

KUALITAS PERAIRAN SUNGAI MUSI BAGIAN HILIR DITINJAU DARI KARAKTERISTIK FISIKA-KIMIA DAN STRUKTUR KOMUNITAS MAKROZOOBENTHOS

Husnah¹⁾, Eko Prianto¹⁾, dan Siti Nurul Aida¹⁾

¹⁾ Peneliti pada Balai Riset Perikanan Perairan Umum, Mariana-Palembang

Teregistrasi I tanggal: 19 Juli 2007; Diterima setelah perbaikan tanggal: 24 September 2007;

Disetujui terbit tanggal: 3 Desember 2007

ABSTRAK

Sungai Musi merupakan sungai besar mengalir wilayah Sumatera Selatan, Lampung, dan Bengkulu, dan bervariasi dalam pemanfaatannya, khususnya di bagian hilir, didominasi oleh kegiatan industri yang membuang limbahnya ke Sungai Musi. Kajian pengaruh industri terhadap Sungai Musi telah dilakukan, namun sebatas analisis fisik dan kimia lingkungan dan belum mengarah kepada pengaruhnya terhadap organisme air. Organisme air adalah indikator penting perubahan lingkungan karena organisme khususnya organisme dasar (benthos) menyimpan sejarah proses-proses terjadi di perairan. Riset yang bertujuan untuk mengetahui kualitas perairan Sungai Musi bagian hilir ditinjau dari karakteristik fisik dan kimia dan struktur makrozoobenthos telah dilakukan di Sungai Musi, Sumatera Selatan pada bulan Mei dan September 2006. Riset dilakukan bersifat survei lapangan. Delapan stasiun ditentukan di Sungai Musi bagian hilir berdasarkan pada perbedaan mikrohabitat. Stasiun riset masing-masing antara lain Sejangung, Pulokerto, Jembatan Ampera, Sebokor, Pulau Burung, Upang, Pulau Payung, dan Sungsang. Pada masing-masing stasiun, dilakukan pengambilan contoh air untuk parameter fisika, kimia, dan makrobenthos. Contoh air diambil dari atas perahu motor pada kedalaman 1,0 m dari permukaan air dengan menggunakan *kemmerer water sampler*. Sebagian contoh dianalisis di lapangan (suhu, pH, dan oksigen terlarut) dan sebagian lagi yaitu jumlah padatan tersuspensi (*total suspended solids*), jumlah padatan terlarut (*total dissolved solids*), jumlah karbon organik (*total organic carbon*), organik karbon terlarut (*dissolved organic carbon*), konsumsi oksigen biologi (*biochemical oxygen demand*), nitrat, dan fosfat dianalisis di laboratorium kimia. Contoh makrozoobenthos diambil pada 10 titik di masing-masing stasiun, dengan menggunakan *ekman dredge* dengan bukaan mulut 400 cm². Contoh makrobenthos pada masing-masing titik tersebut disortir dengan menggunakan saringan dan kemudian digabungkan (dikomposit) dan diawetkan dengan formalin 10%. Data kualitas air dianalisis dengan *principle component analysis* dan kelimpahan makrozoobenthos dianalisis dengan analisis *cluster*. Kualitas perairan di Sungai Musi bagian hilir dikelompokkan atas 2 yang mengalami tekanan berat yaitu dari Sejangung sampai dengan Pulau Burung dan tekanan ringan yaitu dari Upang sampai dengan Muara Sungai Musi. Kelompok pertama dicirikan oleh nilai konsentrasi *total dissolved solids*, *total organic carbon*, dan *dissolved organic carbon* yang tinggi diiringi dengan kelimpahan makrozoobenthos yang rendah serta didominasi oleh *Tubifex* sp. Kelompok ke-2 dari Upang sampai dengan Muara Sungai Musi dicirikan oleh nilai konsentrasi *total suspended solids* yang tinggi, dengan kelimpahan makrozoobenthos yang tinggi dan didominasi oleh Gammarus.

KATA KUNCI: makrozoobenthos, keanekaragaman dominansi, kualitas lingkungan, Sungai Musi

ABSTRACT: *Down stream Musi River water quality evaluated by physical and chemical characteristics and macrozoobenthos community structure. By: Husnah, Eko Prianto, and Siti Nurul Aida*

Musi River is a large river, crossing three provinces, South Sumatra, Lampung and Bengkulu, and differing in types and levels of its resources utilization, particularly at the down stream of Musi River, mostly dominated by industries activities producing a waste which flows to the river. Several studies on the effect of industries on the Musi River have been conducted, however, limited on physical and chemical aspects of the water, not yet to evaluate its effect on aquatic organism. Aquatic organism such macrozoobenthos is important indicator of environmental changes since this organism records the history of processes occurred in the water. Study to assess water quality of the down stream Musi River based on physical, chemical water characteristics and macrozoobenthos community structure was conducted at may and september 2006 in Musi River located in South Sumatra Province of Indonesia. The study used inventory field survey. Eight sampling sites; Sejangung, Pulokerto, Jembatan Ampera, Sebokor, Pulau Burung, Upang, Pulau Payung, and Sungsang were selected based on the microhabitat difference. water sampling for physical and chemical parameters and sediment, and

macrozoobenthos were carried in each sampling site. Water sample was collected at a depth of 1.0 m from the water surface by using kemmerer water sampler. Some water quality parameters such as temperature, pH, and dissolved oxygen) were directly analyzed in the field, while the others such as total suspended solids, total dissolved solids, total organic carbon, dissolved organic carbon, biochemical oxygen demand, nitrate, and phosphate were analyzed in laboratory. Macrozoobenthos was collected at ten sampling points in each sampling sites using Ekman Dredge of 400 cm² mouth opening. Macrozoobenthos from ten sampling points was composited, sorted and preserved with formalin 10%. Water quality parameters were analyzed with principle component analysis while macrozoobenthos abundance was analyzed with cluster. Results revealed that water quality at the down stream Musi River was classified into two groups. The first group was the heavy degraded sites from Sejangung to Pulau Burung, characterized by having high concentration of total dissolved solids, total organic carbon, and dissolved organic carbon, low abundance of macrozoobenthos with *Tubifex sp.* as the dominant species. The second group was light degraded sites from Upang to the mouth of Musi River, characterized by high concentration of total suspended solids and high macrozoobenthos abundance with *Gammarus sp.* as the dominant species.

