

Mulyadi, A., Siregar,SH., Nurachmi, I  
2011:5 (2)

**DISTRIBUSI PENCEMARAN DI PERAIRAN MUARA SUNGAI  
RIAU, KOTA TANJUNGPINANG, KEPULAUAN RIAU**

**Aras Mulyadi**

*Dosen Pascasarjana Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Riau, Pekanbaru, Jl.  
Pattimura No.09.Gobah, 28131. Telp 0761-23742.*

**Sofyan Husein Siregar**

*Dosen Pascasarjana Ilmu Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Riau, Pekanbaru, Jl.  
Pattimura No.09.Gobah, 28131. Telp 0761-23742*

**Irvina Nurachmi**

*Dosen Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, Kampus Bina Widya Km 12,5 Simpang  
Baru, Pekanbaru, 28293. Telp 0761-63267*

*Distribution of pollution in the waters of Riau river Estuary, Tanjungpinang City, Riau  
Islands*

**ABSTRACT**

*Tanjungpinang city has developed so rapidly. This development is feared will give bad impact to the quality of the waters of Riau River Estuary because it deals directly with the various activities which taking place in the Tanjungpinang city. This research was carried out by the method of survey in August 2011; aims to determine the potential and the distribution of environmental pollution in the waters of Riau River Estuary. Identification of pollution potential is sourced from marine (marine based) such as fisheries, ship traffic and mooring boats; and from land (land based) mainly urban waste, residential, hotel and restaurant, tourism, agriculture, industry and mining. The majority of water quality is measured has exceeded the quality standard limit of waters Kepmen LH RI. 51/2004 in Appendix III (for marine biota life).*

**Keywords:** *Riau Islands, Tanjungpinang, Estuary, Riau River, pollution, eutrofik.*

## PENDAHULUAN

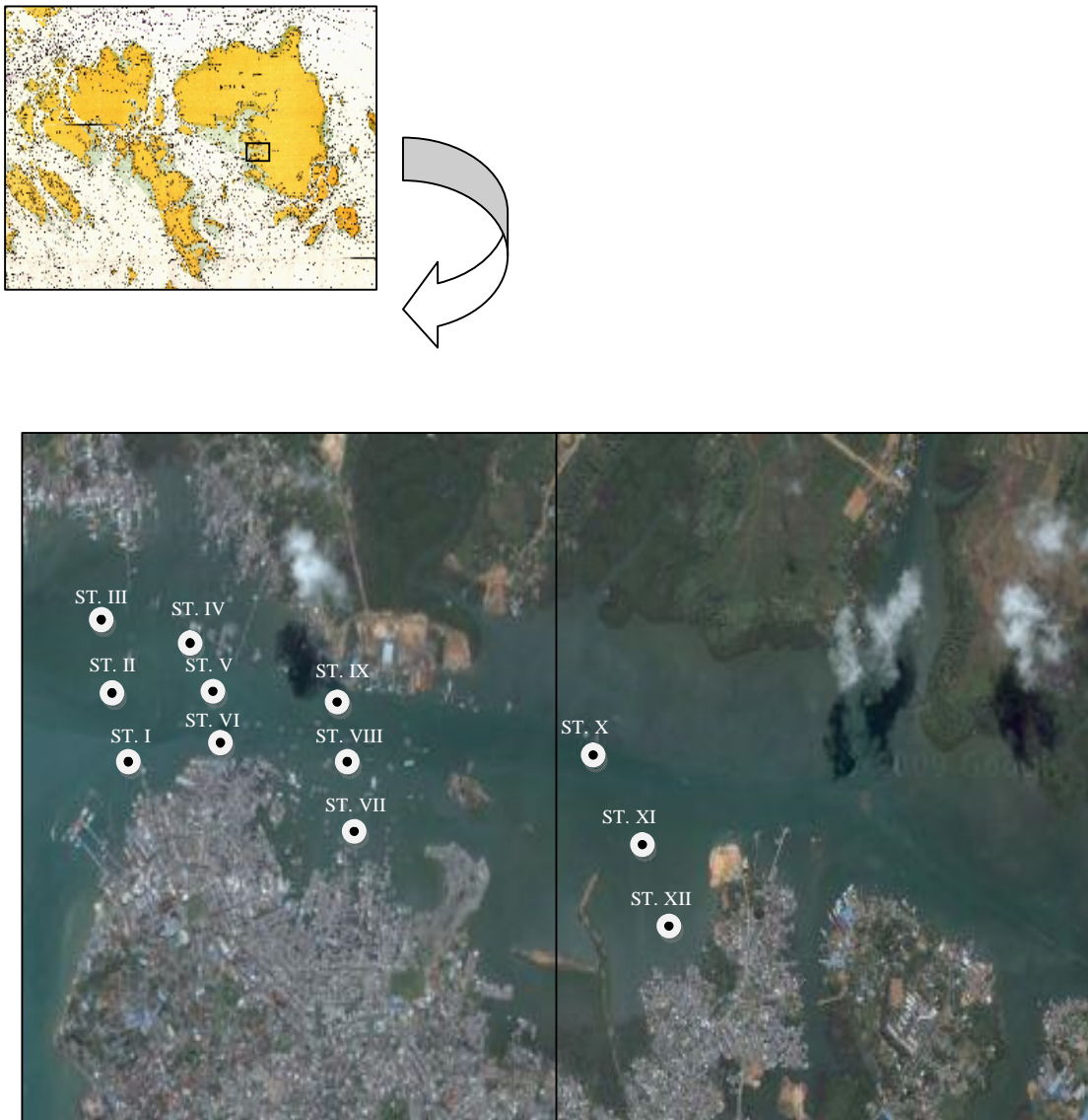
Kota Tanjungpinang merupakan ibu kota Provinsi Kepulauan Riau, sekaligus ibu kota dari Kota Tanjungpinang. Sejak dulu, kota Tanjung Pinang merupakan bandar yang ramai dengan beragam kegiatan. Perkembangannya semakin pesat seiring dengan berkembangnya otonomi daerah di Provinsi Kepulauan Riau dan Kota Tanjungpinang.

