Struktur Komunitas Makrozobentos. Berdasarkan komposisinya komunitas makrozoobentos pada 8 stasiun penelitian mencatat 14 jenis yang termasuk ke dalam 5 kelas (Tabel 2) yaitu kelas *Gastropoda*: 5 jenis (*Digoniostroma* sp., *Helicorbis* sp., *Pomacea* sp., *Theodoxus* sp., dan *Melanoides* sp.), kelas *Crustacea*: 2 jenis (*Sesarma* sp. dan *Palaemonetes* sp.), kelas *Oligochaeta*: 2 jenis (*Tubifex* sp., *Limnodrillus* sp.), kelas *Insecta*: 4 jenis (*Chironomous* sp., *Lethocerus* sp., *Trichocorixa* sp., dan *Polycentropus* sp.), serta kelas *Bivalvia* (*Pelecypoda*): 1 jenis (*Corbicula* sp.). Distribusi frekuensi penyebaran tertinggi berdasarkan kehadiran di setiap stasiun penelitian dimiliki oleh kelas *Gastropoda* (100%), diikuti oleh kelas *Crustacea* (75%), kelas *Insecta* (25%), kelas *Oligochaeta* dan *Bivalvia*

Tabel 2 Distribusi jenis makrozoobentos pada stasiun penelitian

Taxa	Distribusi pada stasiun penelitian 1-8
Kelas: <i>Gastropoda</i>	
1. <i>Digoniostroma</i> sp.	1,2,4,6,8
2. <i>Helicorbis</i> sp.	4
3. <i>Pomacea</i> sp.	2,4,5,6
4. <i>Theodoxus</i> sp.	3,4,5
5. <i>Melanoides</i> sp.	1,6,7
Kelas: <i>Oligochaeta</i>	
1. <i>Limnodrillus</i> sp.	5
2. <i>Tubifex</i> sp.	5
Kelas: <i>Bivalvia</i>	
1. <i>Corbicula</i> sp.	6
Kelas: <i>Crustacea</i>	
1. <i>Sesarma</i> sp.	4,5,7,8
2. <i>Palaemonetes</i> sp.	1,3,4,5
Kelas: <i>Insecta</i>	
1. <i>Lethocerus</i> sp.	3,8
2. <i>Trichocorixa</i> sp.	3
3. <i>Polycentropus</i> sp.	3
4. <i>Chironomous</i> sp.	5

(masing-masing 12,5%). Berdasarkan kelimpahan relatif maka komunitas makrozoobentos dihuni oleh kelas *Gastropoda* (41,18%), *Crustacea* (33,82%), *Oligochaeta* (11,76%), *Insecta* (8,82%), serta *Bivalvia* (4,41%) (Gambar 3).

Kelimpahan total jenis makrozoobentos dari seluruh stasiun di sekitar perairan kawasan Pulokerto tercatat 748 ind/m², dimana kelimpahan tertinggi dijumpai pada stasiun 5 (264 ind/m², diikuti oleh stasiun 4 (165 ind/m²), stasiun 3 (88 ind/m²), stasiun 1 (66 ind/m²), stasiun 6 (55 ind/m²), stasiun 8 (44 ind/m²), dan terendah pada stasiun 2 dan 7 masing-masing 33 ind/m² (Gambar 4). Adanya

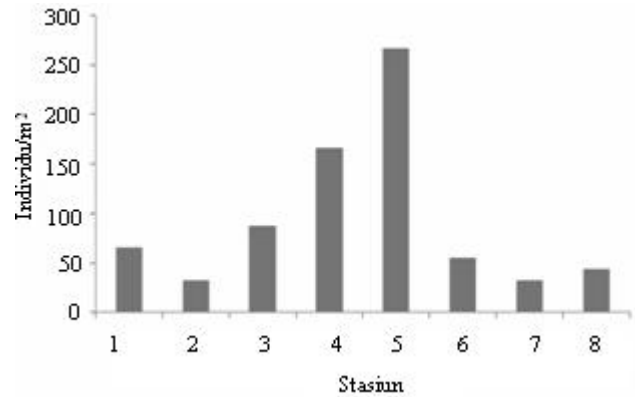


Gambar 3 Kelimpahan relatif (%) berdasarkan tingkatan kelas komunitas makrozoobentos pada wilayah studi