KEYWORDS: makrozoobenthos, diversity, dominancy, water quality, Musi River

PENDAHULUAN

Kondisi kesehatan ekosistem perairan sangat berkaitan erat dengan jenis dan intensitas kegiatan manusia yang ada baik di lingkungan daratan sekitar perairan maupun di perairan itu sendiri. Dampak yang ditimbulkan dari kegiatan tersebut terhadap kesehatan lingkungan dapat berbentuk perubahan fisik lingkungan perairan atau penambahan bahan-bahan luar hasil kegiatan manusia (bahan-bahan antropogenik) baik yang bersifat beracun ataupun tidak beracun. Peningkatan kebutuhan manusia dan berkurangnya lahan untuk berusaha memacu peningkatan degradasi lingkungan perairan yang akhirnya akan mempengaruhi sumber daya hayati perairan.

Sungai Musi merupakan salah satu sungai besar di Pulau Sumatera dengan sumber air berasal dari 3 propinsi yaitu Propinsi Bengkulu, Jambi, dan Lampung. Panjang Sungai Musi mencapai 750 km dengan debit bervariasi antara 4.000 sampai dengan 7.000 m³ per det (Pemerintah Propinsi Sumatera Selatan, 1997). Berdasarkan pada geomorfologi, badan utama Sungai Musi dikelompokkan atas 3 bagian yaitu Musi bagian hulu, Musi bagian tengah dan Musi bagian hilir. Bagian hulu dimulai dari sumber air di Bengkulu sampai dengan Muara Klingi, bagian tengah dimulai dari Muara Klingi sampai dengan Tebing Abang dan bagian hilir dimulai dari Tebing Abang sampai dengan muara Sungai Musi. Pemanfaatan lahan di sepanjang Sungai Musi bervariasi dan ditentukan oleh kondisi fisiografi dan morfologi daerah aliran sungai. Pada bagian hulu dan tengah Sungai Musi, pemanfaatan lahan yang ditemukan pada umumnya adalah usaha pertanian padi, hortikultur, dan perkebunan kopi dan coklat, sedangkan di tepi perairan dan perairan adalah usaha pertambangan. Dibandingkan dengan bagian hulu dan tengah, pemanfaatan lahan di Sungai Musi bagian

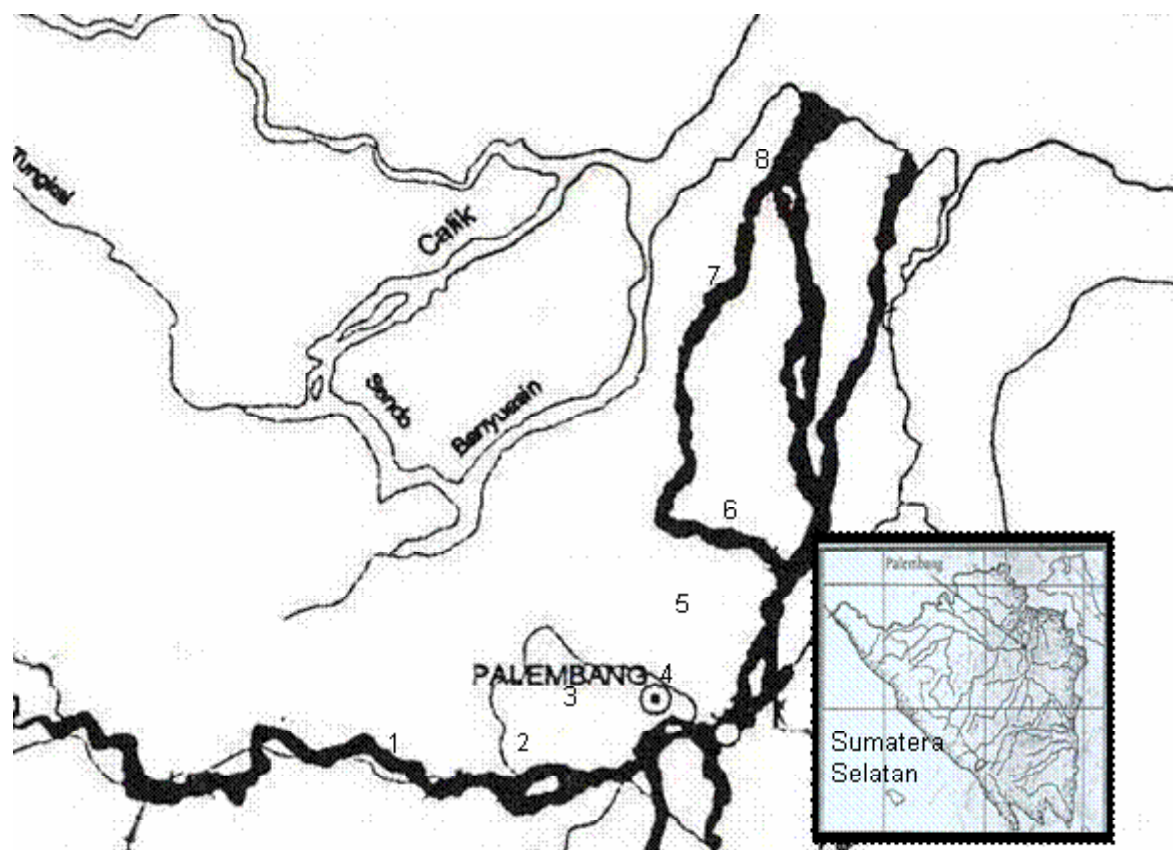
hilir lebih banyak dan bervariasi, yang didominasi oleh kegiatan industri (Husnah *et al.*, 2006).

