



DOSEN MUDA

LAPORAN KEGIATAN

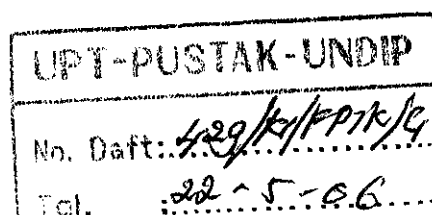
KAJIAN DAMPAK PENCEMARAN TERHADAP KUALITAS LINGKUNGAN PERAIRAN DAN STABILITAS EKOSISTEM DI MUARA SUNGAI BABON SEMARANG

Oleh :

Ir. Muh. Yusuf, M.Si
Ir. Ibnu Pratiko, M.Si
Lilik Maslukah, ST

Dibiayai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional, sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Pekerjaan Penelitian Nomor 031/SPPP/PP/DP3M/IV/2005, Tanggal 11 April 2005

FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
NOPEMBER – 2005



**LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR
HASIL PENELITIAN DOSEN MUDA**

- 1a. Judul Penelitian : Kajian Dampak Pencemaran Terhadap Kualitas Lingkungan Perairan dan Stabilitas Ekosistem Di Muara Sungai Babon Semarang
- b. Kategori Penelitian : I/II/III
2. Ketua Peneliti :
- a. Nama : Ir. Muh. Yusuf, M.Si
- b. Jenis Kelamin : Laki-laki
- c. Pangkat/Gol/NIP : Penata Tk.I/III D/131 683 787
- c. Jabatan Fungsional : Lektor
- d. Fakultas/Jurusan : Perikanan dan Ilmu Kelautan/Ilmu Kelautan
- e. Universitas : Diponegoro Semarang
- f. Bidang Ilmu yang diteliti. : MIPA – Pencemaran Air
3. Jumlah Tim Peneliti : 2 orang
4. Lokasi Penelitian : Muara Sungai Babon Semarang. Kelurahan Trimulyo, Kecamatan Genuk, Pemerintah Kota Semarang.
5. Jangka Waktu Penelitian. : 8 (delapan) bulan
6. Biaya yang Diperlukan. : Rp. 6.000.000,00 (enam juta rupiah)



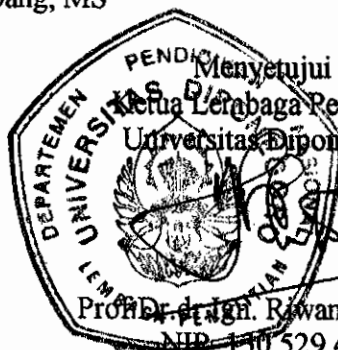
Mengetahui
Ketua Lembaga Penelitian
Perikanan dan Ilmu Kelautan Undip
Diponegoro, Semarang

Dr. H. Azis Nur Bambang, MS
NIP. 130 686 065

Semarang, Nopember 2005

Ketua Peneliti :

Ir. Muh. Yusuf, M.Si
NIP. 131 683 787



Menyetujui :
Ketua Lembaga Penelitian
Universitas Diponegoro,
Semarang

Prof. Dr. Ign. Riwanto, Sp.BD
NIP. 130 529 454

RINGKASAN

Muh. Yusuf; Ibnu Pratikto; Lilik Maslukah, 2005. Kajian Dampak Pencemaran Terhadap Kualitas Lingkungan Perairan dan Stabilitas Ekosistem Di Muara Sungai Babon Semarang.

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui dan mengkaji: (1) kualitas lingkungan perairan, (2) struktur komunitas hewan makrobenthos, yaitu indeks keanekaragaman (H') dan keseragaman jenis (E); dan (3) stabilitas ekosistem perairan.