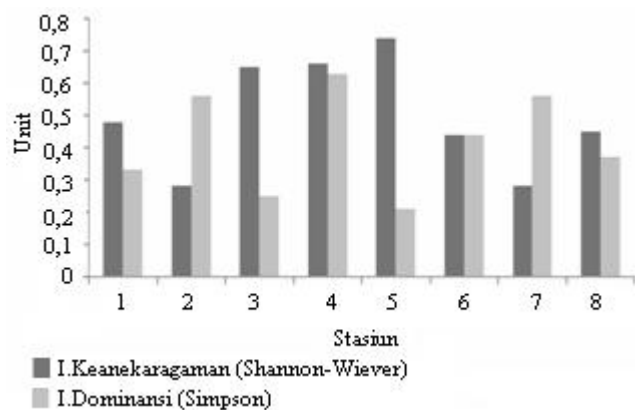
perbedaan komposisi, jumlah jenis serta kelimpahan ini disebabkan karena adanya perbedaan pengaruh bahan organik dan perubahan kondisi lingkungan, khususnya substrat sebagai akibat dari kegiatan antropogenik di sekitar kawasan yang menimbulkan tekanan lingkungan terhadap jenis makrozoobentos tertentu.

Komunitas makrozoobentos secara keseluruhan menunjukkan terdapatnya 14 jenis (Tabel 2) dengan jumlah jenis tertinggi pada stasiun 5 dekat permukiman penduduk, sedangkan jumlah jenis terendah dijumpai pada stasiun 2 dan 7 dengan masing-masing 2 jenis. Jenis yang paling melimpah adalah dari kelas *Crustacea* yaitu *Sesarma* sp. dan *Palaemonetes* sp. dengan kepadatan relatif berturut-turut 17,65% dan 16,18% serta kelas *Gastropoda* dengan jenis yang paling melimpah *Digoniostroma* sp. (16,18%). disebabkan kelas *Crustacea* dan *Gastropoda* merupakan kelompok fauna benthik yang mempunyai penyebaran yang luas. Kelompok *Crustacea* mempunyai kisaran hidup yang luas dari habitat yang berlumpur sampai perairan bersih dan kelompok *Gastropoda* memiliki kemampuan beradaptasi yang tinggi terhadap lingkungan dan tipe pemakan deposit materi (*deposit feeder*) di permukaan lumpur (Fitriana 2006). Dari kelompok *Bivalvia* dengan jenis *Corbicula* sp. ditemukan dengan kelimpahan rendah disebabkan sifatnya tidak dapat bergerak aktif dan menetap di suatu tempat. Banyak penelitian yang menyimpulkan bahwa kelompok *Mollusca* dapat difungsikan sebagai bioindikator pencemaran air tawar (Roy & Gupta 2010).

Gambar 5 secara umum menunjukkan bahwa nilai indeks keanekaragaman jenis komunitas makrozoobenthos tergolong rendah ($H' \leq 1$) dengan jumlah taksa berkisar 2–7 jenis. Indeks keanekaragaman jenis terendah (0,27) dijumpai pada stasiun 7 dan tertinggi pada stasiun 5 (0,74). Hal yang sama ditunjukkan pada rendahnya indeks dominansi kedua stasiun berturut-turut 0,55 dan 0,20. Rendahnya jumlah jenis pada semua stasiun di duga



Gambar 4 Kelimpahan relatif (%) berdasarkan tingkatan kelas komunitas makrozoobentos pada setiap stasiun penelitian



Gambar 5 Struktur komunitas makrozoobentos berdasarkan nilai indeks keanekaragaman dan indeks dominansi pada setiap stasiun penelitian

