

ANALISIS TOTAL FOSFAT, NITRAT DAN LOGAM TIMBAL PADA SUNGAI SAIL DAN SUNGAI AIR HITAM PEKANBARU

Yohanes Suwandi, Subardi Bali, Itnawita

**Mahasiswa Program S1 Kimia
Bidang Kimia Analitik Jurusan Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Kampus Bina Widya Pekanbaru, 28293, Indonesia
*yohanessuwandi@ymail.com***

ABSTRACT

Sail River and Air Hitam River are effluent from Siak River where around the two rivers many social activities such as lodging, stall, market, hospital, home industry and dump are founds. Waste from the activities is able to decrease water quality of the rivers. Water quality of the rivers can be evaluated based on Government Regulation No.82, 2001 and Riau Governor Decree No.8, 2001. Water sampling was conducted along both of the rivers at four stations from Oktober to Desember 2013. Samples were taken in two weather conditions i.e rain and dry season. The results of parameter like temperature, Biological Oxygen Demand (BOD) and turbidity in Sail river showed values which were above the limit but the results of Total Suspended Solid (TSS) and Chemical Oxygen Demand (COD) passed the limit of water quality. In Air Hitam river, all results of parameter were still above of the limit. The results of parameter like Phosphat and Pb at all stations at Sail river and Air Hitam rivers passed the limit, while of Nitrate result were still above the limit.

Keyword : *Nitrate, Pb, Sail River and Air Hitam River.*

ABSTRAK

Sungai Sail dan Sungai Air Hitam merupakan salah satu anak Sungai Siak dimana di sekitar aliran kedua sungai tersebut terdapat berbagai aktivitas masyarakat seperti perumahan penduduk, perbengkelan, pasar, rumah sakit, industri kecil dan tempat pembuangan sampah. Limbah hasil kegiatan masyarakat tersebut dapat menurunkan kualitas air sungai. Kualitas air sungai dapat dievaluasi berdasarkan PP No.82 Tahun 2001 kelas I dan Keputusan Gubernur No.8 Tahun 2001. Penelitian dilakukan di empat titik di sepanjang kedua sungai pada Oktober-Desember 2013. Sampel air diambil pada dua cuaca yaitu cuaca hujan dan panas. Hasil pengukuran parameter seperti Suhu, Biological Oxygen Demand (BOD) dan kekeruhan pada Sungai Sail masih di bawah ambang batas sedangkan Total Suspended Solid TSS dan Chemical Oxygen Demand

COD telah melewati baku mutu yang ditetapkan. Pada Sungai Air Hitam semua nilai parameter *in-situ* berada di bawah ambang batas yang ditetapkan. Hasil analisis Fosfat dan Logam Pb pada setiap stasiun Sungai Sail dan Sungai Air Hitam telah melewati batas yang ditetapkan, sedangkan hasil analisis Nitrat masih berada di bawah batas mutu yang ditetapkan.

Kata kunci : *Nitrat, Pb, Sungai Sail dan Sungai Air Hitam.*

PENDAHULUAN

Kota merupakan tempat pemukiman manusia yang padat dan pusat aktivitas kehidupan yang ramai (Prawiro, 1988). Pekanbaru adalah sebuah kota yang dibelah oleh Sungai Siak yang mengalir dari barat ke timur. Memiliki beberapa anak sungai antara lain : Sungai Umban, Air Hitam, Sibam, Setukul, Pengambang, Ukui, Sago, Senapelan, Limau, Tampan dan Sungai Sail. Sungai Sail dan Sungai Air Hitam merupakan anak sungai yang terbesar. Di sekitar daerah anak sungai ini terdapat berbagai aktivitas masyarakat seperti perumahan penduduk, rumah sakit, perbengkelan, perhotelan, pertokoan, pasar, industri kecil dan tempat pembuangan sampah.

