

Kajian Temporal Indeks Pencemaran Akibat Pengaruh Limbah Domestik dan Pola Penyebarannya di Perairan Pantai Kartini, Jepara

Tonny Bachtiar^{1,2, 3*}, Uswatun Khasanah⁴, Ocky Karna Radjasa⁵, Edi Suhartono⁶, Agus Hadiyanto⁷

⁽¹⁾ Program Studi Oseanografi, Jurusan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

⁽²⁾ Program Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Diponegoro

⁽³⁾ Program Magister Kesehatan Lingkungan, Universitas Diponegoro

⁽⁴⁾ Lulusan Program Studi Oseanografi, Jurusan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

⁽⁵⁾ Program Studi Ilmu Kelautan, Jurusan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

⁽⁶⁾ Lulusan Program Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Diponegoro

⁽⁷⁾ Jurusan Teknik Kimia, Universitas Diponegoro

Abstrak

Penelitian ini dilakukan pada kondisi musim kemarau (Agustus 2003, monsun Timur), dan pada kondisi musim hujan (Maret 2004, kondisi monsun Barat), pada tiga kondisi lingkungan, yaitu: sungai dan muara Sungai Demaan, dan perairan pantai Kartini Jepara. Pengukuran beberapa parameter kualitas air dan pengambilan sampel air dilakukan pada 12 stasion. Dengan menggunakan metoda Indeks Pencemaran (pollution index) diketahui bahwa indeks pencemaran pada kondisi musim kemarau mempunyai nilai yang lebih tinggi dari pada kondisi musim hujan, baik di lingkungan sungai, muara, maupun perairan pantai. Kondisi lingkungan sungai pada kondisi musim kemarau mempunyai kriteria pencemaran cemar berat, dengan IP 11,48, pada kondisi musim hujan menjadi cemar ringan, dengan IP 4,49. Pada kondisi lingkungan muara saat musim kemarau, termasuk cemar sedang dengan IP 6,71, sedangkan pada kondisi musim hujan menjadi cemar ringan, dengan IP menjadi 3,11. Status mutu air di perairan pantai ke arah laut hingga stasiun kontrol termasuk dalam cemar ringan, baik pada kondisi musim kemarau maupun kondisi musim hujan. Secara umum pola penyebaran Indeks Pencemaran pada monsun Timur dan monsun Barat, mempunyai pola yang relatif tinggi di sekitar muara dan menurun dengan meningkatnya jarak dari muara, dan tersebar mengikuti dinamika perairan ke Selatan, kemudian ke Baratdaya mengikuti bentuk pantai Teluk Kartini.

Kata kunci: indeks pencemaran, monsun, muara, perairan pantai, sungai.

Abstract

This research was conducted on the condition of dry season (August 2003, East monsoon), and the condition of wet season (March 2004, West monsoon), on three environmental conditions: river and river mouth of Demaan River, and Kartini coastal waters, Jepara. Measurement of several water quality parameters and collecting of water samples was carried out at 12 stations. By using Pollution Index method, it could be recognized that pollution indexes (PI) in the river, river mouth, and coastal waters during dry season were higher than during wet season. In the river environment during dry season was heavy polluted with PI 11.48, and during wet season became light polluted with PI 4.49. River mouth environment during dry season was fairly polluted with PI 6.71, and during wet season became light polluted with PI 3.11. The status water quality of coastal water to the sea direction until control station was in light polluted, both in dry and wet seasons. In general, the pattern distribution of PI in East and West monsoon were relatively higher around the river mouth and decreased with increasing of distance from the river mouth, and distributed by dynamic of waters to the South, and then to the Southwest went along the coast of Kartini Bay.

Key words: pollution index, monsoon, river mouth, coastal waters, river.

Pendahuluan

Wilayah pesisir dan laut berdasarkan peruntukannya merupakan wilayah yang sangat produktif. Selain menyediakan sumber daya alam seperti sumber pangan, tambang, mineral dan energi, wilayah pesisir memiliki berbagai fungsi lain seperti transportasi dan pelabuhan, kawasan industri, agroindustri, rekreasi dan pariwisata, serta kawasan pemukiman. Disamping itu, perairan pantai juga menjadi tempat pembuangan limbah berbagai aktifitas manusia tersebut. Meningkatnya jumlah penduduk, menyebabkan peningkatan intensitas dan variasi aktifitas manusia, khususnya di wilayah pesisir, yang umumnya merupakan pusat-pusat kegiatan. Hal ini menyebabkan terjadi peningkatan tekanan lingkungan di wilayah pesisir dan laut (Bachtiar, 2002).