berhubungan dengan sedikitnya vegetasi di daratan sekitar perairan dan pH substrat yang bersifat asam (5-5,5). Tipe dan pH substrat akan sangat mempengaruhi morfologi fungsional dan tingkah laku hewan benthik. Emiyarti 2004 menyatakan bahwa pH dan tipe substrat adalah faktor utama yang mengendalikan distribusi bentos. Adaptasi terhadap substrat akan menentukan morfologi, cara makan, daya tahan dan adaptasi fisiologis organisme bentos terhadap suhu, salinitas, reaksi enzimatik serta faktor kimia lainnya. Interaksi antara faktor abiotik dan biotik dalam suatu lingkungan akuatik dimana keberadaan organisme atau biota sangat terkait dengan beberapa faktor, antara lain jenis dan kualitas air serta kualitas substrat dasar. Beberapa studi menunjukkan bahwa organisme benthik dapat termodifikasi dengan adanya perubahan karakteristik substrat (Masak & Pirzan 2006). Tipe substrat dasar perairan studi menunjukkan bahwa seluruh stasiun penelitian memiliki substrat dasar berlumpur, lempung-liat, lempung berdebu atau pasir-lempung (Tabel 3). Substrat berlumpur merupakan habitat yang cocok bagi kebanyakan hewan benthik dan substrat berpasir adalah habitat yang cocok bagi kelompok *Bivalvia*.

Berdasarkan hasil penelitian stasiun 2 hanya memiliki kelas *Gastropoda* dengan 2 jenis makrozoobentos. Perairan stasiun 3 dihuni oleh 3 jenis *Insecta* (jenis *Lethocerus* sp., *Trichocorixa* sp. dan *Polycentropus* sp.) dengan total kelimpahan 33 ind/m². Perairan stasiun 5 dihuni oleh berbagai kelas makrozoobentos namun dicirikan oleh melimpahnya kelas *Crustacea* dan *Oligochaeta* dengan jenis *Limnodrillus* sp. dan *Tubifex* sp. yang hanya ditemukan pada stasiun ini. Kelompok *Oligochaeta* merupakan petunjuk adanya pencemaran organik dan potensial digunakan sebagai bioindikator ekosistem sungai yang tercemar. Salah satu jenis dalam kelompok ini yaitu *Limnodrillus* sp. merupakan jenis cacing yang diketahui memiliki toleransi pada lingkungan yang tidak menguntungkan seperti rendahnya kandungan oksigen terlarut di perairan dan tingginya konsentrasi polutan. Jenis yang sama dengan jenis *Limnodrillus hoffmeisteri* ditemukan mendominasi komunitas makrozoobentos di perairan Sungai Semenyih, Selangor Malaysia pada hilir sungai yang tergolong status “miskin” (Yap et al. 2003). Stasiun 5 ini juga dicirikan oleh makrozoobentos dari kelas *Insecta* (*Chironomous* sp.) dengan kelimpahan 22 ind/m². Keberadaan jenis *Chironomous* sp. dan *Tubifex* sp. berkorelasi dengan pemanfaatan perairan untuk kegiatan domestik oleh penduduk termasuk tempat mandi, cuci dan kakus (MCK). Menurut Trihadinigrum dan Tjondronegoro (1998), kedua jenis makrozoobentos tersebut dapat digunakan sebagai bioindikator untuk menggambarkan bahwa perairan telah tercemar agak berat.

Pada stasiun 6 terdapat aktivitas penambangan pasir serta menerima pengaruh dari kawasan persawahan dijumpai Kelas *Bivalvia* dari jenis *Corbicula* sp. yang hanya

dijumpai pada stasiun ini dari seluruh stasiun penelitian. Jenis ini juga banyak dijumpai pada ekosistem lahan basah yang dipengaruhi oleh aliran utama kebun teh di Sungai Barak, India (Roy & Gupta 2010). Selain itu pada stasiun ini ditemukan kelas *Gastropoda* (*Pomacea* sp. dan *Melanoides* sp.), yang merupakan organisme dengan kisaran penyebaran yang luas baik pada substrat berlumpur maupun berpasir. Musa et al. (1996), menemukan makrozoobentos dari jenis *Gastropoda* : *Melanoides* sp., *Synera javana*, *Pomacea* sp. melimpah pada perairan yang dipengaruhi oleh limbah pertanian.

Kepadatan pemukiman penduduk (stasiun 5) menimbulkan peningkatan buangan domestik ke perairan yang pada gilirannya berpotensi menyebabkan terjadinya degradasi kualitas perairan, dibuktikan dengan tingginya nilai kandungan BOD (1,58 mg/l) dibandingkan dengan stasiun lainnya, walaupun masih berada pada rentang batas perijinan yang berlaku (2 mg/l.) (Tabel 4). Pada perairan ini ditemukan kelompok *Oligochaeta* dan *Crustacea* berkaitan dengan kayanya bahan organik di sekitar stasiun akibat aktivitas antropogenik yang dapat dijadikan sumber pakan bagi makrozoobentos. Ditemukannya jenis *Chironomous* sp., *Tubifex* sp. bersifat toleran dan mampu bertahan pada kondisi lingkungan yang mempunyai bahan organik tinggi serta memiliki kemampuan osmoregulasi yang baik, sehingga ia dapat menyesuaikan diri terhadap kondisi ekstrim yang ada di sekitarnya.