Metode penelitian yang digunakan yaitu Studi Kasus. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak tiga kali ulangan, dengan interval 14-15 hari. Analisis data yang digunakan untuk mengetahui kualitas perairan adalah Baku Mutu Air Laut, dan IMLP. Analisis untuk mengetahui struktur komunitas benthos yaitu menghitung indeks H' dan E; sedangkan untuk mengetahui stabilitas ekosistem menggunakan 3 model, yaitu Motomura, Preston dan Mc. Arthur.

Berdasarkan hasil pengukuran parameter fisika-kimia air menunjukkan bahwa beberapa parameter seperti MPT atau TSS, BOD5, COD, N-NH3, deterjen, dan logam berat Cr 6+ dan Cd ternyata nilainya telah melampaui batas yang diinginkan dalam Baku Mutu Air Laut. Sedangkan berdasarkan hasil perhitungan IMLP, nilainya menunjukkan ke dalam kriteria kualitas air yang buruk sampai dengan sedang.

Berdasarkan hasil perhitungan Nilai indeks H' dan E hewan makrobenthos, yaitu berkisar dari rendah sampai dengan sedang. Berdasarkan nilai ini, dikatakan bahwa perairan di daerah penelitian telah tercemar kategori ringan sampai dengan berat. Sedangkan hasil perhitungan uji kesesuaian model menunjukkan bahwa lingkungan yang selalu tidak stabil dan tertekan adalah stasiun I dan II; kondisi yang selalu stabil adalah stasiun III; kondisi yang tidak stabil adalah stasiun IV dan VI; dan kondisi yang mengalami perbaikan ke arah yang stabil adalah stasiun V.

SUMMARY

Muh. Yusuf; Ibnu Pratikto; and Lilik Maslukah, 2005. The Impact Study of Waters Pollution on Waters Environmental Quality and Ecosystem Stability of Babon River Estuary of Semarang.

The aim of this research is to know the quality of waters environment, the community structure of makrozoobenthos (H' and E index values), and ecosystem stability based on abundance distribution of the benthos.

The research method is case study. The sample is taken three times with the interval of 14-15 days. Data analysis to know the waters quality use Sea Water Quality Standard, IMLP. The analysis to know community structure of the benthos use diversity (H') and equity index (E). The analysis to know ecosystem stability use 3 models, that are : Motomura, Prseston and Mc. Arthur models.

Based on the result of water physics-chemistry parameter measurement shown that some parameter TSS, BOD5, COD, N-NH3, deterjen, and heavy metals Cr6+ and Cd have been over the needed as stated in Sea Water Quality Standard; so based on the IMLP value shown that the waters quality had indicated criteria: bad upto medium level.

The diversity index value of macrozoobenthos between low until medium levels; so on based that level to be called waters in this researched location has been polluted in the low up to the highly category (levels).

Based on the suitability model showed, the ecosystem environment were always not stable at stasion I and II; the environment condition was always stable at stasion III; the condition that had trend to decrease not stable at stasion IV and VI; and the condition had trend to stable ecosystem at stasion V.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan penelitian ini yang berjudul “Kajian Dampak Pencemaran Terhadap Kualitas Lingkungan Perairan dan Stabilitas Ekosistem Di Muara Sungai Babon Semarang”.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terma kasih banyak yang kami haturkan kepada yang terhormat :

1. Dirjen Dikti, Depniknas Jakarta, yang telah berkenan menerima dan mendanai penelitian kami ini,
2. Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro, yang telah berkenan untuk mengkoordinasi dan memfasilitasi hingga cairnya dana serta terlaksananya penelitian ini.
3. Adik Rusliyanto mahasiswa Jurusan Ilmu Kelautan Undip yang telah bersedia membantu dalam pelaksanaan sampling di lapangan maupun membantu dalam mengidentifikasi hewan makrobenthos di laboratoriu Biologi MIPA Undip.
4. Semua pihak yang tidak bisa kami sebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian dan tersusunnya data-data penelitian ini.

Akhirnya, penulis berharap semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi para pembaca yang memerlukannya.

