

# KUALITAS AIR MUARA SUNGAI BATANG ARAU (MUARA PADANG) SUMATERA BARAT

Wike Ayu Eka Putri

**Abstract :** *Batang Arau River and Muara Padang has many activities of human being such as agriculture, resident, hospital and anchorage. At the end, this condition will disturb biota lifecycle and environment esthetics. In fact, government of Padang Town has planned Muara Padang as a center of tourism in Padang. The purpose of this research is to find information about water quality of Muara Padang. The pasut type of Muara Padang is semidiurnal tides, salinity value when high tides more than low tides. The water quality parameter analysis (TSS, DO, COD, NO<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> and PO<sub>4</sub>) indicated that Batang Arau Rives (Station 1 and 2) was polluted because not suitable with waters quality standard (Base on Kepmen No. 51/MENLH/2004 and PP RI No. 82 2001). Water quality at estuaries and sea area (Station 3,4,5,6 and 7) still good and supported of life organisms in this area.*

**Key words :** *water quality*

## PENDAHULUAN

Muara Sungai Batang Arau (Muara Padang) adalah daerah pemukiman dengan jumlah penduduk tinggi yang sebagian besar berprofesi sebagai nelayan dan pedagang. Pemanfaatan Sungai Batang Arau dan daerah Muara Padang yang cukup beragam diantaranya pertanian, industri, rumah sakit, pelabuhan kapal-kapal nelayan dan kapal penumpang serta sebagai daerah rekreasi terutama sejak dibangun Jembatan Siti Nurbaya menyebabkan Muara Padang mulai mengalami penurunan kualitas perairan. Kondisi ini tergambar dari warna perairan yang keruh cenderung coklat serta tingkat sedimentasi yang tinggi yaitu 3482 ton/th (Bapedalda Kota Padang 2004). Kondisi ini tidak bisa dibiarkan berlanjut

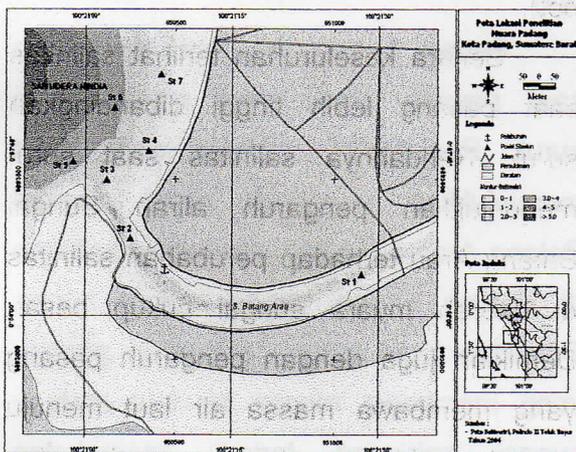
karena akan mengakibatkan terganggunya ekosistem dan mempengaruhi kehidupan hewan dan tumbuhan di dalamnya. Berdasarkan alasan-alasan tersebut, diperlukan informasi lebih lanjut tentang kondisi kualitas perairan.

Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah menggali informasi tentang kualitas perairan Muara Padang dilihat dari parameter fisika dan kimia perairan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dasar bagaimana kondisi kualitas perairan Muara Padang sehingga dapat dijadikan landasan bagi kegiatan pengembangan dan pemanfaatan kawasan Muara Padang di masa datang baik oleh pemerintah maupun masyarakat setempat.

**METODE PENELITIAN**

Penelitian dilaksanakan selama bulan Maret - Mei 2005 di Muara Sungai Batang Arau (Muara Padang), Kota Padang. Pengambilan sampel air dilakukan sebanyak dua kali dan dianalisis di Laboratorium Kimia Fakultas MIPA Universitas Andalas.

Lokasi penelitian meliputi tujuh stasiun penelitian, Stasiun 1 dan 2 terletak di dalam Sungai Batang Arau yang merupakan daerah padat penduduk dan aktivitas perkapalan. Stasiun 3 berada di mulut Sungai Batang Arau yang berdekatan dengan darmaga tempat berlabuhnya kapal nelayan dan kapal penumpang dengan rute pelayaran Padang-Mentawai, sedangkan Stasiun 4-7 terletak di sekitar muara yang berbatasan langsung dengan laut (Gambar 1). Adapun pengambilan sampel dilakukan saat pasang dan surut.



