

574.526.38
Yus



DIK.RUTIN

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**KAJIAN TINGKAT KUALITAS PERAIRAN
DAN STABILITAS EKOSISTEM
DI PERAIRAN PANTAI TUGU SEMARANG**

Oleh :

**Ir. Muh. Yusuf, M.Si
Kunarso, ST
Ir. R. Ario, M.Sc**

**Dibiayai dengan Dana Dik. Rutin Universitas Diponegoro, Tahun Anggaran
2002 Sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian
No.120/J07.11.PJJ/PL/2002, Tanggal 1 Mei 2002**

**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
OKTOBER 2002**

UPT-PUSTAK UNDIP

**LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR
HASIL PENELITIAN DIK. RUTIN UNIVERSITAS DIPONEGORO**

- a. Judul Penelitian : Kajian Tingkat Kualitas Perairan dan Stabilitas Ekosistem di Perairan Pantai Tugu Semarang.
- b. Kategori Penelitian : I / II / III
2. Ketua Peneliti :
- a. Nama : Ir. Muh. Yusuf, M.Si
- b. Jenis Kelamin : Laki-laki
- c. Pangkat/Golongan/NIP. : Penata Tk. I / III d / 131 683 787
- d. Jabatan Fungsional : Lektor Madya
- e. Fakultas / Jurusan : Perikanan dan Ilmu Kelakutan / Ilmu Kelautan
- f. Universitas : Diponegoro Semarang
- g. Bidang Ilmu yang diteliti: MIPA – Lingkungan / Pencemaran Perairan
3. Jumlah Tim Peneliti : 2 orang
4. Lokasi Penelitian : Perairan Pantai Tugu (muara sungai Karanganyar), Kotamadia Semarang.
5. Jangka Waktu Penelitian : 6 (enam bulan)
6. Biaya yang diperlukan : Rp. 3.000.000,- (tiga juta rupiah).-
- Sumber Dana / Anggaran : Dik. Rutin Universitas Diponegoro, Tahun Anggaran 2002.
-

Semarang, 31 Oktober 2002

Ketua Peneliti



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

Mengetahui
Dekan Fakultas Perikanan
dan Ilmu Kelautan Undip.



Dr. L. Sutrisno Anggoro, MS
NIP. 130 531 701



Menyetujui :

Ketua Lembaga Penelitian
Universitas Diponegoro,



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



RINGKASAN

Muh. Yusuf, dkk., 2002. Kajian Tingkat Kualitas Perairan dan Stabilitas Ekosistem Di Perairan Pantai Tugu Semarang.

Perairan Pantai Tugu Semarang secara nyata sebagai tempat bermuaranya berbagai limbah yang berasal dari sejumlah pabrik yang berada di hulu sungai Karanganyar maupun sungai Tapak. Limbah ini mengakibatkan terjadinya pencemaran perairan pantai dan berdampak terhadap penurunan kualitas air, sehingga pada akhirnya akan berakibat buruk terhadap kehidupan organisme perairan hewan benthos.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dan mengkaji : (1) kondisi kualitas air (fisika, kimia air) di daerah penelitian; (2) struktur komunitas organisme makrobenthos dalam kaitannya dengan gangguan bahan pencemar atau polutan; (3) stabilitas ekosistem perairan di daerah penelitian, berdasarkan atas distribusi kelimpahan organisme makrobenthos.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu "studi kasus". Pengambilan sampel dilakukan sebanyak tiga kali ulangan, dengan interval 14-15 hari. Analisis data yang digunakan untuk mengetahui kualitas perairan menggunakan IMLP (Indeks Mutu Lingkungan Perairan), Baku Mutu Air Laut, dan analisis struktur komunitas organisme makrobenthos yang meliputi kelimpahan, keanekaragaman dan keseragaman jenis. Sedangkan untuk mengetahui stabilitas ekosistem digunakan 3 (tiga) model yaitu Mac. Arthur (Brcken Stick), Motomura (log linier) dan Preston (log normal), yang didasarkan pada data distribusi kelimpahan individu jenis organisme makrobenthos.