Letak kota Tanjungpinang amat strategis, berada pada satu teluk yang merupakan muara Sungai Riau. Kawasan muara Sungai Riau merupakan kawasan multifungsi (*Multiple-Use Zone*): untuk pariwisata, perikanan, pemukiman, industri, perdagangan, pelabuhan dan transportasi laut, pembuangan limbah, konservasi, dan lain-lain. Permasalahan yang timbul diantaranya beban pencemaran yang masuk ke dalam perairan muara Sungai Riau dari waktu ke waktu terus meningkat, sehingga diperkirakan tingkat pencemaran muara Sungai Riau-pun semakin meningkat. Jika kecenderungan ini tidak segera diperbaiki, maka dapat menimbulkan kerugian ekologis, ekonomis, kesehatan, dan estetis yang sangat membahayakan

Pertanyaannya, mungkinkah upaya penyelamatan muara Sungai Riau dari bahaya pencemaran dilakukan ? Sebagai jawaban atas permasalahan di atas, maka penelitian ini dirancang untuk mendapatkan informasi kunci yang mungkin diperlukan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui distribusi pencemaran khususnya kekeruhan, BOD<sub>5</sub>, COD, nitrat, posfat, klorofil-a di perairan muara Sungai Riau.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan Agustus 2011. Pengumpulan sampel dilakukan di perairan muara Sungai Riau, Tanjungpinang, Provinsi Kepulauan Riau. Pengukuran kualitas lingkungan dan fitoplankton dilakukan pada 12 (dua belas) stasiun sampling (Gambar 1). Contoh air untuk pengukuran parameter pencemaran khususnya kekeruhan, BOD<sub>5</sub>, COD, nitrat, posfat dan klorofil-a diambil pada air permukaan, selanjutnya dimasukkan ke dalam botol sampel dan disimpan dalam *ice-box* pada tempertaur 4°C serta dianalisis di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau Pekanbaru. Kekeruhan diukur menggunakan *turbidimeter*. BOD<sub>5</sub>, COD, posfat dan nitrat diukur menggunakan spektrofotometer. Konsentrasi klorofil-a dianalisis dengan metoda spektrofotometrik merujuk metoda Lorenzo (1967). Analisis data distribusi pencemaran di muara Sungai Riau dilakukan secara deskriptif, dendogram dan analisis statistik sederhana.