**Gambar 1** Lokasi penelitian muara Sungai Batang Arau (Muara Padang)

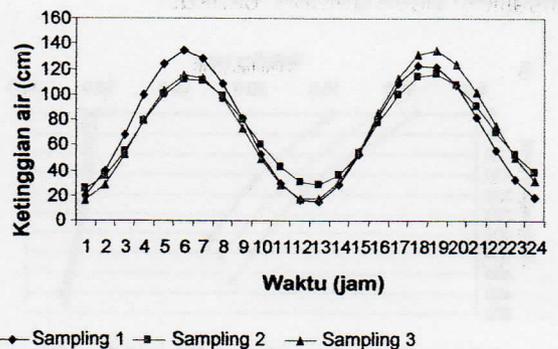
Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi suhu, kecerahan, TSS, salinitas, oksigen terlarut, pH, TOM, BOD<sub>5</sub>, COD, NO<sub>3</sub>

, NH<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub> dan PO<sub>4</sub>. Sampel air diambil menggunakan *Van Dom Water Sampler*. Hasil analisa kualitas air dibandingkan dengan baku mutu apakah masih sesuai dan layak untuk kehidupan biota didalamnya untuk selanjutnya dibahas secara deskriptif.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Salinitas Estuaria**

Berikut kondisi pasang dan surut perairan Muara Padang selama penelitian.

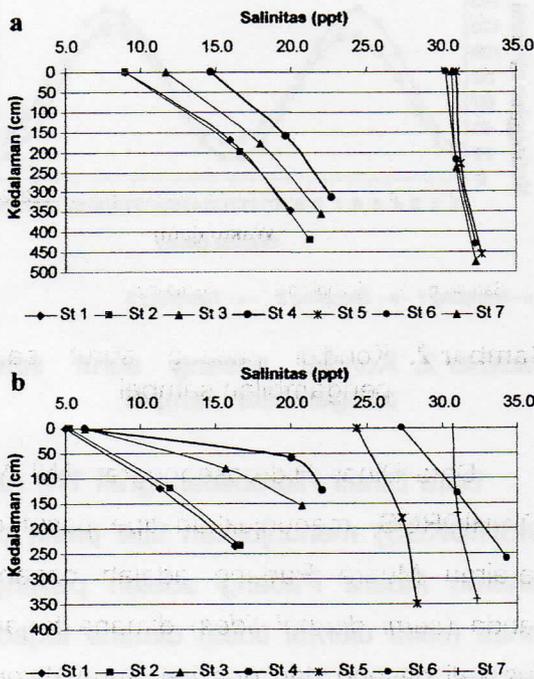


**Gambar 2.** Kondisi pasang surut saat pengambilan sampel

Data Dinas Hidrooseanografi TNI AL (DISHIDROS) menunjukkan tipe pasut di perairan Muara Padang adalah pasang ganda (*semi diurnal tides*) dimana terjadi dua kali pasang dan dua kali surut dalam satu hari. Hasil penelitian Razak (2002) di dekat lokasi penelitian menyebutkan tinggi air rata-rata saat pasang pada waktu bulan penuh dan bulan baru (*mean spring tides*) adalah 3,9 feet (1,18 m) sedangkan tinggi air rata-rata saat pasang pada waktu ¼ sampai ¾ bulan (*mean neap tides*) adalah 3,0 feet (0,914 m). Tinggi air rata-rata saat surut pada waktu bulan penuh dan bulan

baru adalah 0,7 feet (0,487 m). Selisih tinggi permukaan air antara pasang tertinggi dan surut terendah (*mean tides range*) kira-kira 1,10 m.

