

## Meiofauna community structure in the Senapelan River Pekanbaru

By :

Saddam Husein <sup>1)</sup>, Nur El Fajri <sup>2)</sup>, Adriman <sup>2)</sup>  
[Saddam.husein55@yahoo.co.id](mailto:Saddam.husein55@yahoo.co.id)

### Abstrak

Senapelan River receives many types of pollutants originated from households and industries present around the river. The presence of the pollutant may decrease the water quality and affects the meiofauna community living in that river. A research aims to understand the water quality of the river based on meiofauna structure was conducted on June-July 2015. There were 3 stations and the meiofauna was sampled 3 times, once/ week. The types of meiofauna was then identified and the abundance, uniformity and dominancy index were calculated. Water quality parameters such as temperature, turbidity, depth, pH, dissolved oxygen, substrate type, and organic materials were measured. Result shown that there were 5 spesies (4 classes) of meiofauna. There were Oligochaeta (1 spesies), Polychaeta (1 spesies), Nematod (2 spesies) and Turbellaria (1 spesies). The abundance of the meiofauna was ranged from 39-1,337 organism/m<sup>2</sup>, the diversity index value (H') was 1.39 – 2.04, the dominance index value (C') was 0.27 – 0.42 and the equitability index value (E) was 0.70 – 9.91. These values indicate that the Senapelan River is slightly polluted, but it is able to support the live of specific meiofauna only.

*Keyword : Meiofauna, Bioindicator, Senapelan River*

---

1) Student of Fisheries and Marine Science Faculty Riau University

2) Lecturers of Fisheries and Marine Science Faculty Riau University

### I. PENDAHULUAN

Sungai Senapelan merupakan sungai yang terdapat di Kota Pekanbaru, dimana keberadaannya sangat berperan penting sebagai daerah tampungan dalam daur hidrologi yang berasal dari daerah disekitarnya. Sungai ini merupakan bagian dari subDAS Siak, dimana disepanjang tepian sungai dihuni oleh penduduk dengan berbagai aktifitas. Tingginya aktifitas yang terdapat pada daerah kedua sungai ini diperkirakan akan menghasilkan bahan pencemar yang dibuang ke badan air. Bahan pencemar

dominan yang dihasilkan adalah limbah organik. Limbah organik ini diperkirakan bersumber baik dari aktifitas perkotaan (domestik) seperti limbah pasar, rumah tangga, restoran/rumah makan, maupun industri, pertanian dan sebagainya. Bahan pencemar ini masuk ke perairan sungai terbawa bersama aliran permukaan (*run off*), langsung ataupun tidak langsung akan memberikan dampak pada turunnya kualitas air sampai ketinggian tertentu. Kondisi ini akan menyebabkan air tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya.

Odum (1993) menjelaskan bahwa komponen biotik dapat memberikan gambaran mengenai kondisi fisika, kimia, dan biologi dari suatu perairan. Salah satu biota yang dapat digunakan sebagai parameter biologi dalam menentukan kondisi suatu perairan adalah organisme meiofauna. Meiofauna merupakan organisme yang hidupnya menempati ruangan di antara butiran-butiran pasir. Meiofauna mempunyai kepekaan terhadap perubahan-perubahan yang terjadi pada lingkungan, sehingga akan mempengaruhi struktur komunitas meiofauna itu sendiri. Hal ini tergantung pada toleransi terhadap perubahan lingkungan, sehingga organisme ini sering digunakan sebagai indikator tingkat pencemaran dari suatu perairan.

Sudarso *et al*, dalam Pamungkas (2002) menyatakan bahwa salah satu pendekatan kualitas air dapat dilakukan dengan cara penggunaan biota sebagai objek studi di lingkungan perairan. Hal ini disebabkan analisis kimia dan fisika air kurang memberikan gambaran sesungguhnya dan dapat memberikan penyimpangan-penyimpangan yang kurang menguntungkan, karena kisaran nilai-nilai peubahnya sangat dipengaruhi keadaan sesaat