Berdasarkan hasil pengukuran parameter fisika-kimia air menunjukkan bahwa beberapa parameter yakni, kekeruhan, COD, dan unsur-unsur logam berat Cu, Cd, Pb, Ni ternyata telah melampaui batas yang diinginkan dalam Baku Mutu Air Laut.

Nilai IMLP perairan di lokasi penelitian berkisar antara 56,858 - 66,121. Berdasarkan nilai ini dapat dikatakan bahwa kualitas perairan di daerah penelitian termasuk ke dalam kriteria *sedang*. Jika dikaitkan dengan tingkat pencemaran yang terjadi, maka perairannya telah tercemar kategori *sedang*, karena nilainya di bawah kriteria kualitas air yang baik.

Nilai indeks keanekaragaman di daerah penelitian berkisar dari *rendah* sampai *sedang*, yaitu antara 1,132 sampai 2,10. Sedangkan nilai indeks keseragamannya relatif tinggi, yakni berkisar antara 0,80 sampai 0,95. Kondisi ini menerangkan bahwa keseragaman organisme makrobenthos di daerah penelitian relatif tinggi, atau sebaliknya keanekaragaman jenis benthos relatif rendah.

Berdasarkan hasil perhitungan uji kesesuaian model, maka kondisi lingkungan atau ekosistem di daerah penelitian yang tampak membaik dari waktu ke waktu adalah stasiun I, II, dan V, yang ditunjukkan adanya perubahan dari model Motomura ke model Preston. Model ini menggambarkan bahwa kondisi lingkungannya stabil. Sedangkan kondisi lingkungan yang tampak semakin memburuk dari waktu ke waktu adalah stasiun III dan IV, yang ditunjukkan oleh perubahan model dari Preston ke Motomura. Model ini menggambarkan bahwa kondisi lingkungan tidak stabil, dan sedang mengalami gangguan atau tekanan.

KATA PENGANTAR

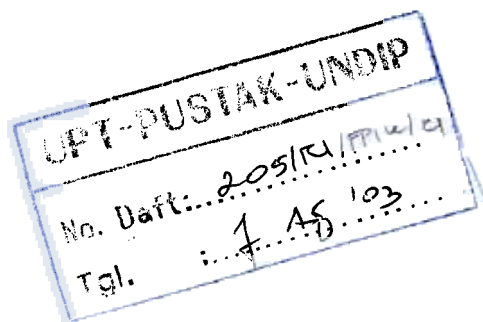
Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya peneliti telah dapat menyelesaikan laporan penelitian ini dengan judul “Kajian Tingkat Kualitas Perairan dan Stabilitas Ekosistem Di Perairan Pantai Tugu Semarang”.

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui: (1) kondisi kualitas air (fisika, kimia air) di daerah penelitian; (2) struktur komunitas organisme makrobenthos dalam kaitannya dengan gangguan bahan pencemar atau polutan; (3) stabilitas ekosistem perairan di daerah penelitian, berdasarkan atas distribusi kelimpahan organisme makrobenthos.

Dalam kesempatan ini peneliti menyampaikan terima kasih kepada yang terhormat :

- Pimpinan Universitas Diponegoro, sebagai penyedia dana
- Lembaga Penelitian Universitas Diponegoro sebagai fasilitator.
- Kepala Laboratorium Fisika Oseanografi Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro yang telah membantu dalam penyediaan alat-alat sampling.
- Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

Saran dan kritik senantiasa penulis harapkan dari para pembaca demi perbaikan hasil penelitian ini. Harapan kami, semoga laporan penelitian ini dapat berguna dan bermanfaat bagi para pembaca dan mereka yang memerlukannya untuk kepentingan kemajuan pemabangunan kita yang berkelanjutan.



