

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY
540 EAST 57TH STREET
CHICAGO, ILL. 60637

UNIVERSITY OF CHICAGO

UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

KANDUNGAN DAN TABURAN LOGAM BERAT DI DALAM ORGANISMA
GASTROPODA DAN SEDIMEN PERMUKAAN DI KAWASAN
SISTEM MUARA SUNGAI CHUKAI-KEMAMAN, TERENGGANU

OLEH

NURULHUDA BINTI MOHAMMAD

Laporan Penyelidikan ini diserahkan untuk memenuhi
sebahagian keperluan bagi
Ijazah Sarjana Muda Sains (Sains Samudera)

FAKULTI SAINS DAN TEKNOLOGI
KOLEJ UNIVERSITI SAINS DAN TEKNOLOGI MALAYSIA
2006

1100042337

Projek ini perlu dirujuk seperti berikut:

Nurulhuda, M. 2006. Kandungan dan Taburan Logam Berat di dalam Organisma Gastropoda dan Sedimen Permukaan di Kawasan Sistem Muara Sungai Chukai-Kemaman, Terengganu. Tesis Ijazah, Sarjana Muda Sains (Sains Samudera). Fakulti Sains dan Teknologi, Kolej Universiti Sains dan Teknologi Malaysia. 120pp.

Tidak dibenarkan mengeluarkan mana-mana bahagian dan kandungan laporan ini dalam apa jua bentuk dan dengan apa cara sekali pun sama ada secara elektronik, fotokopi, mekanik, rakaman atau cara lain sebelum mendapat izin bertulis daripada penulis atau Penyelia Utama projek ini.

DEDIKASI

Hasil kerja ini didedikasikan buat
Abah, Mak, Angah, Adik Iqbal
dan 6 *stooges*.

PENGHARGAAN

Dengan nama Allah yang Maha Pemurah Lagi Maha Mengasihani. Alhamdulillah, syukur ke hadrat Ilahi kerana dengan limpah rahmat dan kurnia-Nya dapat saya menyiapkan sepenuhnya tesis ini.

Setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih yang tidak terhingga saya ucapkan kepada penyelia utama saya, Prof Madya Dr Mohamed Kamil bin Abdul Rashid selaku penyelia projek yang tidak pernah jemu memberikan bimbingan, panduan serta tunjuk ajar dalam menyiapkan tesis ini.

Jutaan terima kasih diucapkan kepada Prof Noor Azhar bin Mohamed Shazili selaku penyelia kedua projek dan juga kepada En Abdul Aziim di atas bimbingan dan tunjuk ajar yang diberikan. Dan juga terima kasih kepada semua pembantu Makmal Oseanografi iaitu En. Sulaiman, En. Kamari, En. Raja dan En. Kamarun.

Rasa terima kasih dan syukur yang tidak terhingga ini juga ditujukan khas buat bonda tersayang Pn Salmah binti Othman dan buat ayahanda yang dikasihi En Mohammad bin Selamat serta buat Angah, Adik Iqbal dan insan tersayang atas berkat doa serta dorongan yang sentiasa mengiringi perjuangan saya di KUSTEM selama ini.

Tidak dilupakan juga terima kasih kepada semua yang banyak membantu dalam menjayakan tesis ini. Teristimewa buat teman baik, Siti serta rakan seperjuangan yang bersama susah dan senang, Aja, Eda, Rita dan Maya (*6 stooges*) serta buat rakan-rakan dalam jurusan Sarjana Muda Sains Samudera 2003-2006 yang membantu secara langsung atau tidak langsung. Terima kasih yang tidak terhingga... Wassalam.

☺ **NURULHUDA BINTI MOHAMMAD** ☺
UK 7900

ABSTRAK

Kajian penentuan logam berat (Al, Pb, Co, Cu, Cd, Mn, Ni, Zn dan Cr) di dalam sedimen permukaan dan penentuan logam berat (Pb, Co, Cu, Cd, Mn, Ni, Zn dan Cr) di dalam tisu gastropoda telah dijalankan di sistem muara Sungai Chukai-Kemaman. Di samping itu, penentuan peratusan kandungan karbon organik dan min saiz bagi sedimen permukaan juga dijalankan. Purata kepekatan logam berat di dalam tisu gastropoda (*Nerita lineata*) semasa penyampelan pertama bagi Pb (0.30 μ g/g–1.65 μ g/g), Co (0.35 μ g/g–0.96 μ g/g), Cu (5.29 μ g/g–12.94 μ g/g), Cd (0.34 μ g/g–0.66 μ g/g), Mn (27.43 μ g/g–98.01 μ g/g), Ni (0.38 μ g/g–0.93 μ g/g) dan Zn (36.58 μ g/g–78.68 μ g/g). sementara semasa penyampelan kedua, purata kepekatan bagi Pb (0.87 μ g/g–1.82 μ g/g), Co (0.56 μ g/g–1.39 μ g/g), Cu (26.15 μ g/g–72.80 μ g/g), Cd (0.96 μ g/g–2.78 μ g/g), Mn (72.34 μ g/g–254.03 μ g/g) Ni (N/D) and Zn (330.87 μ g/g–545.03 μ g/g). Purata kepekatan logam berat di dalam sedimen permukaan semasa penyampelan pertama bagi Al (3.26%–4.68%), Pb (20.52 μ g/g–28.66 μ g/g), Co (0.52 μ g/g–1.21 μ g/g), Cu (6.13 μ g/g–7.89 μ g/g), Cd (0.06 μ g/g–0.10), Mn (159.01 μ g/g–303.27 μ g/g), Ni (55.42 μ g/g–208.83 μ g/g) and Zn (9.16 μ g/g–189.15 μ g/g), sementara semasa penyampelan kedua, purata kepekatan bagi Al (3.14%–3.96%), Pb (18.23 μ g/g–26.26 μ g/g), Co (0.54 μ g/g–0.87 μ g/g), Cu (7.20 μ g/g–7.93 μ g/g), Cd (0.02 μ g/g–0.09 μ g/g), Mn (116.35 μ g/g–150.32 μ g/g), Ni (139.08 μ g/g–257.37 μ g/g) dan Zn (196.09 μ g/g–268.28 μ g/g). Hubungan peratusan karbon organik dengan min saiz sedimen permukaan menunjukkan perhubungan korelasi yang positif. Didapati hanya Al menunjukkan hubungan yang positif dengan peratusan karbon organik semasa penyampelan pertama, manakala Co, Cu, Cd dan Ni menunjukkan hubungan

