

PROFIL PENCEMARAN AIR SUNGAI SIAK KOTA PEKANBARU DARI TINJAUAN FISIS DAN KIMIA

Putri, Afdal, Dwi Puryanti

Laboratorium Fisika Bumi, Jurusan Fisika,
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas
Kampus Unand Limau Manis, Padang, 25163, Indonesia
e-mail: putri_hesha@yahoo.com

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian untuk menentukan profil pencemaran Sungai Siak Kota Pekanbaru dari tinjauan fisis dan kimia. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan November 2013 pada 10 lokasi dengan jarak antara lokasi adalah 1 km. Pada setiap lokasi diambil sampel pada tiga titik, yaitu dua di pinggir dan satu di tengah sungai. Parameter yang diukur yaitu konduktivitas listrik, temperatur, zat padat terlarut (TDS), derajat keasaman (pH) dan kandungan logam berat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai konduktivitas air Sungai Siak Kota Pekanbaru berkisar antara 37,7 μS - 39,53 μS dengan nilai rata-rata 38,7 μS . Temperatur air sungai Siak kota Pekanbaru berkisar antara 28° C - 32,2° C dengan rata-rata adalah 29,9° C. Temperatur air sungai Siak ini lebih tinggi dari temperatur udara di sekitarnya. Dari penelitian ini diketahui konsentrasi logam berat yang tertinggi di Siak kota Pekanbaru adalah Fe (2,193 mg/L) diikuti oleh Zn (1,954 mg/L), Cu (0,526 mg/L), dan Pb (0,089 mg/L). Nilai rata-rata TDS pada sampel adalah (70,4 mg/L) yang tergolong sebagai air lunak (*soft water*). Nilai rata-rata pH sampel adalah (5,37 mg/L) yang tergolong sebagai air asam. Jadi ditinjau dari nilai TDS, derajat keasaman (pH), konduktivitas listrik dan kandungan logam berat, maka sungai Siak kota Pekanbaru dapat dikatakan sudah tercemar karena semua parameter tersebut berada di atas nilai standar baku mutu air untuk industri di Indonesia menurut Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 04 Tahun 2010.

Kata kunci: konduktivitas listrik, TDS, temperatur, derajat keasaman, kandungan logam berat.

ABSTRACT

This research has been conducted to determine pollution profile of Siak river in Pekanbaru based on physical and chemical parameters. Samples were collected in November 2013 at ten sites within 1 km distance. From each site, sample were taken at three spots, two in riverside and one in the midstream. Parameters measured were electrical conductivity, temperature, total dissolved solid (TDS), pH and heavy metal content. The results showed that the electrical conductivity of Siak river water ranged from 37.7 μS to 39.53 μS with 38.7 μS average. The temperature of Siak river water ranges from 28°C to 32.2°C with 29.9°C average. Siak river water temperature is higher than the surrounding air temperatur. The result of this research that Fe (2.193 mg / L), have the highest concentration and followed by Zn (1.954 mg / L), Cu (0.526 mg/L) and Pb (0.089 mg / L). The average value of TDS sample is (70.4 mg/L) whichis classified as soft water. The average value of the pH is (5.37 mg /L) whichis classified as acid water. So, in terms of TDS, pH, electrical conductivity and heavy metal concentration, Siak river in Pekanbaru has been contaminated where all of these parameters value are above the standard of water quality for the industry in Indonesia, according to the Minister of Environment Regulation Number 04 Year 2010.

Keywords: electrical conductivity, TDS, temperature, the degree of acidity(pH), heavy metal pollution

I. PENDAHULUAN

Riau merupakan salah satu provinsi yang sangat pesat pertumbuhan ekonominya terutama di sektor perkebunan dan industri. Kegiatan industri merupakan salah satu unsur penting dalam menunjang pertumbuhan ekonomi yang diharapkan dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat di suatu daerah. Akan tetapi, kegiatan industri selain dapat berdampak positif juga dapat berdampak negatif. Dampak positif dari kegiatan industri yaitu menghasilkan barang dan jasa, meningkatkan lapangan pekerjaan yang pada akhirnya dapat meningkatkan kualitas hidup masyarakat dan dampak negatifnya menghasilkan limbah dan pencemaran lingkungan serta dapat menimbulkan kerusakan sumber daya alam dan menurunkan kualitas lingkungan karena kotor dan tercemar.