Meningkatnya intensitas dan variasi kegiatan manusia di wilayah pesisir dan laut, hal ini menuntut adanya persyaratan kondisi kualitas perairan yang tertentu untuk suatu peruntukan. Hal ini menyebabkan pentingnya mengetahui dengan lebih baik kondisi kualitas suatu perairan, khususnya dalam upaya pengelolaan wilayah pantai secara terpadu (Bachtiar 2002). Namun demikian sumber pencemar di perairan pantai sangat bervariasi. Oleh karena itu perlu mengetahui pengaruh dari sumber limbah tertentu terhadap kondisi pencemaran suatu perairan (PP RI No. 82 Tahun 2001).

Secara kuantitas, limbah domestik merupakan limbah yang dominan mempengaruhi kualitas suatu perairan. Limbah domestik adalah limbah yang berasal dari usaha dan atau kegiatan pemukiman, rumah makan, perkantoran, perniagaan, apartemen dan asrama (Kep. MENLH NO.112 tahun 2003). Namun demikian, hingga saat ini limbah domestik kurang mendapat perhatian dibandingkan dengan limbah industri, yang mempunyai tingkat toksisitas yang relatif lebih tinggi. Hal ini disebabkan selama ini isu pencemaran dianggap penting bila bahan pencemar mempunyai tingkat toksisitas yang tinggi (Bachtiar 2002). Namun perlu disadari juga bahwa limbah domestik yang dominan merupakan bahan organik, dengan jumlah yang besar, mempunyai peranan yang penting terhadap perubahan kualitas suatu perairan. Basis Data Neraca Kualitas Lingkungan Hidup Daerah (NKLHD) Jepara tahun 2004 menunjukkan bahwa masukan limbah terbesar berasal dari limbah domestik dengan persentase 68,05 % dan dari agro industri adalah 31,95 %.

Upaya untuk mengetahui bagaimana pengaruh limbah domestik terhadap kualitas suatu perairan, maka telah dilakukan penelitian di Jepara, pada sungai dan

muara Sungai Demaan, dan perairan pantai Kartini, Jepara. Jepara merupakan suatu kota yang relatif merupakan kota kecil di Jawa Tengah. Sungai Demaan melintasi kota Jepara, pada daerah pemukiman aktifitas perkotaan lainnya, dan mendekati ke arah muara merupakan pemukiman nelayan yang padat. Kondisi tersebut menjadi alasan pemilihan lokasi penelitian ini.

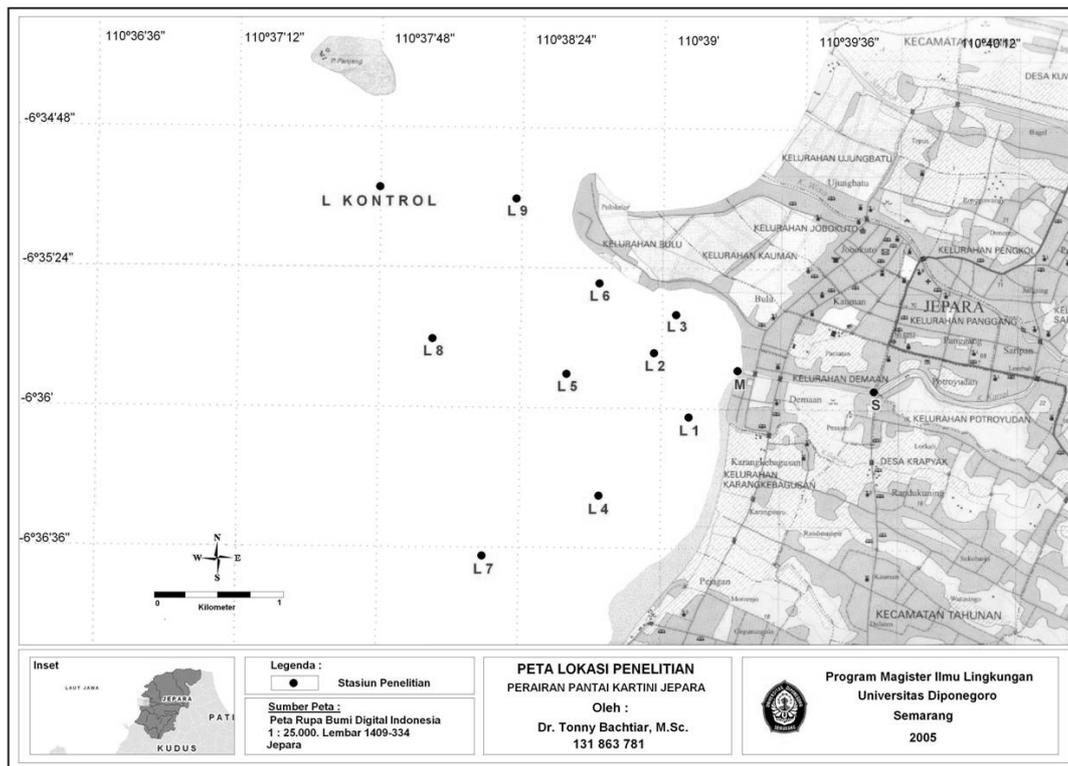
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variasi temporal kondisi pencemaran akibat pengaruh limbah domestik di lingkungan sungai, muara, dan perairan pantai dengan menggunakan Metoda Indeks Pencemaran (Kep MENLH No. 115 Tahun 2003), serta pola penyebarannya di perairan pantai Kartini Jepara pada kondisi monsun Timur dan monsun Barat.