Fluktuasi salinitas yang cukup tinggi ini (berkisar antara 0,5-35 ppt) dipengaruhi oleh musim, masukan dari sungai dan pencampuran. Salinitas memiliki peranan penting dalam kehidupan organisme biotik serta mempengaruhi kelarutan gas-gas seperti oksigen dan amonia. Hasil pengukuran salinitas selama penelitian disajikan pada gambar berikut :



**Gambar 3.** Sebaran salinitas pada tiga lapisan kedalaman saat (a) pasang dan (b) surut.

Gambar diatas memperlihatkan adanya stratifikasi salinitas secara vertikal dan horizontal saat pasang maupun surut. Saat pasang, salinitas rata-rata Stasiun 1 dan 2 berkisar 9,0-21,30 ppt. Kondisi ini terjadi karena adanya massa air laut yang

masuk ke dalam sungai saat terjadi pasang. Stasiun 3 dan 4 yang terletak di mulut sungai memiliki kisaran salinitas 11,67-22,7 ppt. Selanjutnya pada Stasiun 5, 6 dan 7, salinitas berada pada kisaran salinitas air laut (30,3-32,7) ppt karena terletak lebih jauh dari muara sungai sehingga salinitasnya lebih dipengaruhi oleh air laut.

Saat surut, salinitas di Stasiun 1, 2, 3 dan 4 lebih rendah (5,0-6,3 ppt) dibandingkan saat pasang. Ini terjadi karena tidak ada air laut yang masuk sehingga salinitas di dalam sungai dan sekitar muara lebih dipengaruhi oleh air tawar. Pickard (1963) menyebutkan aliran sungai ke estuaria dapat mengurangi salinitas pada lapisan permukaan, bahkan pada lapisan yang lebih dalam jika terjadi *mixing*. Pada kedalaman tengah dan dasar terjadi peningkatan salinitas (11,3-22,0 ppt).

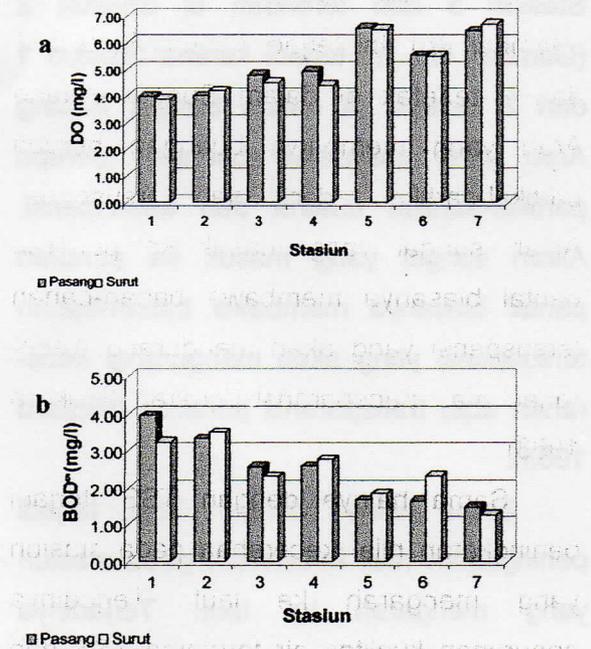
Secara keseluruhan terlihat salinitas saat pasang lebih tinggi dibandingkan surut. Rendahnya salinitas saat surut menunjukkan pengaruh aliran Sungai Batang Arau terhadap perubahan salinitas di daerah muara sungai cukup besar. Demikian juga dengan pengaruh pasang yang membawa massa air laut menuju sungai sehingga terjadi peningkatan salinitas di dalam Sungai Batang Arau.

**TSS dan Kecerahan**

Keberadaan total padatan tersuspensi (TSS) di perairan mempengaruhi intensitas cahaya matahari ke dalam badan

**Oksigen Terlarut dan BOD<sub>5</sub>**

Oksigen adalah salah satu gas terlarut di perairan alami yang diperlukan organisme untuk bernafas dan berperan dalam proses dekomposisi senyawa organik. Berbeda dengan oksigen, BOD<sub>5</sub> (*Biochemical Oxygen Demand*) adalah parameter yang digunakan untuk menggambarkan keberadaan bahan organik di perairan. Berikut disajikan hasil peng-ukuran oksigen terlarut dan BOD<sub>5</sub> selama penelitian.