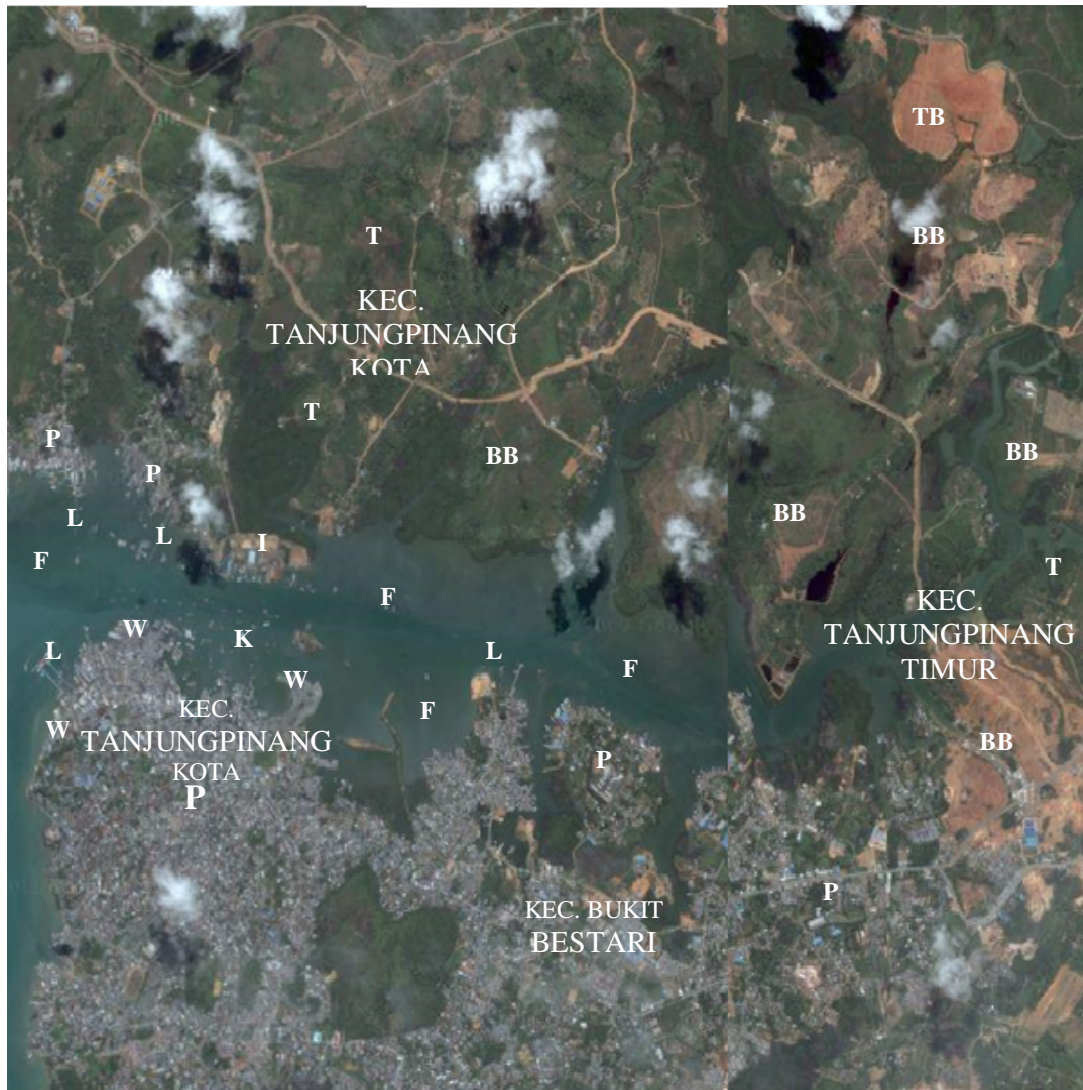
Gambar 1. Peta stasiun pengukuran parameter pencemar di muara Sungai Riau, Tanjungpinang, Kepulauan Riau (Sumber peta: Google Earth)

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Kota Tanjungpinang merupakan Ibu Kota Provinsi Kepulauan Riau dan merupakan satu kota otonom yang dikepalai oleh seorang Walikota. Penetapan Kota Tanjungpinang sebagai ibu kota Provinsi dan satu daerah otonomi telah membuat perkembangan pembangunan di kota ini demikian pesat, baik dari segi pembangunan infrastruktur dan ekonomi maupun pembangunan sumberdaya manusia. Kota Tanjungpinang berada pada posisi geografis  $0^{\circ} 51'$  sampai  $0^{\circ} 59'$  LU dan  $104^{\circ} 23'$  sampai  $104^{\circ} 34'$ , BT (BPS Kota Tanjung Pinang, 2010). Kelembaban udara sekitar 84 persen dengan rata-rata curah hujan 15,4 mm per hari.