Materi dan Metode

Survei penelitian ini dilakukan pada dua kondisi musim, yaitu pada bulan Agustus 2003, pada kondisi musim kemarau yang bersamaan kondisi monsun Timur, dan pada Maret 2004, pada kondisi musim hujan yang bersamaan kondisi monsun Barat.

Survei dilakukan pada lingkungan sungai dan muara Sungai Demaan, dan perairan pantai Kartini, Jepara (Gambar 1). Total stasion penelitian berjumlah 12 stasion, yang terdiri dari 1 stasion sungai, 1 stasion muara, 9 stasion perairan pantai, dan 1 stasion kontrol. Untuk stasion di perairan pantai ditentukan dengan menggunakan metoda *radial grid sampling*, dengan titik pusat pada muara Sungai Demaan. Pada tiap stasion dilakukan pengukuran arus dengan menggunakan *Floating Current Meter* dan parameter kualitas air permukaan (± 50 cm dari permukaan) berupa: suhu, salinitas, kekeruhan, pH, dan DO, dengan menggunakan *Water Quality Checker* (WQC), dan *Secchi Disc* untuk kecerahan perairan. Survei dilakukan dengan memperhatikan kondisi Pasang Surut (Pasut), yaitu pada kondisi pasut saat surut hingga surut menuju pasang. Selain itu dilakukan pengambilan sampel air untuk analisis TSS, BOD, Detergen, dan *Fecal Coliform*.

Berdasarkan data parameter kualitas perairan hasil pengukuran lapangan dan analisis laboratorium tersebut, kemudian dilakukan perhitungan untuk mengetahui tingkat pencemaran akibat limbah domestik dengan menggunakan Metode Indeks Pencemaran (IP), seperti yang ditetapkan pada Kepmen LH No. 115 tahun 2003. Metoda IP ini dipilih karena dapat digunakan untuk mengetahui pengaruh dari sumber limbah tertentu terhadap kualitas suatu perairan untuk peruntukan tertentu. Selain itu, dapat dikembangkan untuk beberapa peruntukan bagi seluruh badan air atau sebagian dari suatu sungai. Data



Gambar 1. Peta lokasi dan stasiun Penelitian.

yang digunakan cukup merupakan hasil pengukuran suatu saat pada kondisi tertentu.

Dengan penentuan IP suatu perairan akan mempermudah orang untuk memahami makna dari sekian banyak data parameter kualitas perairan. Pengelolaan kualitas air atas dasar IP ini dapat memberikan masukan pada pengambil keputusan agar dapat menilai kualitas badan air untuk suatu peruntukan serta melakukan tindakan untuk memperbaiki kualitas jika terjadi penurunan kualitas akibat adanya bahan pencemar. Metoda IP mencakup berbagai parameter kualitas yang independen dan bermakna sesuai dengan peruntukan tertentu. Pada penelitian ini, parameter yang digunakan untuk mengetahui pengaruh limbah domestik adalah: Kecerahan, Turbiditas, TSS, pH, DO, BOD, detergen, dan *Fecal Coliform*. Sedangkan Baku Mutu untuk air sungai digunakan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001, tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Sedangkan untuk air laut, digunakan Surat Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 tahun 2004 Lampiran III, tentang Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut.

Untuk penentuan tingkat pencemaran pada perairan digunakan rumus di bawah ini (Kepmen LH No. 115 tahun 2003):

$$PI_j = \frac{\sqrt{(C_i / L_{ij})_M^2 + (C_i / L_{ij})_R^2}}{2}$$

Dimana:

PI_j = Indeks pencemaran (*Pollution Index*) bagi peruntukan (j)

i, j = Konsentrasi parameter kualitas air yang dicantumkan dalam baku mutu peruntukan air (j).