Seringkali kegiatan industri berlangsung di sekitar daerah aliran sungai karena pihak industri mudah mendapatkan sumber air, akses transportasi dan membuang limbah ke sungai. Hal ini juga terjadi di sekitar aliran Sungai Siak. Pada daerah aliran Sungai Siak berlangsung berbagai kegiatan yang dapat menimbulkan polutan seperti kegiatan industri (penambangan minyak bumi, *pulp and paper*, kelapa sawit, *crumb rubber*, *plywood*), perkebunan, rumah tangga dan pelabuhan. Polutan dari berbagai kegiatan tersebut menyebabkan menurunnya kualitas air Sungai Siak. Mulyadi (2005) menyatakan bahwa bahan pencemar yang masuk ke Sungai Siak ada yang berupa limbah cair, sedimen, nutrien, logam beracun, zat kimia beracun, pestisida, organisme patogen dan sampah rumah tangga. Beban limbah terbesar yang masuk ke dalam Sungai Siak adalah limbah cair yang bersumber dari kegiatan industri, rumah tangga, perkebunan sawit dan pabrik makanan.

Menurut Delgado (2007) aktivitas industri dan limbah perkotaan di sepanjang perairan dapat memberikan dampak buruk terhadap perairan tersebut yang ditandai dengan masuknya sejumlah beban pencemar termasuk logam berat ke dalam lingkungan perairan yang menyebabkan terganggunya ekosistem dan degradasi lingkungan. Kerusakan Sungai Siak berakibat pada rusaknya ekosistem yang berada di sekitar sungai, sehingga dapat mengakibatkan hilangnya habitat alami bermacam-macam ikan khas Riau akibat penurunan kualitas air. Kegiatan pelayaran yang tinggi juga telah menyebabkan semakin tercemarnya Sungai Siak, terutama yang berada dalam wilayah administrasi Kota Pekanbaru yang merupakan wilayah sungai dengan intensitas kegiatan yang sangat tinggi.

Selain sebagai tempat kegiatan industri, daerah aliran sepanjang Sungai Siak juga menjadi tempat tinggal penduduk Pekanbaru. Sebagian besar masyarakat Pekanbaru yang tinggal di pinggir Sungai Siak menggunakan air sungai untuk kebutuhan sehari-hari seperti mencuci pakaian, mandi, memancing bahkan digunakan sebagai pencuci bahan makanan. Mengingat efek negatif yang dapat ditimbulkan oleh air sungai yang tercemar terhadap manusia dan ekosistem, maka sangat perlu dilakukan sebuah kajian mengenai penyebaran polutan di Sungai Siak.

