

574-526322

808

K 9

HIBAH BERSAING



LAPORAN KEGIATAN

**KAJIAN PERUBAHAN LINGKUNGAN EKOSISTEM
LENTIK DANAU RAWA PENING MENGGUNAKAN
DIATOM SEBAGAI BIOINDIKATOR**

**I. Diatom dan kondisi ekologis Danau Rawa Pening
sekarang**

Oleh:

Dra. Tri Retnaningsih Soeprbowati, MAppSc.

Drs. W. H. Rahmanto, MSi.

Drs. Jafron Wasiq Hidayat, MSc.

Dibiayai oleh Oleh Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional,
Sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Hibah Bersaing XII
Nomor: 015/P4T/DPPM/PHBXII/III/2004 Tanggal 1 Maret 2004

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS DIPONEGORO
OKTOBER, 2004**

LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN HIBAH BERSAING

A. Judul : Kajian Perubahan Lingkungan Ekosistem Lentik Danau Rawa Pening dengan Menggunakan Diatom sebagai Bioindikator
Tahun I: Diatom dan kondisi ekologis Danau Rawa Pening sekarang

B. Ketua Peneliti:

a. Nama : Dra. Tri Retnaningsih Soeprbowati, MAppSc.
b. Jenis kelamin : Wanita
c. Pangkat/Golongan/NIP : Penata Tk I/IIID/ 131.835.920
d. Bidang Keahlian : Bioindikator (Diatom)
e. Fakultas/Jur : MIPA/Biologi
f. Perguruan Tinggi : Universitas Diponegoro Semarang]

C. Tim Penelitian :

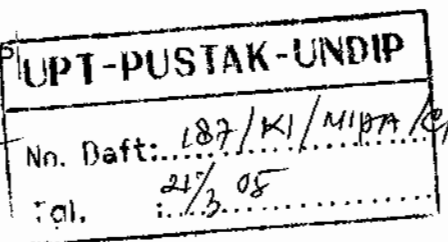
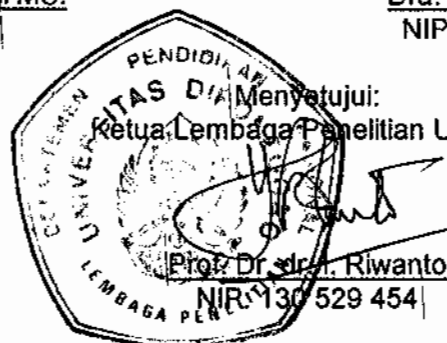
NAMA DAN GELAR AKADEMIK	BIDANG KEAHLIAN	FAK/JUR	PERGURUAN TINGGI
Drs. W.H. Rahmanto, MSi.	Elektrokimia	FMIPA, Kimia	Universitas Diponegoro
Drs. Jafron Wasiq Hidayat, MSc.	Ekologi perairan	FMIPA, Biologi	Universitas Diponegoro

D. Pendanaan & Jangka waktu Penelitian:

Jangka Waktu Penelitian yang diusulkan : 2 (dua) tahun
Biaya Total Yang Diusulkan : Rp. 80.000.000,-
Biaya Yang Disetujui Tahun 2004 : Rp. 32.000.000,-
(Tiga puluh dua juta rupiah)

Semarang, 9 Oktober 2004
Ketua Peneliti

Dra. Tri Retnaningsih S., MAppSc.
NIP: 131.835.920



DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI	iii
RINGKASAN DAN SUMMARY	iv
PRAKATA	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR/ILUSTRASI	viii
DAFTAR LAMPIRAN	
I. PENDAHULUAN	1
II. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN TAHUN KE I	3
III. TINJAUAN PUSTAKA	
3.1. Diatom	4
3.2. Diatom sebagai Indikator Perubahan Lingkungan	5
3.3. Studi Diatom Yang Telah Dilakukan	5
3.4. Danau rawapening	6
IV. METODE PENELITIAN	8
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	13
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	25
VII. RENCANA/PENELITIAN TAHAP SELANJUTNYA	
A. Tujuan Khusus	26
B. Metode	26
C. Jadwal Kerja	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	31