C_i = Konsentrasi parameter kualitas air di lapangan

$(C_i / L_{ij})_M$ = Nilai C_i / L_{ij} maksimum

$(C_i / L_{ij})_R$ = Nilai C_i / L_{ij} rata-rata

Berdasarkan nilai indeks pencemaran yang didapat, maka dapat ditentukan kategori pencemaran suatu perairan (Tabel 1).

Tabel 1. Penentuan Kategori Pencemaran Berdasarkan Nilai Indeks Pencemaran

Nilai Indeks	Kategori
$0 \leq PI_j \leq 1,0$	Memenuhi Baku Mutu (kondisi baik)
$1,0 < PI_j \leq 5,0$	Cemar Ringan
$5,0 < PI_j \leq 10$	Cemar Sedang
$PI_j > 10$	Cemar Berat

Sumber: Kep. MENLH No. 115, tahun 2003.

Pola penyebaran IP dapat diketahui berdasarkan data IP yang telah didapat kemudian diplot pada Peta Daerah Penelitian, dengan menggunakan Program Surfer 7.0. Untuk dapat menganalisis pola penyebaran IP, dilakukan analisis perhitungan *longshore currents*, berdasarkan prediksi gelombang yang terjadi pada kondisi monsun Timur maupun monsun Barat. Prediksi kondisi gelombang di daerah penelitian dilakukan dengan melakukan analisis data angin selama 5 tahun (2000-2004) dari Stasiun BMG Maritim, Semarang.

Tahapan koreksi terhadap data angin ini dilakukan berdasarkan pengembangan dari metode Brescneider (1954) oleh Ijima dan Tang (1996), Resio dan Vincent (1977) dalam CERC (1984), yaitu: koreksi ketinggian, koreksi stabilitas, koreksi efek lokasi, dan koefisien gesek. Menurut Sverdrup dan Munk (1947); Bretschneider (1958); Hasselmann *et al.*, (1976) dalam CERC (1984), Tinggi (H) dan Periode Gelombang (T) dapat ditentukan berdasarkan kecepatan angin yang telah dikonversi dan panjang *Fetch effective*. Seluruh data yang di peroleh selanjutnya dianalisa dengan menggunakan penentuan gelombang representatif (Triatmodjo, 1999). Tinggi dan kedalaman gelombang pecah dihitung dengan menggunakan rumus Munk (1949) dalam CERC (1984). Sedangkan kecepatan arus sepanjang pantai dihitung berdasarkan rumus Longuet-Higgins dalam Triatmodjo (1999).

Hasil dan Pembahasan

Hasil pengukuran lapangan dan analisis laboratorium sampel air pada kondisi monsun Timur dan monsun Barat ditampilkan pada Tabel 2a dan Tabel 2b.

Berdasarkan data parameter kualitas perairan tersebut, kemudian dilakukan perhitungan Indeks Pencemaran (IP) pada tiap stasiun penelitian. Untuk perairan pantai, 9 (sembilan) stasiun yang ada dibagi menjadi 3 (tiga) zonasi, yaitu pantai, peralihan, dan laut. Hasil perhitungan IP pada kondisi monsun Timur dan monsun Barat ditampilkan pada Tabel 3a dan Tabel 3b.

Data hasil perhitungan IP menunjukkan bahwa IP pada kondisi monsun Timur, yang bersamaan dengan musim Kemarau, mempunyai IP yang lebih tinggi dari pada kondisi monsun Barat, yang bersamaan musim hujan, pada semua kondisi lingkungan. Data IP pada kedua kondisi monsun tersebut ditampilkan pada Tabel 4 dan Gambar 2.

Kondisi monsun Timur yang bersamaan kondisi Musim Kemarau, dimana debit sungai Demaan sangat kecil, IP mencapai 11,48 atau masuk dalam kategori Cemar Berat. Namun demikian, pada saat monsun Barat, yang bersamaan dengan Musim Hujan, dimana debit

sungai Demaan meningkat akibat banyaknya hujan yang terjadi, IP menurun menjadi 4,49 atau Cemar Ringan. Pola yang sama juga terjadi pada kondisi lingkungan Muara. Pada kondisi monsun Timur, IP di Muara sebesar 6,71 (Cemar Sedang), dan menurun pada saat kondisi monsun Barat, IP menjadi 3,11 (Cemar ringan). Sedangkan untuk perairan pantai Kartini, baik pada monsun Timur maupun pada monsun Barat, mempunyai IP < 3,5 atau cemar ringan. Namun demikian nilai IP pada perairan pantai Kartini pada kondisi monsun Timur mempunyai nilai yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan kondisi monsun Barat. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi musim memberikan variasi terhadap perubahan nilai Indeks Pencemaran, khususnya pada lingkungan sungai dan muara.