Dari analisis kluster (Gambar 6) ditunjukkan adanya dua pengelompokan besar: (i) komunitas makrozoobentos dengan kelimpahan rendah yaitu stasiun 1 (66 ind/m²), stasiun 2 (33 ind/m²), stasiun 6 (55 ind/m²), stasiun 7 (33 ind/m²) dan stasiun 8 (44 ind/m²). (ii) komunitas dengan kelimpahan

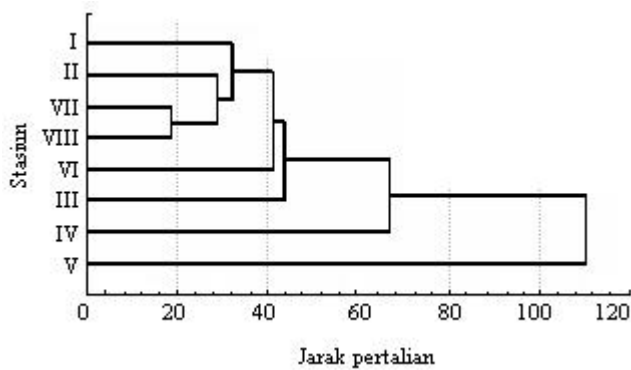
Tabel 3 Hasil analisis tipe substrat dasar perairan setiap stasiun penelitian

Stasiun	C-organik	P-organik	% fraksi tekstur			Tipe substrat
			pasir	debu	liat	
1	2,20	1,40	30,49	44,89	24,62	lempung
2	2,44	1,00	51,03	36,97	12,00	lempung
3	3,69	2,56	28,32	41,88	29,80	lempung-liat
4	2,02	0,60	29,34	45,48	25,18	lempung
5	2,41	1,10	21,15	51,82	27,03	lempung berdebu
6	0,64	0,92	88,70	4,09	7,21	pasir-lempung
7	3,83	0,75	20,95	38,93	40,12	Liat
8	1,56	1,22	32,78	46,92	20,30	lempung

Tabel 4 Data kualitas perairan Sungai Musi sekitar kawasan Pulokerto

Kandungan Parameter	Satu-an	Stasiun penelitian								BML*
		1	2	3	4	5	6	7	8	
BOD	mg/l.	1,02	0,08	0,18	1,00	1,58	0,56	1,08	0,50	2
COD	mg/l.	9,7	9,7	8,7	10,6	11,6	7,4	8,7	8	10
TSS	mg/l.	19	32,8	21,6	21,6	34,3	27,3	22,6	16,2	50
Nitrit (NO ₂)	mg/l.	0,011	0,013	0,017	0,015	0,013	0,015	0,010	0,012	0,06
Nitrat (NO ₃)	mg/l.	0,101	0,108	0,110	0,129	0,120	0,110	0,1117	0,109	10
Amoniak (NH ₃)	mg/l.	0,012	0,020	0,043	0,017	0,025	0,019	0,041	0,064	0,5
TDS	mg/l.	8,16	7,15	10,5	12,5	7,15	9,10	6,10	7,16	1,000

*Baku Mutu Lingkungan : Peraturan Gubernur Sumsel no.16 Tahun 2005 Lampiran II



Gambar 6. Dendrogram komunitas makrozoobenthos pada wilayah penelitian

tinggi yang terdiri dari stasiun 4 (166 ind/m²) dan stasiun 5 (267 ind/m²) mengelompok dengan stasiun 3 (88 ind/m²). Adanya perbedaan pengelompokkan ini disebabkan karena pengaruh dari berbagai faktor lingkungan, diantaranya kualitas lingkungan perairan setempat (Tabel 4). Stasiun 4 dan 5 berada dalam kelompok yang sama karena merupakan perairan yang berbatasan dengan permukiman di wilayah daratan dan memiliki komunitas vegetasi tingkat pohon di sepanjang tepi sungai yang menunjang kehidupan komunitas makrozoobentos ditunjukkan dengan indeks keanekaragaman lebih tinggi, berturut-turut (0,66 dan 0,74) serta kepadatan individu yang tinggi (166 ind/m² dan 267 ind/m²). Stasiun 7 dan 8 berada dalam kelompok yang sama berkaitan dengan kepadatan individu yang lebih rendah dibandingkan stasiun lainnya, berturut-turut: 33 ind/m² dan 44 ind/m².

