



## LAPORAN PENELITIAN

# KOMUNITAS DIATOM EPIPELIK DI MUARA SUNGAI BANJIR KANAL BARAT DAN BABON KODYA SEMARANG

Oleh:

Dra. Tri Retnaningsih Soeprbowati, M.App.Sc.

Drs. Jafron Wasiq Hidayat, M.Sc.

Jumari, SSI.

Lilih Khotim P., SSI.

Kariyadi Baskoro, SSI.

---

Dibiayai Oleh Dana DIK Rutin Universitas Diponegoro, sesuai Perjanjian  
Pelaksanaan Penelitian Tanggal 4 Agustus 1997  
Nomor : 3157/PT09.H2/N/1997

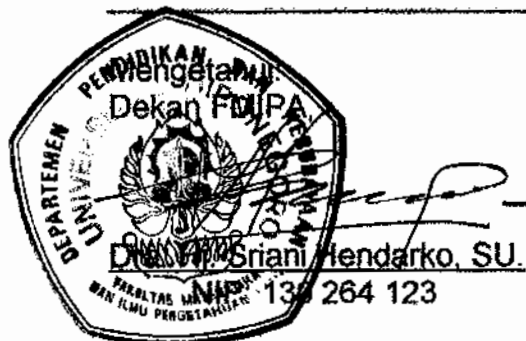
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG  
JANUARI 1998

## LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| 1. A. Judul Penelitian       | : Komunitas Diatom Epipelik di Muara Sungai Banjir Kanal Barat dan Babon Kodya Semarang                       |
| b. Macam Penelitian          | : Dasar   |
| c. Kategori                  | : II  |
| <hr/>                        |   |
| 2. Ketua Peneliti            |   |
| a. Nama                      | : Dra. Tri Retnaningsih Soeprbowati, MAppSc   |
| b. Jenis Kelamin             | : Wanita  |
| c. Pangkat/Golongan/NIP      | : Penata Muda/IIIB/131 835 920  |
| d. Jabatan Fungsional        | : Asisten Ahli  |
| e. Fakultas/Jurusan          | : MIPA/Biologi  |
| f. Universitas               | : Diponegoro Semarang   |
| g. Bidang Ilmu yang Diteliti | : Protista  |
| <hr/>                        |   |
| 3. Jumlah Tim Peneliti       | : 5 (lima) orang  |
| <hr/>                        |   |
| 4. Lokasi Penelitian         | : Muara Sungai Banjir Kanal Barat dan Babon Kodya Semarang dan Laboratorium Ekologi dan Taksonomi FMIPA UNDIP |
| <hr/>                        |   |
| 5. Jangka Waktu Penelitian   | : 6 (enam) bulan  |
| <hr/>                        |   |
| 6. Biaya yang diperlukan     | : Rp. 3.000.000,- (Tiga juta rupiah)  |

Semarang, 26 Januari 1998

Ketua Peneliti,



Dra. Tri Retnaningsih S. M.App.Sc  
NIP: 131 835 920



Menyetujui:  
Ketua Lembaga Penelitian,

Prof. Dr. dr. Satoto  
NIP: 130 368 071

## RINGKASAN

STRUKTUR KOMUNITAS DIATOM EPIPELIK DI MUARA SUNGAI BANJIR KANAL BARAT DAN BABON KODYA SEMARANG (Tri Retnaningsih Soeprbowati, Jafron Wasiq Hidayat, Jumari, Lilih Khotim P., Kariyadi Baskoro: 1998. 26 halaman)\*

Biomonitoring dilakukan dengan menggunakan hewan makrobenthos, plankton dan *Escherichia coli*, meskipun penggunaan organisme-organisme tersebut mempunyai kelemahan. Hal ini disebabkan karena belum ditemukannya bioindikator yang dianggap signifikan dalam pengidentifikasian perairan yang tercemar. Diatom epipelik mampu memonitor lingkungan secara kontinyu sebagai respon mereka terhadap perubahan kualitas perairan karena mereka mengintegrasikan semua efek sifat fisik dan kimia perairan dalam waktu yang relatif singkat. Dengan demikian semua kelemahan metode yang selama ini dipergunakan dapat dieliminir untuk memperoleh hasil yang lebih akurat.