Aktivitas masyarakat sehari-hari dapat menyebabkan masuknya bahan pencemar seperti nitrat, fosfat dan logam berat seperti timbal ke dalam badan sungai. Timbal merupakan salah satu logam berat yang biasa terdapat di dalam berbagai peralatan yang digunakan pada aktivitas masyarakat perkotaan. Timbal digunakan sebagai elektroda dalam aki dan bahan campuran dalam bensin (Rusin, 1993), oli bekas juga mengandung timbal (Adiwar, 1996), produksi beberapa alloy juga mengandung timbal, seperti kabel dan

solder (Darmono, 1995). Logam timbal tersebut merupakan salah satu bahan pencemar bagi lingkungan serta berbahaya bagi manusia dan makhluk hidup lainnya. Timbal dapat menyebabkan gangguan fungsi ginjal, sistem reproduksi, hati, otak dan sistem syaraf.

Kegiatan manusia yang membuang kotoran ke dalam air sungai dan aktivitas masyarakat dalam pemakaian pupuk pada tanaman sawit dapat menyumbang nitrat ke dalam sungai. Nitrat yang terkandung dalam air apabila melebihi batas kadar tertentu akan berbahaya bagi manusia karena nitrat dalam tubuh manusia akan direduksi menjadi nitrit yang dapat bereaksi dengan hemoglobin dalam darah sehingga menyebabkan darah tersebut tidak dapat lagi mengikat oksigen dan dapat menyebabkan kanker (Alearts dan Santika, 1987). Fosfat dapat di jumpai di air dan air limbah. Dalam air limbah, fosfat dapat berasal dari limbah penduduk seperti sisa bahan deterjen, limbah industri, dan limbah pertanian. Penggunaan fosfat sebagai builder dalam deterjen perlu ditinjau kembali, mengingat senyawa ini dapat menjadi salah satu penyebab proses *eutrofikasi* pada sungai.

METODE PENELITIAN

a. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Spektrofotometer Serapan Atom (*AA-7000F-1.01*), HCL (*Hollow Cathode Lamp*), Spektrofotometer Uv-Vis (*V-1100D Spectrophotometer*), neraca analitik (*OHAUS Analytical Plus*), termometer, pH meter, *hot plate B290*, botol KOB, reflux, Buret, Helligemeter, seperangkat alat-alat gelas dan peralatan yang biasa digunakan di laboratorium.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Natrium Hidroksida (NaOH), Kalium dihidrogen fosfat (KH_2PO_4), ammonium molibdat ($(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}\cdot 4\text{H}_2\text{O}$), potassium antimonil tartarat ($\text{K}(\text{SbO})\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6\cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$), H_2SO_4 p, HNO_3 , KI, NH_2PO_4 , asam askorbat, indikator ferroin, HgSO_4 , MnSO_4 , NaOH, CaCO_3 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)$, air suling.

b. Lokasi dan Metode Pengambilan Sampel.

Sampel diambil di Sungai Sail dan Sungai Air Hitam Pekanbaru. Pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling*. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan Oktober-November pada saat cuaca hujan dan cuaca panas setelah 3 hari tidak turun hujan pada 4 titik stasiun. Sampel masing-masing diambil tiap titik pada bagian pinggir kiri, kanan dan tengah pada ke dalaman 0,5 meter dari permukaan sungai menggunakan botol polietilen kemudian disaring lalu dihomogenkan.

c. Penanganan Sampel

Sampel dipisahkan berdasarkan analisis yang akan ditentukan seperti

untuk analisis Pb sampel terlebih dahulu harus diawetkan dengan penambahan HNO_3 sampai $\text{pH} < 2$, analisis nitrat, fosfat, BOD, TSS dan kekeruhan tidak ditambahkan pengawet, analisis COD ditambahkan H_2SO_4 sampai $\text{pH} < 2$.

d. Analisis Sampel

1. Penentuan Konsentrasi Fosfat dengan Asam Askorbat.

Penentuan fosfat dilakukan dengan cara mengambil 50 mL larutan sampel kedalam erlenmeyer 125 mL yang bersih dan kering. Tambahkan 0,05 mL indikator PP. Jika terbentuk warna merah tambahkan larutan 5N H_2SO_4 sampai dengan warna hilang. Tambahkan 8 mL reagen campuran dan aduk. Setelah 10 menit tapi tidak lebih dari 30 menit, ukur absorbansi untuk sampel pada panjang gelombang 880 nm, gunakan larutan blanko sebagai referensi.