Salah satu permasalahan yang ada saat ini adalah semakin menurunnya kualitas perairan Sungai Senapelan yang disebabkan oleh aktivitas masyarakat di DAS Sungai Senapelan seperti perbengkelan, perhotelan, pasar, pertokoan, dan pembangunan rumah yang berlangsung terus-menerus dapat menyebabkan perubahan ekosistem dan daratan yang berpengaruh terhadap ekosistem perairan di dalamnya yang mengakibatkan perairan Sungai Senapelan tidak akan mampu lagi mendukung kehidupan organisme akuatik yang ada di dalamnya. Hal ini membawa konsekuensi padasemakinmeningkatnya beban pencemaran yang pada akhirnyaberakibat pada semakin menurunnya kualitas perairan Sungai Siak yang menjadi muara dari Sungai Senapelan ini. Sehingga perlu diketahui apakah kualitas perairan Sungai Senapelan

dengan berjalannya waktu semakin membaik atau semakin memburuk.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas perairan Sungai Senapelan Kota Pekanbaru yang ditinjau dari Struktur Komunitas Meiofauna. Sedangkan manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kondisi dan kualitas perairan Sungai Senapelan, sehingga dapat dijadikan acuan atau pedoman dalam pemanfaatan dan pengelolaan perairan Sungai Senapelan Kota Pekanbaru.

## **II. METODOLOGI PENELITIAN**

### **2.1. Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni – Juli 2015 di perairan Sungai Senapelan Kota Pekanbaru Provinsi Riau. Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Manajemen Lingkungan Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau

Metode penelitian yang digunakan ini adalah metode survei yaitu melakukan pengamatan langsung ke lokasi penelitian untuk mengetahui kualitas perairan Sungai Senapelan. Data yang dikumpulkan berupa data primer dan sekunder. Data primer berupa data kualitas air terdiri dari parameter fisika (suhu, kekeruhan dan kecepatan arus), parameter kimia (pH, O<sub>2</sub> terlarut) dan parameter biologi(meiofauna). Sedangkan data sekunder yang berkaitan dengan penelitian diperoleh dari beberapa instansi terkait seperti Bappeda Kota Pekanbaru, dan hasil riset lainnya.

### **2.2. Prosedur Penelitian**

#### **2.2.1. Penetapan stasiun Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Sampel dikumpulkan pada 3 stasiun di Sungai Senapelan. Penempatan stasiun dimulai dari segmentasi hulu sungai, tengah sungai dan hilir sungai serta atas dasar aktifitas yang terdapat disepanjang aliran Sungai Senapelan. Dalam hal ini titik pengambilan sampel harus mewakili seluruh karakteristik limbah yang ditimbulkan dan distribusi sumberpencemar tersebar (Effendi, 2003).

Lokasi masing-masing stasiun ditentukan setelah survei pendahuluan, Stasiun sampling adalah sebagai berikut :

Stasiun I : Merupakan hulu dari perairan Sungai Senapelan, yang terdapat di Jl. Pembangunan, di sekitarnya terdapat aktivitas penduduk seperti pertokoan (ruko) dan perbengkelan.

Stasiun II : Merupakan daerah yang terdapat aktivitas rumah tangga dan juga terdapat sebuah pabrik tahu.

Stasiun III : Merupakan hilir dari Sungai Senapelan yang bermuara ke Sungai Siak dan juga sebagai tempat pembuangan sampah oleh masyarakat setempat.

### 2.2.2. . Pengambilan Sampel Meiofauna

Pengambilan sampel meiofauna dilakukan bersamaan pengambilan sedimen dasar sebanyak tiga kali dengan interval waktu selama satu minggu meliputi 3 titik pada bagian pinggir (kanan dan kiri) serta satu bagian tengah.

Sampel meiofauna diambil dengan menggunakan pipa paralon karena perairan Sungai Senapelan tidak terlalu dalam yaitu dengan cara menancapkan pipa paralon ke dasar perairan, kemudian sampel diangkat, substrat yang terangkat lalu disimpan dalam kantong plastik yang telah diberi kode stasiun dan diawetkan dengan formalin 4 %. Kemudian sampel dibawa ke laboratorium untuk disaring dengan menggunakan saringan ukuran 1 mm dan 0,1 mm lalu dikasih *rose bengal* dan selanjutnya diidentifikasi dengan merujuk kepada buku Barnes, Hayward, Smith dan Shield.