Kajian kualitas lingkungan di Sungai Musi telah dilaksanakan oleh Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Daerah Propinsi Sumatera Selatan yang dimulai pada tahun 1989 sampai dengan 1999 melalui program kali bersih. Program kali bersih merupakan bagian dari program nasional bertujuan untuk memperbaiki kualitas perairan. Namun, kajian kualitas lingkungan yang dilakukan terbatas pada parameter fisik dan kimia perairan, dan tidak mengikutsertakan parameter biologi seperti kelimpahan dan keanekaragaman biota perairan seperti ikan dan invertebrata. Kajian kualitas lingkungan menggunakan biota perairan telah banyak dilakukan (Reash, 1998). Biota dasar perairan seperti makrobenthos merupakan salah satu biota perairan yang dijadikan sasaran kajian biologi dari kualitas lingkungan karena biota perairan ini merupakan komponen ekosistem perairan yang penting. Benthos merupakan sumber makanan bagi ikan, burung, dan mamalia. Selain itu, benthos berfungsi juga menjaga stabilitas dan geokimia sedimen (Thompson & Lowe, 2004).

Riset ini bertujuan untuk mendapatkan informasi kualitas lingkungan perairan Sungai Musi bagian hilir dengan pendekatan kajian karakteristik fisika kimiawi dan struktur komunitas makrobenthos.

BAHAN DAN METODE

Riset bersifat survei lapangan dilakukan di perairan Sungai Musi bagian hilir. Delapan stasiun pengambilan contoh yaitu Desa Sejangung, Pulokerto, Jembatan Ampera, Sebokor, Pulau Burung, Upang, dan Pulau Payung ditentukan berdasarkan pada perbedaan



Gambar 1. Stasiun pengambilan contoh fisika kimia air dan makrobenthos di Sungai Musi bagian hilir.
 Figure 1. Sampling station for physical and chemical water parameters, and macrozoobenthos in down stream of Musi River.

Keterangan/Remarks: 1. Sejagung; 2. Pulokerto; 3. Jembatan Ampera; 4. Sebokor; 5. Pulau Burung; 6. Upang; 7. Pulau Payung; 8. Sungsang

mikrohabitat seperti keberadaan muara anak sungai dan jenis pemanfaatan lahan di atas perairan (Gambar 1). Riset dilakukan pada bulan Mei dan September 2006.

Pengambilan Contoh

Pada masing-masing stasiun, dilakukan pengambilan contoh air untuk parameter fisika, kimia, dan makrobenthos. Mengingat arus Sungai Musi yang cukup deras dan peralatan yang dimiliki kurang memadai, maka contoh air diambil dari atas perahu motor hanya pada kedalaman 1,0 m dari permukaan air dengan menggunakan *kemmerer water sampler*. Sebagian contoh air dianalisis di lapangan (suhu, pH, dan oksigen terlarut) dan sebagian lagi yaitu jumlah padatan tersesuspensi (*total suspended solids*), jumlah padatan terlarut (*total dissolved solids*), jumlah karbon organik (*total organic carbon*), organik karbon terlarut (*dissolved organic carbon*), konsumsi oksigen biologi (*biochemical oxygen demand₅*), nitrat, dan

fosfat diawetkan pada suhu kurang dari 4°C dan dianalisis di laboratorium kimia tertera di Tabel 1.

Contoh makrozoobenthos diambil pada 10 titik pada masing-masing stasiun dengan menggunakan *ekman dredge* dengan bukaan mulut 400 cm². Contoh makrobenthos pada masing-masing titik tersebut disortir dengan menggunakan saringan, kemudian digabungkan (dikomposit) dan diawetkan dengan formalin 10% untuk diidentifikasi dan dianalisis keanekaragaman dan kelimpahan di laboratorium. Identifikasi benthos dilakukan dengan berpedoman pada buku Pennak (1953); Mc Cafferty *et al.* (1981); Chu (1949); Macan (1959); Myers *et al.* (2006); Anonymous (2006).

Analisis Data Struktur Komunitas Benthos

Komposisi dan Kepadatan Benthos

Komposisi makrozoobenthos menggambarkan kekayaan makrozoobenthos yang terdapat di

Tabel 1. Metode yang digunakan untuk pengamatan beberapa parameter kualitas air
 Table 1. Method used for observation of some water quality parameters

Parameter kualitas air/Water quality parameter	Metode/Method
Suhu/ Temperature	Visual, thermometer
Total suspended solids	Gravimetri
Total dissolved solids	Gravimetri
Total organic carbon	Combustion infra red
Dissolved organic carbon	Combustion infra red
Oksigen terlarut	Titrimetri (Winkler)
Konsumsi oksigen biologi (BOD ₅)	Botol gelap dan terang 5 hari per Titrimetri
Orthofosfat (PO ₄)	Ascorbic acid
Nitrat (NO ₃)	Cadmium reduction

lingkungan perairan. Sedangkan kepadatan merupakan jumlah individu satu spesies per stasiun (Odum, 1971).

$$K=(1.000Xa)/b.....(1)$$

di mana:

- K = kepadatan benthos (ind.m⁻²)
- a = jumlah hewan benthos (ind)
- b = luas bukaan mulut *ekman grab* (400 cm²)

Keanekaragaman Benthos

Keanekaragaman hayati didefinisikan sebagai keragaman seluruh bentuk kehidupan dari genus sampai dengan spesies, melalui ekosistem secara luas. Kelimpahan dan keanekaragaman hayati pada suatu perairan selain menunjukkan tingkat kestabilan ekosistem juga sebagai indikator tingkat produktivitas perairan dan potensi perikanan. (Nakashiuka & Stork, 2002). Indeks keanekaragaman dihitung dengan rumus indeks Shannon-Wiener (Newman, 1995) sebagai berikut:

$$H'=-\sum_{n=1}^s pi \ln pi.....(2)$$

di mana:

- H' = indeks keanekaragaman jenis
- S = jumlah semua jenis
- pi = ni/N
- ni = jumlah individu jenis ke-i
- N = jumlah total individu

Nilai indeks keanekaragaman ini dapat digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran di perairan (modifikasi Wilhm & Dorris dalam Mason (1981)):

