

LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN HIBAH BERSAING

Judul penelitian : Metode biomonitoring : Diatomae sebagai bioindikator dalam menentukan tingkat kualitas perairan.

Ketua Peneliti

Nama : Dra. Tri Retnaningsih Soeprbowati, M.App.Sc.
 Jenis kelamin : Wanita
 Pangkat/Gol : Penata /IIC
 NIP : 131 835 920
 Bidang keahlian : Mikroalgae
 Fakultas/Jurusan : MIPA/Biologi,
 Perguruan Tinggi : Universitas Diponegoro Semarang
 Kampus MIPA-UNDIP Tembalang, Semarang.
 Telpon: (024) 474754

Tim peneliti

No.	Nama dan Gelar Akademik	Bidang Keahlian	Fakultas/Jurusan
1.	Drs.Hendarko Sugondo, MS.	Ekologi Perairan	FMIPA, Jurusan Biologi UNDIP
2.	Dr. Drs. I. Boedi Hendarto, M.Sc.	Planktonologi (Diatom)	LPWP-Jepara; F PIK Jurusan Perikanan, UNDIP
3.	Ir. Indro Sumantri, MEng.	Kimia air	FT, Jurusan T.Kimia, UNDIP
4.	Ir. Budianto Toha, M.Sc.	Stratigrafi	FT, Jurusan Geologi, UGM

Pendanaan dan jangka waktu penelitian:

Jangka waktu penelitian yang diusulkan : 2 (dua) tahun

Biaya total yang diusulkan : Rp 75.000.000,-
 (tujuh puluh lima juta rupiah)

Biaya yang disetujui tahun 1999/2000 : Rp 40.000.000,-
 (empat puluh juta rupiah)

Mengetahui:
 Kepala MIPA



Musaid M.Eng., Ph.D.
 NIP : 130 877 409

Semarang, 20 Februari 2000
 Ketua Peneliti

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



Mengetahui:
 Ketua Lembaga Penelitian

dr. Satoto
 NIP : 130 368 071

RINGKASAN

METODE BIOMONITORING: DIATOMAE SEBAGAI BIOINDIKATOR DALAM MENENTUKAN KUALITAS PERAIRAN. Tri Retnaningsih Soeprbowati¹, Hendarko Sugondo¹, I. Boedi Hendrarto², Indro Sumantri³, Budiyanto Toha⁴ (1999: 36 halaman).

Metode biomonitoring pencemaran perairan berupa kandungan faecal coli, dan indeks keanekaan dan perataan dari benthos dan plankton yang selama ini dipergunakan sebenarnya mempunyai beberapa kelemahan. *Escherichia coli* hanya mengindikasikan pencemaran yang disebabkan oleh faecal coli, benthos tidak dapat hidup pada sembarang substrat, sedangkan fitoplankton hidupnya mengapung sehingga populasinya sangat dipengaruhi oleh arus. Untuk itu perlu dikaji metode baru yang lebih mampu merekam kondisi perairan setempat. Diatom epipelik memiliki karakteristik yang potensial untuk dijadikan bioindikator pencemaran karena mengakumulasi komponen fisik-kimia perairan dan mampu menampakkan respon terhadap lingkungan tempat hidupnya dalam waktu yang relatif singkat. Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian ini dilakukan untuk mencari alternatif baru untuk menghasilkan metode biomonitoring (berupa species-species indeks dari diatom) yang lebih signifikan, efektif dan efisien dalam monitoring perairan dengan mempelajari karakteristik diatom pada substrat sedimen dalam perubahan waktu di perairan yang tercemar dan yang relatif belum tercemar.

Untuk itu maka dilakukan pengambilan sampel pada tujuh sungai di daerah PANTURA Jawa Tengah, meliputi Sungai Karanggeneng - Rembang, Juana - Pati, Banjir Kanal Timur - Semarang, Banjir Kanal Barat - Semarang, Banger - Pekalongan, Pekalongan - Pekalongan dan Gung - Tegal. Sampel sedimen diambil dengan menggunakan core barrel yang sudah dimodifikasi dengan pralon pada ketujuh sungai tersebut setebal 20 cm. Pengukuran parameter temperatur, DO, pH, salinitas dan turbiditas dilakukan secara *in-situ* pada saat pengambilan sampel. Analisis sampel air dan sedimen meliputi total nitrogen dan fosfor tersedia, silika, Cu, Cr dan Cd. Ekstraksi, preparasi dan

identifikasi diatom dilakukan berdasarkan metode Wetzel & Likens (1991) dan Round (1993).