### 2.2.3. Pengukuran kualitas air

Parameter kualitas air yang diukur meliputi suhu, derajat keasaman pH, Kekeruhan, Kedalaman, Kecepatan arus, dan oksigen terlarut. Pengambilan sample air dilakukan mulai dari pukul 09.00-15.00 wib.

#### 2.2.4.1. Pengambilan Sampel Substrat Dasar

Pengambilan substrat dasar dilakukan dengan menggunakan pipa paralon pada setiap stasiun. Kemudian sampel dimasukkan ke dalam kantong plastik ukuran 1 kg. Setiap sampel diberi label stasiun dan tanggal pengambilan sampel. Selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk dianalisis. Pengambilan sampel substrat dasar dilakukan untuk mengetahui fraksi sedimen dan bahan organik yang terkandung di dalam substrat tersebut.

### 2.3. Analisis Meiofauna

#### 2.3.2. Perhitungan Kelimpahan Meiofauna

Kelimpahan meiofauna dihitung berdasarkan jumlah individu per satuan luas (Brower dan Zar, 1989) dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Kelimpahan (Ind/m}^2\text{)} = \frac{10.000}{A} \times N$$

Dimana :

N = Jumlah individu

A = Luas bukaan alat (cm<sup>2</sup>)

#### 2.3.2. Indeks Keragaman jenis (H')

Perhitungan keragaman jenis digunakan indeks keragaman jenis menurut Shannon-Wiener (*dalam* Odum, 1971) yaitu:

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \log_2 p_i$$

Keterangan: ni = Jumlah individu pada setiap spesies ke i

N = Jumlah total individu semua spesies

Log<sub>2</sub> = 3.321928

pi = ni/N

#### 2.3.3. Indeks Dominansi Jenis (C)

Ada tidaknya jenis yang mendominasi dalam suatu ekosistem perairan ditentukan dengan indeks dominansi Simpson (Odum, 1993) yaitu :

$$c = \sum_{c=1}^s \left( \frac{ni}{N} \right)^2$$

Keterangan: c : Indeks dominansi jenis

ni : Jumlah individu pada setiap spesies ke-i

N : Jumlah total individu ke-i

Pi : ni/N

### 2.3.4. Indeks Keseragaman

Keseragaman dapat dikatakan sebagai keseimbangan yaitu komposisi individu tiap spesies yang terdapat dalam suatu komunitas. Rumus Indeks Keseragaman (Pilu *dalam* Krebs, 1985) yakni :

$$E = \frac{H'}{H_{maks}}$$

Keterangan: E : Keseragaman  
(*Equitability*)  
H' : Indeks keragaman  
S : Jumlah jenis  
yang tertangkap  
H maks :  $\text{Log}_2 S = 3,3219 \text{ Log } S$

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Kota Pekanbaru dibelah oleh Sungai Siak yang mengalir dari Barat ke Timur. Terdapat beberapa anak sungai antara lain : Sungai Umban Sari, Air Hitam, Sibam, Setukul, Pengambang, Ukui, Sago, Senapelan, Limau, Tampan dan Sungai Sail. Salah satu anak Sungai Siak yang menjadi lokasi penelitian adalah Sungai Senapelan. Sungai Senapelan merupakan sungai yang telah terjadi pendangkalan yang disebabkan karena padatnya penduduk disekitar sungai yang membuang sampah ke dalam sungai tersebut, sehingga tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya.

### 3.2. Jenis dan kelimpahan meiofauna

Meiofauna yang ditemukan di perairan Sungai Senapelan sebanyak 5 jenis termasuk kedalam 3 phylum 4 kelas terdiri dari kelas Oligochaeta 1 genus yaitu *Branchiura*, kelas Polychaeta 1 genus yaitu *Ctenodrilus*, kelas Nematoda 2 genus yaitu *Halalaimus*, dan *Pselionema*, kelas Annelida 1 genus yaitu *Macrostomum*.