**Gambar 5.** Sebaran rata-rata (a) DO dan (b) BOD<sub>5</sub> saat pasang dan surut.

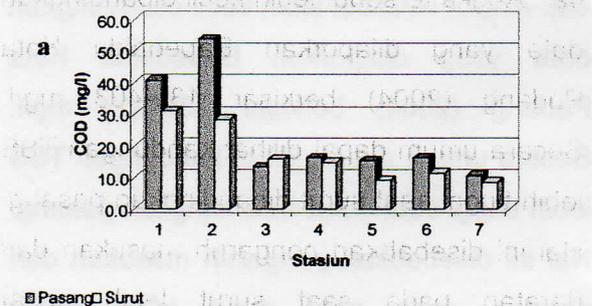
Sebaran oksigen di Muara Padang hampir seragam (kisaran 3,87-6,70 mg/l) (Gambar 5a). Stasiun 1 dan 2 memiliki kandungan oksigen terlarut lebih rendah dibandingkan stasiun lainnya. Berdasarkan Kepmen No. 51/MNLH/2004, oksigen terlarut di sekitar sungai dan Muara Batang

Arau (Stasiun 1 - 4) sudah tidak memenuhi syarat untuk kehidupan biota (> 5 mg/l). Level kritis untuk oksigen terlarut adalah dibawah 2 mg/l yang dinamakan kondisi *hypoxic*. Jika ini terus berlangsung dapat mengakibatkan tekanan pada organisme (stres) dan kondisi perairan menjadi *anoxic* yang bisa mengakibatkan kematian biota (Clingan and Norton 1987).

Hasil penelitian (Gambar 5b) menunjukkan nilai rata-rata BOD<sub>5</sub> di Muara Padang relatif tidak jauh berbeda (1,26-3,97 mg/l). Berdasarkan Kepmen No. 51/MNLH/2004, Perairan Muara Padang dilihat dari konsentrasi BOD<sub>5</sub> masih layak untuk kehidupan biota di dalamnya (BOD<sub>5</sub> > 20 mg/l).

**COD dan Bahan Organik Total (TOM)**

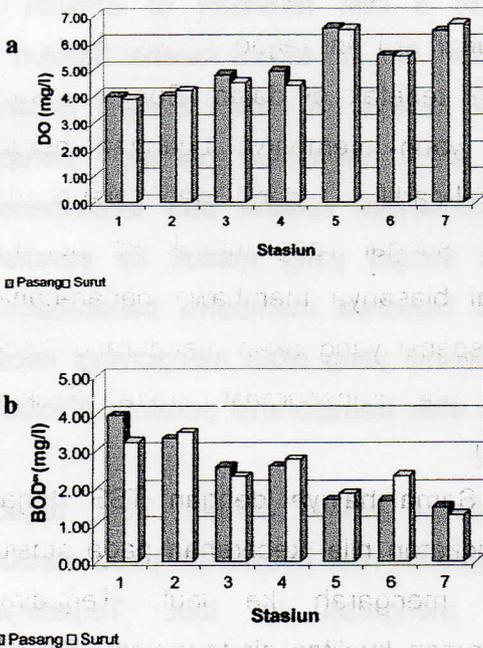
Parameter lain yang juga digunakan sebagai penduga pencemaran organik adalah COD yang menggambarkan total oksigen untuk mengoksidasi bahan organik secara kimiawi (Effendi 2003). Berikut disajikan konsentrasi COD dan TOM selama penelitian.



**Gambar 5.** Sebaran rata-rata COD dan TOM saat pasang dan surut.

**Oksigen Terlarut dan BOD<sub>5</sub>**

Oksigen adalah salah satu gas terlarut di perairan alami yang diperlukan organisme untuk bernafas dan berperan dalam proses dekomposisi senyawa organik. Berbeda dengan oksigen, BOD<sub>5</sub> (*Biochemical Oxygen Demand*) adalah parameter yang digunakan untuk menggambarkan keberadaan bahan organik di perairan. Berikut disajikan hasil peng-ukuran oksigen terlarut dan BOD<sub>5</sub> selama penelitian.