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan paket program PRIMER versi 4.0 yang dikeluarkan oleh Plymouth Marine Laboratory, United Kingdom (Carr, 1997). Analisis Cluster dilakukan untuk mendapatkan peta pengelompokan dan analisis SIMPER dilakukan untuk menentukan diatom yang paling berperan dalam pembentukan kelompok (Clarke & Warwick, 1994).

Tujuh sungai yang dijadikan lokasi penelitian dapat dibagi dalam 3 kelompok berdasarkan sifat fisik kimia air, sedimen dan komunitas diatom: Kelompok I terdiri dari Sungai Karanggeneng dan Juana, Kelompok II tersusun oleh Sungai Banjir Kanal Barat dan Timur dan Kelompok III tersusun oleh Sungai Gung, Banger, Pekalongan dan Banjir Kanal Timur*. Berdasarkan kualitas air, sedimen dan komunitas diatomae, maka ditetapkan 3 kategori kualitas air. Kategori Tingkat I: tidak tercemar – tercemar ringan, dicirikan oleh *Cyclotella meneghiniana* dan *Gomphonema lanceolatum*. Kategori Tingkat II: pencemaran sedang, dicirikan oleh *Pinnularia gibba*, *Nitzschia sigmaidea*, *N. recta* dan *Sellaphora bacillum*. Kategori Tingkat III: tercemar berat, dicirikan oleh *Fragillaria virescens*, *F. cappucina*, *G. ventricosum*, *N. palea* dan *Synedra ulna*. Spesies-spesies tersebut diatas diperkenalkan sebagai spesies indeks diatomae.

1. Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Diponegoro Semarang
2. Jurusan Perikanan, F Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro Semarang
3. Jurusan Teknik Kimia, FT Universitas Diponegoro Semarang
4. Jurusan Geologi, FT Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

SUMMARY

BIOMONITORING METHOD: DIATOM AS BIOINDICATOR OF WATER QUALITY. Tri Retnaningsih Soeprobowati¹, Hendarko Sugondo¹, I. Boedi Hendarto², Indro Sumantri³, Budiyanto Toha⁴ (1999: 36 pages).

Biomonitoring methods for water quality, such as coli form content, diversity and evenness indices of macrobenthic invertebrates and plankton which are used, actually have some weaknesses. *Escherichia coli* only indicated pollution caused by faecal coli; macrobenthic invertebrates have not ability to live in all substratum, whereas the population of phytoplankton are affected by current as they are floating in the surface water. Therefore, the method which are more effective have to be developed. Epipellic diatoms have potential characteristics as bioindicator of water quality because have ability to accumulate physico-chemical component of aquatic ecosystem and respond it immediately.

This research is conducted in order to find out a new alternative of biomonitoring method (: species indices of diatoms) which are more significant, effective and efficient. The objectives of this research in the first year are to find out variability diatoms in variability environment, determine physico-chemical parameters which support diatom abundance, determine water quality map based on diatoms and determines the species which responsible to the grouping.

Sediment samples were taken from 7 rivers in the Northern Coast of Central Java (called PANTURA): Karanggeneng-Rembang, Juana-Pati, Banjir Kanal Timur-Semarang, Banjir Kanal Barat-Semarang, Banger-Pekalongan, Pekalongan-Pekalongan and Gung-Tegal. Temperature, dissolved oxygen, salinity, pH and turbidity were measure *in-situ*. Analysis of water and sediment samples include total nitrogen, total phosphorous, silica, heavy metals of Cu, Cr and Cd. Extraction, preparation and identification of diatoms were followed Wetzel & Likens (1991) and Round (1993). The data were then analysed using PRIMER package programme version 4.0 which is produced by Plymouth

Marine Laboratory, United Kingdom (Carr, 1997). The analysis of Cluster was done to make grouping and SIMPER to determine responsible species (Clarke & Warwick, 1994).