2. Penentuan Konsentrasi Nitrat dengan Brusin-Sulfat.

Larutan standar Nitrat yang dipilih dan air suling sebagai blanko dipipet masing-masing 10 mL ke dalam Erlenmeyer 50 mL. Ditambahkan 2 mL larutan NaCl 30% dan 10 mL larutan H_2SO_4 (4 : 1) kedalam masing-masing erlenmeyer, diaduk perlahan-lahan dan dibiarkan hingga dingin. Kemudian ditambahkan 0,5 mL brusin-asam sulfanilat diaduk perlahan-lahan dan dipanaskan dalam penangas air pada suhu 95°C selama 20 menit lalu didinginkan. Dimasukkan dalam kuvet pada spektrofotometer, lalu ditentukan serapan maksimum pada λ 385 nm hingga 435 nm dengan selang panjang gelombang 5 nm.

3. Penentuan Konsentrasi Timbal secara Spektrofotometri Serapan Atom.

Sebanyak 50 mL sampel sedimen air dimasukkan ke dalam gelas piala 100 mL. Ke dalam gelas piala ditambahkan 5 mL asam nitrat, lalu diaduk hingga bercampur rata. Larutan ini dipanaskan hingga memiliki volume akhir ± 10 mL. Setelah itu ditambahkan lagi 5 mL asam nitrat dan dipanaskan kembali larutan hingga terlihat jernih. Larutan jernih kemudian disaring dengan kertas saring Wathman 42 kemudian diencerkan. Filtrat sampel siap diaspirasikan ke dalam spektrofotometer pada panjang

gelombang 283,3 nm untuk ditentukan konsentrasinya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan sampel air pada Sungai Sail dan Sungai Air Hitam dilakukan pada cuaca panas dan hujan. Hasil pengukuran debit Sungai Sail pada cuaca hujan dan panas adalah 8,26 m³/det dan 4,38 m³/det sedangkan debit air sungai Air Hitam pada cuaca hujan dan panas adalah 1,22 m³/det dan 0,56 m³/det. Semakin tinggi nilai debit air akan meningkatkan nilai parameter air yang dianalisis.

Tabel 1. Hasil analisis parameter *in-situ* dari sampel air Sungai Sail Pekanbaru

Cuaca	Kode sampel	Suhu (°C)			Ph
		Air	Udara	Selisih	
Hujan	S.S. I	28,5	31	-2,5	6
	S.S. II	28	31	-3	6
	S.S. III	28	32	-4	5
	S.S. IV	29,5	33	-3,5	5
Panas	S.S. I	32	34	-2	5
	S.S. II	25,5	26	-0,5	5
	S.S. III	27	28	+1	5
	S.S. IV	27	27,5	+0,5	5
	NAB I			± 3	6-9
	NAB II			± 3	-

Keterangan :

S.S I : Sampel air Sungai Sail di 0°28,52" LS-101°29,16" BT

S.S II : Sampel air Sungai Sail di 0°29,95" LS-101°27,48" BT

S.S III : Sampel air Sungai Sail di 0°31,47" LS-101°28,04" BT

S.S IV : Sampel air Sungai Sail di 0°31,99" LS-101°28,08" BT

NAB I : Nilai Ambang Batas PP No.82 tahun 2001 Kelas I

NAB II: Nilai Ambang Batas Kep.Gub Riau No.8 Tahun 2001

Tabel 2. Hasil analisis parameter *in-situ* dari sampel air Sungai Air Hitam Pekanbaru.

Cuaca	Kode sampel	Suhu (°C)			pH
		Air	Udara	Selisih	
Hujan	SAH I	28,5	30	-2,5	5
	SAH II	28	29	-1	5
	SAH III	27,5	28,5	-1	5
	SAH IV	27	28	-1	5
Panas	SAH I	27,5	29,5	-2	5
	SAH II	28	31	-3	5
	SAH III	28	31	-3	5
	SAH IV	29	32	-3	5
	NAB I			±3	5-9
	NAB II			±3	-