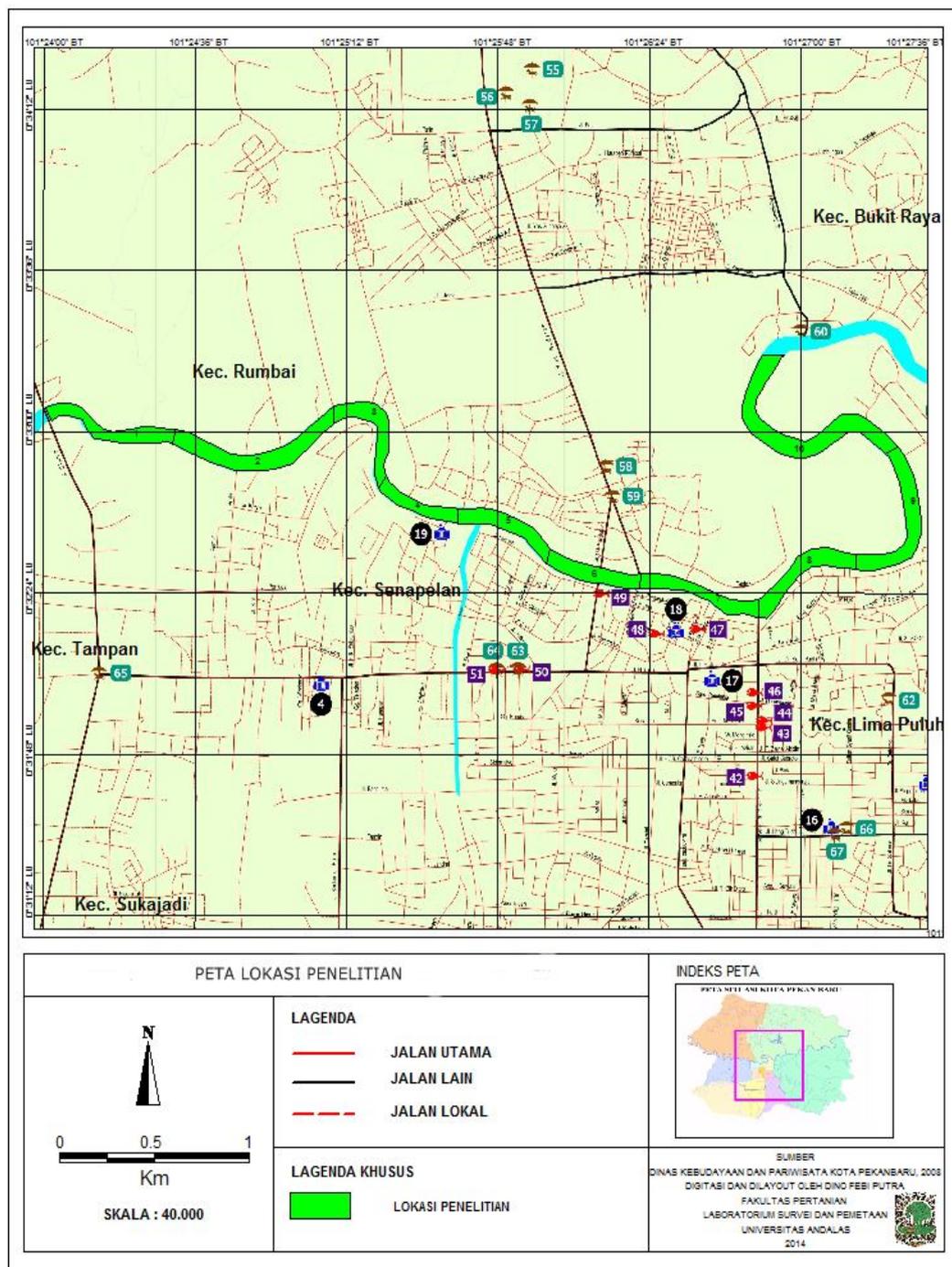
Dalam memaksimalkan pemanfaatan air sungai, maka perlu diperhatikan syarat air yang layak dikonsumsi Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang standar dan pengawasan kualitas air berdasarkan parameter fisik, kimia, radioaktifitas dan mikrobiologis. Air yang memenuhi syarat menurut parameter fisik adalah air yang tidak berbau, tidak berasa, tidak berwarna, tidak keruh, dan dengan suhu yang sebaiknya di bawah suhu udara sedemikian rupa sehingga menimbulkan rasa nyaman dan jumlah TDS yang rendah. Menurut Slamet (2002) air yang memenuhi syarat menurut parameter kimia, air yang baik adalah air yang tidak tercemar secara berlebihan oleh zat-zat kimia yang berbahaya bagi kesehatan, antara lain Hg, Al, As, Ba, Fe, F, Ca, derajat keasaman, dan zat kimia lainnya.

Berdasarkan masalah di atas maka perlu dilakukan uji parameter fisika dan kimia terhadap air Sungai Siak, yaitu uji TDS, derajat keasaman (pH), kandungan logam berat, temperatur dan konduktivitas listrik. Hasil yang telah didapatkan dari uji beberapa parameter tersebut akan dikaitkan dengan standar baku mutu air yang layak dikonsumsi sesuai peraturan pemerintah Republik Indonesia.