**Gambar 5.** Sebaran rata-rata (a) DO dan (b) BOD<sub>5</sub> saat pasang dan surut.

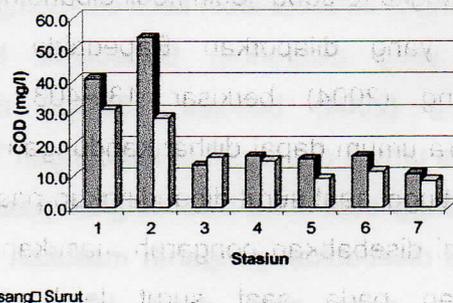
Sebaran oksigen di Muara Padang hampir seragam (kisaran 3,87-6,70 mg/l) (Gambar 5a). Stasiun 1 dan 2 memiliki kandungan oksigen terlarut lebih rendah dibandingkan stasiun lainnya. Berdasarkan Kepmen No. 51/MNLH/2004, oksigen terlarut di sekitar sungai dan Muara Batang

Arau (Stasiun 1 - 4) sudah tidak memenuhi syarat untuk kehidupan biota (> 5 mg/l). Level kritis untuk oksigen terlarut adalah dibawah 2 mg/l yang dinamakan kondisi *hypoxic*. Jika ini terus berlangsung dapat mengakibatkan tekanan pada organisme (stres) dan kondisi perairan menjadi *anoxic* yang bisa mengakibatkan kematian biota (Clingan and Norton 1987).

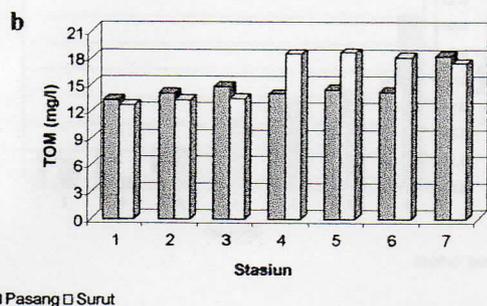
Hasil penelitian (Gambar 5b) menunjukkan nilai rata-rata BOD<sub>5</sub> di Muara Padang relatif tidak jauh berbeda (1,26-3,97 mg/l). Berdasarkan Kepmen No. 51/MNLH/2004, Perairan Muara Padang dilihat dari konsentrasi BOD<sub>5</sub> masih layak untuk kehidupan biota di dalamnya (BOD<sub>5</sub> > 20 mg/l).

**COD dan Bahan Organik Total (TOM)**

Parameter lain yang juga digunakan sebagai penduga pencemaran organik adalah COD yang menggambarkan total oksigen untuk mengoksidasi bahan organik secara kimiawi (Effendi 2003). Berikut disajikan konsentrasi COD dan TOM selama penelitian.



Arak (Stasiun 1-2) memiliki kandungan COD yang lebih tinggi dibandingkan stasiun lainnya. Berdasarkan Kepmen No. 51/MNLH/2004, COD yang lebih dari 20 mg/l menunjukkan perairan tercemar organik. Berdasarkan penelitian ini, perairan Muara Padang tercemar organik di stasiun 1 dan 2.