- H'>3 = air bersih atau tanpa pencemaran
- 1<H'<3 = pencemaran tingkat sedang

H'<1 = pencemaran sedang

Dominansi Benthos

Indeks dominansi (Odum, 1971) dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Indeks Simpson: D=\sum (ni/N)^2.....(3)$$

di mana:

- D = indeks dominansi
- ni = jumlah individu jenis ke-i
- N = jumlah total individu setiap jenis

Analisis Komponen Utama

Masing-masing kelompok data kualitas air dan makrozoobenthos dibuat dalam tabel (tabulasi data). Untuk mengetahui parameter kualitas air kunci, data makrozoobenthos pada berbagai stasiun dianalisis dengan menggunakan *cluster analysis* melalui software statistica 6. Hubungan kualitas air dengan makzoobenthos dianalisis menggunakan metode *multivariate principle component analysis* (analisis komponen utama) dengan menggunakan program statistika 6. Tujuan utama penggunaan analisis komponen utama adalah untuk mengkaji hubungan antar variabel fisika, kimia, dan biologi perairan dan mendeterminasikan apakah terdapat pengelompokan variabel jenis polutan (fisika, kimia, dan biologi) dan sumber bahan pencemar berdasarkan pada habitat (stasiun). Di samping itu, *principle component analysis* juga berfungsi untuk memudahkan dalam representasi data dan mempelajari suatu tabel atau matriks data dari sudut pandang kemiripan antara individu atau parameter atau hubungan antar variabel. Sebelum dilakukan analisis *principle component analysis*, data fisik dan kimia serta makrozoobenthos distandardisasi langsung

dengan menggunakan prosedur program software Stastica versi 6.0.

Distribusi Spasial Karakteristik Fisika Kimia Air

Hasil *principle component analysis* terhadap matriks korelasi data parameter fisika dan kimia air menghasilkan ragam pada komponen utama 1, 2, dan 3 masing-masing 50,56; 20,42; dan 12,88%. Total ragam yang terjelaskan dari ke-3 komponen utama tersebut adalah 84,06% yang berarti ke-3 faktor tersebut telah mewakili semua variabel yang ada di dalam tabel *principle component analysis* (Gambar 2 dan 3, serta Lampiran 1).

Pengelompokkan stasiun hasil *principle component analysis* menunjukkan ada 3 kelompok stasiun. Kelompok pertama terdiri atas stasiun Sejangung, Pulokerto, Jembatan Ampera, dan Sebokor, kelompok ke-2 adalah Upang dan Pulau Burung, dan kelompok yang ke-3 adalah Pulau Payung dan Sungsang. Kelompok pertama dicirikan konsentrasi *total dissolved solids*, *total organic carbon*, dan *dissolved organic carbon* yang tinggi dan oksigen terlarut serta nitrat yang rendah. Kelompok kedua dicirikan oleh *total suspended solids*, *total organic carbon*, *biochemical oxygen demand*, dengan konsentrasi sedang dan fosfat yang tinggi, sedangkan kelompok yang ke-3 dicirikan dengan konsentrasi *total suspended solids* yang tinggi, *total organic carbon* dan *dissolved organic carbon* yang rendah.

Stasiun kelompok pertama terletak di bagian hulu dari ke-2 kelompok stasiun lain. Kecuali Sejangung, ke-3 stasiun pada kelompok pertama ini merupakan

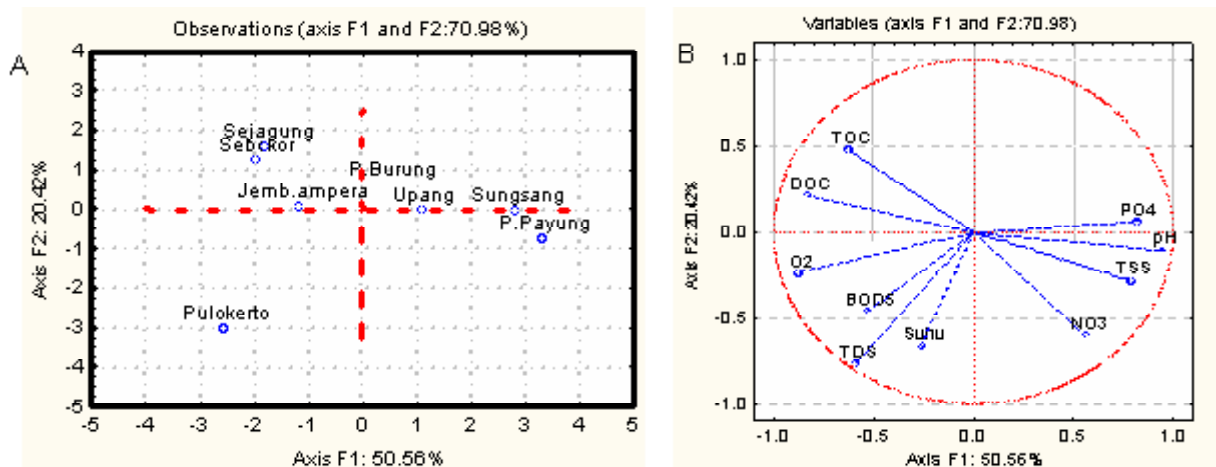
daerah industri utama di Kota Madya Palembang. Fakta ini juga yang menyebabkan tinggi konsentrasi *total suspended solids*, *total organic carbon*, dan *dissolved organic carbon*. Sebokor merupakan stasiun di mana kegiatan industri berakhir. Tinggi kandungan *dissolved organic carbon* pada stasiun ini selain berkaitan dengan akumulasi dari buangan industri di bagian hulu, juga berkaitan dengan masukkan air gambut berasal dari daerah Cintamanis.

Stasiun pada kelompok ke-2 yaitu Pulau Burung dan Upang merupakan wilayah perairan antara kelompok pertama dan ke-2. Pada wilayah perairan ini kegiatan di daratan yang utama adalah persawahan dan perkebunan, sedangkan di wilayah perairan kegiatan perikanan dan transportasi air. Pada wilayah ini semua parameter fisika dan kimia pada konsentrasi intermedia (sedang).