II. METODE

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Agustus 2013 sampai dengan Januari 2014 yang bertempat di laboratorium Fisika Bumi Jurusan Fisika dan Laboratorium Air Jurusan Teknik Lingkungan, Universitas Andalas. Lokasi yang menjadi objek penelitian adalah Sungai Siak, Kota Pekanbaru, Riau, dimana sampel diambil pada 10 lokasi dengan jarak antara titik adalah 1 km. Pada setiap lokasi, diambil sampel pada 3 titik, 2 di pinggir dan 1 di tengah sungai seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Lokasi pengambilan sampel di Sungai Siak

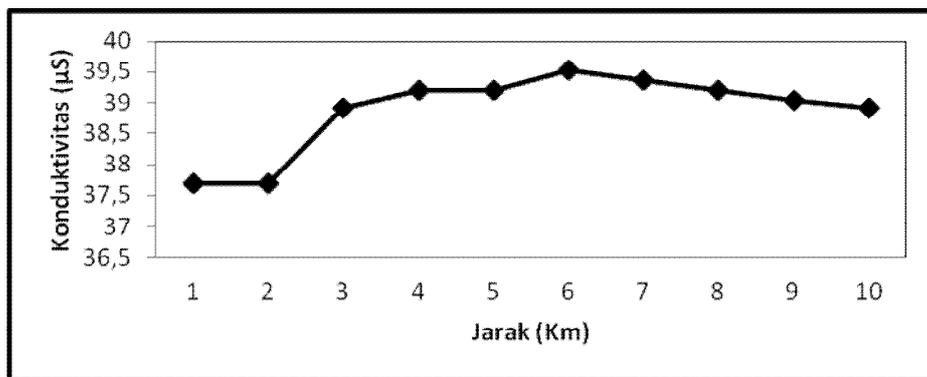
2.2 Pengambilan Data

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran zat padat terlarut, derajat keasaman, temperatur, konduktivitas listrik dan kandungan logam berat. Pengukuran TDS dilakukan dengan menggunakan metode gravimetri. Pengukuran temperatur dilakukan langsung di lapangan menggunakan termometer air raksa. Pada saat pengambilan sampel termometer dicelupkan ke dalam sampel air sungai. Pengukuran kandungan logam Pb, Cu, Zn, Fe dalam sampel air limbah menggunakan metode *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS). Pengukuran konduktivitas listrik dilakukan dengan konduktivimeter. Pengukuran derajat keasaman dilakukan dengan pH meter.

III. HASIL DAN DISKUSI

3.1 Konduktivitas Listrik

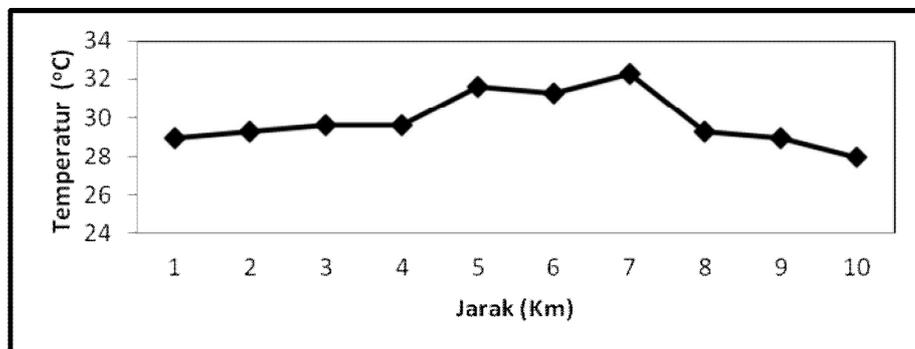
Grafik konduktivitas listrik terhadap jarak lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 2. Dari Gambar 2 dapat dilihat bahwa lokasi 1 yang merupakan hutan dan rawa mempunyai nilai konduktivitas terendah. Pada lokasi 3 nilai konduktivitas mengalami kenaikan dan mencapai nilai tertinggi pada lokasi 6. Lokasi 6 memiliki konduktivitas listrik tertinggi karena lokasi ini merupakan tempat berlangsungnya kegiatan industri karet dan bengkel kapal di sisi kanan sungai, dan di sisi kiri sungai terdapat tempat pembuangan sampah yang berpotensi menghasilkan limbah yang mengakibatkan tingginya nilai konduktivitas listrik pada tempat tersebut. Dari lokasi 6 ke lokasi 10 nilai konduktivitas kembali mengalami penurunan. Pada lokasi ini tidak terdapat kegiatan yang menghasilkan limbah dalam jumlah besar oleh karena itu makin jauh dari daerah industri nilai konduktivitas mengalami penurunan.