Karena permasalahan diatas, maka dalam penelitian ini bertujuan untuk menentukan kualitas air dan perubahannya yang dijelaskan oleh struktur komunitas diatom, dengan harapan diperolehnya data base tentang spesies diatom yang toleran terhadap pencemaran.

Untuk itu maka diambil sampel sedimen di Muara Sungai Banjir Kanal Barat dan Babon Kodya Semarang yang diduga mempunyai akumulasi bahan pencemar yang relatif lebih tinggi untuk dikaji struktur komunitas diatom-nya.

Muara Sungai Banjir Kanal barat mempunyai Indeks keanekaragaman ( $H'$ ) antara 2,04-2,31, indeks kemerataan ( $e$ ): 0,76-0,82 dengan *Surirella robusta*, *Pinnularia* sp., *Meridion* sp., *Cymbella lanceolata* dan *Surirella* sp sebagai spesies yang mempunyai kelimpahan relatif tinggi. Muara Sungai Babon mempunyai  $H'$  antara 2,04-2,31, indeks kemerataan ( $e$ ): 0,79-0,82 dengan adalah *Navicula rhyncephala* dan *Surirella robusta* yang mempunyai kelimpahan relatif tinggi. Berdasarkan indeks keanekaragamannya, maka kedua sungai tersebut tergolong tercemar sedang. Untuk itu masih diperlukan penelitian lebih lanjut dengan membandingkan komunitas diatom epipelik di daerah yang relatif belum tercemar dengan yang tercemar berat untuk menentukan spesies-spesies yang toleran terhadap pencemaran.

\*(Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Univeritas Diponegoro Semarang, Nomor Kontrak: 3157/PT09.H2/N/1997.

## THE STRUCTURE COMMUNITY OF EPIPELIC DIATOM IN BANJIR KANAL BARAT AND BABON ESTUARIES, SEMARANG

(Tri Retnaningsih Soeprobowati, J. W. Hidayat, Jumari, Lilih K.P., K.Baskoro)\*

### ABSTRACT

Biomonitoring have been carried out by using macrobenthic organisms, plankton and *Escherichia coli*, although there are some weaknesses of those organisms as bioindicator. This research had been conducted in order to find out an alternative of using epipellic diatom as bioindicator of water quality. Epipellic diatom has abilities to monitor environmental changes continuously as the water qualities are changed, because diatom integrates all physical and chemical factors in a short period. Therefore, the weaknesses of bioindicator used this time could be eliminated. That is why it is required to determine community structure of diatom in estuaries. Banjir Kanal Barat Estuary has diversity index ( $H'$ ) of 2,04-2,31, evenness index ( $e$ ) of 0,76-0,82 with the tolerant species of *Suirella robusta*, *Pinnularia* sp., *Meridion* sp., *Cymbella lanceolata* and *Suirella* sp. Babon Estuary has  $H'$  of 2,04-2,31, evenness index ( $e$ ) of 0,79-0,82 and *Navicula rhyncephala* and *Suirella robusta* as species that have relatively high abundances. Base on those diversity indexes, the two rivers are determined as a middle polluted. Therefore, it is required further research about diatom communities in relatively unpolluted and polluted area to determine tolerant species.

\* (Department of Biology, Mathematics and Natural Sciences Faculty, Diponegoro University, Semarang, Kontract Number: 3157/PT09.H2/N/1997

## KATA PENGANTAR

Kegiatan monitoring kualitas perairan salah satunya dilakukan dengan menggunakan organisme, untuk melihat efek synergism dari polutan yang tidak terdeteksi secara kimiawi. Laporan ini menyuguhkan struktur komunitas diatom yang diharapkan merupakan database tentang spesies diatom yang toleran terhadap pencemaran yang nantinya dapat dijadikan alternatif baru dalam kegiatan biomonitoring.