Stasiun pada kelompok ke-3 yaitu Pulau Payung dan Sungsang merupakan wilayah perairan estuari. Tinggi konsentrasi *total suspended solids* pada kelompok ini berkaitan dengan akumulasi *total suspended solids*. Hal ini, terlihat dari ada pola *total suspended solids* dari stasiun Sejangung sampai dengan Sungsang yang menunjukkan penurunan konsentrasi.

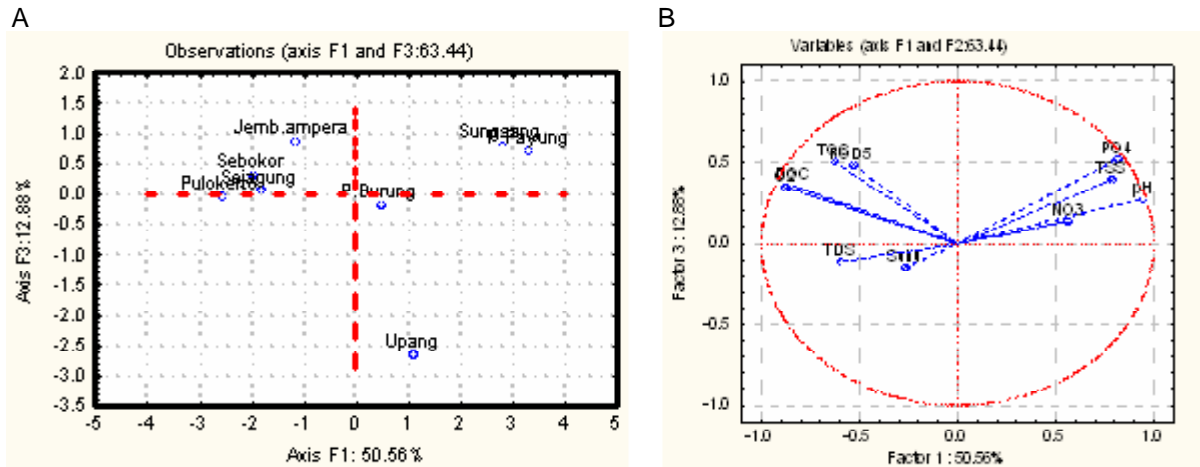
Struktur Komunitas Makrozoobenthos dan Kaitan dengan Lingkungan

Spesies makrozoobenthos yang ditemukan di Sungai Musi bagian hilir terdiri atas 17 spesies yang termasuk ke dalam 4 kelas yakni Annelida (5 spesies),



Gambar 2. Analisis komponen utama pada sumbu faktorial 1 dan 2 untuk distribusi stasiun riset (A) dan distribusi parameter fisika kimia air (B).

Figure 2. First and second axis of principle component analysis, for distribution of stations (A), and physical chemical water quality parameters (B).



Gambar 3. Analisis komponen utama pada sumbu faktorial 1 dan 3, untuk distribusi stasiun riset (A) dan distribusi parameter fisika kimia air (B).

Figure 3. First and third axis of principle component analysis, for distribution of stations (A), and physical chemical water quality parameters (B).

Molusca (7 spesies), Insecta (4 spesies), dan Crustacea (1 Spesies). Kepadatan total makrozoobenthos di 8 lokasi studi sangat bervariasi dan berada pada kisaran 40 sampai dengan 7.787 ind.m⁻² (Tabel 2). Pada stasiun Sejangung sampai dengan Jembatan Ampera, kepadatan makrozoobenthos tergolong rendah dibandingkan dengan stasiun Upang sampai dengan muara Sungai Musi (Sungsang). Variasi ini diperkirakan berkaitan dengan pemanfaatan lahan di sekitar Sungai Musi. Seperti yang telah dijelaskan pada bagian sebelum, stasiun Sejangung sampai dengan Sebakor merupakan daerah persawahan dan pusat kegiatan industri di Sumatera Selatan.

Hasil analisis indeks keanekaragaman makrozoobenthos menunjukkan nilai indeks keanekaragaman dari Stasiun Sejangung sampai dengan muara Sungai Musi (Stasiun Sungsang) mendekati nilai 1. Selain itu, ditemukan ada suatu pola penurunan nilai indeks keanekaragaman makrozoobenthos dari Stasiun Sejangung sampai dengan Sebakor (Gambar 4). Rendah indeks keanekaragaman ini menunjukkan struktur komunitas pada suatu ekosistem pada kondisi yang jelek dan ekosistem tersebut sedang mengalami degradasi.

Kondisi ekosistem yang sedang mengalami degradasi ini didukung juga dengan indeks dominansi makrozoobenthos. Indeks dominansi mendekati 1 ditemukan pada Stasiun Jembatan Ampera, Sebakor, Upang, dan Pulau Payung (Gambar 5). Jenis makrozoobenthos yang mendominasi ke-3 stasiun tersebut berbeda. Pada stasiun Jembatan Ampera dan Sebakor, makrozoobenthos didominasi oleh *Tubifex*

sp. sedangkan di Upang jenis yang mendominasi adalah *Gammarus* sp. Menurut Sastrawijaya (1991), kepadatan jenis *Tubifex* sp. menunjukkan bahwa perairan tersebut mengalami pencemaran bahan organik yang tinggi. Pada stasiun Upang di mana kegiatan industri tidak ada, tinggi kepadatan *Gammarus* menunjukkan sudah terjadi daya memulihkan perairan. Menurut Sastrawijaya (1991), keberadaan *Gammarus* berkaitan dengan kondisi perairan yang tercemar ringan. Ini menunjukkan bahwa mulai dari Stasiun Upang telah terjadi proses pemulihan secara alami (*self purification*).