**Gambar 6.** Sebaran rata-rata (a) COD dan (b) TOM saat pasang dan surut.

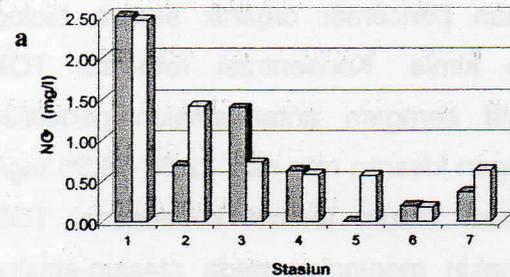
Konsentrasi COD jauh lebih besar (10 kali lebih besar) dibandingkan  $BOD_5$ . Metcalf and Eddy (1991); Effendi (2003) menyatakan perbedaan konsentrasi  $BOD_5$  dengan COD biasanya terjadi pada perairan tercemar karena bahan organik yang mampu diuraikan secara kimia lebih besar dibandingkan penguraian secara biologi. Gambar 6a memperlihatkan konsentrasi COD berkisar 8,60-53,80 mg/l dan berdasarkan PP RI No. 82 (2001), batas maksimal COD yang diperkenankan untuk kegiatan perikanan adalah 50 mg/l maka dapat disimpulkan bahwa konsentrasi COD Stasiun 2 sudah melebihi ambang batas. Hal ini sesuai dengan Laporan Bapedalda Kota Padang (2004) yang menyebutkan bahwa kualitas air sekitar muara Sungai Batang Arau terus mengalami penurunan dalam beberapa tahun terakhir dan parameter yang mengalami peningkatan konsentrasi adalah  $BOD_5$ , COD, TSS,  $NH_3$  dan  $H_2S$ . Peningkatan kadar  $BOD_5$  dan COD terjadi karena adanya peningkatan kebutuhan oksigen untuk menguraikan

bahan pencemar organik secara biologi dan kimia. Konsentrasi rata-rata TOM relatif seragam antar stasiun penelitian dengan kisaran rata-rata 12,68-18,55 mg/l. Secara umum terlihat konsentrasi TOM semakin meningkat pada stasiun-stasiun yang mengarah ke laut (Gambar 6b).

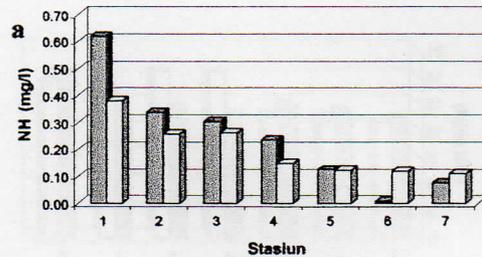
#### **Nitrat ( $NO_3$ ), Nitrit ( $NO_2$ ), Amonia ( $NH_3$ ) dan Fosfat ( $PO_4$ )**

Nitrogen merupakan unsur kimia penting dalam pembentukan protoplasma dan biasanya terdapat dalam bentuk nitrat, nitrit dan amonia serta senyawa-senyawa nitrogen organik seperti urea dan asam-amino (Effendi 2003).

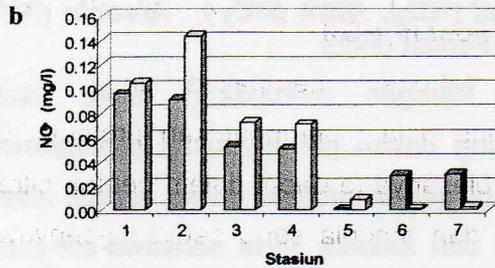
Hasil penelitian menunjukkan kandungan nitrat menurun ke arah laut dengan kisaran 0,001-2,498 mg/l (Gambar 7a). Berdasarkan Kepmen No. 51/MENLH/I 2004, konsentrasi nitrat yang sesuai untuk kehidupan biota laut adalah kurang dari 0,008 mg/l sehingga dapat disimpulkan bahwa konsentrasi nitrat di Perairan Muara Padang sudah melebihi baku mutu. Sama halnya dengan nitrat, konsentrasi nitrit di Muara Padang berkisar 0,001-0,144 mg/l (Gambar 7b). Merujuk pada PP RI No. 82 (2001), batas maksimal nitrit yang diperkenankan adalah 0,06 mg/l sehingga dapat disimpulkan bahwa konsentrasi nitrit di dalam Sungai Batang Arau (Stasiun 1 dan 2) sudah melebihi ambang batas yang diperkenankan untuk kegiatan perikanan.



