

**KAJIAN AGIHAN BEBERAPA LOGAM TERLARUT DAN PARTIKULAT
DALAM SISTEM SUNGAI TERENGGANU**

MOHD. TARMIZI B. KHALID

**FAKULTI SAINS GUNAAN DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI KOLEJ
(UNIVERSITI PUTRA MALAYSIA)
TERENGGANU**

1997

**KAJIAN AGIHAN BEBERAPA LOGAM TERLARUT DAN PARTIKULAT
DALAM SISTEM SUNGAI TERENGGANU**

Oleh

MOHD. TARMIZI B. KHALID

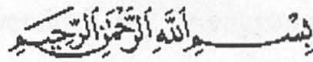
**Laporan ini merupakan sebahagian daripada keperluan
untuk mendapatkan Ijazah Bacelor Sains (Sains Samudera)**

**FAKULTI SAINS GUNAAN DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI KOLEJ
(UNIVERSITI PUTRA MALAYSIA)
TERENGGANU**

1997

1100024003

PENGHARGAAN



Alhamdulillah, setinggi-tinggi kesyukuran dipanjatkan kehadiran ilahi kerana dengan taufik dan hidayatnya, dapat jua saya menyiapkan laporan projek tahun akhir ini dalam tempoh masa yang telah ditetapkan. Di kesempatan ini juga saya ingin merakamkan setinggi penghargaan kepada **Prof. Madya Dr. Noor Azhar Mohd Shazili** selaku penyelia utama projek yang telah banyak memberi bimbingan, tunjuk ajar, nasihat dan kerjasama yang erat dalam menjayakan projek tahun akhir ini. Tidak lupa juga kepada **Dr Mohd. Lokman Husain** dan **Prof. Dr. Law Ah Them** yang sentiasa memberi pandangan, idea dan galakan.

Teristimewa buat ayahanda Khalid Hashim dan bonda Zainab Abu Bakar serta keluarga tersayang iaitu abang Norizan dan Dr. Norzulaini serta adik-adik Badree, Junita, Shahril, Salwani, Noorni Zakiah dan Mohd. Khir. Terima kasih diatas segala pengorbanan, dorongan dan galakan yang telah kalian berikan semua selama ini. Sesungguhnya kejayaan ini adalah kejayaan kita bersama. Semoga ianya dapat memberi manfaat kepada kita semua dan diredhai oleh Allah S.W.T. Amin.

Di kesempatan ini juga saya ini mengucapkan ribuan terima kasih kepada individu yang telah sudi memberi kerjasama untuk menjayakan projek tahun akhir ini

seperti Sulaiman, Haji Sukiman, Sallahudin, Norsham, Zurina, Salmah, Hashimi, Hadi, Asmawi, Zulkamal, semua pensyarah di Fakulti Sains Gunaan dan Teknologi, kakitangan makmal dan perpustakaan Universiti Kolej Terengganu, serta rakan-rakan yang terlibat sama ada secara langsung atau tidak langsung dalam menyiapkan projek tahun akhir ini.

Wassalam.