Based on water, sediment quality and diatom community, 7 rivers in PANTURA could be divided into 3 groups: Group I, consisted of Karanggeneng and Juana Rivers, Group II of Banjir Kanal Barat and Banjir Kanal Timur Rivers and Group III of Gung, Banger, Pekalongan and Banjir Kanal Timur * Rivers. Based on the water and sediment qualities, as well as diatoms community, there are 3 categories of water quality. First Category: unpolluted-light polluted, dominated by *Cyclotella meneghiniana* and *Gomphonema lanceolatum*. Second Category : midle polluted, dominated by *Pinnularia gibba*, *Nitzschia sigmaidea*, *N. recta* and *Sellaphora bacillum*. Third Category: heavily polluted, dominated by *Fragillaria virescens*, *F. cappucina*, *G. ventricosum*, *N. palea* and *Synedra ulna*. Those species are promoted as diatoms index species.

1. Dept. Biology, Faculty of Mathematic and natural Sciences, Diponegoro University, Semarang
2. Dept. Fisheries, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Diponegoro University, Semarang
3. Dept. Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Diponegoro University, Semarang
4. Dept. Geology, Faculty of Engineering, Gadjah Mada University, Yogyakarta

Had been funding by Research of Applied Sciences Project with the contract number of 017/P2/IPT/HB/VI/1999 Directorate of Research and Public Service Creation, Directorate General of Higher Education, Department of Education and Culture.

KATA PENGANTAR

Salah satu kegiatan monitoring kualitas perairan dilakukan dengan menggunakan organisme, untuk mendeteksi efek sinergisme dari bahan pencemar yang tidak terdeteksi secara kimiawi. Laporan ini menyuguhkan satu alternatif baru dalam kegiatan biomonitoring yaitu pemanfaatan diatom (epipelik) sebagai bioindikator kualitas perairan.

Tim peneliti mengucapkan terima kasih kepada BAPPENAS yang telah mendanai penelitian ini melalui Proyek Pengkajian dan Penelitian Ilmu Pengetahuan Terapan sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Hibah Bersaing; Nomor : 017/P2/IPT/HB/VI/1999, Tanggal 1 April 1999. Dengan bantuan dana tersebut, maka penelitian ini dilaksanakan di 7 sungai di daerah pantai utara (PANTURA) Jawa Tengah, mengingat adanya indikasi semakin menurunnya kualitas air sungai yang pada gilirannya sangat menentukan kesehatan warga Jawa Tengah. Terima kasih juga kami sampaikan kepada Dr. Jason Sonneman dari Water Research Centre, Monash University, Australia, atas bantuannya berupa buku, jurnal dan informasi sehingga lebih memperkaya kajian ini.

Semoga laporan ini dapat memberikan satu alternatif baru dalam kegiatan monitoring kualitas perairan, meskipun kajian-kajian yang lebih mendalam masih sangat diperlukan.

Semarang, 20 Februari 2000

Ketua tim peneliti,

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

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN.....	iii
SUMMARY	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
I. PENDAHULUAN	1
II. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN TAHUN KE 2	5
III. TINJAUAN PUSTAKA	
3.1. Karakteristik diatomae	6
3.2. Habitat diatomae	8
3.3. Faktor lingkungan yang mempengaruhi diatomae	9
3.4. Pemanfaatan Diatomae	15
3.5. Diatomae sebagai bioindikator	16
IV. METODE PENELITIAN	19
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. HASIL	23
B. PEMBAHASAN	44
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. KESIMPULAN	47
B. SARAN	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	54