Gambar 2 Grafik nilai konduktivitas terhadap posisi pengambilan sampel

3.2 Pengukuran Temperatur

Berdasarkan hasil pengukuran didapatkan hasil grafik untuk temperatur seperti yang terlihat pada Gambar 3 dengan nilai rata-rata total temperature 29,9 °C. Dari Gambar 3 dapat dilihat bahwa dari lokasi 1 menuju lokasi 5 nilai temperatur cenderung naik. Nilai maksimum temperatur terdapat pada lokasi 7 yang merupakan kawasan padat penduduk dan tempat berlangsungnya kegiatan industri yang banyak mengeluarkan bahan kimia berbahaya. Bahan-bahan kimia yang dikeluarkan oleh limbah industri seperti logam berat yang berada di sungai, mengakibatkan peningkatan suhu disuatu perairan tersebut (Kristanto, 2002). Dari lokasi 7 menuju lokasi 10 nilai temperatur mengalami penurunan hal ini kemungkinan disebabkan karena dari lokasi 7 ke 10 kegiatan industri mulai berkurang dan pemukiman penduduk tidak merata.

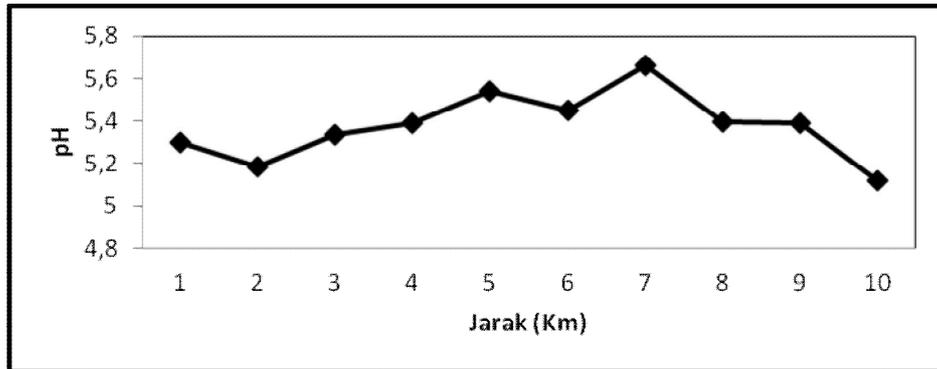


Gambar 3. Grafik temperatur terhadap posisi pengambilan sampel

3.3 Derajat Keasaman (pH)

Grafik hubungan nilai pH dan jarak lokasi pengambilan sampel yang bersifat asam yang terletak di bawah standar baku mutu air seperti yang terlihat pada Gambar 4. Dari Gambar 4, dapat dilihat bahwa dari lokasi 1 menuju lokasi 10 didapatkan nilai pH tidak merata. Hal ini

disebabkan karena kawasan industri dan rumah penduduk yang tidak merata di sepanjang sungai. Nilai derajat keasaman (pH) di lokasi penelitian yang berkisar antara 5 – 5,8 sudah di luar ambang batas, karena banyaknya aktifitas industri dan pelayaran di daerah administrasi Kota Pekanbaru, serta masuknya buangan dari pengolahan limbah, dimungkinkan telah menurunkan nilai derajat keasaman (pH) di lokasi tersebut. Batasan nilai derajat keasaman (pH) telah ditentukan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 04 Tahun 2010 yakni 6,5 - 8,5.