Kota Tanjungpinang memiliki 4 (empat) kecamatan, yaitu Kecamatan Tanjungpinang Kota, Kecamatan Tanjungpinang Barat, Kecamatan Tanjungpinang Timur dan Kecamatan Bukit Bestari. Perairan muara Sungai Riau terletak pada 3 (tiga) kecamatan yaitu Kecamatan Tanjungpinang Kota, Kecamatan Bukit Bestari dan Kecamatan Tanjungpinang Timur. Pemanfaatan lahan di sekitar perairan muara Sungai Riau masih beragam. Sebagian besar lahan di Kecamatan Bukit Bestari dimanfaatkan sebagai lahan pemukiman penduduk dan fasilitas umum seperti pasar dan pelabuhan, industri dan wisata. Pemanfaatan lahan yang sama juga dominan di Kecamatan Tanjungpinang Kota, selain itu juga dimanfaatkan untuk lahan pertanian dan merupakan lahan bekas pertambangan bauksit. Demikian juga di Kecamatan Tanjungpinang Timur, sebagian besar lahan dimanfaatkan untuk pertanian serta bekas dan tambang bauksit (Gambar 2).

Pantai sekitar muara Sungai Riau disusun oleh pantai berlumpur; sebagian ditumbuhi oleh vegetasi mangrove dan sebagian juga masih ditumbuhi vegetasi lamun. Pada kawasan perairan muara Sungai Riau, selain dimanfaatkan oleh penduduk sebagai tempat menangkap ikan juga diramaikan oleh arus lalu lintas kapal dan tempat tambat kapal. Tercatat lebih kurang 488 buah kapal/perahu penangkapan ikan, yang sebagiannya melakukan penangkapan di perairan Sungai Riau (BPS Kota Tanjungpinang, 2010).



*Keterangan: P=permukiman, W=wisata, L=pelabuhan, K=tambat kapal, T=pertanian, I=industri, F=perikanan, TB=tambang bauksit, BB=bekas tambang bauksit*

Gambar 2. Peta pemanfaatan lahan di sekitar perairan muara Sungai Riau, Tanjungpinang, Kepulauan Riau (Sumber peta: Google Earth).

### ***Distribusi pencemaran di muara Sungai Riau***

Kekeruhan, nitrat, posfat, COD, BOD5 dan klorofil-a dijadikan sebagai indikator pencemaran perairan muara Sungai Riau. Variasi masing-masing parameter beragam antar stasiun penelitian (Tabel 1 dan Gambar 3).

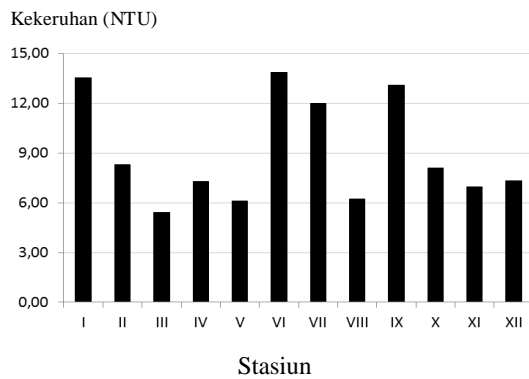
*Kekeruhan*, Kekeruhan perairan muara Sungai Riau berkisar antara 5,42 NTU dan 13,83 NTU. Dengan nilai rata-rata tingkat kekeruhan 9,01 NTU sudah melebihi baku mutu air laut

yang tertera pada Kepmen LH RI No. 51/2004 (<5 NTU). Tingkat kekeruhan perairan ini cenderung lebih tinggi pada stasiun I, VI, VII dan IX lebih tinggi dibandingkan stasiun lainnya.

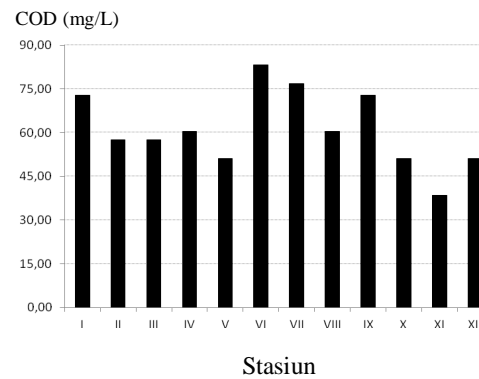
*Chemical Oxygen Demand (COD)*. Konsentrasi COD perairan muara Sungai Riau berkisar antara 38,40 mg/L dan 83,20 mg/L. Konsentrasi COD lebih dominan dijumpai pada stasiun I, VI, VII, dan VIII.