Tabel 1 dan 2 menunjukkan hasil pengukuran suhu, di mana pada cuaca panas dalam air Sungai Sail berkisar antara 25,5-32 °C sedangkan cuaca hujan suhu pada air sungai berkisar antara 28-29,5 °C, sedangkan pada Sungai Air Hitam yaitu berkisar antara 27,5-29 °C pada cuaca panas dan 27-29,5°C pada cuaca hujan. Pada cuaca hujan suhu air sungai lebih rendah daripada cuaca panas, hal ini disebabkan adanya

perbedaan intensitas energi (panas) matahari yang diterima pada kedua cuaca tersebut. Faktor utama yang berpengaruh terhadap penurunan suhu dalam suatu badan air adalah intensitas cahaya yang diterima oleh badan air dan senyawa logam yang ada dalam air (Ariawan, 1994). Karena semakin tinggi suhu airnya maka kelarutan logam akan semakin tinggi.

Tabel 3. Hasil analisis parameter *ex-situ* dari sampel air Sungai Sail Pekanbaru

Cuaca	Kode sampel	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	Kekeruhan (NTU)	TSS (mg/L)
Hujan	S.S I	2,67	200	185	744
	S.S II	1,51	280	210	296
	S.S III	1,74	240	222	1628
	S.S IV	1,74	240	264	620
Panas	S.S I	2,55	240	174	656
	S.S II	1,86	320	192	220
	S.S III	2,09	360	198	1556
	S.S IV	1,97	280	246	432
	NAB I	2	10	-	50
	NAB II	50	100	-	200

Tabel 4. Hasil analisis parameter *ex-situ* dari sampel air Sungai Air Hitam Pekanbaru .

Cuaca	Kode sampel	BOD (mg/L)	COD (mg/L)	Kekeruhan (NTU)	TSS (mg/L)
Hujan	SAH I	1,50	200	150	364
	SAH II	3,94	200	192	516
	SAH III	2,89	240	175	372
	SAH IV	1,62	280	240	220
Panas	SAH I	1,50	280	144	410
	SAH II	4,29	320	180	364
	SAH III	3,01	360	192	416
	SAH IV	1,85	320	222	414
	NAB I	12	100	-	400
	NAB II	150	300	-	400

Keterangan :

SAH I : Sampel air Sungai Air Hitam di 0°29,94" LS-101°24,28" BT

SAH II : Sampel air Sungai Air Hitam di 0°31,03" LS-101°24,11" BT

SAH III : Sampel air Sungai Air Hitam di 0°31,29" LS-101°24,15" BT

SAH IV : Sampel air Sungai Air Hitam di 0°32,11" LS-101°23,55" BT

NAB I : Nilai Ambang Batas PP No.82 tahun 2001 Kelas I

NAB II : Nilai Ambang Batas Kep.Gub Riau No.8 Tahun 2001

Tabel 3 dan 4 menunjukkan hasil pengukuran parameter BOD, COD, Kekeruhan dan TSS. Hasil pengukuran BOD pada sampel air Sungai Sail menunjukkan angka yang berkisar antara 1,86-2,55 mg/L pada cuaca panas dan 1,51-2,67 mg/L pada cuaca hujan. Nilai BOD yang tertinggi terdapat di stasiun I yaitu 2,67 mg/L pada cuaca panas dan 2,55 mg/L pada cuaca hujan, sedangkan hasil pengukuran BOD pada Sungai Air Hitam nilainya berkisar antara 1,50-4,29 mg/L pada cuaca panas dan 1,58-2,89 mg/L pada cuaca hujan. Nilai yang paling tertinggi terdapat pada stasiun II dan III. Hal ini dapat dipengaruhi oleh banyaknya buangan limbah rumah tangga melalui selokan yang masuk ke aliran sungai yang diakibatkan letaknya yang berada di daerah padat penduduk.

Nilai COD pada air sungai Sail pada cuaca panas adalah berkisar antara 240-360 mg/L dan pada cuaca hujan

berkisar antara 200-240 mg/L. Nilai COD pada Sungai Air Hitam pada cuaca panas adalah berkisar antara 280-360 mg/L dan pada cuaca hujan berkisar antara 200-280 mg/L. Dari data tersebut terlihat nilai COD pada cuaca panas lebih tinggi daripada cuaca hujan karena disebabkan pada saat cuaca hujan terjadi pengenceran bahan organik oleh air hujan sehingga menurunkan kadar COD. Nilai COD yang diperoleh pada penelitian ini jauh lebih besar dibandingkan nilai BOD. Perbedaan nilai COD dengan BOD biasanya terjadi pada perairan tercemar karena bahan organik yang mampu diuraikan secara kimia lebih besar dibandingkan penguraian secara biologi.