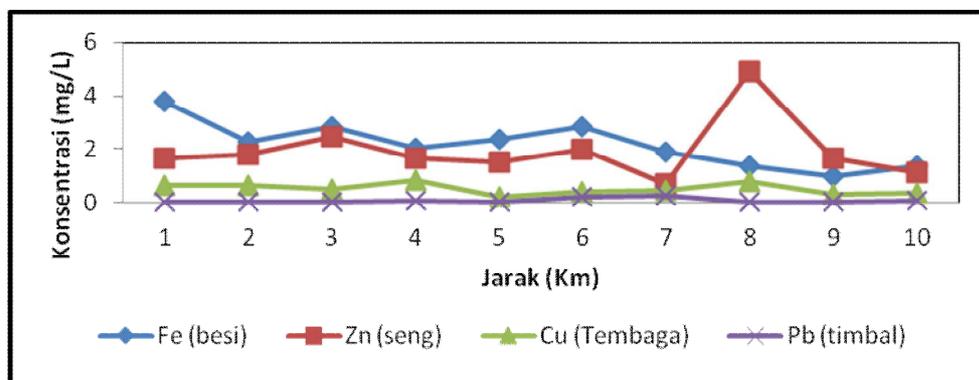


Gambar 4 Grafik hubungan nilai pH terhadap lokasi pengambilan sampel

Menurut Kristanto (2002) derajat keasaman (pH) sangat erat hubungannya dengan kandungan logam berat yang terdapat di dalam sungai semakin banyak bahan pencemar (kandungan logam berat) yang berada di dalam sungai maka akan mengakibatkan rendahnya nilai derajat keasaman (pH) yang membuat kesadahan air yang bersifat asam, air yang digolongkan asam karena bersifat bikarbonat dalam air. Derajat keasaman (pH) suatu perairan juga dipengaruhi oleh faktor alami dan manusia.

3.4 Kandungan Logam

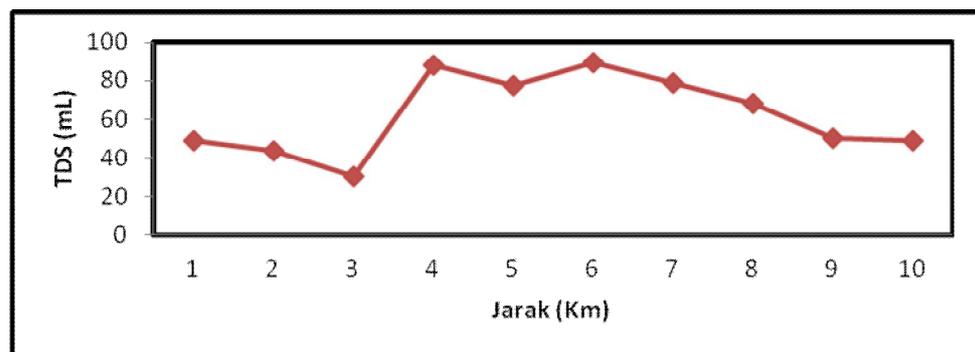
Grafik hubungan konsentrasi logam berat Pb, Cu, Zn dan Fe dengan posisi pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 5. Konsentrasi 4 jenis logam berat mempunyai kecenderungan yang sama yaitu mengalami penurunan dari lokasi 1 ke lokasi 10 walaupun terdapat beberapa anomali di beberapa lokasi. Konsentrasi logam berat Pb mempunyai nilai terendah di semua lokasi diikuti oleh Cu, Zn dan Fe kecuali untuk lokasi 8 dan 9, dimana Zn memiliki konsentrasi tertinggi merupakan pemukiman yang padat dengan aktivitas antropogenik, perkapalan dan limbah rumah tangga yang tinggi berpotensi dalam kontribusi logam Zn seperti sisa potongan seng dan perkakas rumah tangga yang menggunakan campuran seng. Selain itu lokasi ini merupakan dermaga kapal yang menghasilkan limbah berupa oli bekas kapal dan polutan yang dihasilkan oleh kapal.