RINGKASAN DAN SUMMARY

Rawapening merupakan danau alami yang dikelilingi oleh empat kecamatan dan melingkupi 17 desa. Problem utama yang terjadi adalah tidak terkontrolnya tumbuhan air, khususnya eceng gondok (*Eichornia crassipes*) sehingga mempercepat proses pendangkalannya. Bagi masyarakat sekitar, danau ini mempunyai banyak manfaat antara lain irigasi pertanian, perikanan, pusat listrik tenaga air dan pariwisata. Untuk menjaga kelestariannya, sesuai dengan kesepakatan World Water Forum ke-3 di Tokyo Maret 2003, maka perlu dilakukan penelitian limnologi, khususnya untuk mengkaji perubahan lingkungannya. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan diatom sebagai bioindikator.

Tahun pertama dari penelitian ini menelaah diatom dan kondisi ekologis danau Rawapening. Berdasarkan diatom epipeliknya, maka Danau Rawapening dan daerah tangkapannya dapat dikelompokkan menjadi 3, yaitu daerah ekosistem sungai dengan daerah pertanian di sekitarnya, daerah ekosistem campuran, dan daerah ekosistem danau. Spesies diatom yang berperan dalam pengelompokan tersebut antara lain *Synedra ulna*, *Cymbella tumida*, *Nitzschia palea*, *Gomphonema lanceolatum*, *Fragillaria virescens*, *Melosira varians*, *Pinnularia gibba*, *Eunotia serpentiana* dan *P. viridis*.

PRAKATA

Seiring dengan pembangunan di Indonesia, maka sebagai dampak langsungnya adalah problem lingkungan yang mulai meningkat. Danau semi alami Rawa Pening tidak lagi menunjukkan kealamiannya, proses pendangkalannya dipercepat oleh tidak terkontrolnya pertumbuhan tanaman eceng gondok.

Pemanfaatan diatom sebagai bioindikator sudah tidak diragukan lagi, sehingga penelitian ini dilakukan sebagai bentuk aplikasinya untuk mengkaji perubahan lingkungan ekosistem lentik Danau Rawa Pening.

Laporan akhir penelitian **Kajian Perubahan Lingkungan Ekosistem Lentik Danau Rawa Pening dengan menggunakan Diatom sebagai Bioindikator** disusun untuk memenuhi Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Hibah Bersaing XII Nomor : 015/P4T/DPPM/PHBXII/III/2004 Tanggal 1 Maret 2004 dengan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional yang melalui Proyek Peningkatan Penelitian Pendidikan Tinggi.

Penghargaan dan terima kasih kepada Prof. Pasi Lehmusluoto dari University of Helsinki, Finlandia yang telah banyak membantu dalam kajian limnologis Rawa Pening, Karyadi Baskoro MSi dalam analisis data, Hari Wibowo, MSi dalam data base dan mahasiswa Nina desianti, Ni Luh Damayati, Eny dan Nita yang turut terlibat dalam penelitian ini.

Semoga penelitian ini menambah database penelitian limnologi di Indonesia sebagai satu bentuk kepedulian bangsa terhadap **World Lake Vision: a call for action**, yaitu pemanfaatan danau secara berkelanjutan dengan fokus keunikan, keragaman manfaat dan kepentingannya bagi manusia. Lebih khusus semoga penelitian ini dapat menjadi landasan dalam penentuan kebijakan pengelolaan Danau Rawa Pening.

Semarang, Oktober 2004
Ketua Peneliti,

Dra. Tri Retnaningsih S., MAppSc.

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Lokasi pengambilan sampel di danau Rawapening dan daerah tangkapannya	9
Tabel 5.1. Ukuran butir sedimen Sungai di sekitar Danau Rawapening	17
Tabel 5.2. Spesies diatom yang berperan dalam pengelompokan lokasi penelitian	19
Tabel 5.3. Spesies diatom yang berperan dalam pengelompokan lokasi penelitian berdasarkan kehadirannya	22
Tabel 7.1. Alokasi tempat dan waktu pada tiap jenis kegiatan pada tahap II	27