DAFTAR GAMBAR/ILUSTRASI

		halaman
Gambar 1.	Peta lokasi pengambilan sampel di 7 sungai di - PANTURA Jawa Tengah	18
Gambar 2.	Kualitas air tujuh sungai di PANTURA Jawa Tengah.....	24
Gambar 3.	Peta pengelompokan tujuh sungai di PANTURA Jawa - Tengah berdasarkan kualitas air	25
Gambar 4.	Kualitas sedimen tujuh sungai di PANTURA Jawa - Tengah	26
Gambar 5.	Kualitas sedimen tujuh sungai di PANTURA Jawa - Tengah	26
Gambar 6.	Peta pengelompokan tujuh sungai di PANTURA Jawa – Tengah berdasarkan kualitas sedimen di lapisan atas	28
Gambar 7.	Peta pengelompokan tujuh sungai di PANTURA Jawa – Tengah berdasarkan kualitas sedimen di lapisan bawah ...	29
Gambar 8.	Peta pengelompokan tujuh sungai di PANTURA Jawa – Tengah berdasarkan kualitas sedimen	30
Gambar 9.	Variasi total individu pada tiap perlapisan sedimen	33
Gambar 10.	Variasi total spesies pada tiap perlapisan sedimen	33
Gambar 11.	Variasi indeks keanekaragaman Richness R , Shanon- Wiener (H') dan Evenness (e) pada tiap perlapisan sedimen	33
Gambar 12.	Peta pengelompokan tujuh sungai di PANTURA Jawa – Tengah berdasarkan kemelimpahan relatif diatomae, pada Lapisan atas sedimen	34
Gambar 13.	Peta pengelompokan tujuh sungai di PANTURA Jawa – Tengah berdasarkan kemelimpahan relatif diatomae, pada Lapisan bawah sedimen	35
Gambar 14.	Peta pengelompokan tujuh sungai di PANTURA Jawa – Tengah berdasarkan kemelimpahan relatif diatomae, pada semua lapisan sedimen, April 1998.....	36
Gambar 15.	Peta pengelompokan tujuh sungai di PANTURA Jawa – Tengah berdasarkan kemelimpahan relatif diatomae, pada semua lapisan sedimen, Agustus 1998.....	37
Gambar 16.	Peta pengelompokan tujuh sungai di PANTURA Jawa – Tengah berdasarkan kemelimpahan relatif diatomae, pada semua lapisan sedimen/waktu	40
Gambar 17.	Peta pengelompokan tujuh sungai di PANTURA Jawa – Tengah berdasarkan kehadiran diatomae, pada semua perlapisan sedimen/waktu	41

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Korelasi antara kualitas air dengan populasi diatomae	39
Tabel 2. Korelasi antara kualitas sedimen dengan populasi diatomae ..	43
Tabel 3. Kategorisasi suatu perairan berdasarkan spesies dominan Diatomae	46

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Similarity percentage sedimen atas, data kemelimpahan relatif diatomae	54
Lampiran 2. Similarity percentage sedimen atas, data Kehadiran spesies diatomae	55
Lampiran 3. Similarity percentage sedimen bawah, data kemelimpahan relatif diatomae	56
Lampiran 4. Similarity percentage sedimen bawah, data Kehadiran spesies diatomae	57
Lampiran 5. Similarity percentage sedimen atas, data gabungan kemelimpahan relatif diatomae	58
Lampiran 6. Similarity percentage sedimen atas, data gabungan Kehadiran spesies diatomae	59

I. PENDAHULUAN

Problem global dalam permasalahan lingkungan meliputi penurunan kualitas air, hilangnya habitat, erosi, berkurangnya sumber energi, tidak adanya arus sungai, dan adanya spesies pendatang. Semua problem tadi mempengaruhi integritas biotik. Pada masa lampau, pengelolaan kualitas air hanya difokuskan pada perlindungan kualitas air untuk penyediaan air minum, tanpa dikaitkan dengan daerah tangkapan sungai tersebut, serta tanpa didasari ilmu yang kuat.

Untuk menanggulangi permasalahan lingkungan tadi, sekarang ini, haruslah dimulai dengan pendekatan ekosistem yang harus difokuskan pada pemahaman ilmiah, pengidentifikasian masalah dengan target perlindungan ekosistem, mempertimbangkan daerah tangkapan sungai serta pengelolaan yang berlandaskan pada prediksi resiko yang bakal muncul (Hart, *et al.*, 1998).

Program kali bersih (PROKASIH) telah dimulai pada tahun 1989 yang merupakan bagian dari didirikannya BAPEDAL pada tahun 1990. PROKASIH merupakan program nasional untuk mengontrol pencemaran air dan telah sukses dalam menurunkan kualitas limbah industri yang dialirkan ke sungai (ANONIM, 1994). Akan tetapi usaha harus dilakukan terhadap sumber pencemaran yang diffuse dan pengembangan metode monitoring kualitas air (Trihadiningrum *et al.*, 1997).