Nilai TSS pada air Sungai Sail adalah berkisar antara 296-1628 mg/L pada cuaca hujan dan 220-1556 mg/L pada cuaca panas. Sedangkan pada Sungai Air Hitam nilai TSS pada cuaca

hujan berkisar antara 220-516 mg/L dan pada cuaca panas nilai TSS mengalami penurunan dengan kisaran antara 108-372 mg/L. Nilai TSS pada kedua sungai yang tinggi terdapat pada cuaca hujan karena terjadi penambahan volume sehingga menyebabkan partikel seperti pasir dan lumpur akan naik ke permukaan akibat gerusan air hujan sedangkan pada cuaca panas akan mengalami penurunan nilai TSS karena terjadinya pengendapan

Kekeruhan memiliki korelasi positif dengan padatan tersuspensi, yaitu semakin tinggi nilai kekeruhan maka semakin tinggi pula nilai padatan tersuspensi. Dari hasil pengamatan nilai

kekeruhan Sungai Sail pada cuaca hujan berkisar antara 185-264 NTU dan pada cuaca panas berkisar antara 174-246 NTU. Sedangkan pada Sungai Air Hitam nilai kekeruhan berkisar antara 150-240 NTU pada cuaca hujan dan 144-222 NTU pada cuaca panas. Nilai kekeruhan mengalami peningkatan dari stasiun I sampai stasiun IV hal ini terjadi karena aliran air sungai yang mengalir dari hulu menuju hilir. Tingginya nilai kekeruhan pada kedua sungai berhubungan dengan padatan terlarut dan tersuspensi. Semakin tinggi nilai padatan terlarut dan tersuspensi, maka nilai kekeruhan juga semakin tinggi.

Tabel 5. Hasil analisis Fosfat, Nitrat dan Timbal dalam air Sungai Sail Pekanbaru.

Cuaca	Kode sampel	Konsentrasi (mg/L)		
		Fosfat	Nitrat	Timbal
Hujan	S.S I	0,34	1,89	0,0245
	S.S II	0,36	1,22	0,0654
	S.S III	0,43	1,45	0,0818
	S.S IV	0,41	1,23	0,0572
Panas	S.S I	0,48	1,58	0,0736
	S.S II	0,29	1,47	0,0654
	S.S III	0,55	1,41	0,0245
	S.S IV	0,52	1,35	Ttd
	NAB I	0,2	10	0,03
	NAB II	-	20	0,1

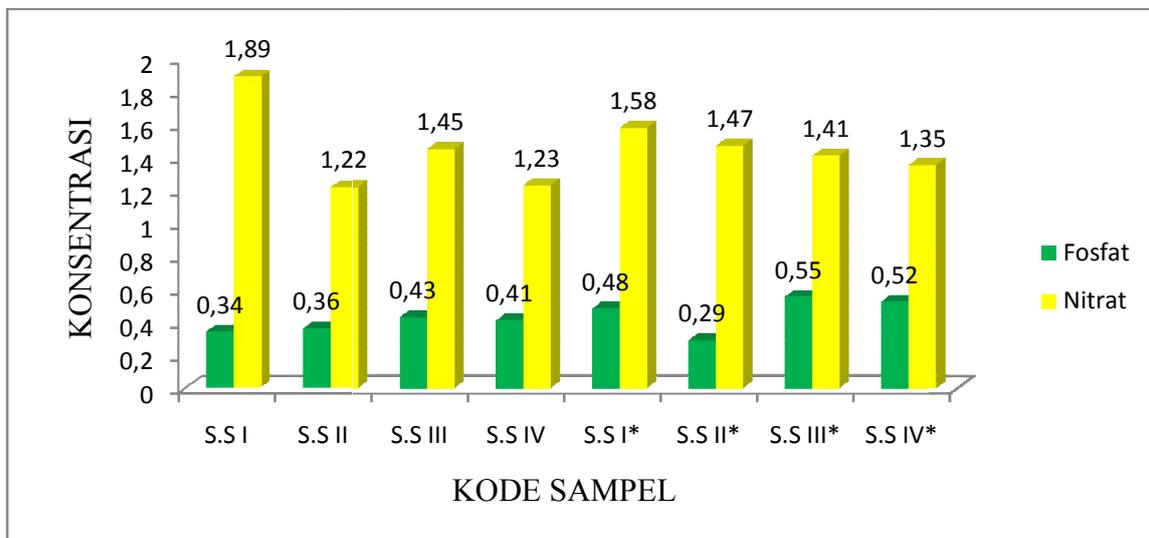
Tabel 6. Hasil analisis Fosfat, Nitrat dan Timbal dalam air Sungai Air Hitam Pekanbaru.