Kelimpahan rata-rata meiofauna yang ditemukan selama penelitian berkisar 39 – 1337 ind/m<sup>2</sup>. Kisaran total rata-rata kelimpahan meiofauna yang ditemukan selama penelitian adalah 1456 – 3736 ind/m<sup>2</sup>. Kelimpahan rata-rata meiofauna terendah terdapat pada Stasiun I sebesar 1456 ind/m<sup>2</sup>

dan kelimpahan rata-rata tertinggi pada stasiun III sebesar 3736 ind/m<sup>2</sup>. Nilai rata-rata kelimpahan meiofauna dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Kelimpahan meiofauna pada masing-masing stasiun yang ditemukan selama penelitian

No	Genus	Kelas	Kelimpahan (Ind/m <sup>2</sup> )		
			St I	St II	St III
1	<i>Branchiura</i>	Oligochaeta	0	0	315
2	<i>Ctenodrilus</i>	Polychaeta	79	275	551
3	<i>Halalaimus</i>	Nematoda	669	708	1258
4	<i>Pselionema</i>		669	905	1337
5	<i>Macrostomum</i>	Annelida	39	0	275
<b>Jumlah</b>			<b>1456</b>	<b>1888</b>	<b>3736</b>

Sumber : Data Primer

Kelimpahan rata-rata meiofauna terendah terdapat pada Stasiun II sebesar 39 ind/m<sup>2</sup> dan kelimpahan rata-rata tertinggi pada stasiun III sebesar 1337 ind/m<sup>2</sup>. Perbedaan ini disebabkan oleh karakteristik sedimen yang berbeda dari masing-masing stasiun.

Kelimpahan yang tinggi pada stasiun III karena pada stasiun ini memiliki substrat dasar lumpur (79,8%) yang dapat mengakumulasi bahan organik (21,89%) sehingga ketersediaan makanan bagi kehidupan meiofauna pada stasiun ini cukup tinggi. Sumber bahan organik pada stasiun III ini berasal dari pelapukan pohon-pohon yang ada di dasar perairan serta serasah yang jatuh ke perairan

### 3.3. Indeks Keragaman (H'), Indeks Keseragaman (E), dan Indeks Dominansi (C')

Indeks keragaman berkisar antara 1,399 – 2,044 (Tabel 2). Nilai indeks keragaman meiofauna tertinggi terdapat pada stasiun III yaitu sebesar 2,044, sedangkan keragaman terendah terdapat pada stasiun I yaitu sebesar 1,399. Indeks keseragaman berkisar 0,700 – 0,911 dengan indeks keseragaman tertinggi terdapat pada stasiun II yaitu (0,911) dan indeks keseragaman terendah pada stasiun I yaitu (0,700). Untuk indeks dominansi berkisar 0,276 – 0,426. Nilai indeks dominansi yang tertinggi ditemukan pada stasiun I yaitu 0,426 dan indeks dominansi terendah ditemukan pada stasiun III

yaitu 0,276. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Nilai Indeks Keragaman (H'), Indeks Keseragaman (E) dan Indeks Dominansi (C')**

Stasiun	Keragaman (H')	Keseragaman (E)	Dominansi (C')
I	1.399	0.700	0.426
II	1.444	0.911	0.392
III	2.044	0.880	0.276

Sumber : Data Primer

Tingginya keragaman (H') disebabkan kelimpahan masing-masing jenis tinggi dan sebaliknya keragaman jenis rendah jika hanya terdapat beberapa jenis yang melimpah. Dari nilai indeks keragaman yang didapat diperairan Sungai Senapelan, maka dapat disimpulkan indeks keragaman masing-masing stasiun tergolong sedang sehingga dapat dikatakan bahwa lokasi penelitian memiliki tingkat penyebaran organisme meiofauna yang terbilang sedikit dengan kondisi perairan yang sudah tercemar ringan.

Berdasarkan perhitungan nilai indeks keseragaman (E') pada setiap stasiun penelitian dapat disimpulkan bahwa perairan Sungai Senapelan dalam keadaan seimbang. Berarti tidak terjadi persaingan baik terhadap tempat maupun terhadap makanan.

Hasil perhitungan indeks dominansi (C) dari setiap stasiun diperoleh hasil indeks mendekati 0 (nol), hal ini berarti tidak ada jenis yang mendominasi, rendahnya nilai indeks dominansi memberikan gambaran bahwa tidak ada kecenderungan dominansi oleh suatu jenis dalam komunitas meiofauna di lokasi penelitian.