SIMPULAN

Komposisi komunitas makrozoobentos di perairan sekitar kawasan Pulokerto terdiri dari 5 kelas dan 14 jenis dimana kelimpahan relatif kelas *Gastropoda* (39,71%) dan *Oligochaeta* (32,35%) lebih tinggi dibandingkan dengan kelas lainnya. Struktur komunitas ditandai dengan kelimpahan berkisar antara 75-600 individu/m² dengan keanekaragaman rendah antara 0,27-0,74 dan tidak ditemukan jenis yang mendominasi populasi (0,20-0,55). Melimpahnya jenis *Limnodrillus* sp. dan *Tubifex* sp. pada stasiun tertentu menunjukkan potensi penggunaan jenis

tersebut sebagai bioindikator pencemaran organik. Data komposisi dan struktur makrozoobenthos ini dapat digunakan sebagai data dasar instrumen pemantauan biologis perairan untuk mengantisipasi rencana perubahan pemanfaatan kawasan. Secara umum hasil kajian struktur komunitas makrozoobentos di perairan Sungai Musi sekitar kawasan Pulokerto menunjukkan masih rentan terhadap tekanan ekologis lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Universitas Sriwijaya yang telah membiayai penelitian ini melalui “Penelitian Unggulan Kompetitif Universitas Sriwijaya” dengan dana DIPA Nomor 31 Desember 2009/0132/023-04.2/2010. Penelitian ini merupakan bagian penunjang dari penelitian utama “Kajian Keanekaragaman Hayati sebagai Instrumen Biomonitoring untuk Mitigasi Dampak Perubahan Iklim Perkotaan di Kawasan Pulau Pulokerto” dimana mahasiswi nama Jumratussani dengan NIM 08061004001 terlibat untuk persiapan penyusunan skripsi di Jurusan Biologi FMIPA UNSRI.

DAFTAR PUSTAKA

- Fitriana, Y.R.** 2006. Keanekaragaman dan Kelimpahan Makrozoobenthos di Hutan Mangrove Hasil Rehabilitasi Taman Hutan Raya Ngurah Rai Bali. *Jurnal Biodiversitas* **7(1)**: 67-72.
- Ives, A.R., Klug, J.L. & Gross, K.** 1999. Stability and Variability in Competitive Communities. *J. of Sci* **286** Iss:5439.
- Masak, P.R.P. & Prizan, A.M.** 2006. Komunitas makrozoobenthos pada kawasan budidaya tambak di pesisir Malakosa Parigi-Moutong, Sulawesi Tengah. *Jurnal Biodiversitas* **7(4)**: 354-360.
- Musa, M., Kartini, M. & Mahmudi.** 1996. Studi tentang Jenis Limbah di Kawasan Hutan Mangrove Desa Curah Sawo, Kecamatan Gending, Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur. *Laporan Penelitian*. Fakultas perikanan. UNIBRAW. Malang.
- Roy, S. & Gupta, A.** 2010. Molluscan Diversity in River Barak and Tributaries, Assam, India. *J. Scie & Tech. Biological and Environmental Sciences* **5(1)**: 109-113.
- Trihadiningrum, Y. & Tjondronegoro, I.** 1998. Makroinvertebrata sebagai Bioindikator Pencemaran Badan Air Tawar di Indonesia: Siapkah kita ?. *Jurnal Lingkungan & Pembangunan* **18(1)**: 45-60.
- Yap, C.K., Rahim, R., Ismail, A. & Tan, S.G.** 2003. Spesies Diversity of Macrozoobenthic Invertebrates in Semenyih River Selangor, Peninsular Malaysia. *Pertanika J. Trop.Agr.Sci* **26(2)**: 139-166.