Cuaca	Kode sampel	Konsentrasi (mg/L)		
		Fosfat	Nitrat	Timbal
Hujan	SAH I	0,58	1,49	0,0245
	SAH II	0,73	1,35	0,0572
	SAH III	0,79	1,47	0,0245
	SAH IV	0,87	1,70	0,0491
Panas	SAH I	0,84	1,15	0,0654
	SAH II	0,65	2,95	0,0327
	SAH III	0,75	9,89	0,0245
	SAH IV	0,79	1,54	Ttd
	NAB I	0,2	10	0,03
	NAB II	-	20	0,1

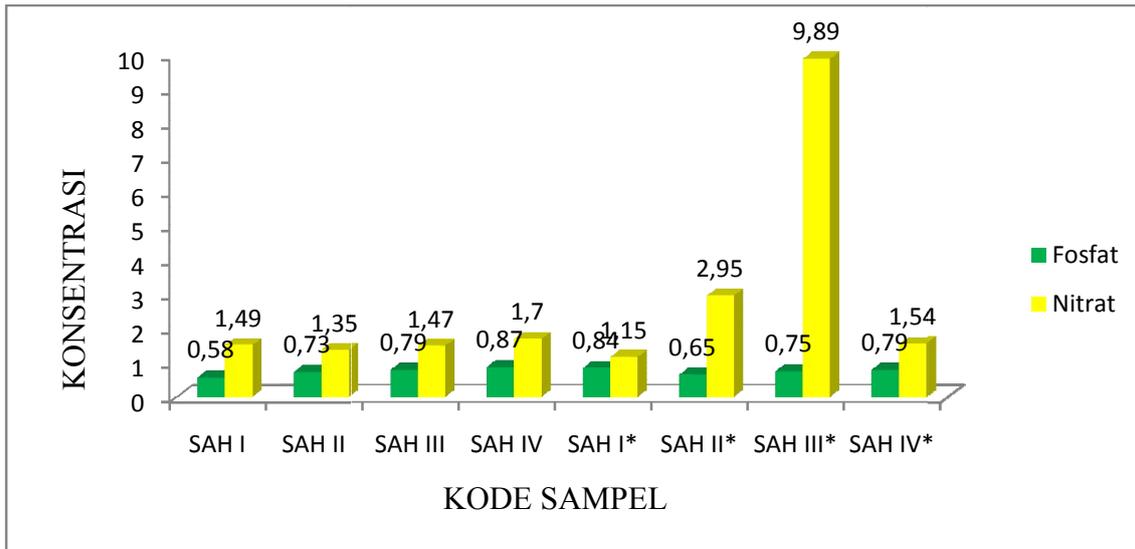
Dari tabel 5 dan 6 menunjukkan nilai konsentrasi fosfat, nitrat dan timbal pada Sungai Sail dan Sungai Air Hitam Pekanbaru. Hasil analisis Nitrat pada Sungai Sail memiliki konsentrasi berkisar antara 1,22-1,89 mg/L pada cuaca hujan dan 1,35-1,58 mg/L pada cuaca panas, sedangkan konsentrasi nitrat pada Sungai Air Hitam berkisar antara 1,35-1,70 mg/L pada cuaca hujan dan 1,15-9,89 mg/L pada cuaca panas. Hal ini memperlihatkan semua stasiun mengandung nitrat yang tinggi. Kandungan nitrat (NO_3^-) berlebih pada air tanah dan air permukaan merupakan permasalahan yang sering terjadi di daerah dengan aktivitas pertanian yang tinggi (Darmono, 2001).