Semarang, Nopember 2005

Penulis,

Ir. Muh. Yusuf, M.Si; dkk.

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN DAN SUMMARY	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Pendekatan Masalah	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Permasalahan Pencemaran Pantai dan Dampak yang Ditimbulkannya	4
2.2. Organisme Benthos	7
2.2.1. Habitat Benthos	7
2.2.2. Komunitas Benthos dan Faktor Pembatas	7
2.2.3. Indikator Tingkat Pencemaran	8
2.3. Substrat Dasar	9
III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	11
3.1. Tujuan Penelitian	11
3.2. Manfaat Penelitian	11
IV. METODE PENELITIAN	12
4.1. Tempat dan Waktu Penelitian	12
4.2. Bahan dan Peralatan Penelitian	12
4.3. Metode Pengumpulan dan Analisis Data	12
4.3.1. Pengumpulan Data Primer	12
a) Stasiun Pengambilan Sampel	12
b) Cara Pengambilan sampel	15
4.3.2. Metode Pengambilan Data Sekunder	15

4.3.3. Metode Analisis Data	15
a) Analisis Kualitas Perairan (Fisika-Kimia Air)	15
b) Analisis Struktur Komunitas Organisme Makrobenthos	17
c) Analisis Stabilitas Ekosistem	18
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
5.1. Kondisi Kualitas Perairan (Fisika-Kimia Air)	20
5.1.1. Penilaian Berdasarkan Acuan Baku Mutu	20
5.1.2. Penilaian Berdasarkan Indeks Mutu Lingkungan Perairan	22
5.2. Struktur Komunitas Makrozoobenthos ..	23
5.2.1. Komposisi dan Kelimpahan Individu Jenis	23
5.2.2. Keanekaragaman (H') dan Keseragaman Jenis (E)	26
5.3. Stabilitas Ekosistem	28
5.4. Hubungan Indeks Keanekaragaman Jenis dengan Kualitas Air	30
5.5. Tekstur Sedimen (Substrat) Dasar Perairan	31
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	32
6.1. Kesimpulan	32
5.2. Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN-LAMPIRAN	37-67

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Kriteria Kualitas Air Berdasarkan Nilai Indeks Keanekaragaman Jenis (H') Shannon Wiener, dari Kelompok Organisme Makro-Benthos	8
2.	Klasifikasi Hewan Benthos Berdasarkan Ketahanannya Terhadap Pencemaran Air	9
3.	Parameter Fisika-Kimia Kualitas Air yang Diukur, Alat dan Cara Pengukurannya	13
4.	Nilai Sub Indeks Parameter Kualitas Air dalam Perhitungan Indek Mutu Lingkungan Perairan (IMLP), Modifikasi Ott (1978)	16
5.	Kriteria Mutu Lingkungan Perairan NSF-WQI, Ott, 1978)	16
6.	Nilai Rata-rata Kualitas Air yang Terukur Di Daerah Penelitian ...	20
7.	Nilai Indeks Mutu Lingkungan Perairan (IMLP) Di Masing-masing Stasiun Penelitian	22
8.	Kelimpahan Individu Jenis Hewan Makrobenthos Di Daerah Penelitian	25
9.	Jumlah Jenis (S), Nilai Indeks Keanekaragaman Jenis (H'), dan nilai Indeks Keseragaman jenis Hewan Makrobenthos	27
10.	Nilai Uji Kesesuaian Modfel dari Distance Matusita (DM) Di Daerah Penelitian	28
11.	Kondisi Tekstur Sedimen Substrat pada Masing-masing Stasiun Penelitian	31

DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
1.	Skema Pendekatan Masalah Dalam Penelitian	3
2.	Lokasi Stasiun Penelitian di Muara Sungai Babon, Kelurahan Trimulyo, Kecamatan Genuk, Pemerintah Kota Semarang	14