DAFTAR GAMBAR/ILUSTRASI

	Halaman
Gambar 4.1. Peta pengambilan sampel di Danau Rawapening dan daerah tangkapannya	10
Gambar 4.2. Rancangan penelitian yang diterapkan	12
Gambar 5.1. pH, konduktivitas (mS), DO (mg/L), turbiditas (NTU) dan TSS (mg/L) di sungai (inlet) dan danau Rawapening	14
Gambar 5.2. Kandungan total nitrogen, fosfor dan silika (mg/L) air di sungai (inlet) dan danau Rawapening	14
Gambar 5.3. Kandungan logam berat Cu, Cr, Pb dan Cd (mg/L) air di sungai (inlet) dan danau Rawapening	14
Gambar 5.4. Pengelompokan lokasi penelitian berdasarkan kualitas air	16
Gambar 5.5. Pengelompokan kualitas air hasil Analisis Komponen Utama	16
Gambar 5.6. Kandungan total nitrogen, fosfor dan silika (mg/Kg) sedimen di sungai (inlet) dan danau Rawapening	17
Gambar 5.7. Kandungan total logam berat Cu, Cr, Pb dan Cd (mg/Kg) sedimen di sungai (inlet) dan danau Rawapening	17
Gambar 5.8. Jumlah spesies dan jumlah individu diatom di lokasi penelitian	18
Gambar 5.9.	
Gambar 5.10. Pengelompokan lokasi penelitian berdasarkan kemelimpahan diatom epipelik	20
Gambar 5.11. Pengelompokan lokasi penelitian berdasarkan kehadiran diatom epipelik	21

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Foto 1. Stasiun 1. Sungai Torong up stream	31
Foto 2. Stasiun 2. Sungai Torong, daerah pertanian	31
Foto 3. Stasiun 3. Sungai Torong down stream	31
Foto 4. <i>Blooming algae</i> di daerah pertanian	31
Foto 5. Stasiun 5. Sungai Galeh up stream	31
Foto 6. Stasiun 6. Sungai Galeh, daerah pertanian	31
Foto 7. Stasiun 7. Sungai Galeh down stream	32
Foto 8. Stasiun 10. Sungai Legi, atas bendungan	32
Foto 9. Stasiun 11. Sungai Legi down stream	32
Foto 10. Stasiun 13. Daerah Bukit Cinta	32
Foto 11. Stasiun 14. Sungai Muncul up stream	32
Foto 12. Stasiun 16. Sungai Sragen, pemukiman	32
Foto 13. Stasiun 18. Sungai Pragunan Kidul	33
Foto 14. Stasiun 20. Sungai Pragunan	33
Foto 15. Stasiun 22. Sungai Tuntang, outlet	33
Foto 16. Sungai Tuntang, dermaga	33
Foto 17. <i>Scum</i> di permukaan perairan	33
Foto 18. Tekstur sedimen daerah tangkapan	33

I. PENDAHULUAN

Rawapening merupakan danau semi alami yang terletak di Kabupaten Semarang dengan kapasitas maksimum 65 juta m³ dan minimum 25 juta m³ dengan elevasi muka air maksimum 463,30 m dan minimum 462,30 m. Luas genangan maksimum 2.770 ha dan minimum 1.650 ha. Permasalahan yang saat ini dihadapi oleh kawasan Rawapening adalah degradasi lingkungan berupa tekanan lahan di bagian hulu dan penutupan permukaan danau oleh eceng gondok dan pendangkalan danau di bagian hilir (Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Propinsi Jateng, 2000).

Danau Rawapening mempunyai fungsi sebagai irigasi pertanian, perikanan, pusat listrik tenaga air, dan pariwisata. Keberadaan dan manfaat danau ini telah dirasakan penduduk sekitar sebagai sumber mata pencaharian. Namun seiring dengan perkembangan industri dan perkotaan, telah memberikan dampak nyata pada Danau Rawapening yaitu problem eutrofikasi. Hal ini dapat dilihat dari tidak terkontrolnya tumbuhan air, khususnya eceng gondok (*Eichornia crassipes*). Dari aspek limnologis, hal ini mempercepat proses pendangkalan danau, tapi di sisi social dan ekonomi, memberikan penghasilan tambahan dengan dihasilkannya barang-barang dengan bahan dasar eceng gondok.