### 3.3.4. Parameter fisika-kimia air

Berdasarkan hasil pengukuran kualitas perairan diperoleh hasil suhu berkisar 27 – 27,7°C, kekeruhan berkisar 20,67 – 49,33 NTU, kecerahan berkisar 8 – 11,33cm, kecepatan arus berkisar 2,7 – 7,36 cm/det, kedalaman berkisar 39 – 146,3 cm. Sedangkan hasil pengukuran parameter kimia diperoleh hasil pH berkisar 7 di setiap stasiun, oksigen terlarut berkisar 2,23 – 3,62 mg/l. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Nilai Rata-rata Parameter Kualitas Air pada Tiap Stasiun Selama Penelitian**

No	Parameter	Satuan	Stasiun		
			I	II	III

A Fisika					
1	Suhu	°C	27.7	27	27
2	Kekeruhan	NTU	20.6	21.6	49.33
3	Kecerahan	Cm	11.3	9.33	8
4	Kecepatan Arus	cm/det	6.03	7.36	2.7
5	Kedalaman	Cm	40	39	146.3
B Kimia					
1	pH		7	7	6
2	Oksigen Terlarut	mg/l	3.26	3.62	2.23

Sumber : Data Primer

Hasil pengukuran kualitas perairan Sungai Senapelan (Fisika-Kimia). Perairan Sungai Senapelan tergolong baik dan masih mendukung untuk kehidupan organisme meiofauna berdasarkan PP No.82 Tahun 2001.

### 3.3.5. Fraksi Sedimen

Kandungan substrat yang terdapat diperairan Sungai Senapelan menunjukkan bahwa substrat yang terdapat di perairan Sungai Senapelan ini terdiri atas lumpur dan pasir berlumpur. Penamaan jenis sedimen disesuaikan dengan Metode Segitiga Shepard. Komposisi fraksi dan tipe substrat di perairan Sungai Senapelan dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Komposisi Fraksi Sedimen Tipe Substrat dan Kandungan Bahan Organik di Perairan Sungai Senapelan Kota Pekanbaru.**

Stasiun	Jenis sedimen yang ditemukan			Jenis sedimen	Kandungan bahan organik (%)
	% Kerikil	% Pasir	% Lumpur		
I	7,23	60,27	32,5	Pasir Berlumpur	13,89
II	4,13	60,17	35,7	Berlumpur Pasir	11,63
III	2,31	17,89	79,8	Lumpur	21,89

Sumber : Data Primer

Kandungan bahan organik di perairan Sungai Senapelan berkisar 11,63 – 21,89 %. Kandungan bahan organik tertinggi ditemukan pada stasiun pada stasiun III yaitu (21,89%) sedangkan bahan organik terendah ditemukan pada stasiun II yaitu (11,63%). Kandungan bahan organik (BO) diperairan Sungai Senapelan berkisar antara 11,63-21,89. Kandungan bahan organik diperairan Sungai Senapelan selama penelitian tergolong rendah sampai tinggi

Kandungan bahan organik tertinggi pada stasiun III, diduga karena mendominasinya substrat lumpur pada stasiun

ini. Sedangkan pada stasiun II memiliki bahan organik terendah disebabkan karena sedimen dasar perairan pada stasiun ini berupa pasir berlumpur dan juga pada stasiun ini perairannya bearus lebih tinggi dibandingkan stasiun lainnya yang mengakibatkan bahan-bahan organik yang mengendap di dasar perairan terbawa oleh arus.

Menurut Wood (1987) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan antara hubungan bahan organik dan ukuran partikel sedimen. Pada sedimen yang halus (lumpur) persentase bahan organik lebih tinggi dari pada sedimen yang kasar (pasir), hal ini juga berhubungan dengan lingkungan yang tenang, sehingga memungkinkan pengendapan sedimen lumpur yang diikuti oleh akumulasi bahan-bahan organik di dasar perairan, sedangkan pada sedimen kasar mempunyai kandungan bahan organik yang lebih rendah karena partikel yang halus tidak dapat mengendap.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### 4.1. Kesimpulan