*Biological Oxygen Deman (BOD5)*. Konsentrasi BOD5 di perairan muara Sungai Riau tidak menunjukkan variasi yang besar antar stasiun penelitian. Konsentrasi tertinggi 19,60 mg/L dan terendah 17,12 mg/L. Dibandingkan Kepmen LH RI 51/2004 pada Lampiran III, dari nilai rata-rata sebesar 17,92 mg/L masih berada pada range baku mutu diperbolehkan yakni sebesar 20 mg/L.

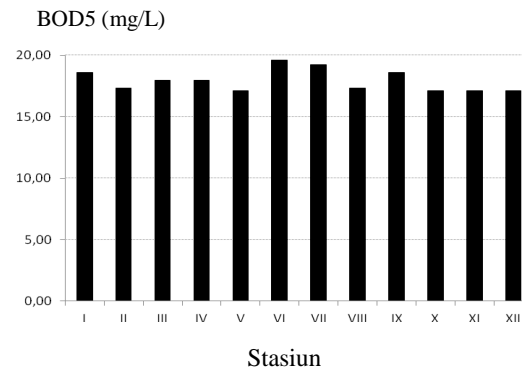
*Posfat*. Konsentrasi posfat bervariasi antara 0,0774 mg/L dan 0,3053 mg/L. Konsentrasi posfat cenderung lebih tinggi pada stasiun I, IV, V dan VI dibandingkan stasiun lainnya. Konsentrasi posfat perairan muara Sungai Riau sudah melebihi baku mutu Kepmen LH RI NO. 51/2004, dimana nilai rata-rata selama penelitian 0,1424 mg/L sedangkan nilai yang diperbolehkan 0,015 mg/L.



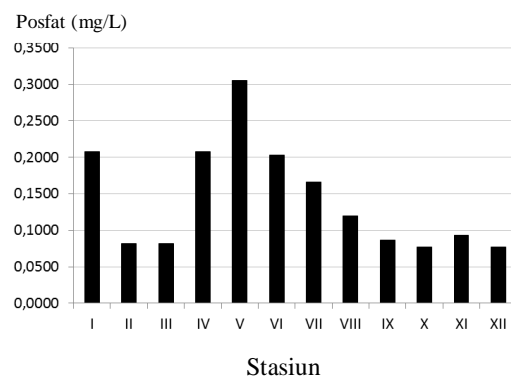
(A)



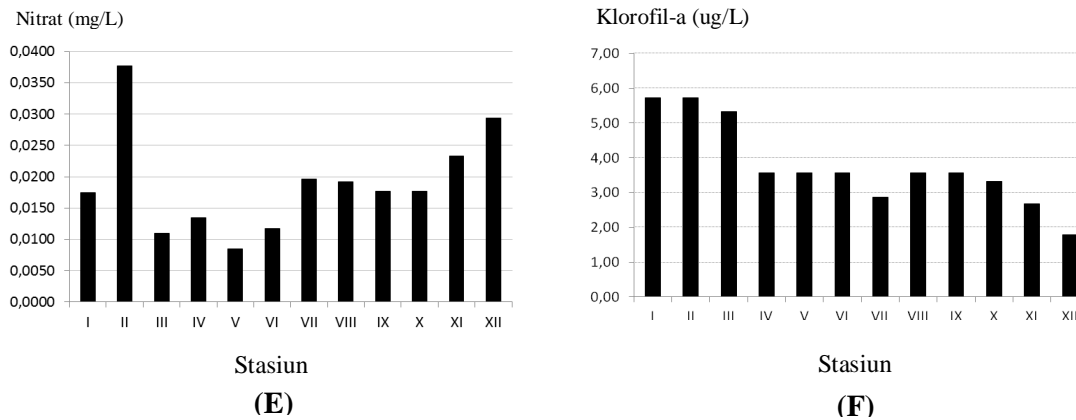
(B)



(C)



(D)