MOHD. TARMIZI B. KHALID
Bacelor Sains (Sains Samudera)
1997

ABSTRAK

Kandungan logam surih telah ditentukan di dalam sistem Sungai Terengganu. Dalam Tasik Kenyir sampel air (1 liter) diambil pada kedalaman 2m, 20m, 50m dan 70m manakala dalam sungai dan muara diambil 0.5m dari permukaan dan 0.5m dari dasar. Keenam-enam logam telah dianalisa sama ada dalam bentuk terlarut atau partikulat. Logam-logam seperti Zn, Cd, Pb dan Cu, Fe dan Mn telah diukur dengan menggunakan alat voltametri perlucutan anod dan alat spektrofotometer penyerapan atom. Pada bulan September parameter fizikal-kimia berjulat di antara 1.8 ‰ - 30.2 ‰ saliniti, 23°C - 30°C suhu, 0.1 mg/l - 6.7 mg/l D.O. dan 5.2 - 6.5 pH. Pada bulan tersebut jumlah keseluruhan logam terlarut masing-masing 1.2 µg/l - 47 µg/l Zn, 0.1 µg/l - 1.5 µg/l Cd, 1.4 µg/l - 4.8 µg/l Pb, 0.2 µg/l - 14.2 µg/l Cu, 40 µg/l - 1960 µg/l Fe dan 20 µg/l - 250 µg/l Mn. Jumlah keseluruhan logam partikulat pula masing-masing 296 µg/g - 14625 µg/g Zn, 1.06 µg/g - 14.68 µg/g Cd, 10.2 µg/g - 56 µg/g Pb, 262 µg/g - 1875 µg/g Cu, 204 µg/g - 1972 µg/g Fe dan 46 µg/g - 1607 µg/g Mn. Pada bulan November parameter fizikal-kimia berjulat di antara 1.6‰ - 29‰ saliniti, 23°C - 29°C suhu, 0.1 mg/l - 7.1 mg/l D.O. dan 5.1 - 6.7 pH. Pada bulan tersebut jumlah keseluruhan logam terlarut masing-masing 2.1 µg/l - 48.5 µg/l Zn, 0.3 µg/l - 1.8 µg/l Cd, 2.4 µg/l - 9.7 µg/l Pb, 5.2 µg/l - 51 µg/l Cu, 30 µg/l - 1540 µg/l Fe dan 40 µg/l - 290 µg/l Mn. Jumlah keseluruhan logam partikulat pula masing-masing 214 µg/g - 13181 µg/g Zn, 2.5 µg/g - 39 µg/g Cd, 15 µg/g - 86 µg/g Pb, 154 µg/g - 3295 µg/g Cu, 220 µg/g - 2784 µg/g Fe dan 73 µg/g - 2045 µg/g Mn. Kajian dalam sistem Sungai Terengganu menunjukkan terdapat

perhubungan di antara kepekatan logam terlarut dan partikulat dengan beberapa parameter fizikal-kimia. Logam terlarut Cd, Pb, Fe, Mn dan logam partikulat Fe meningkat kepekataannya dengan kedalaman di Tasik Kenyir manakala Zn berkurangan semakin dalam. Kepekatan logam partikulat berkurangan dengan kedalaman kecuali Fe.

were collected at Kenyir Lake at 2m, 20m, 50m and 70m depth but in the river and estuary samples were collected at 0.5m from the surface and bottom. The dissolved and particulate forms of Zn, Cd, Pb, Cu, Fe and Mn were measured by anodic stripping voltammetry and atomic absorption spectrophotometry. The physical-chemical parameters for the month of September were in the range 1.2‰ - 30.2‰ salinity, 23°C - 31°C temperature, 0.1 mg/l - 3.7 mg/l D.O. and 5.2 - 6.5 pH. Dissolved metals concentration for this month were 1.2 µg/l - 47 µg/l Zn, 0.1 µg/l - 1.5 µg/l Cd, 1.4 µg/l - 4.8 µg/l Pb, 0.7 µg/l - 14.2 µg/l Cu, 40 µg/l - 3960 µg/l Fe and 20 µg/l - 250 µg/l Mn respectively. Meanwhile, the concentration of particulate metals were 296 µg/g - 14625 µg/g Zn, 1.0 µg/g - 14.7 µg/g Cd, 10.2 µg/g - 76 µg/g Pb, 262 µg/g - 1875 µg/g Cu, 204 µg/g - 1972 µg/g Fe and 46 µg/g - 1407 µg/g Mn respectively. For the month of November the physical-chemical parameter were in the range 1.6‰ - 29‰ salinity, 22°C - 29°C temperature, 0.1 mg/l - 7.1 mg/l D.O. and 5.1 - 6.7 pH. The dissolved metals concentration for this month were 2.3 µg/l - 43.5 µg/l Zn, 0.3 µg/l - 1.8 µg/l Cd, 2.4 µg/l - 9.7 µg/l Pb, 3.2 µg/l - 31 µg/l Cu, 30 µg/l - 1540 µg/l Fe and 40 µg/l - 290 µg/l Mn respectively. Particulate metals concentration for November were 214 µg/g - 1543 µg/g Zn, 1.5 µg/g - 24 µg/g Cd, 1.5 µg/g - 36 µg/g Pb, 194 µg/g - 3295 µg/g Cu, 220 µg/g - 2754 µg/g Fe and 73 µg/g - 2045 µg/g Mn respectively. This study showed