Stasiun kontrol yang awalnya diprediksi tidak terpengaruh limbah domestik, pada kenyataannya masuk dalam kategori tercemar ringan. dengan IP pada kondisi monsun Timur 3,03 pada, dan menurun menjadi 1,65 pada kondisi monsun Barat. Hal ini besar kemungkinan disebabkan ada masukan lain selain dari muara sungai Demaan. Kondisi morfologi pantai Kartini yang berbentuk teluk (Gambar 1), menyebabkan stasiun kontrol berpotensi terpengaruh oleh aktifitas pariwisata di daratan pada Pantai Kartini, dan aktifitas Balai Besar Pengembangan Busidaya Air Payau (BBPBAP), yang berada di bagian Utara Pantai Kartini, Jepara.

Pola penyebaran nilai IP di perairan Pantai Kartini Jepara pada kondisi monsun Timur (Agustus 2003) ditampilkan pada Gambar 3a., sedangkan untuk kondisi monsun Barat (Maret 2004) ditampilkan pada Gambar 3b.

Gambar 3a dan 3b menunjukkan bahwa pola penyebaran IP di perairan pantai Jepara pada kondisi monsun Timur maupun monsun Barat mempunyai pola yang relatif sama, yaitu nilai IP relatif tinggi di dekat muara, dan menurun dengan meningkatnya jarak dari muara. Pada kondisi monsun Timur, dimana debit sungai Demaan relatif kecil, dan dinamika perairan relatif tenang, masukan limbah domestik yang mencapai muara akan terdistribusi oleh *longshore currents* yang terjadi setelah gelombang pecah.

Berdasarkan hasil pengolahan data angin BMG Maritim Semarang selama 5 (lima) tahun (2000 - 2004), dapat diketahui bahwa pola angin di daerah penelitian pada monsun Timur pada dominan dari arah Tenggara dan Timur (Gambar 4a). Sedangkan pada monsun Barat, angin dominan Barat laut dan Barat (Gambar 4b).

Berdasarkan data angin yang ada, kemudian diolah untuk memprediksi gelombang di daerah penelitian. Pola gelombang di daerah penelitian

Tabel 2a. Data Hasil Pengukuran Lapangan dan Analisis di Laboratrium Sampel Air Hasil Survei Agustus 2003 (Kondisi Monsun Timur)

Parameter	Satuan	Stasiun Pengambilan Sampel											
		S	M	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	K
<i>Fisika</i>													
Suhu	°C	32,0	25,1	26,1	26,9	27,1	26,6	26,9	27,0	27,0	27,0	26,9	27,1
Salinitas	‰	20	27,5	32,3	31,6	31,9	32,1	31,9	31,9	32,1	31,9	31,9	32
Kedalaman	m	1,2	1,4	1,7	3,1	1,7	2,9	7,0	2,6	3,4	8,1	7,4	9,0
Kecerahan	m	0,4	0,5	1,1	2	1,3	1,9	3,5	2,2	3,1	5,2	5	6,3
Turbiditas	NTU	17	55,3	4,3	2,7	0	2	2	0	1,7	0	0	1
TSS	mg/L	11	4	2	2	2	2	1	0	1	1	2	2
<i>Kimia</i>													
pH	-	6,5	7,3	7,6	7,8	7,8	7,7	7,8	7,8	7,7	7,8	7,8	7,7
DO	mg/L	1,4	0,5	1,7	5,8	5,7	2,0	4,2	5,8	2,4	3,7	5,7	3,0
BOD	mg/L	57	81	106	108	99,5	73	73	73	94	89	78	86
Detergen	mg/L	160	0,26	0,32	0,36	0,50	0,55	0,32	0,33	0,38	0,33	0,47	0,47
<i>Biologi</i>													
Fecal Coliform	sel / 100 ml	20000	40000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 2b. Data Hasil Pengukuran Lapangan dan Analisis di Laboratrium Sampel Air Hasil Survei Maret 2004 (Kondisi Monsun Barat)