Gambar 3. Distribusi pencemaran di muara Sungai Riau selama penelitian:  
(A)=Kekeruhan, (B)=COD, (C)=BOD<sub>5</sub>, (D)=Posfat, (E)=Nitrat, (F)=Klorofil-a

*Nitrat.* Konsentrasi nitrat beragam antara 0,0085 mg/L dan 0,0377 mg/L. Konsentrasi nitrat cenderung seragam antar stasiun penelitian, kecuali stasiun II, XI dan XII memperlihatkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan stasiun lain. Konsentrasi nitrat yang diperbolehkan Kepmen LH RI No. 51/2004 pada Lampiran III adalah sebesar 0,008 mg/L, sedangkan rata-rata nilai nitrat di perairan muara Sungai Riau telah melebihi nilai tersebut (yakni 0,0189 mg/L).

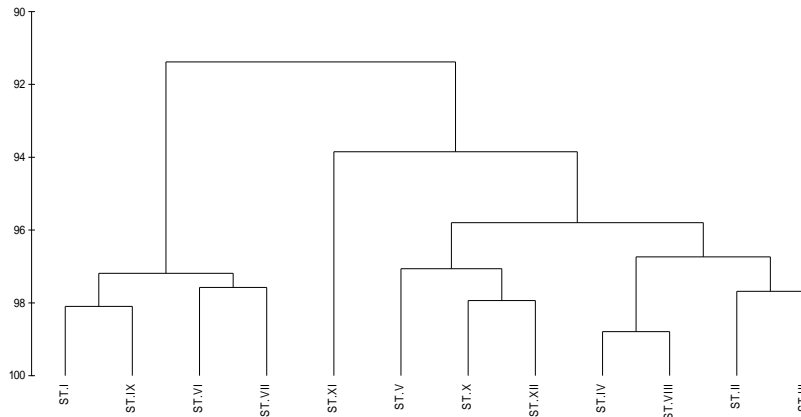
*Klorofil-a.* Kandungan klorofil-a tertinggi 5,72 ug/L dan terendah 1,79 ug/L. Kandungan klorofil-a cenderung lebih tinggi pada stasiun I, II, dan III dibandingkan stasiun lain.

Tabel 1. Deskripsi statistik parameter pencemar di perairan muara Sungai Riau.

No	PARAMETER	Min	Max	Rata-rata	SD	VAR
1	Kekeruhan (NTU)	5,42	13,83	9,01	3,160371	9,9879
2	COD (mg/L)	38,40	83,20	64,13	12,94557	167,5879
3	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	17,12	19,60	17,92	0,893037	0,7975
4	P-PO <sub>4</sub> (mg/L)	0,0774	0,3053	0,1424	0,074619	0,0056
5	N-NO <sub>3</sub> (mg/L)	0,0085	0,0377	0,0189	0,008202	0,0001
6	Klorofil a (ug/L)	1,79	5,72	3,77	1,221887	1,4930

Analisis kemiripan kualitas pencemaran di perairan muara Sungai Riau dapat dilihat pada Gambar 4. Kemiripan pencemaran di perairan muara Sungai Riau dikelompokkan kepada dua kelompok, yaitu: stasiun I, VI, VII dan IX merupakan kelompok yang memiliki kemiripan

lebih dekat; kemudian stasiun II, III, IV, V, VIII, dan X merupakan kelompok lain juga dengan kemiripan lebih dekat.



Gambar 4. Dendrogram kemiripan rerata Bray-Curtis pencemaran antar stasiun perairan muara Sungai Riau

Distribusi dan tingkat pencemaran di perairan muara sungai Riau terutama dipengaruhi oleh berbagai sumber pencemar yang berada di sekitarnya. Sumber pencemaran di daerah pesisir umumnya bersumber dari kegiatan yang berasal didaerah daratan (*land based*), selain itu juga bersumber dari daerah laut (*marine based*). Dengan memperhatikan penggunaan lahan sekitar muara sungai Riau pada Gambar 2, maka potensi bahan pencemar di perairan ini diperkirakan yang berasal dari laut (*marine based*) adalah bersumber dari kegiatan transportasi laut. Transportasi laut yang diidentifikasi di perairan muara Sungai Riau berupa lalu lintas kapal dan kapal tambat. Bahan pencemar yang dihasilkan berupa limbah padat seperti sampah dan limbah cair berupa air ballast. Sedangkan potensi pencemaran yang berasal dari daratan (*land based*) terutama berupa “sewage” dari limbah domestik perkotaan, pertanian, pertambangan, dan dari buangan industri. Limbah yang dihasilkan dari kegiatan pertanian berupa sisa-sisa pupuk dan pestisida. Selain itu juga berupa berupa bahan tersuspensi akibat erosi lahan pertanian. Sumber bahan tersuspensi yang dominan di daerah ini juga berasal dari lahan bekas tambang bauksit. Kedua kegiatan yang disebutkan terakhir sangat potensial meningkatkan kekeruhan di lingkungan perairan muara Sungai Riau.