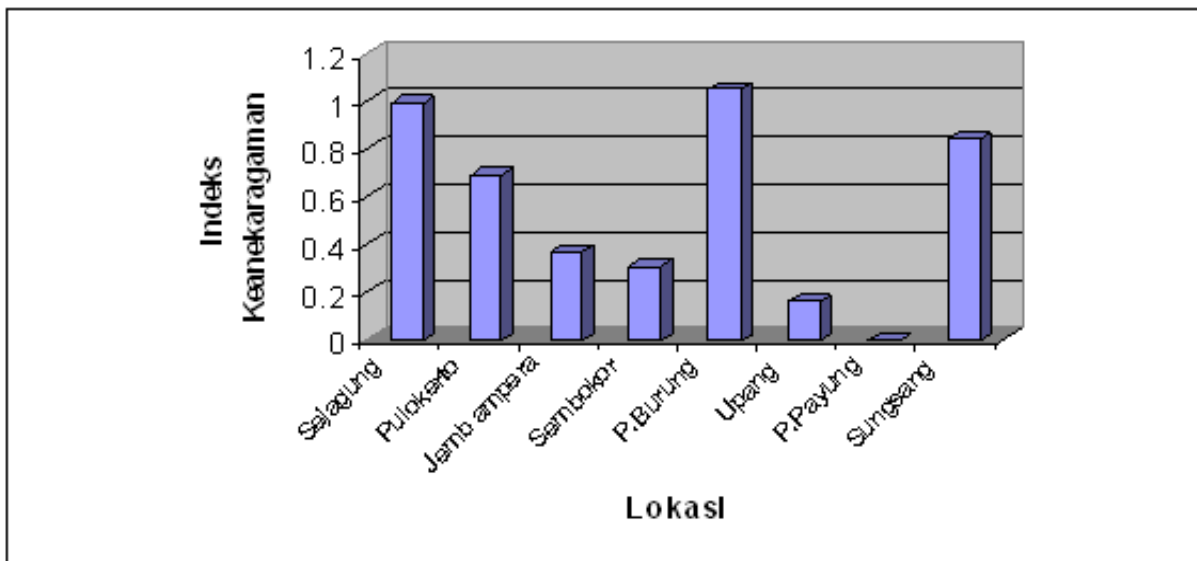
Hasil analisis kluster berdasarkan pada kelimpahan makrozoobenthos dikaitkan dengan stasiun riset menunjukkan ada keterkaitan antara kelimpahan makrozoobenthos dengan kondisi lingkungan (Gambar 6). Hasil analisis kluster mendapatkan 2 kelompok stasiun. Kelompok pertama adalah pada Stasiun Sejangung sampai dengan Pulau Burung dan kelompok ke-2 adalah Upang, Pulau Payung, dan Sungsang.

Pada kelompok pertama, rendah kelimpahan makrozoobenthos berkaitan dengan karakteristik fisik dan kimiawi perairan. Kualitas air pada stasiun di kelompok ini dipengaruhi oleh kegiatan industri di sepanjang sungai yang ditunjukkan dengan konsentrasi *total dissolved solids*, *total organic carbon*, dan *dissolved organic carbon* yang tinggi. Kondisi kualitas air seperti ini memungkinkan *Tubifex* sp. untuk tumbuh dengan baik dan mendominasi.

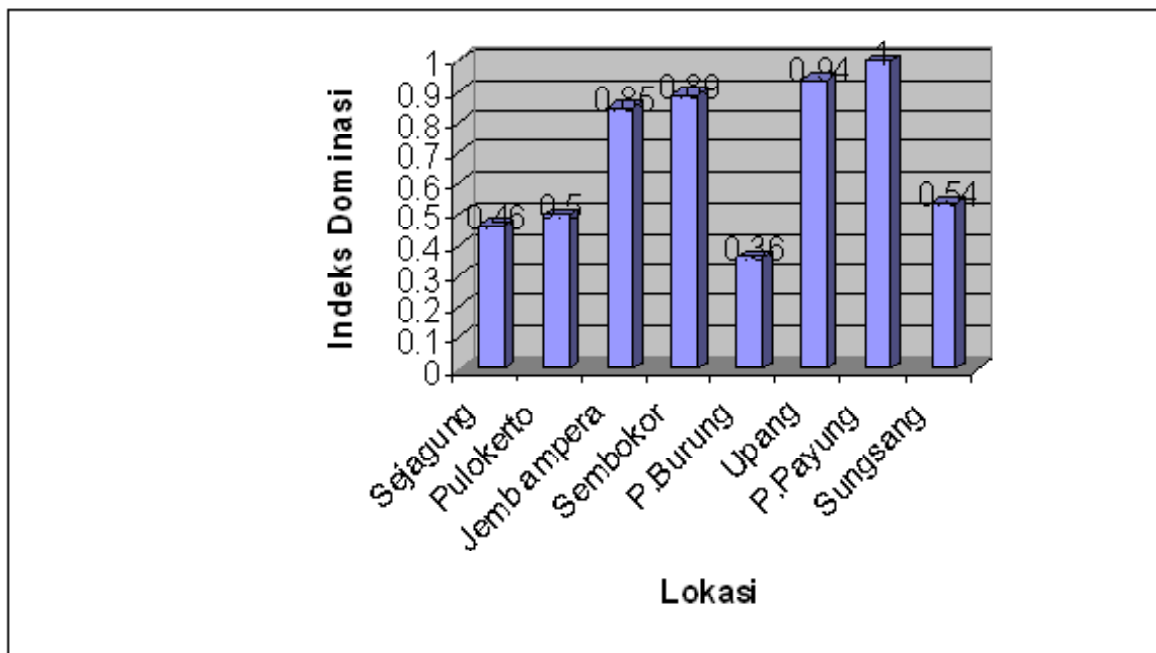
Tabel 2. Kepadatan (ind.m⁻²) jenis makrozoobenthos di Sungai Musi bagian hilir
 Table 2. Species density (ind.m⁻²) of macrozoobenthos of the down stream of Musi River