Konsentrasi fosfat pada Sungai Sail pada cuaca hujan berkisar antara 0,34-0,43 mg/L dan pada cuaca panas

berkisar antara 0,29-0,55 mg/L, sedangkan pada Sungai Air Hitam cuaca hujan memiliki konsentrasi fosfat berkisar antara 0,58-0,87 mg/L dan pada cuaca hujan berkisar antara 0,65-0,84 mg/L. Dari data diatas dapat dilihat bahwa rata-rata konsentrasi fosfat pada Sungai Sail yang paling tinggi terdapat pada stasiun III dan IV karena disekitar sungai tersebut banyak rumah-rumah warga dan tempat pencucian mobil atau motor yang menghasilkan limbah deterjen sehingga masuk ke dalam sungai. Adanya kandungan fosfat ini, dikarenakan pada limbah domestik berupa sampah organik dan sampah anorganik serta deterjen. Perbandingan konsentrasi nitrat dan fosfat Sungai Sail dan Sungai Air Hitam dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.



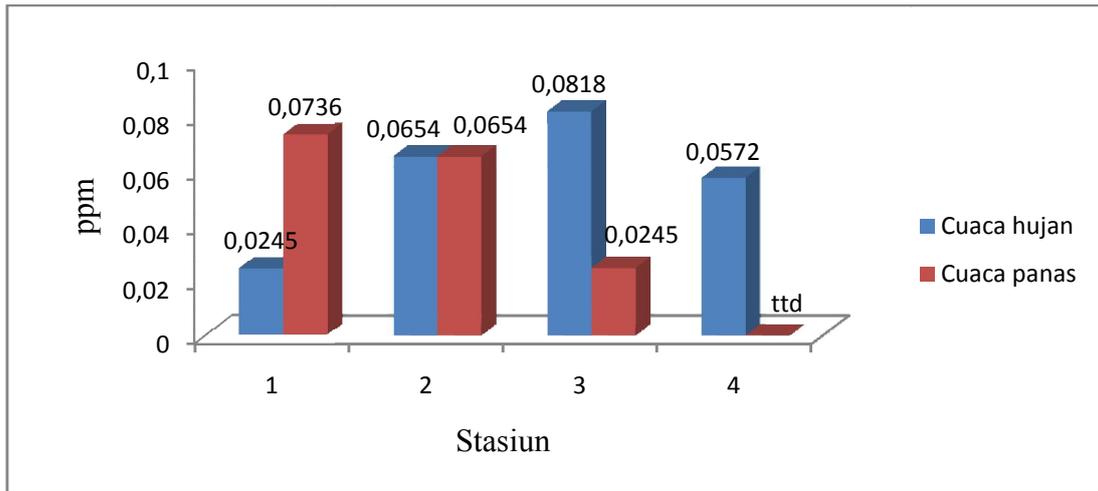
Gambar 1. Kandungan Nitrat dan Fosfat pada Sungai Sail Pekanbaru
Keterangan: *= sampel pada cuaca panas



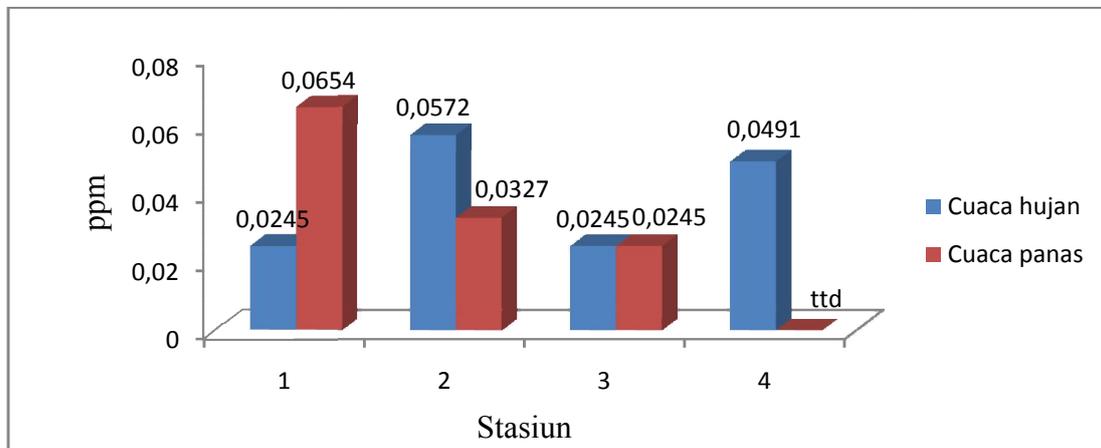
Gambar 2. Kandungan Nitrat dan Fosfat pada Sungai Air Hitam Pekanbaru
Keterangan: *= sampel pada cuaca panas