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 nutrien (bahan organik) dan logam berat. Akan tetapi polutan sering bersifat synergism, efek-efeknya akan terakumulasi pada sistem biologi. Polutan 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 fisik-kimia tergantung pada waktu dan lokasi pengambilan sampel (Horowitz, 1990). Oleh karena hal-hal tersebut diatas maka indikator biologi harus dipergunakan karena monitoring fisika dan kimia suatu perairan hanya menyediakan informasi yang terbatas mengenai *kualitas air* pada suatu masa, sedangkan biomonitoring lebih mengekspresikan *kesehatan* suatu perairan untuk masa yang relatif panjang. Kesehatan perairan yang dimaksud disini adalah dalam konteks ekologi dalam arti kestabilan ekosistem yaitu mempunyai keanekaragaman jenis tinggi dan tidak ada dominansi oleh suatu species.

Bioindikator mempunyai banyak kelebihan dibandingkan indikator fisik-kimia karena menampakkan secara langsung dampak pencemaran atau lingkungan yang tercemar dan merefleksikan efek-efek yang terakumulasi. Namun demikian sampai saat ini biomonitor-biomonitor yang digunakan, dalam hal ini hewan makrobenthos, plankton dan *Escherichia coli* (Peraturan Pemerintah Nomer 20 Tahun 1990 tentang Baku Mutu Lingkungan) mempunyai banyak kelemahan. 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 hidupnya mengapung, sehingga keberadaannya sangat dipengaruhi oleh arus (Reynolds, 1990; Soeprbowati *et al.*, 1994; Soeprbowati, 1996). Sedangkan indeks keanekaragaman dari komunitas tersebut merefleksikan perubahan didalam struktur ekosistem hanya selama periode stress, tetapi tidak bisa membedakan komunitas yang stress (tercemar) dan yang sehat (Ramade, 1995). Dominansi suatu jenis plankton juga akan menurunkan nilai indeks keanekaragaman jenis (Soeprbowati *et al.*, 1993; 1994). *Escherichia coli* hanya mengekspresikan konsentrasi faecal coli didalam perairan (Suryawirna, 1991). Kelemahan-kelemahan tersebut menyebabkan kegiatan biomonitoring menjadi tidak efisien dan efektif lagi sehingga diperlukan metode yang lebih signifikan.

Untuk memulai memecahkan permasalahan lingkungan, penelitian mengenai bioindikator merupakan tantangan yang menarik semenjak analisis fisiko-kimia terasa sangat mahal, terutama di era krisis ekonomi saat ini.

Namun, di Indonesia, perkembangan penelitian tentang bioindikator masih bersifat sporadis, bahkan tidak berkelanjutan dan tanpa tujuan yang jelas (Tanjung & Tanjung, 1997).

Atas dasar permasalahan diatas, maka dengan ini diusulkan metode monitoring dengan menggunakan diatomae epipelik (menempel pada substrat sedimen), baik secara individu maupun komunitas, yang berperan sebagai bioindikator. Pemilihan diatomae sebagai bioindikator sangat efektif dan ekonomis karena mempunyai beberapa keunggulan dibandingkan dengan organisme lain, antara lain: mempunyai distribusi yang luas dengan populasi yang bervariasi, mempunyai peranan yang penting di dalam rantai makanan, siklus hidup pendek, cepat bereproduksi, dijumpai hampir di semua substrat sehingga mampu merekam sejarah habitatnya, 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, mudah dalam pengambilan sampel, analisis dan identifikasinya (Prygiel & Coste, 1993; Round, 1993; van Dam & Mertens, 1993; Patrick, 1994; John, 1996; Lowe & Pan, 1996; Stevenson *et al.*, 1996; Soeprbowati *et al.*, 1998a).

Diatomae mampu memonitor perubahan lingkungan secara kontinyu sebagai respon mereka terhadap perubahan kualitas perairan karena mereka mengintegrasikan efek sifat fisik dan kimia perairan dalam waktu yang relatif singkat. Dengan demikian kelemahan metode biomonitoring dalam Standar Baku Mutu Lingkungan yang selama ini dipergunakan dapat dieliminir untuk memperoleh hasil yang lebih akurat, cepat dan murah. Untuk itu, maka penelitian ini dilaksanakan di tujuh sungai di daerah pantai utara (PANTURA) Jawa Tengah yaitu sungai Gung -Tegal, Pekalongan dan Banger - Pekalongan, Banjir Kanal Barat dan Timur - Semarang, Juana - Pati dan Karanggeneng – Rembang untuk mengkaji lebih jauh potensi diatomae sebagai salah satu metode biomonitoring yang lebih signifikan, efisien dan efektif berupa species-species indeks dari diatomae yang berasal dan untuk dipergunakan di Indonesia.