Semarang, Oktober 2002

Tim Peneliti

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Perairan Pantai dan Kualitas Perairan	4
2.2. Sumber Pencemaran	5
2.3. Kualitas Perairan	6
2.3.1. Sifat Fisika Perairan	6
2.3.1.1. Suhu	6
2.3.1.2. Kekeruhan	6
2.3.1.3. Arus	7
2.3.2. Sifat Kimia Perairan	7
2.3.2.1. Salinitas	7
2.3.2.2. Derajat Keasaman (pH)	8
2.3.2.3. Oksigen Terlarut	9
2.3.2.4. Nutrien	10
2.3.2.5. Logam Berat	11
2.4. Organisme Benthos	12
2.4.1. Habitat Benthos	12
2.4.2. Komunitas Benthos dan Faktor pembatas	12
2.4.3. Makrozoobenthos dan Indikator pencemaran	13
BAB III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	14
3.1. Tujuan Penelitian	14
3.2. Manfaat Penelitian	14
BAB IV. METODOLOGI PENELITIAN	15
4.1. Tempat dan Waktu Penelitian	15
4.2. Bahan dan Peralatan Penelitian	15

4.3. Metode Penelitian	15
4.3.1. Pengumpulan Data Primer	15
4.3.1.1. Stasiun Pengambilan sampel	15
4.3.1.2. Cara Pengambilan Sampel	15
4.3.2. Metode Pengambilan Data Sekunder	18
4.3.3. Analisis Data	18
4.3.3.1. Data Kualitas Perairan (fisika-kimia air)	18
4.3.3.2. Data Organisme Makrozoobenthos	19
4.3.3.3. Analisis Stabilitas Ekosistem	20
 BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN	 23
5.1. Kondisi Kualitas Perairan (fisika-kimia air)	23
5.1.1. Penilaian Kualitas Perairan Berdasarkan Baku Mutu ..	23
5.1.2. Penilaian Kualitas Perairan Berdasarkan Nilai IMLP ...	25
5.2. Struktur Komunitas Makrozoobenthos	27
5.2.1. Komposisi dan Kelimpahan Jenis	27
5.2.2. Keanekaragaman Jenis (H') dan Keseragaman Jenis (E')	3
5.3. Stabilitas Ekosistem	33
5.4. Hubungan Indeks H' dengan Kualitas Air	34
5.5. Tekstur Sedimen (substrat) Dasar Perairan	35
 BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN	 37
6.1. Kesimpulan	37
6.2. Saran	38
 DAFTAR PUSTAKA	 39
 LAMPIRAN-LAMPIRAN	 42

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Kriteria kualitas air berdasarkan nilai indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener dari kelompok organisme makrobenthos.....	13
2. Parameter fisika-kimia kualitas air yang diukur, alat dan cara pengukurannya.....	17
3. Nilai sub indeks parameter kualitas air dalam perhitungan Indeks Mutu Lingkungan Perairan (IMLP), modifikasi Ott (1978)	19
4. Kriteria mutu lingkungan perairan (NSF-WQI, Ott, 1978)	19
5. Nilai rata-rata hasil pengukuran kualitas air pada masing-masing stasiun penelitian di perairan pantai Tugu Semarang	23
6. Nilai Indeks Mutu Lingkungan Perairan (IMLP) di masing-masing stasiun penelitian.....	25
7. Kelimpahan individu jenis makrozoobenthos (ind/m ²) di perairan pantai Tugu Semarang. Sampling ke-1	28
8. Kelimpahan individu jenis makrozoobenthos (ind/m ²) di perairan pantai Tugu Semarang. Sampling ke-2	29
9. Kelimpahan individu jenis makrozoobenthos (ind/m ²) di perairan pantai Tugu Semarang. Sampling ke-3	30
10. Jumlah jenis (S), nilai indeks keanekaragaman jenis (H'), dan keseragaman jenis (E) makrozoobenthos di daerah penelitian	32
11. Kesesuaian model dan kondisi stabilitas ekosistem pada masing-masing stasiun penelitian, selama penelitian berlangsung	34
12. Kondisi tekstur sedimen substrat pada masing-masing stasiun penelitian di daerah penelitian.....	45

DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
1.	Skema perumusan (pendekatan) masalah dalam penelitian	3
2.	Peta lokasi pengambilan sampel (stasiun penelitian) di perairan pantai Tugu, Kecamatan Tugu, Kotamadia Semarang	16
3.	Kurva nilai indeks mutu lingkungan perairan (IMLP) di masing-masing stasiun penelitian.	26

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Meningkatnya jumlah penduduk dan pesatnya laju pembangunan di berbagai kota besar di Indonesia seperti di wilayah kotamadia 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), permukiman (pengembangan hunian/perumahan), pengembangan pelabuhan, lalu-lintas kapal-kapal laut, dan bentuk-bentuk kegiatan manusia lainnya, yang telah mencemari air, tanah dan udara.