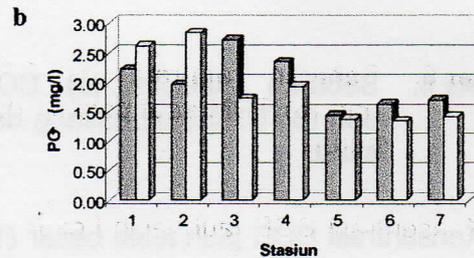
□ Pasang □ Surut



□ Pasang □ Surut



□ Pasang □ Surut



□ Pasang □ Surut

**Gambar 7.** Sebaran rata-rata (a) nitrat dan (b) nitrit saat pasang dan surut.

**Gambar 8.** Sebaran rata-rata (a) amonia dan (b) fosfat saat pasang dan surut.

Konsentrasi rata-rata amonia di lokasi penelitian berkisar 0,008-0,619 mg/l (Gambar 8a). Amonia bersifat toksik bagi biota yang hidup di perairan karena mengganggu proses pengikatan oksigen oleh darah. Secara keseluruhan terlihat kandungan amonia di Stasiun 1, 2 dan 3 melebihi baku mutu air laut (0,3 mg/l) (Kepmen No. 51/MENLH/ 2004). Meskipun demikian, angka tersebut belum membahayakan kehidupan biota karena menurut The European Inland Fisheries Advisory Commission (1973, diacu dalam Boyd 1982), konsentrasi amonia yang bersifat toksik bagi sebagian besar biota perairan berkisar 0,6-2 mg/l.

Sama halnya dengan nitrogen, fosfor adalah unsur hara yang diperlukan oleh tumbuhan untuk berfotosintesis. Di perairan, fosfor ditemukan dalam bentuk senyawa anorganik terlarut (ortofosfat dan polifosfat) dan senyawa organik berupa partikulat.

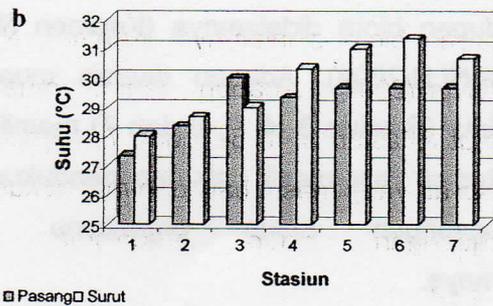
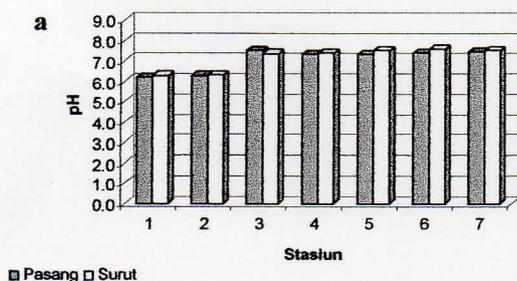
Hasil penelitian menunjukkan rata-rata fosfat di Muara Padang berkisar antara 1,344-2,838 mg/l (Gambar 8b). Chester (1990) menyatakan fosfat di perairan sungai dan estuari bersumber dari pengikisan mineral kerak bumi dan kegiatan antropogenik seperti limbah perkotaan dan pertanian serta polifosfat yang terdapat pada deterjen. Berdasarkan Kepmen No. 51/MENLH/2004, kandungan fosfat yang sesuai dengan baku mutu air laut untuk biota laut adalah kurang dari 0,15 mg/l sehingga dapat disimpulkan

konsentrasi fosfat di semua stasiun penelitian sudah melebihi baku mutu.

Rasio N:P di perairan pantai berkisar 10:1 hingga 20:1 (Goldman 1976, diacu dalam Grahame 1987) sedangkan Libes (1992) menyebutkan rasio N:P di perairan laut adalah 16:1. Dilihat dari konsentrasi nitrat dan fosfat di Stasiun 1 dan 2, diperoleh rasio N:P berkisar 1:1 (2,498 mg/l:2,221 mg/l). Ini menunjukkan konsentrasi fosfat 16 kali lebih tinggi daripada yang sebenarnya. Meskipun rasio N:P ditemukan tidak seimbang namun tidak dijumpai adanya indikasi *blooming* di Muara Padang.