Gambar 5 Hubungan nilai konsentrasi logam berat dengan lokasi pengambilan sampel

3.5 Zat Padat Terlarut (TDS)

Grafik hubungan nilai zat padat terlarut (TDS) terhadap lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 6. Nilai rata-rata konsentrasi TDS di lokasi penelitian berkisar antara 20-100 mg/L. Nilai TDS mengalami kenaikan yang signifikan dari lokasi 3 menuju lokasi 4. Lokasi 4 ini tingginya nilai TDS, karena kawasan ini merupakan kawasan penduduk yang banyak menghasilkan limbah ke sungai berupa logam berat yang sangat erat hubungannya dengan semakin meningkatnya kandungan zat padat terlarut dalam suatu perairan. Dari lokasi 7 menuju lokasi 10 kegiatan industri mulai berkurang demikian juga pemukiman penduduk sehingga nilai TDS cenderung turun. Berdasarkan nilai rata-rata TDS air Sungai Siak tergolong air lunak (*soft water*) yang tidak dapat digunakan tanpa melakukan pengolahan menurut UU RI No.23 tahun 1997.



Gambar 6 Grafik hubungan nilai zat padat terlarut terhadap lokasi pengambilan sampel

IV. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan nilai konduktivitas air limbah sungai Siak Kota Pekanbaru berkisar antara 37,7 μS hingga 39,53 μS . Dibandingkan dengan nilai konduktivitas listrik air mineral nilai konduktivitas listrik air sungai Siak kota Pekanbaru lebih tinggi. Dari hasil pengukuran temperatur air Sungai Siak Kota Pekanbaru berkisar antara 28°C - 32,2°C. Tingginya suhu air pada Sungai Siak Kota Pekanbaru merupakan indikasi awal bahwa air itu tercemar, karena temperaturnya lebih tinggi dari pada temperatur Kota Pekanbaru pada saat pengambilan sampel yaitu 27°C.

Nilai konsentrasi 4 jenis logam berat yang diukur pada penelitian ini memperlihatkan bahwa Sungai Siak Kota Pekanbaru tercemar oleh logam berat Pb, Zn, Cu dan Fe. Konsentrasi logam berat tertinggi adalah Fe dengan nilai rata-rata 2,193 mg/L diikuti oleh Zn dengan nilai rata-rata 1,954 mg/L, dan Cu dengan nilai rata-rata 0,526 mg/L, selanjutnya Pb dengan nilai rata-rata paling rendah yaitu 0,089 mg/L. Konsentrasi keempat jenis logam berat yang di dapat pada saat pengukuran di atas standar baku mutu air menurut peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 04 tahun 2010 tentang batasan air limbah untuk industri di Indonesia.

Berdasarkan hasil pengujian TDS dari 10 stasiun sampel air Sungai Siak Kota Pekanbaru daerah ini terdiri dari air lunak (*soft water*), karena nilai TDS yang di dapat < 100 mg/L. Dari pengukuran pH pada 10 lokasi, sampel air sungai di daerah penelitian memiliki kandungan nilai pH berkisar antara 5,05 - 5,94 dan rata-rata nilai pH air sungai Siak 5,37 mg/L. Jadi nilai pH air Sungai Siak Kota Pekanbaru sudah di luar rentang pH air yang layak untuk dikonsumsi.

Jadi ditinjau dari nilai TDS, pH, konduktivitas listrik dan kandungan logam, sungai Siak kota Pekanbaru dapat dikatakan sudah tercemar karena semua parameter tersebut berada di atas nilai standar baku mutu air untuk industri di Indonesia menurut Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 04 Tahun 2010.

DAFTAR PUSTAKA

Delgado, G. A., Glazer, R. A., and McCarthy, K. 2007. Translocation as Strategy to Rehabilitate the Queen Conch (*Strombus qiqas*) Population in the Florida Keys. *Journal of National*

- Marine Fisheries Service. Academic of Florida Fish and Wildlife Conservation Commission. Marine Research Institute. Miami.
- Kristanto, P., 2002, *Ekologi Industri*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Mulyadi, A., 2005, *Hidup Bersama Sungai (Kasus Provinsi Riau)*, Unri Press, Riau.
- Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010. Tentang Syarat dan Pengawasan Kualitas Air.
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 04 Tahun 2010. Tentang Batasan Air Limbah Untuk Industri di Indonesia
- Peraturan Undang-Undang RI Nomor 23 tahun 1997. Tentang Pengolahan Lingkungan Hidup Air Golongan B.
- Slamet, J.S., 2002, *Kesehatan Lingkungan*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.