Khususnya mengenai pencemaran air, Sutamihardja (1993) mengatakan bahwa 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. Lebih lanjut dikatakan bahwa masalah pencemaran air di sepanjang pantai utara pulau Jawa diperbesar oleh adanya pemusatan industri di wilayah tersebut.

Perairan pantai Tugu (muara sungai Karanganyar) terletak di wilayah kotamadia/pemerintah kota Semarang, Propinsi Jawa Tengah, tepatnya berada di sisi barat kota Semarang atau berjarak sekitar 12 km dari pusat kota (kawasan Simpanglima), dan secara geografis terletak pada posisi antara $110^{\circ}19'30''$ dan $110^{\circ}21'30$ BT.

Dari hasil observasi dan sampling ke lapangan, perairan pantai Tugu diduga kuat telah menerima dampak buangan berupa limbah yang berasal dari sejumlah industri yang berada di sepanjang jalan raya Tugu (upland daerah penelitian), yang secara ekologis berada di hulu sungai Karanganyar. Berdasarkan data yang tercatat di kantor wilayah Departemen Perindustrian Propinsi Jawa tengah (1989), disebutkan bahwa sejumlah industri yang beroperasi di wilayah Tugu dari upland sungai Karanganyar, yaitu industri yang menghasilkan produk makanan, bumbu masak, kecap, sabun, tekstil, galvanis, baterai, kemasan karton. Keramik, garmen dan cold storage ikan dan udang. Jenis-jenis industri ini sangat berpotensi mencemari perairan sungai dan laut (muara sungai).

Adanya kegiatan pertambangan intensif dan semi intensif yang banyak tersebar di kanan kiri sepanjang sungai Karanganyar ditengarai kuat ikut memberikan kontribusi terhadap menurunnya kualitas air muara sungai terutama parameter/variabel kekeruhan dan bahan organik dari nitrogen dan fosfat dalam bentuk amonia, nitrit, nitrat dan orthofosfat.

Demikian pula keberadaan permukiman (perumahan) yang cukup padat di sekitar sungai dan di daerah upland (hulu sungai) serta kegiatan pemangkasan bukit untuk keperluan pengembangan perumahan di lokasi setempat atau untuk reklamasi di daerah pantai (daerah pengembangan sekitar pelabuhan) yang terus berlangsung hingga kini mempercepat tingginya sedimentasi dan kekeruhan air di muara sungai.