### pH dan Suhu

Derajat keasaman atau pH menunjukkan aktivitas ion hidrogen dalam air dan digunakan untuk mengukur apakah suatu larutan bersifat asam atau basa. Selain pH, suhu juga memiliki peranan penting dalam berbagai proses di perairan seperti faktor pengendali (*controlling factor*) bagi proses respirasi dan metabolisme biota.



**Gambar 9** Sebaran rata-rata (a) pH dan (b) suhu saat pasang dan surut.

Hasil penelitian menunjukkan variasi nilai pH berkisar 6,19-7,57 (Gambar 9a). Nilai pH di estuaria berkisar 8,2 dimana pH air tawar selalu lebih rendah dibandingkan pH air laut (Chester 1990). Berdasarkan baku mutu, nilai pH di Muara Padang masih layak untuk organisme laut yaitu 7-8,5 dengan deviasi 0,2 dari pH alami air laut (Parsons *et al.* 1984; Kepmen No. 51/MENLH/2004).

Secara keseluruhan, Gambar 9b memperlihatkan variasi suhu yang kecil di lokasi penelitian dengan kisaran 27,33-31,33 °C. Angka tersebut menunjukkan suhu perairan Muara Padang tergolong baik dan memenuhi baku mutu berdasarkan Kepmen No. 51/MENLH/2004.

## KESIMPULAN

### Simpulan

Analisis terhadap parameter kualitas air di perairan Muara Padang sebelah dalam atau Sungai Batang Arau (Stasiun 1 dan 2) menunjukkan adanya indikasi pencemaran dimana kondisi kualitas air

sudah tidak memenuhi baku mutu untuk kehidupan biota didalamnya (Kepmen No. 51/MENLH/2004). Adapun daerah muara dan laut (Stasiun 3, 4, 5, 6 dan 7) memiliki kualitas air yang masih baik dan mendukung kelangsungan hidup organisme di dalamnya.

### Saran

Semoga informasi yang didapatkan dari penelitian ini dapat dijadikan landasan kebijakan terkait dengan rencana pemerintah Kota Padang yang akan menjadikan kawasan Muara Padang sebagai pusat objek wisata di Kota Padang.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Bapak Dr. Ir. Harpasis S. Sanusi, M.Sc, Ibu Dr. Ir. Neviaty P. Zamani, M.Sc dan Dr. Ir. I Wayan Nurjaya, M.Sc atas bimbingan dan sarannya.

### DAFTAR PUSTAKA

- [Bapedalda] Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Daerah Kota Padang. 2004. *Laporan Analisa Data Penelitian dan Pengujian Kualitas Air Permukaan (Sungai) di Kota Padang*. Padang.
- Boyd CE. 1982. *Water Quality Management for Pond Fish Culture*. New York: Elsevier Scientific Publishing Company.
- Chester R. 1990. *Marine Geochemistry*. London: Unwin Hyman Ltd.
- Clingan T, MG Norton. 1987. Wastes in marine environment. Congress of the United States. Office of Technology Assessment. Washington.
- Effendi H. 2003. *Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Grahame J. 1987. *Plankton and Fisheries*. London: Edward Arnold (Publishers).
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004. *Tentang Baku Mutu Air Laut*. Jakarta.
- Libes SM. 1992. *An Introduction to Marine Biogeochemistry*. Toronto: John Wiley & Sons Inc.
- Metcalf and Eddy Inc. 1991. *Wastewater Engineering: Collection, Treatment, Disposal*. New Delhi: McGraw Hill Inc.
- Parsons TR, Masayuki T, Barry. H. 1984. *Biological Oceanographic Processes*. Third Edition. London: Pergamon Press.
- [PP] Peraturan Pemerintah RI No. 82 Tahun 2001. *Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*. Jakarta.
- Pickard GL. 1963. *Descriptive Physical Oceanography*. New York: Pergamon Press.
- Razak A. 2002. Dinamika karakteristik fisika-kimiawi sedimen dan hubungannya dengan struktur komunitas moluska benthik (Bivalvia dan Gastropoda) di Muara Bandar Bakali Padang. [Tesis]. Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.