Tim peneliti mengucapkan terima kasih kepada Universitas Diponegoro, yang melalui Dana DIK Rutin telah membiayai penelitian ini. Dengan dana tersebut penelitian tentang struktur komunitas diatom telah dilakukan di Muara Sungai Banjir Kanal Barat dan Babon Kodya Semarang.

Semoga penelitian awal ini dapat memberikan kajian tentang pemanfaatan diatom sebagai bioindikator kualitas perairan.

Semarang, Januari 1997

Ketua Peneliti,

Dra. Tri Retnaningsih S., M.App.Sc.

## DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN .....	ii
RINGKASAN.....	iii
ABSTRACT .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	viii
I. PENDAHULUAN .....	1
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN .....	12
IV. METODE PENELITIAN .....	13
V. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	16
VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....	25
DAFTAR PUSTAKA .....	26
LAMPIRAN .....	29

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Aliran air di Sungai Banjir Kanal Barat dan Babon, Kodya Semarang .....	10
Tabel 2. Pabrik - pabrik yang berlokasi di sekitar Sungai Banjir Kanal Barat dan Babon, Kodya Semarang dan beban cemarannya	18
Tabel 3. Kualitas air di Sungai Banjir Kanal Barat dan Babon, Kodya Semarang .....	20
Tabel 4. Konsentrasi logam berat pada sedimen di Banjir Kanal Barat dan Babon, Kodya Semarang .....	21
Tabel 5. Indeks keanekaragam Shanon - Wiener diatom epipelik di Muara Sungai Banjir Kanal Barat dan Babon, Kodya Semarang .....	23
Tabel 6. Indeks pemerataan Sorenson diatom epipelik di Muara Sungai Banjir Kanal Barat dan Babon, Kodya Semarang	23

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Ukuran butir sedimen di Muara Sungai Banjir Kanal Barat, Kodya Semarang .....	29
Lampiran 2. Ukuran butir sedimen di Muara Sungai Babon, Kodya Semarang .....	30
Lampiran 3. Baku Mutu Air Gol A, B, C, D bagi Propinsi Jawa Tengah .....	31
Lampiran 4. Jumlah individu per gram diatom epipelik di Muara Sungai Banjir Kanal Barat dan Babon, Kodya Semarang .....	32
Lampiran 5. Kemelimpahan relatif ( dalam % ) diatom epipelik di Muara Sungai Banjir Kanal Barat dan Babon, Kodya Semarang .....	33

## I. PENDAHULUAN

Pembangunan pertanian, pemukiman dan perindustrian meningkat dengan pesat, sehingga limbah yang dihasilkan tidak sebanding dengan kemampuan alam untuk menetralkan atau menyerapnya. Hal ini menyebabkan bahaya pencemaran lingkungan, terutama lingkungan perairan, seperti eutrofikasi, salinisasi, acidifikasi dan pencemaran oleh logam berat yang semakin gawat. Oleh sebab itu, monitoring terhadap perubahan-perubahan lingkungan harus dilaksanakan untuk mencegah bahaya kelangsungan hidup berbagai organisme perairan yang secara langsung maupun tidak langsung sangat berperan dalam penyediaan protein bagi masyarakat.

Monitoring bisa dilakukan dengan menggunakan indikator, yang akan berubah bila lingkungan berubah. Indikator tradisional dari kualitas air adalah parameter fisika-kimia dari kolom air, seperti turbiditas, pH, Biological Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), kandungan nutrisi (bahan organik) dan logam berat. Akan tetapi pencemar sering bersifat synergism, efek-efeknya akan terakumulasi pada sistem biologi. Pencemar yang potensial akan mempengaruhi proses biologi dibawah level yang terdeteksi oleh analisis kimia, sehingga analisis kimia tidak dapat dipergunakan untuk menentukan efek biologis dari toksikan (Root, 1990). Selanjutnya, parameter fisika seperti pH dan temperatur hanya mempunyai dampak yang nyata pada toksisitas (Cairns & van der Schalie, 1980) dan angka yang muncul pada indikator fisika-kimia tergantung pada waktu dan lokasi pengambilan sampel (Horowitz, 1990).