Daerah-daerah di kawasan Pantai Utara Jawa Tengah mengalami pengembangan industri yang demikian pesat, terutama sejak dekade 80 an. Potensi industri di daerah Kotamadya Tegal cukup besar, baik dilihat dari jenis maupun jumlahnya. Jenis industri yang ada antara lain industri pangan, sandang, kulit, pengecoran dan pelapisan logam yang semuanya membuang limbahnya ke Sungai Gung. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan Bappeda Tingkat I Jawa Tengah dengan Balai Penelitian dan Pengembangan Industri Semarang menunjukkan bahwa umumnya sungai-sungai di daerah Kotamadya dan Kabupaten Tegal telah mengalami pencemaran zat organik maupun logam berat, dari tingkat tercemar ringan sampai sedang (Anonim, 1988). Kotamadya Pekalongan dialiri beberapa sungai yang cukup besar, diantaranya adalah Sungai Pekalongan dan Banger yang menerima buangan limbah terutama dari industri tekstil, pakaian jadi dan batik. Kotamadya Semarang, dengan luas wilayah 37.333,83 ha dan tanah aluvial dilewati oleh Sungai Banjir Kanal Barat dan Timur yang banyak menerima limbah logam berat dari pabrik farmasi, tekstil dan limbah domestik/kota. Sungai Juana di Kecamatan Juana Kabupaten Pati yang relatif besar dan Sungai Karanggeneng Rembang dipilih sebagai lokasi penelitian yang diharapkan bisa merupakan lokasi yang lebih pristin sehingga bisa digunakan sebagai lokasi referen. Kalaupun ada sumber pencemaran yang masuk di kedua sungai tersebut sebagian besar adalah limbah perikanan dan pertanian.

Pembangunan pertanian, pemukiman dan perindustrian yang meningkat dengan pesat seperti digambarkan di atas, akan sampai pada batas dimana limbah yang dihasilkan tidak sebanding dengan kemampuan alam untuk menetralkan atau menyerapnya. Hal ini menyebabkan bahaya pencemaran lingkungan, khususnya pada lingkungan perairan seperti problem eutrofikasi, salinisasi, acidifikasi dan pencemaran oleh logam berat yang semakin gawat. Oleh karena 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 menentukan kesehatan masyarakat.

II. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN TAHUN KE II

Laju perubahan kualitas perairan dalam waktu dan jenis polutan yang berbeda yang terekam dalam sedimen dapat dijelaskan oleh perbedaan kumpulan diatomae pada tiap lapisannya. Dengan mempelajari karakteristik kumpulan diatomae, akan diperoleh species-species indeks yang dapat dipergunakan dalam menentukan tingkat kualitas suatu perairan, untuk memperbaiki/menggantikan beberapa kelemahan metode biomonitoring yang selama ini digunakan. Dengan demikian akan dimiliki *metode* biomonitoring kualitas perairan yang berasal dari Indonesia dan tentunya akan lebih tepat untuk diterapkan di Indonesia. Secara lebih terinci, tujuan khusus dari penelitian di tahun ke II ini adalah untuk:

1. Menentukan variabilitas diatomae tujuh sungai di Pantai Utara Jawa Tengah pada lapisan sampel sedimen yang berbeda
2. Menentukan sifat fisik-kimia lingkungan yang mendukung kelimpahan diatomae
3. Menentukan tingkat kualitas air 7 sungai di PANTURA Jawa Tengah dengan membuat peta pemetaannya
4. Menentukan jenis-jenis diatomae yang berpotensi sebagai bioindikator kualitas air

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah digunakannya diatomae sebagai salah satu "alat" dalam kegiatan monitoring kualitas perairan karena lebih efektif, efisien dan murah dibandingkan dengan monitoring secara kimiawi.