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
1.	Hasil Analisa Parameter Fisika-Kimia Air Di Perairan Sungai Babon Semarang, Periode Sampling I	37
2.	Hasil Analisa Parameter Fisika-Kimia Air Di Perairan Sungai Babon Semarang, Periode Sampling II	38
3.	Hasil Analisa Parameter Fisika-Kimia Air Di Perairan Sungai Babon Semarang, Periode Sampling III	39
4.	Nilai Hasil Perhitungan IMLP	40
5.	Nilai Kepentingan Parameter (NKP) dalam Perhitungan IMLP	40
6.	Peta Lokasi Penelitian	41
7.	Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut (Budidaya Perikanan)	42
8.	Kurva Baku Sub Indeks Oksigen Terlarut (% kejenuhan oksigen) ...	44
9.	Kurva Baku Sub Indeks pH (derajat keasaman)	45
10.	Kurva Baku Sub Indeks BOD ₅	46
11.	Kurva Baku Sub Indeks Nitrat (N-NO ₃)	47
12.	Kurva Baku Sub Indeks Fosfat	48
13.	Kurva Baku Sub Indeks Turbiditas Air (kekeruhan air)	49
14.	Kurva Baku Sub Indeks Muatan Padatan Tersuspensi (MPT/TSS) ...	50
15.	Kondisi Fisik Lingkungan Di Stasiun I	51
16.	Kondisi Fisik Lingkungan Di Stasiun II	52
17.	Kondisi Fisik Lingkungan Di Stasiun III	53
18.	Kondisi Fisik Lingkungan Di Stasiun IV	54
19.	Kondisi Fisik Lingkungan Di Stasiun V	55
20.	Kondisi Fisik Lingkungan Di Stasiun VI	56
21.	Pengukuran Oksigen Terlarut Di Lapangan	57
22.	Peralatan yang Digunakan Dalam Penelitian Di Lapangan	58
23.	Peralatan DO Meter dan Alat GPS	59
24.	Alat Grab Sampler dan Botol-botol Sampel Air	60
25.	Saat Melakukan Identifikasi Hewan Makrobenthos	61
26.	Daftar Riwayat Hidup Personalia Tim Peneliti	62-67

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pesatnya laju pembangunan dan meningkatnya jumlah penduduk di berbagai kota besar di Indonesia seperti di kota Semarang, secara nyata telah menimbulkan dampak berupa meningkatnya jumlah buangan berupa limbah (waste) yang berasal dari berbagai kegiatan manusia baik di lahan atas (upland) terutama kegiatan yang menempati wilayah pesisir-pantai seperti industri, intensifikasi pertanian dan perikanan (tambak udang), pengembangan permukiman, pengembangan pelabuhan, lalu-lintas kapal-kapal laut, dan bentuk-bentuk kegiatan manusia lainnya, yang telah mencemari air, tanah dan udara.

Saat ini ancaman serius terhadap kualitas perairan pantai (laut) di Indonesia adalah limbah industri, limbah manusia, pelumpuran dan turbiditas (kekeruhan) dari sungai, tumpahan minyak lepas pantai dan pembuangan limbah industri ke laut. Sedangkan menurut Sutamihardja (1993) bahwa masalah pencemaran air di sepanjang pantai Utara Pulau Jawa diperbesar oleh adanya pemusatan industri di wilayah tersebut.

Muara sungai Babon berada di wilayah kelurahan Trimulyo, kecamatan Genuk, Pemerintah Kota Semarang, Propinsi Jawa Tengah. Muara sungai di atas tepatnya berada di sisi Timur kota Semarang yang berjarak sekitar 10 km dari pusat kota. Secara geografis Kota Semarang terletak pada posisi antara $06^{\circ}.53'00''$ LS – $06^{\circ}.57'00''$ LS dan $110^{\circ}.24'00''$ BT – $110^{\circ}.26'00''$ BT.