Bioindikator mempunyai banyak kelebihan dibandingkan indikator fisik-kimia karena menampakkan secara langsung dampak pencemaran atau lingkungan yang stress dan merefleksikan efek-efek yang terakumulasi. Tetapi sampai dengan saat ini belum didapatkan metode yang cukup efisien dan efektif dalam aktivitas pemantauan lingkungan yang tercemar, sehingga biomonitoring dilakukan dengan menggunakan hewan makrobenthos, plankton dan *Escherichia coli* (Peraturan Pemerintah Nomer 20 Tahun 1990 tentang Pengendalian Pencemaran Air), meskipun penggunaan organisme-organisme tersebut mempunyai kelemahan. Hal ini disebabkan karena belum ditemukannya bioindikator yang dianggap signifikan dalam pengidentifikasian perairan yang tercemar. Penggunaan hewan makrobenthos sebagai bioindikator mempunyai kelemahan, karena organisme tersebut tidak dapat hidup pada sembarang substrat (Nybakken, 1988; Astuti *et al.*, 1990). Plankton kurang tepat digunakan untuk monitoring karena mereka hidup mengapung, sehingga keberadaannya sangat dipengaruhi oleh arus (Reynolds, 1990; Soeprbowati *et al.*, 1994; Soeprbowati, 1996). Sedangkan indeks keanekaan dari populasi-populasi tersebut merefleksikan perubahan didalam struktur ekosistem hanya selama periode stress, tetapi tidak bisa membedakan antara komunitas yang stress dan yang sehat (Ramade, 1995). Dominansi suatu jenis plankton juga akan menurunkan nilai indeks keanekaan jenis (Soeprbowati *et al.*, 1993; 1994). *Escherichia coli* hanya mengekspresikan konsentrasi faecal coli didalam perairan (Suryawirna, 1991).

Penggunaan perifiton sebagai bioindikator memiliki permasalahan tentang substrat yang ditempeli (Suprapti *et al.*, 1995).

Karena permasalahan diatas, maka dimungkinkan penggunaan diatom epipelik (menempel pada substrat sedimen) baik secara individu maupun dalam komunitas sebagai bioindikator. Pemilihan diatom sebagai bioindikator sangat efektif dan ekonomis karena diatom mempunyai beberapa keunggulan dibandingkan dengan organisme lain, antara lain: organisme ini mempunyai peranan yang penting di dalam rantai makanan, pertumbuhan yang sangat cepat, populasinya bervariasi, mudah diidentifikasi, banyak dari spesiesnya yang sensitif terhadap perubahan lingkungan sehingga cepat meresponnya dan mampu merefleksikan perubahan-perubahan kualitas air baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang (Sabater, *al.*, 1987; John, 1996; Stevenson *et al.*, 1996). Diatom mampu memonitor lingkungan secara kontinyu sebagai respon mereka terhadap perubahan kualitas perairan karena mereka mengintegrasikan semua efek sifat fisik dan kimia perairan dalam waktu yang relatif singkat. Dengan demikian semua kelemahan metode yang selama ini dipergunakan dapat dieliminir untuk memperoleh hasil yang lebih akurat. Untuk itu, sebagai langkah awal, dalam penelitian ini ditentukan struktur komunitas dan diversitas diatom yang terekam dalam sedimen di muara sungai yang diduga mempunyai akumulasi bahan pencemar yang relatif lebih tinggi dibandingkan daerah diatasnya (up stream).