yang positif dengan peratusan karbon organik semasa penyampelan kedua. Bagi hubungan kepekatan logam dengan min saiz sedimen permukaan, Al, Pb, Ni dan Cr menunjukkan hubungan yang positif bagi penyampelan pertama, manakala Al, Pb, Co, Cd, Ni dan Cr menunjukkan hubungan yang positif semasa penyampelan kedua. Analisis logam berat dalam sedimen permukaan dan tisu gastropoda menunjukkan perbezaan yang bererti ($p < 0.05$) bagi Cd, Mn, Ni, Zn dan Cr semasa penyampelan pertama dan perbezaan yang bererti ($p < 0.05$) bagi Pb, Cu, Cd, Ni, Zn dan Cr semasa penyampelan kedua. Ujian penormalan menunjukkan Pb, Cu, Ni, Zn dan Cr datang daripada sumber antropogenik manakala faktor pengkayaan menunjukkan Pb dan Zn datang daripada sumber antropogenik. Kemasukan ini dipercayai disumbangkan oleh aktiviti industri berasaskan besi, limbungan kapal, aktiviti jabatan marin, aktiviti di jeti nelayan, bahan buangan dari perbandaran serta kawasan penempatan, aliran dari daratan dan atmosfera.

ABSTRACT

Study on the determination of heavy metals in gastropod tissue (Pb, Co, Cu, Cd, Mn, Ni, Zn and Cr) and in surface sediment (Al, Pb, Co, Cu, Cd, Mn, Ni, Zn and Cr) were carried out in the estuarine system of Chukai-Kemaman River. Organic carbon and mean size particle of surface sediment were also determined. The average concentration of heavy metals in gastropod tissue (*Nerita lineata*) during the first sampling for Pb (0.30µg/g–1.65µg/g), Co (0.35µg/g–0.96µg/g), Cu (5.29µg/g–12.94µg/g), Cd (0.34µg/g–0.66µg/g), Mn (27.43µg/g–98.01µg/g), Ni (0.38µg/g–0.93µg/g) and Zn (36.58µg/g–78.68µg/g), while during the second sampling, the average concentration for Pb (0.87µg/g–1.82µg/g), Co (0.56µg/g–1.39µg/g), Cu (26.15µg/g–72.80µg/g), Cd (0.96µg/g–2.78µg/g), Mn (72.34µg/g–254.03µg/g) Ni (N/D) and Zn (330.87µg/g–545.03µg/g). The average concentration of heavy metals in surface sediment during the first sampling for Al (3.26%–4.68%), Pb (20.52µg/g–28.66µg/g), Co (0.52µg/g–1.21µg/g), Cu (6.13µg/g–7.89µg/g), Cd (0.06 µg/g–0.10), Mn (159.01µg/g–303.27µg/g), Ni (55.42µg/g–208.83µg/g) and Zn (9.16µg/g–189.15µg/g), while during the second sampling, the average concentration for Al (3.14%–3.96%), Pb (18.23µg/g–26.26µg/g), Co (0.54µg/g–0.87µg/g), Cu (7.20µg/g–7.93µg/g), Cd (0.02 µg/g–0.09 µg/g), Mn (116.35µg/g–150.32µg/g), Ni (139.08µg/g–257.37g/g) and Zn (196.09µg/g–268.28µg/g). Relationship between organic carbon and mean size particle of surface sediment showed a positive correlation. It was found that only Al showed a positive relationship with organic carbon during the first sampling, while Co, Cu, Cd and Ni showed a positive relationship with organic carbon during the second sampling. With

regards to sediment mean size, Al, Pb, Ni and Cr show positive relationship during the first sampling, while Al, Pb, Co, Cd, Ni and Cr show positive relationship during the second sampling. Heavy metals in surface sediment and gastropod tissue showed that there were significantly different ($p < 0.05$) for Cd, Mn, Ni, Zn and Cr during the first sampling and significantly different ($p < 0.05$) for Pb, Cu, Cd, Ni, Zn and Cr during the second sampling. Normalization indicated that Pb, Cu, Ni, Zn and Cr were derived from anthropogenic sources while enrichment factor indicated that Pb and Zn were derived from anthropogenic sources. These might be attributed by metal-based industry, dockyard, marine department activities, fishery port activities, municipal sewage, residential area, flow from terrestrial and atmosphere.