Limbah domestik perkotaan nampaknya lebih memacu tingginya kebutuhan oksigen di lingkungan perairan muara Sungai Riau. Konsentrasi BOD5 dan COD di perairan ini, sebagian besar diperkirakan bersumber dari proses alami buangan domestik tersebut. Limbah domestik diperkirakan bersumber dari buangan penduduk. Berdasarkan BPS Kota Tanjungpinang (2010), jumlah penduduk Kota Tanjungpinang sebesar 187.529 jiwa. Sedangkan yang bermukim di tiga kecamatan (Kecamatan Bintan Bestari, Kecamatan



Tanjungpinang Kota, Kecamatan Bintan Timur) yang berhubungan langsung dengan perairan muara Sungai Riau adalah sebesar 140.370 jiwa (Tabel 2). Dengan perhitungan menggunakan faktor standar WHO dan US EPA, diperkirakan beban limbah kota dari penduduk yang masuk ke perairan muara Sungai Riau sebesar 22.796,09 ton per tahun, dengan kontribusi berasal dari: sampah kota (padat) sebesar 21.055,50 ton/tahun, limbah kota sebesar 56,15 ton/tahun dan berupa endapan sebesar 1.684,44 ton/tahun (Tabel 3).

Tabel 2. Jumlah penduduk Kota Tanjung Pinang menurut Kecamatan Tahun 2009.

No.	Kecamatan	Jumlah Penduduk (Jiwa)
1.	Kecamatan Bukit Bestari *)	54.521
2.	Kecamatan Tanjungpinang Kota *)	17.428
3.	Kecamatan Tanjungpinang Timur *)	68.422
4.	Kecamatan Tanjungpinang Barat	47.158

*Catatan: \*) Kecamatan yang berhubungan langsung dengan perairan muara Sungai Riau.*

Tabel 3. Perkiraan Beban Limbah Kota yang Masuk ke Perairan Muara Sungai Riau\*).

No	Jenis Limbah	Faktor **)	Beban Limbah (ton/tahun)
1	Sampah kota (padat)	150	21.055,50
2	Limbah kota	0,4	56,15
3	Endapan	12	1.684,44
Jumlah Total			22.796,09

*Catatan \*) Jumlah penduduk di Kecamatan sekitar muara Sungai Riau (140.370) x faktor*

*\*\*\*) Standar WHO, US-EPA*

Berikutnya gambaran tentang beban limbah domestik dari penduduk di sekitar muara Sungai Riau untuk parameter BOD<sub>5</sub> sebesar 968,55 (ton/tahun), padatan tersuspensi (TSS) dan COD sebesar 2.245,92 ton/tahun, padatan terlarut total (TDS) sebesar 5.123,51 ton/tahun, N Total sebesar 463,22 ton/tahun dan P Total sebesar 56,15 ton/tahun (Tabel 4).

Tabel 4. Perkiraan Beban Limbah dan Pencemaran dari Limbah Domestik di Perairan Muara Sungai Riau.

No.	Parameter	Nilai Faktor *)	Beban Limbah (ton/th)**)
1.	BOD <sub>5</sub>	6,9	968,55
2.	COD	16	2.245,92
3.	Padatan Tersuspensi (SS)	16	2.245,92
4.	Padatan Terlarut Total (TDS)	36,5	5.123,51
5.	N Total	3,3	463,22
6.	P Total	0,4	56,15
Jumlah			11.103,27

Keterangan: \*) Faktor ini berdasarkan data dari proyek pengendalian pencemaran Lingkungan UNDP, WHO

\*\*\*) Perkiraan jumlah penduduk yang mempunyai akses dengan Muara Sungai Riau (140.370 orang).