Hasil analisis logam Pb dalam air Sungai Sail pada cuaca panas menunjukkan nilai yang berkisar antara 0-0,0736 ppm dan pada cuaca hujan nilai konsentrasi Pb berkisar antara 0,0245-0,0818 ppm. Pada cuaca hujan cenderung terjadi peningkatan kadar timbal dalam air karena air hujan menggerus bahan-bahan yang mengandung logam Pb seperti pada pipa, besi dan limbah-limbah lainnya. Konsentrasi yang paling tinggi pada cuaca hujan terdapat pada stasiun III yaitu 0,0818 ppm hal ini disebabkan pada stasiun III terdapat banyak rumah penduduk, bengkel motor atau mobil dan industri lainnya. Sedangkan pada stasiun IV pada cuaca panas tidak terdeteksi karena konsentrasi logam Pb yang terlalu

kecil. Menurut Wetzel (1983), bahwa cairan limbah rumah tangga dan aliran air dari perkotaan cukup besar menyumbangkan logam Pb ke perairan. Logam Pb ini berasal dari limbah rumah tangga oleh sampah-sampah metabolik dan korosi pipa-pipa air. Sedangkan pada Sungai Air Hitam konsentrasi Pb pada cuaca hujan berkisar antara 0,0245-0,0572 ppm dan pada cuaca panas berkisar antara 0-0,0654 ppm. Konsentrasi tertinggi cuaca hujan terdapat pada stasiun II sedangkan pada cuaca panas pada stasiun I. Perbandingan konsentrasi logam Pb pada Sungai Sail dan Sungai Air Hitam dapat dilihat pada Gambar 3 dan 4.



Gambar 3. Kandungan Logam Pb pada Sungai Sail Pekanbaru



Gambar 4. Kandungan Logam Pb pada Sungai Air Hitam Pekanbaru

KESIMPULAN

Dari analisis yang telah dilakukan terhadap Fosfat, Nitrat dan logam berat Pb dalam air Sungai Sail dan Sungai Air Hitam Pekanbaru, maka dapat disimpulkan bahwa konsentrasi fosfat dan logam timbal telah melewati batas baku mutu yang ditetapkan dalam PP No.82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air serta Keputusan Gubernur Riau No.8 Tahun 2001 tentang Baku Mutu Limbah Cair bagi Kegiatan Industri di Provinsi Riau,

sedangkan konsentrasi nitrat masih di bawah baku mutu.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Drs. Subardi Bali, M. Farm dan Ibu Dra. Itnawita, M.Si sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan ilmu, bimbingan dan motivasi kepada penulis, serta kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alearts, G dan Santika, S. 1987. *Metoda Pemeriksaan air*. Usaha Nasional, Surabaya
- Ariawan, I.K., 1994. *Beberapa Istilah dan Peubah penting dalam Pengelolaan Mutu Air tambak pada budidaya Udang Intensif*. Balai budidaya air payau, Jepara.
- Darmono. 2001. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius, Yogyakarta.
- Prawiro, R.H. 1988. *Ekologi Lingkungan Pencemaran*. Satya Wacana, Semarang
- Rusin, V.Y. 1993. *Harmful Chemical Substance*. Horwood Limited, London
- Wetzel, R.G. 1983. *Limnology, 2nd Edition*. Saunders College Publishing, Philadelphia, PA