ABSTRACT

Trace metals were measured in the Terengganu River system. Water samples (1 liter) were collected at Kenyir Lake at 2m, 20m, 50m and 70m depth but in the river and estuary samples were collected at 0.5m from the surface and bottom. The dissolved and particulate forms of Zn, Cd, Pb, Cu, Fe and Mn were measured by anodic stripping voltammetry and atomic absorption spectrophotometry. The physical-chemical parameters for the month of September were in the range 1.8 ‰ - 30.2 ‰ salinity, 23°C - 30°C temperature, 0.1 mg/l - 6.7 mg/l D.O. and 5.2 - 6.5 pH. Dissolved metals concentration for this month were 1.2 µg/l - 47 µg/l Zn, 0.1 µg/l - 1.5 µg/l Cd, 1.4 µg/l - 4.8 µg/l Pb, 0.2 µg/l - 14.2 µg/l Cu, 40 µg/l - 1960 µg/l Fe and 20 µg/l - 250 µg/l Mn respectively. Meanwhile, the concentration of particulate metals were 296 µg/g - 14625 µg/g Zn, 1.0 µg/g - 14.7 µg/g Cd, 10.2 µg/g - 56 µg/g Pb, 262 µg/g - 1875 µg/g Cu, 204 µg/g - 1972 µg/g Fe and 46 µg/g - 1607 µg/g Mn respectively. For the month of November the physical-chemical parameter were in the range 1.6 ‰ - 29 ‰ salinity, 23°C - 29°C temperature, 0.1 mg/l - 7.1 mg/l D.O. and 5.1 - 6.7 pH. The dissolved metals concentration for this month were 2.1 µg/l - 48.5 µg/l Zn, 0.3 µg/l - 1.8 µg/l Cd, 2.4 µg/l - 9.7 µg/l Pb, 5.2 µg/l - 51 µg/l Cu, 30 µg/l - 1540 µg/l Fe and 40 µg/l - 290 µg/l Mn respectively. Particulate metals concentration for November were 214 µg/g - 13181 µg/g Zn, 2.5 µg/g - 39 µg/g Cd, 15 µg/g - 86 µg/g Pb, 154 µg/g - 3295 µg/g Cu, 220 µg/g - 2784 µg/g Fe and 73 µg/g - 2045 µg/g Mn respectively. This study showed

that the dissolved and particulate metal concentration are related to some physical-chemical parameter. Dissolved Cd, Pb, Fe, Mn and particulate Fe increased in concentration with depth in Kenyir Lake. The concentration of particulate metals decreased with depth except Fe.

PENGHARGAAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
ISI KANDUNGAN	v
SENARAI JADUAL	vi
SENARAI RAJAH	vii
SENARAI FOTO	viii
SENARAI LAMPIRAN	ix
SENARAI SIMBOL	x
1.0 PENGENALAN	1
1.1 Objektif	2
2.0 URAHAN RUKUKAN	3
2.1 Tindakan logam berat	4
2.2 Sumber-sumber logam berat	5
2.3 Kepsufungan logam berat	6
2.4 Kitaran logam berat secara umum	7
2.5 Sistem-sistem individu beberapa logam berat	8
2.5.1 Kadmium (Cd)	8
2.5.2 Kuprum (Cu)	8