Berdasarkan atas pemberitaan yang pernah beberapa kali muncul di mass media (Suara Merdeka dan Kompas pada tahun 2000) serta berdasarkan atas hasil pra survei (secara visual) ke lapangan pada tahun yang sama, sungai Babon diduga telah tercemar karena menerima dan menampung buangan limbah yang berasal dari sejumlah industri yang terdapat di kawasan industri Terboyo dan sepanjang jalan raya Kaligawe terutama yang berada di sekitar sungai Babon. Berdasarkan data yang tercatat di Kantor Wilayah Departemen Perindustrian Propinsi Jawa Tengah (1999) disebutkan bahwa sejumlah industri yang beroperasi di kawasan industri Terboyo dan sepanjang jalan raya Kaligawe yang merupakan hulu sungai Babon, terdiri dari sejumlah industri yang menghasilkan produk-produk kertas, kemasan karton, percetakan, garmen pakaian, tekstil, penyamakan kulit, galvanis, baterai, keramik,

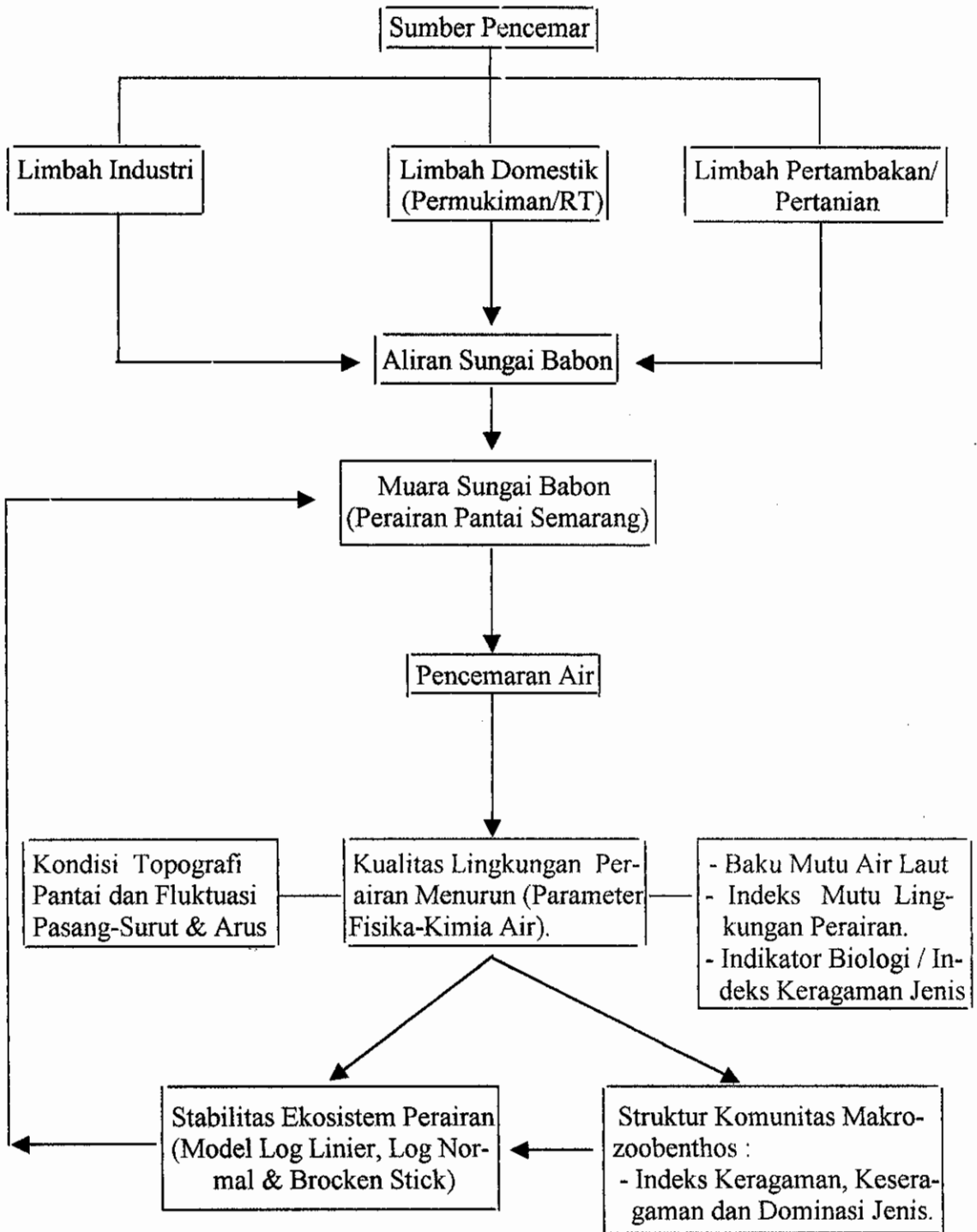
cold storage ikan dan udang, makanan dan bumbu masak (penyedap masakan). Jenis-jenis industri ini sangat berpotensi menghasilkan limbah-limbah organik dan anorganik yang bersifat racun yang sangat membahayakan bagi kehidupan organisme perairan seperti ikan, udang (crustasea), moluska dan terutama biota makrobenthos, karena organisme jenis ini memiliki sifat hidup yang pasif dan hidupnya relatif menetap di dasar perairan, sehingga sulit menghindarkan diri jika terjadi pencemaran.