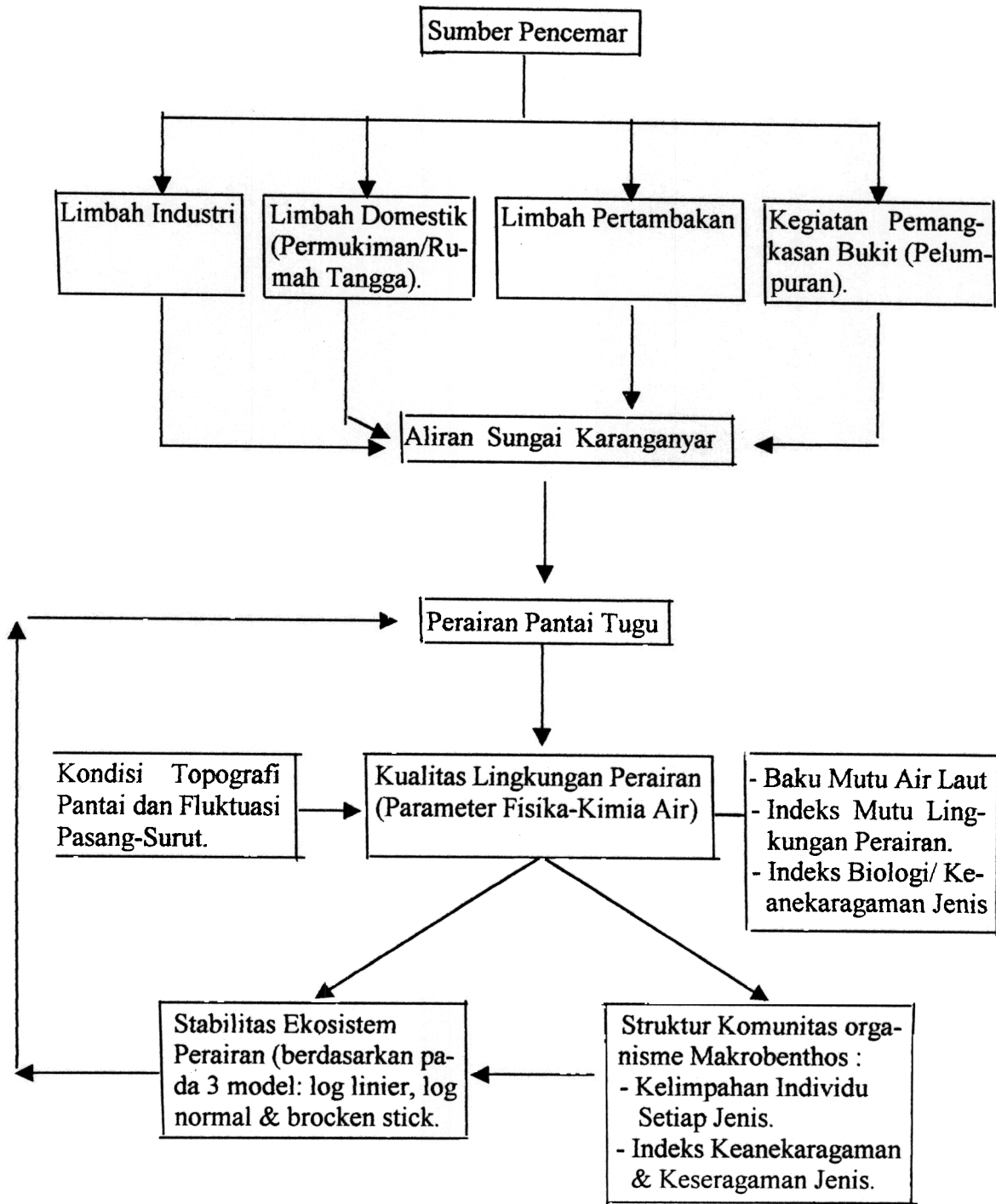
Menurunnya kualitas air dan berubahnya sifat-sifat fisika-kimia akibat terjadinya pencemaran di perairan muara sungai (perairan pantai Tugu) akan sangat membahayakan bagi kehidupan organisme perairan terutama makrozoobenthos, karena organisme jenis ini memiliki sifat hidup yang pasif dan relatif menetap di dasar perairan, sehingga sulit untuk menghindarkan diri dari pencemaran air yang terjadi.

1.2. Perumusan Masalah

Dalam penelitian ini perumusan atau pendekatan masalah lebih ditekankan pada adanya gangguan bahan pencemar dan pengaruh yang ditimbulkannya terhadap kualitas air dan organisme perairan dalam hal ini makrozoobentghos. Sebagai sumber pencemarnya yakni kegaitan industri, pertambangan, permukiman dan kegiatan pemangkasan bukit.

Bahan pencemar atau polutan akan terbawa oleh aliran sungai Karanganyar hingga mencapai daerah muara sungai (perairan pantai Tugu), dan berakibat terhadap terjadinya pencemaran air di daerah penelitian. Pencemaran yang terjadi dapat mengakibatkan menurunnya kualitas air disebabkan oleh berubahnya sifat-sifat fisika dan kimia air yang sangat membahayakan bagi kehidupan organisme perairan terutama makrozoobenthos, karena sifat hidupnya yang relatif menetap di dasar perairan. Kehidupan organisme perairan dapat tercermin dari struktur komunitas baik melalui penghitungan terhadap nilai kelimpahan individu jenis, indeks keanekaragaman dan keseragaman jenis serta stabilitas ekosistem

perairan terhadap kondisi perairan yang tercemar. Secara skematis pendekatan masalah penelitian disajikan pada Gambar 1



Gambar 1. Skema Perumusan (Pendekatan) Masalah dalam Penelitian