Organisme meiofauna di Sungai Senapelan yang diperoleh selama penelitian terdiri dari 5 genus yang termasuk kedalam 4 kelas yaitu kelas Oligochaeta 1 genus yaitu *Branchiura*; kelas Polychaeta 1 genus yaitu *Ctenodrilus*; kelas Nematoda 2 genus yaitu *Halalaimus*; dan *Pselionema*; dan kelas Annelida 1 genus yaitu *Macrostomum*. Berdasarkan indeks keagaman ( $H'$ ), indeks keseragaman (E) dan indeks dominansi jenis (C) meiofauna, maka perairan Sungai Senapelan Kota Pekanbaru telah mengalami tekanan (gangguan) namun tidak terdapat jenis yang mendominasi yang berarti sebaran cukup merata.

Hasil pengukuran kualitas perairan Sungai Senapelan (Fisika-Kimia) tergolong masih mendukung untuk kehidupan organisme meiofauna berdasarkan PP No.82 Tahun 2001. Perairan ini masih disenangi oleh organisme meiofauna karena substrat yang berlumpur dan bahan organiknya yang cukup tinggi.

##### 4.2. Saran

Melihat keadaan disekitar Sungai Senapelan yang semakin banyak aktivitas masyarakat di DAS Sungai Senapelan seperti perbengkelan, perhotelan, pasar, pertokoan, dan pembangunan rumah yang berlangsung terus-menerus yang dapat menyebabkan perubahan ekosistem dan daratan yang nantinya berpengaruh terhadap ekosistem perairan, perlu dilakukan penelitian secara berkala untuk memantau kualitas perairan Sungai Senapelan, sehingga nantinya dapat dilakukan perbaikan kualitas air oleh pihak pemerintah setempat.

#### V. DAFTAR PUSTAKA

- Alaerts dan Santika.1984. Metode Penelitian Air. Usaha Nasional. Surabaya, 309 hal.
- Amin, B., I. Nurrachmi dan Marwan. 2012. Kandungan Bahan Organik Sedimen dan Kelimpahan Makrozoobenthos sebagai Indikator Pencemaran Perairan Pantai Tanjung Uban Kepulauan Riau. Makalah Seminar Hasil Penelitian Dosen. Lembaga Penelitian Universitas Riau . Pekanbaru
- Buchanan, J. B. 1984. Sediment Analysis, p 47 – 48 in N. A. Holme and A. D. Meintyre (eds). Methods for Study Marine Benthos. Blackwell Science Oxford and Edinburgh.
- Budijono dan N. E. Fajri. 2002. Makrozoobenthos Sebagai Indikator Kualitas Sungai Bawang Kecamatan Singingi Kabupaten Kuantan Singingi Berkala Perikanan Terubuk. 29 (2): 29-37.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya Air dan Lingkungan Perairan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 258 hal
- Fajri, N. E. 1993. Penentuan Tingkat Pencemaran Sungai Stanum Ditinjau Dari Indikator Biologis Makrovertebrata. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.

- Universitas Riau. Pekanbaru. 62 hal (tidak diterbitkan).
- Loekman, S, S. Harahap dan Monalisa. 2000. Analisa Kadar Fenol dan Keragaman Makrozoobenthos sekitar Buangan Limbah pada Sungai Kubang Kecamatan Siak Hulu. Laporan Penelitian. Lembaga Penelitian Universitas Riau. Pekanbaru. 52 hal.(tidak diterbitkan).
- Mulyadi, A. 2005. Hidup Bersama Sungai Kasus Provinsi Riau. Unri Press. Pekanbaru. 136 hal
- Odum, E., 1993. Dasar-Dasar Ekologi, Terjemahan Samingan, Tj dan Srigandono, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- , 1971. Fundamental of Ecology. Edisi Ketiga. Diterjemahkan oleh T. Samingan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Pamungkas, N. A. 2002. Kualitas Perairan Sungai Kampar Ditinjau dari struktur Komunitas Makrozoobenthos. Jurnal Perikanan dan Kelautan. 7 (1) : 34-44
- Suwondo, E. Febrita dan D.M. Alpisari. 2004. Kualitas Biologi Perairan Sungai senapelan, Sago Dan Sail di kota Pekanbaru Berdasarkan Bioindikator Plankton dan Benthos.pekanbaru. 47 hal.