Parameter	Satuan	Stasiun Pengambilan Sampel											
		S	M	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	K
<i>Fisika</i>													
Suhu	°C	32,9	33,2	31,2	30,7	31,9	30,9	31,0	32,3	30,9	30,5	31,8	30,4
Salinitas	‰	15	26	28	29	28	29	30	29	29	31	30	31
Kedalaman	m	1,2	1,4	1,7	3,1	1,7	2,9	7,0	2,6	3,4	8,1	7,4	9,0
Kecerahan	m	0,5	0,8	1,5	2,4	1,6	2,3	3,4	2,6	2,8	4,5	3,8	5,0
Turbiditas	NTU	28	17	1	0	2	2	0	0	0	0	1	0
TSS	mg/L	11	14	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0
<i>Kimia</i>													
pH	-	7,10	7,20	7,20	7,00	7,17	7,20	7,00	7,10	7,22	7,10	7,10	7,10
DO	mg/L	1,7	4,6	5,0	4,6	4,7	4,8	5,3	5,2	5,1	5,3	5,7	5,5
BOD	mg/L	17	49	64	87	85	64	46	56	46	43	32	36
Detergen	mg/L	0,29	0,32	0,11	0,22	0,24	0,37	0,44	0,40	0,45	0,25	0,28	0,16
<i>Biologi</i>													
Fecal Coliform	sel / 100 ml	9000	4000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 3a. Data Hasil Perhitungan Indeks Pencemaran Hasil Survei Agustus 2003 (Kondisi Monsun Timur)

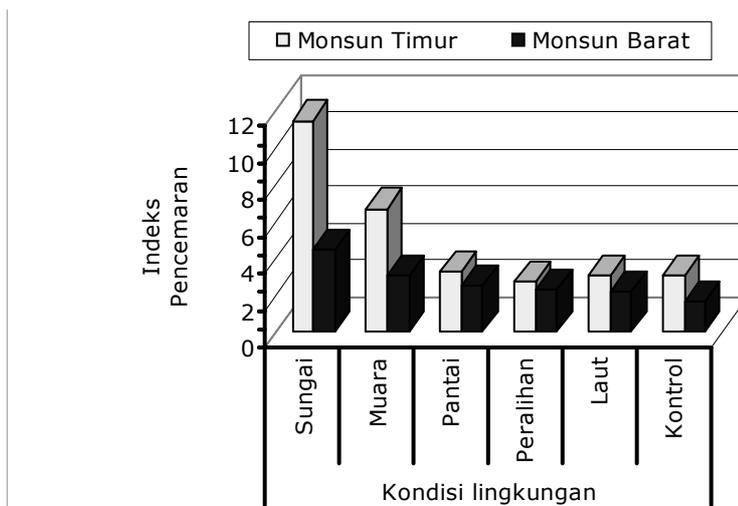
Stasion	IP	Wilayah	Per Wilayah	Wilayah	Per Wilayah	Wilayah	Per Wilayah	Kategori
S	11.48	Sungai	11.48	Sungai	11.48	Sungai	11.48	Cemar ringan
M	6.71	Muara	6.71	Muara	6.71	Muara	6.71	Cemar ringan
L1	3.39							
L2	3.36	Pantai	3.33	Kanan Muara	2.94		3.04	Cemar ringan
L3	3.25							
L4	2.81							
L5	2.76	Peralihan	2.77	Depan muara	3.06	Laut		Cemar ringan
L6	2.74							
L7	3.17							
L8	3.07	Laut	3.03	Kiri Muara	3.12			Cemar ringan
L9	2.84							
K	3.03	Kontrol	3.03	Kontrol	3.03			Cemar ringan

Tabel 3b. Data Hasil Perhitungan Indeks Pencemaran Hasil Survei Maret 2004 (Kondisi Monsun Barat)

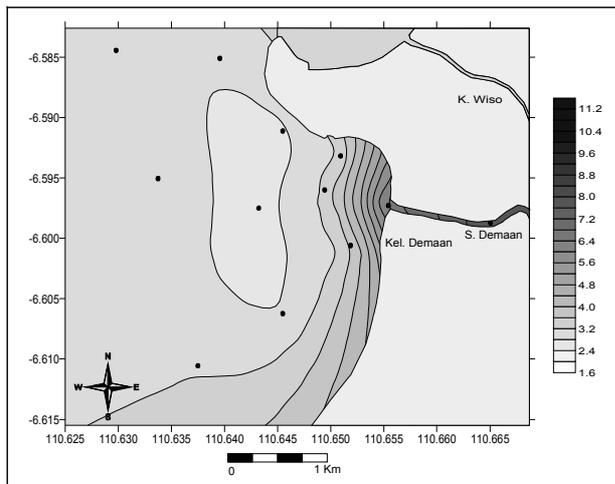
Stasion	IP	Wilayah	Per Wilayah	Wilayah	Per Wilayah	Wilayah	Per Wilayah	Kategori
S	4.49	Sungai	4.49	Sungai	4.49	Sungai	4.49	Cemar ringan
M	3.11	Muara	3.11	Muara	3.11	Muara	3.11	Cemar ringan
L1	2.55							
L2	2.16	Pantai	2.57	Kanan Muara	2.69			Cemar ringan
L3	3							
L4	2.57							
L5	2.03	Peralihan	2.31	Depan muara	2.04	Laut	2.30	Cemar ringan
L6	2.34							
L7	2.04							
L8	1.92	Laut	2.23	Kiri Muara	2.39			Cemar ringan
L9	2.74							
K	1.65	Kontrol	1.65	Kontrol	1.65		1.65	Cemar ringan