Untuk mengetahui seberapa jauh pengaruh pencemaran yang terjadi di sungai Babon terhadap kondisi kualitas lingkungan perairan dan kehidupan organisme di daerah muaranya, maka dirasa penting untuk dilakukan penelitian tentang “dampak pencemaran perairan terhadap kualitas air dan stabilitas ekosistem” yang kajiannya didasarkan atas parameter fisika, kimia dan biologi.

1.2. Pendekatan Masalah

Dalam penelitian ini, perumusan atau pendekatan masalah lebih ditekankan pada adanya gangguan bahan pencemar dan pengaruh yang ditimbulkannya terhadap kualitas air (parameter fisika, kimia) dan organisme perairan (parameter biologi) dalam hal ini makrozoobenthos. Sebagai sumber pencemarnya yakni kegiatan industri, pertambangan, dan permukiman. Bahan pencemar atau polutan yang masuk (dibuang) ke sungai Babon akan terbawa oleh aliran sungai tersebut hingga mencapai daerah muaranya. Polutan yang terbawa oleh aliran sungai dan sepanjang menuju ke daerah muara akan mengalami pengenceran (dilusi). Polutan yang mencapai daerah muara ini pada konsentrasi tertentu akan menyebabkan menurunnya kualitas air, ditandai oleh berubahnya sifat-sifat fisika-kimia perairan yang pada proses selanjutnya akan membahayakan bagi kehidupan organisme perairan terutama makrozoobenthos, karena sifat hidup hewan ini yang relatif menetap di dasar perairan. Kehidupan organisme perairan dapat tercermin dari struktur komunitasnya terutama nilai indeks keanekaragaman jenis, karena nilai ini dapat digunakan sebagai indikator atau petunjuk bagi suatu daerah perairan yang telah tercemar. Perairan yang telah tercemar oleh bahan yang bersifat toksik selain membahayakan bagi organisme penghuninya juga akan berakibat lebih lanjut terhadap terganggunya keseimbangan (stabilitas) ekosistem perairan di daerah penelitian.

Dengan demikian, lingkup yang menjadi batasan dalam penelitian ini mencakup aspek atau parameter fisika, kimia dan biologi perairan, serta fisika tanah (sedimen) dasar perairan yang menjadi tempat hidup (substrat) bagi organisme benthos. Secara skematis pendekatan masalah penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema Pendekatan Masalah dalam Penelitian