Semakin kompleksnya permasalahan perairan dan semakin besarnya perhatian dunia terhadap masalah air, maka teramat sangat dibutuhkan pengembangan penelitian limnologi. Hal ini didukung oleh Resolusi 55/196 Sidang Umum PBB yang menetapkan bahwa tahun 2003 merupakan Tahun Internasional Air Tawar (*International Year of Fresh Water*). Resolusi ini meminta keterlibatan semua pihak untuk berperan serta dalam peningkatan kesadaran akan pentingnya keberlanjutan ketersediaan air tawar, manajemen dan perlindungannya. Dalam World Water Forum ke-3 di Tokyo, Maret 2003, masalah danau dan reservoir mendapatkan perhatian khusus dengan diusulkannya konsep World Lakes Vision: a call for action, yaitu kesepakatan pemanfaatan danau dan reservoir secara berkelanjutan dengan tema sentral pada keunikan, keragaman manfaat dan kepentingannya bagi manusia.

Peraliran tawar di Indonesia, terdiri dari 6000 daerah aliran sungai (DAS) besar dan kecil, 500 danau besar dan kecil dengan total area 491.724 ha atau 0,25% luas daratan Indonesia; 52 reservoir; 395 situ di Jawa Barat dan Jakarta; serta 22.158.000 ha rawa dan lahan basah (Haryani, 2003). Semua ekosistem perairan tawar tersebut mempunyai peranan yang sangat penting dalam kehidupan manusia, antara lain sebagai

sumber air untuk rumah tangga, pertanian, industri, pemasok air tanah, pengatur aliran air, sumber alam, sarana transportasi, rekreasi dan pariwisata serta sarana penunjang kegiatan sosial budaya.

Di Indonesia, RUU Sumber Daya Air membutuhkan kajian-kajian ilmiah dampak pembangunan terhadap lingkungan sebagai informasi dasar dalam penetapan kebijaksanaan nasional tentang pengelolaan lingkungan, disamping untuk berperan dalam masalah lingkungan global.

Berkaitan dengan permasalahan tersebut di atas, maka penelitian sangat perlu untuk dilakukan guna mendapatkan suatu metode biorekonstruksi dan bioprediksi perubahan lingkungan perairan tawar menggunakan diatom sebagai bioindikator.

Pemilihan diatom sebagai bioindikator sangat efektif dan ekonomis karena diatom mempunyai beberapa keunggulan dibandingkan dengan organisme lain, antara lain: distribusi sangat luas, populasinya bervariasi, mempunyai peranan yang penting di dalam rantai makanan, dijumpai pada hampir semua permukaan substrat sehingga mampu merekam sejarah habitatnya, siklus hidup pendek, cepat ber-reproduksi, banyak dari spesiesnya yang sensitif terhadap perubahan lingkungan sehingga cepat meresponnya, mampu merefleksikan perubahan-perubahan kualitas air baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang, mudah dalam pengambilan, pengolahan sampel dan identifikasi, rendahnya biaya sampling dan analisis (Dixit, et al., 1992; Round, 1993; Patrick, 1994; Gell et al., 1999).

Diatom telah digunakan untuk memetakan kualitas air tujuh sungai di daerah Pantai Utara Jawa Tengah. Sungai Gung (Tegal) satu kelompok dengan Sungai Pekalongan dan Banger (Pekalongan), Sungai Banjir Kanal Barat dan Timur (Semarang), ada dalam satu kelompok, sedangkan Sungai Karanggeneng (Rembang) sekelompok dengan Sungai Juana (Pati). Spesies diatom yang berperan dalam pengelompokan tersebut dan dipromosikan sebagai bioindikator adalah: *Cyclotella meneghiniana*, *Gomphonema lanceolatum* (bioindikator perairan tidak tercemar – tercemar ringan), *Pinnularia gibba*, *Nitzschia sigmaidea*, *Nitzschia recta*, *Sellaphora bacillum* (Tercemar sedang), *Fragillaria virescens*, *F. cappucina*, *Gomphonema ventricosum*, *Nitzschia palea* dan *Synedra ulna* (tercemar berat) (Soeprbowati, dkk, 2001).

Berpijak dari hasil tersebut, maka penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan suatu metode biorekosntruksi dan bioprediksi perubahan lingkungan yaitu spesies indeks diatom. Dengan mengaplikasikan metode ini, maka pengelolaan dan perlindungan perairan tawar akan dapat dilaksanakan dengan lebih efektif dan efisien.