Memperhatikan data pada Tabel 3 dan 4 dapat dikatakan bahwa potensi pencemaran penduduk terhadap perairan muara Sungai Riau sudah cukup besar, baik berupa limbah padat maupun limbah cair. Pengamatan limbah padat yang mengapung dipermukaan perairan telah dilakukan dengan *visual census from ship* menurut Aliani, Griffa dan Molcard (2003) pada setiap stasiun pengamatan. Selama penelitian, sebagian besar stasiun pengamatan dijumpai limbah padat yang mengambang di permukaan perairan, kecuali pada stasiun X, XI dan XII. Sedangkan sampah padat pada dasar perairan, pengamatan telah dilakukan pada stasiun I seperti yang dilakukan Golik (1997). Hasil pengamatan telah mengidentifikasi bahwa sebagian besar limbah padat substrat dasar di perairan muara Sungai Riau disusun oleh sampah bahan plastik (60%), bahan kayu (10%) dan sisanya disusun oleh bahan karet, kertas, sisa-sisa makanan, sisa tanaman dan bahan kaleng serta logam. Bahan plastik penyusun didominasi oleh kantong plastik, botol, bungkus plastik, pipa dan tali. Hasil ini tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan Katsanevakis dan Katsarou (2004) di perairan pantai Yunani (Eastern Mediterranean). Pada kawasan pantai Mediterranean ini sampah pada substrat dasar didominasi oleh plastik (55,47%) dan logam (25,73%). Sedangkan sampah penyusun lain berupa karet, kertas, pakaian bekas, gelas, keramik dan lainnya masing-masing dengan jumlah kurang dari 5 %.

## KESIMPULAN

Sumber pencemaran di perairan muara Sungai Riau yang berasal dari laut (*marine based*) seperti lalu lintas kapal dan kapal tambat; dan berasal dari daratan (*land based*) terutama berupa “sewage” dari limbah domestik perkotaan, pertanian, pertambangan, dan dari buangan industri. Mengacu kepada baku mutu lingkungan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup RI Nomor 51/2004 pada Lampiran III (untuk kehidupan biota laut) maka parameter pencemar yang diukur telah melampaui batas yang ditetapkan.

Untuk lebih komprehensipnya studi di perairan muara Sungai Riau, penelitian tentang dampak pencemaran ini terhadap fenomena ekologis lain seperti eutrofikasi dan kehidupan biota perairan, dipandang masih perlu dilanjutkan. Untuk menjaga kelestariannya muara Sungai Riau di masa mendatang, juga diperlukan studi pengelolaan secara mendalam.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Pemerintah Daerah Kepulauan Riau yang telah memberi izin dalam pelaksanaan penelitian ini, dan kepada semua pihak yang telah membantu atas terlaksananya penelitian ini di lapangan.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Alinai S., A. Griffa dan A. Molcard. 2003. Floating debris in the Ligurian Sea, north-western Mediterranean. *Mar. Polut. Bull.* 46: 1142-1149.
- Dahuri R. 2004. Akar permasalahan Teluk Jakarta dan strategi penanggulangannya. Seminar Perikanan dan Kelautan di Pekanbaru. Tidak diterbitkan.
- Golik A. 1997. Debris in the Mediterranean Sea: Types, quantity and behaviour.
- Karydis M. 2009. Eutrophication assesment of coastal waters based on indicators: a literature review. *Global NEST Journal* Vol 11. No. 4: 373-390.
- Longe Katsanevakis S dan A. Katsarou. 2004. Influences on the distribution of marine debris on the sesafloor of shallow coastal areas in Greece (Eastern Mediterranean). *Water, Air and Soil Pollution* 159: 325-337.
- E.O., D.O Omole. Analysis of polution status of River Illo, Ota, Nigeria. *Environmentalist* 28: 451-457.
- Lorenzen C.L. 1967. Determination of chlorophyl-a and phaeopigments. Spectrophotometrics equation. *Limnology Oceanography* , 12: 343-346.
- Satpathy K.K., A.K mohanty., G. Sahu., S.K Sarkar., U. Natesam., R. Venkatesan., M.V.R Prasad. 2010. Variation of physicochemical properties in Kalpakkam coastal waters, east coast of India, during southwest to northeast monsoon transition period. *Environ. Monit. Assess* 171: 411-424.
- BPS Kota Tanjung Pinang. 2010. Tanjungpinang dalam Angka. BPS Kota Tanjungpinang, Kepulauan Riau.