Jenis/Species	A	B	C	D	E	F	G	H
Tubificidae								
<i>Tubifex</i> sp.	193	19	657	1.585	39	213	0	39
Haplotaixidae								
<i>Haplotaixis</i> sp.	19	0	19	0	0	0	0	0
Thiaridae								
<i>Thiara</i> sp.	77	0	0	0	0	0	0	0
<i>Melanooides</i> sp.	17	0	0	0	0	0	0	0
Corbiculidae								
<i>Corbicula</i> sp.	0	19	0	0	0	0	0	0
<i>Haplotaix</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
Neritidae								
<i>Neritina</i> sp.	0	0	19	0	0	0	0	0
Viviparidae								
<i>Belamya javanica</i> sp.	0	0	19	0	0	0	0	0
Nereidae								
<i>Nereis</i> sp.	0	0	0	19	39	19	0	19
Chironomidae								
<i>Chironomus</i> sp.	0	0	0	19	19	19	0	0
Ceratopogonidae								
<i>Palpomyia</i> sp.	0	0	0	19	0	0	0	0
Hydropsychidae								
<i>Hydropsyche</i> sp.	0	0	0	19	0	0	0	0
Gomphidae								
<i>Gomphoides</i> sp.	0	0	0	19	0	0	0	0
Gamaridae								
<i>Gamamrus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	7.536	4.309
Mytilidae								
<i>Mytilus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Arcidae								
<i>Anadara</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Lumbricidae								
<i>Lumbricus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah/Total	307	40	717	1.684	102	7.787	4.316	2.443

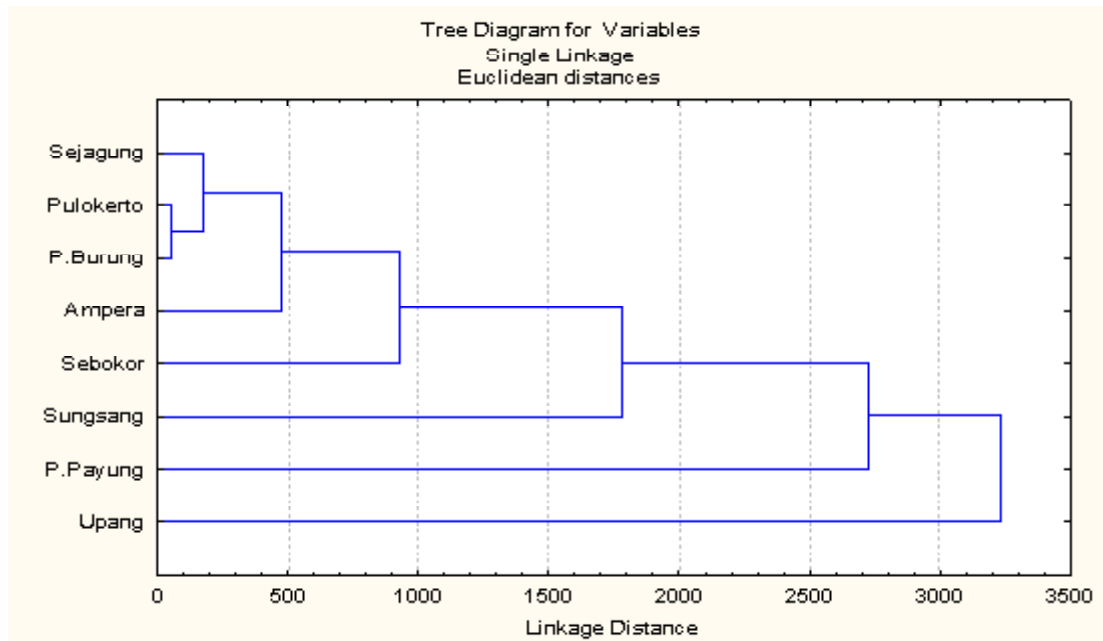
Keterangan/Remarks: A. Sejangung; B. Pulokerto; C. Jembatan Ampera; D. Sebokor; E. Pulau Burung; F. Upang; G. Pulau Payung; H. Sungsang



Gambar 4. Indeks keanekaragaman makrobenthos di Sungai Musi bagian hilir.
Figure 4. Diversity index of macrozoobenthos at the down stream of Musi River.



Gambar 5. Indeks dominansi makrobenthos di Sungai Musi bagian hilir.
Figure 5. Dominacy index of macrozoobenthos at the down stream of Musi River.



Gambar 6. Analisis kluster hubungan kelimpahan makrozoobenthos dan stasiun.
Figure 6. Cluster analysis for relationship of macrozoobenthos abundance and stations.

Pada kelompok stasiun ke-2, dicirikan dengan tinggi kelimpahan makrozoobenthos. Seperti telah dijelaskan sebelum, stasiun pada kelompok ini tidak ditemukan industri dan terletak di muara Sungai Musi. Tinggi makrozoobenthos pada kelompok stasiun ini berkaitan dengan karakteristik muara sungai pada umumnya yang merupakan ekosistem peralihan (*ecotone*). Walaupun kekeruhan air di stasiun kelompok ke-2 ini lebih tinggi, namun Gammarus mendominasi kelimpahan makrozoobenthos di kelompok ini. Fakta ini menunjukkan bahwa kualitas air di stasiun kelompok ke-2 ini sudah mengalami purifikasi. Berdasarkan pada hasil ini dapat dijelaskan bahwa kualitas perairan di Sungai Musi bagian hilir terdiri atas perairan yang mengalami tekanan bobot yaitu dari Sejagung sampai dengan Sebokor dan tekanan ringan yaitu dari Upang sampai dengan muara Sungai Musi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kualitas perairan di Sungai Musi bagian hilir dikelompokkan atas 2 yang mengalami tekanan bobot yaitu dari Sejagung sampai dengan Pulau Burung dan tekanan ringan yaitu dari Upang sampai dengan muara Sungai Musi. Kelompok pertama dicirikan dengan konsentrasi *total dissolved solids*, *total organic carbon*, dan *dissolved organic carbon* yang tinggi diiringi dengan kelimpahan makrozoobenthos yang rendah serta didominasi oleh *Tubifex* sp. Kelompok ke-2 dari Upang-muara sungai dicirikan dengan konsentrasi *total suspended solids* yang tinggi,

dengan kelimpahan makrozoobenthos yang tinggi dan didominasi oleh Gammarus.