Tabel 4. Data Indeks Pencemaran dan Kategorinya pada Kondisi Monsun Timur dan Monsun Barat

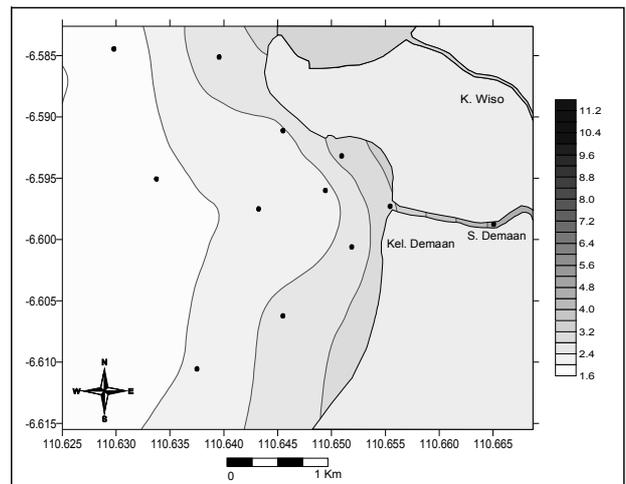
Lingkungan	Indeks Pencemaran		Kategori	
	Monsun Timur	Monsun Barat	Monsun Timur	Monsun Barat
Sungai Demaan	11.48	4.49	Cemar Berat	Cemar Ringan
Muara	6.71	3.11	Cemar Sedang	Cemar Ringan
Pantai	3.33	2.57	Cemar Ringan	Cemar Ringan
Peralihan	2.77	2.31	Cemar Ringan	Cemar Ringan
Laut	3.03	2.23	Cemar Ringan	Cemar Ringan
Kontrol	3.03	1.65	Cemar Ringan	Cemar Ringan



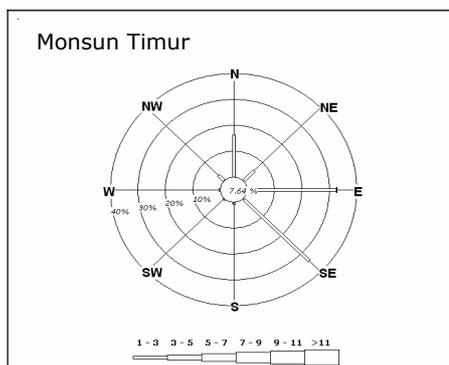
Gambar 2. Data IP pada berbagai kondisi lingkungan pada kondisi Monsun Timur dan Monsun Barat di Jepara.



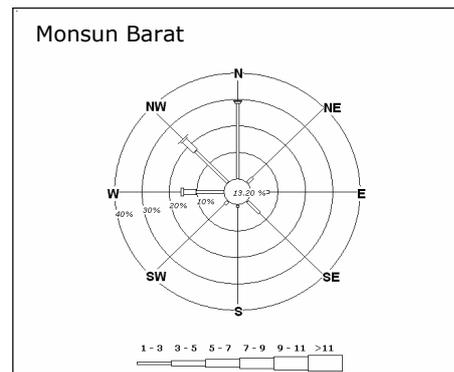
Gambar 3a. Pola penyebaran IP pada bulan Agustus 2003 (kondisi monsun Timur) di perairan pantai Jepara.



Gambar 3b. Pola penyebaran IP pada bulan Maret 2004 (kondisi monsun Barat) di perairan pantai Jepara.

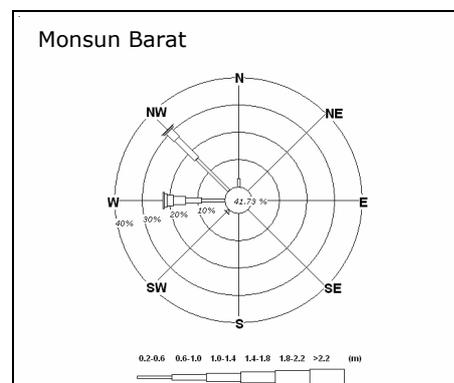
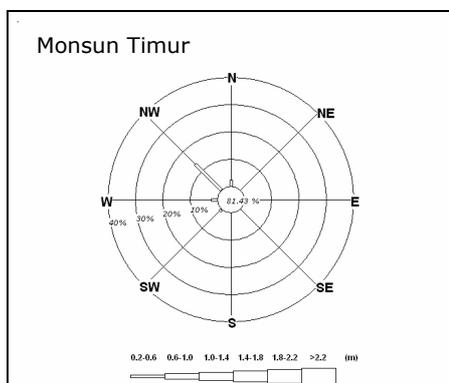


(4a)



(4b)

Gambar 4. Windrose pada monsun Timur (a) dan monsun Barat (b), hasil pengolahan data angin stasion BMG Maritim Semarang tahun 2000 –2004.



Gambar 5. Waverose pada monsun Timur (a) dan monsun Barat (b), hasil pengolahan data angin stasion BMG Maritim Semarang tahun 2000 –2004.

ditampilkan pada Gambar 5. Pada kondisi monsun Timur, angin yang terjadi tidak menimbulkan gelombang yang cukup besar, karena arah angin yang terjadi bukan merupakan *fetch effective* pembangkit gelombang (Gambar 5a). Sedangkan pada monsun Barat, gelombang terjadi dominan dari arah Baratlaut dan Barat (Gambar 5b).

Berdasarkan pengolahan data gelombang hasil pengolahan data angin, maka dapat ditentukan kondisi *longshore currents* di perairan pantai Kartini, Jepara. Baik pada bulan Maret (kondisi monsun Timur) maupun pada bulan Agustus (kondisi monsun Barat), *longshore currents* mempunyai sudut datang (α_b) yang positif terhadap pantai (Tabel 5). Pada bulan Maret, $\alpha_b = 24,61$ derajat, dengan kecepatan 1,20 m/detik. Sedangkan pada bulan Agustus, $\alpha_b = 29,29$ derajat, dengan kecepatan 0,92 m/detik.

Walaupun kecepatan *longshore currents* pada bulan Agustus relatif lebih kecil daripada bulan Maret, namun sudut datang *longshore currents* pada bulan Agustus relatif lebih besar daripada bulan Maret, sehingga pola penyebaran IP pada bulan Agustus lebih dominan terangkut ke arah Selatan kemudian Baratdaya, mengikuti bentuk pantai yang berupa Teluk.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang didapat, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Indeks Pencemaran bervariasi tergantung kondisi musim. Indeks Pencemaran lebih tinggi pada kondisi musim kemarau dibandingkan pada kondisi musim hujan, baik di lingkungan sungai, muara, maupun perairan pantai.
2. Pola penyebaran Indeks Pencemaran di perairan pantai pada kondisi monsun Timur maupun Monsun Barat relatif sama, yaitu: a) Relatif tinggi di sekitar Muara, dan menurun dengan meningkatnya jarak dari Muara, b) Pada kondisi monsun Timur dominan terdistribusi ke arah Selatan dan kemudian ke Baratdaya mengikuti dinamika perairan dan bentuk pantai yang berupa Teluk, dan c) Pada kondisi monsun Barat, lebih terdistribusi merata ke arah laut karena meningkatnya debit aliran dan dinamika perairan pantai.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih disampaikan kepada Dirjen Dikti Depdiknas, yang telah membiayai penelitian ini melalui program Hibah Penelitian Tim Pascasarjana (Hibah Pasca) periode 2003-2005. Terima kasih juga disampaikan kepada Pengelola Program Magister Ilmu Lingkungan UNDIP yang telah memberikan dukungan demi kelancaran penelitian ini. Kepada mahasiswa Program Magister Ilmu Lingkungan dan mahasiswa Jurusan Ilmu Kelautan UNDIP serta pihak lain yang terlibat dalam penelitian ini, yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terima kasih atas kerja kerasnya dalam penyelesaian penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Bachtiar, T. 2002. Koprostanol sebagai Indikator dan Perunut Alamiah Limbah Domestik di Perairan Pantai Banjir Kanal Timur Semarang. Disertasi Doktor, Departemen Teknik Lingkungan ITB, Bandung.
- Pemerintah Kabupaten Jepara, Neraca Kualitas Lingkungan Hidup Daerah (NKLHD) Kabupaten Jepara. 2004.
- CERC. 1984. *Shore Protection Manual*. US Army Corps of Engineers. Washington. pp 143.
- MENLH. 2003. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup. Nomor 112 Tahun 2003. Tentang Baku Mutu Limbah Domestik.
- MENLH. 2003. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup. Nomor 115 Tahun 2003. Tentang Penentuan Status Mutu Air.
- MENLH. 2004. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup. Nomor 51 Tahun 2004. Tentang Baku mutu Air Laut.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. Nomor 82 Tahun 2001. Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Triatmodjo, B. 1999. Teknik Pantai. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta. 367 hlm.