PERSANTUNAN

Kegiatan dari hasil riset inventarisasi jenis dan sumber bahan polutan serta parameter biologi untuk metode penentuan tingkat degradasi lingkungan di Sungai Musi, T.A. 2006, di Balai Riset Perikanan Perairan Umum, Mariana-Palembang.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 2006. Digital key to aquatic insects. Vally City State University Macroinvertebrate Lab. North Dakota. <http://www.waterbugkey.vcsu.edu.86> p. 14 Desember 2006.
- Chu, H. F. 1949. *How to know the immature insects*. C. Brown Company Publisher. IOWA. 234 p.
- Husnah, E. Prianto, S. N. Aida, D. Wijaya, A. Said, Sulistiono, S. Gautama, & Makri. 2006. Inventarisasi jenis dan sumber bahan polutan serta parameter biologi untuk metode penentuan tingkat degradasi lingkungan di Sungai Musi. Laporan Tahunan. Balai Riset Perikanan Perairan Umum. Pusat Riset Perikanan Tangkap. Palembang.
- Dakota. <http://www.waterbugkey.vcsu.edu.86> p. 14 Desember 2006.

- Chu, H. F. 1949. *How to know the immature insects*. C. Brown Company Publisher. IOWA. 234 p.
- Husnah, E. Prianto, S. N. Aida, D. Wijaya, A. Said, Sulistiono, S. Gautama, & Makri. 2006. Inventarisasi jenis dan sumber bahan polutan serta parameter biologi untuk metode penentuan tingkat degradasi lingkungan di Sungai Musi. Laporan Tahunan. Balai Riset Perikanan Perairan Umum. Pusat Riset Perikanan Tangkap. Palembang.
- Macan, T. T. 1959. *A guide to freshwater invertebrate animals*. Longman Green and Co Ltd. London. 118 p.
- Mason, C. F. 1981. *Biology of freshwater pollution*. Longman. Inc. New York. 249 p.
- Mc. Cafferty, W. Patrick, & A. V. Prolonsha. 1981. *Aquatic entomology*. Jones & Barlet Publiher. London. 448 p.
- Myers, P. R., Espinosa C. S. Parr, T. Jones, G. S. Hammond, & T. A. Dewey. 2006. Animal diversity web. The regents of the University of Michigan and its licensors. Michigan. <http://animaldiversity.ummz.umich.edu>. 8 hal. p. 21 Desember 2006.
- Nakashiuka, T. & N. Stork. 2002. Biodiversity research method: IBOY in western Pacific and Asia. Kyoto University Press and Trans. Pacific Press. Melbourne. 216 p.
- Newman, M. C. 1995. *Advances in trace substances research: Quantitative methods in aquatic toxicology*. Lewis Publishers. Tokyo. 426 p.
- Odum, E. P. 1971. *Fundamental of ecology*. 3 rd Edition. W. B. Saunders Company. Philadelphia.
- Pennak, R. W. 1953. *Freshwater invertebrate of the United State*. Ronals Press Company. New York. 769 p.
- Reash, R. J. 1998. Consideration for characterizing Midwestern large river habitat. *In* Assesing the sustainability and biological integrity of water resources using fish communities. Simon, T. P.(ed) C. R. C. Press L. L. C. Washington D. C. p. 463-474.
- Sastrawijaya, T. 1991. *Pencemaran lingkungan*. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.
- Thompson, B. & S. Lowe. 2004. Assessment of macrobenthos respon to sediment contamination in the San Francisco Estuary. California. USA. *Environmental Toxicology and Chemistry*. 23 (9): 2.178-2.187.

Lampiran 1. Analisis koordinat variabel dan cosine stasiun analisis *principle component analysis*
 Appendix 1. Analysis for variable of coordinate and cosine station using *principle coordinate analysis*

A. Koordinat variable/ <i>Variable coordinate</i>				B. Cosines variable/ <i>Variable cosines</i>			
	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3		From 1	From 2	From 3
PO4	0,815514	0,063227	0,518002	PO4	0,665062	0,669060	0,937386
NO3	0,559753	-0,608498	0,134189	NO3	0,313323	0,683593	0,701599
Suhu	-0,266630	-0,659395	-0,147088	Suhu	0,071092	0,505894	0,527529
TDS	-0,595405	-0,767452	-0,111485	TDS	0,354507	0,943491	0,955920
pH	0,945791	-0,110689	0,274740	pH	0,894521	0,906774	0,982256
O2	-0,877165	-0,241337	0,343411	O2	0,769418	0,827662	0,945593
BOD5	-0,532489	-0,468577	0,483148	BOD5	0,283544	0,503108	0,736540
TOC	-0,627646	0,476243	0,510968	TOC	0,393939	0,620746	0,881834
DOC	-0,833303	0,213120	0,351940	DOC	0,694395	0,739815	0,863677
TSS	0,785150	-0,284943	0,394172	TSS	0,616460	0,697653	0,853024

A. Koordinat stasiun/ <i>Station coordinate</i>				B. Cosine stasiun/ <i>Station cosine</i>			
	Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3		Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3
Pulau Payung	3,28695	-0,72326	0,73553	Pulau Payung	0,860972	0,041686	0,043113
Sungsang	2,78290	-0,00471	0,80778	Sungsang	0,856185	0,000002	0,072137
Sebokor	-1,99823	1,29022	0,32215	Sebokor	0,497803	0,207538	0,012939
Pulau Burung	0,46707	0,67390	-0,16226	Pulau Burung	0,088924	0,185120	0,010732
Jembatan Ampera	-1,19842	0,10282	0,88055	Jembatan Ampera	0,227115	0,001672	0,122614
Sejagung	-1,83495	1,63032	0,07432	Sejagung	0,449898	0,355152	0,000738
Pulokerto	-2,58268	-2,99658	-0,02986	Pulokerto	0,420694	0,566339	0,000056
Upang	1,07737	0,02727	-2,62822	Upang	0,140378	0,000090	0,835391