TAHAP RADIASI SINAR BETA DAN GAMA DI KAWASAN KAMPUS UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

SITI HIDAYAH BINTI MOHD ZAINI

TESIS INI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI SEBAHAGIAN DARIPADA SYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA MUDA SAINS DENGAN KEPUJIAN

PROGRAM FIZIK DENGAN ELEKTRONIK
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

Februari 2005

PUMS 99:1

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: Tahap radiasi sinar beta dan gama di kawasan kampus Universiti Malaysia Sabah

Ijazah: Sarjana Muda Sains Dengan Kepujian (Fizik dengan Elektronik

SESI PENGAJIAN: MEI 2002/ MAC 2005

Saya Siti Hidayah binti Mohd Zaini

(HURUF BESAR)

mengaku membenarkan tesis (LPS/Sarjana/Doktor Falsafah)* ini disimpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:

1. Tesis adalah hakmilik Universiti Malaysia Sabah.
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. **Sila tandakan (/)

[ ]	SULIT	(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)
[/]	TERHAD	(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)
[ ]	TIDAK TERHAD	

Disahkan oleh

(TANDATANGAN PENULIS)

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: LOT 766, BATU 6, 34850 CHANGKAT JERING,

PROF MADYA DR FAUZIAH AZIZ
Nama Penyelia

Tarikh: 30/3/2005

Tarikh: 30/3/2005

CATATAN: * Potong yang tidak berkenaan.

** Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.

@ Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan, atau disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).

PENGAKUAN

Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah dijelaskan sumbernya.

21 Februari 2005

SITI HIDAYAH BINTI MOHD ZAINI

831030-12-5822

HS2002-4070

DIPERAKUKAN OLEH

1.	**PENYELIA**	Tandatangan
	(PROF. MADYA DR. FAUZIAH HJ AZIZ)	29/3/05
2.	**PEMERIKSA 1**	
	(ENCIK ALVIE LO SIN VOI)	29/3/05
3.	**PEMERIKSA 2**	
	(PUAN TEH MEE TENG)	
4.	**DEKAN SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI**	
	(PROF. MADYA DR. AMRAN AHMED)	Amran

PENGHARGAAN

Setinggi-tinggi kepujian dan kesyukuran kepada Allah s.w.t kerana berkat keredhaanNya saya dapat menyiapkan juga tesis ini.

Saya ingin mengambil kesempatan ini untuk megucapkan ribuan terima kasih kepada Prof. Madya Dr. Fauziah Aziz, selaku penyelia penulisan disertasi yang telah banyak meluangkan masa dalam memberikan panduan dan nasihat bermula dari awal kajian penyelidikan saya lagi. Segala kesabaran beliau dalam memberi tunjuk ajar amat saya hargai.

Ucapan penghargaan ini juga saya tujukan khas kepada semua pensyarah-pensyarah Sekolah Sains dan Teknologi, pembantu-pembantu makmal dan rakan-rakan seperjuangan terutama rakan-rakan Fizik dengan Elektronik serta Kimia Industri yang telah banyak menghulurkan bantuan baik secara langsung mahupun secara tidak langsung sejak saya menjalankan tesis saya.

Buat ummi, abuya, opah dan adik-adik yang disayangi serta kawan baik saya Mohd Nazran, saya ingin mengambil kesempatan ini untuk merakamkan rasa terima kasih yang tidak terhingga kerana bimbingan, dorongan dan sokongan yang diberikan tanpa erti lelah kepada saya.

Terima kasih.

ABSTRAK

Kajian tahap radiasi sinar beta dan sinar gama di Universiti Malaysia Sabah ini dilakukan dengan menggunakan alat pengesan radiasi iaitu Geiger-Muller (NDS survey meter). Menurut IAEA (International Atomic Energy Agency) dan juga ICRP (International Commission of Radiological Protection), dos setara yang dibenarkan ialah 0.1 mRem per jam (1μSv per jam). Kadar dos sinar beta di sekitar kawasan kampus Universiti Malaysia Sabah ialah di bawah 0.2 μSv per jam bagi sinar beta dan 0.49 μSv per jam bagi sinar gama. Tahap radiasi menunjukkan tahap yang selamat. Sinaran radiasi adalah merbahaya dan boleh menyebabkan kanser sekiranya sering terdedah dengan sinaran-sinaran tersebut.

Untuk menentukan kepekatan logam berat, penganalisaan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (AAS) digunakan. Proses seperti penghadaman asid nitrik, penyediaan larutan 'blank', larutan stok dan larutan piawai perlu disediakan untuk mendapatkan graf kalibrasi agar kepekatan logam berat dapat dibaca dengan tepat dan jitu.

Ketinggian dari paras laut dapat ditentukan menggunakan GPS 12 manakala pH meter digunakan untuk membaca nilai pH bagi sampel.

ABSTRACT

The research beta and gamma rays' level at University Malaysia Sabah had been reading by Geiger-Muller (NDS survey meter). According to IAEA (International Atomic Energy Agency) and ICRP (International Commission of Radiological Protection), the equivalent dosage is 0.1 mRem per hour (1 μSv per jam). The dosage of beta ray in the campus of Universiti Malaysia Sabah is below 0.2 μSv per hour while the gamma ray is below 0.49 μSv per hour. The radiation levels show the safety condition. Radiation rays are dangerous and can affect cancers if we always bore with them.

Analysis using Atomic Absorbance Spectrophotometer (AAS) is to know the concentration of heavy metal. The process such as digestion with Nitric acids, preparing blank melt, stock melt and standard melt are to get calibrations graph and also to get the concentration of heavy metal readings accurately.

Altitude had been measured by GPS 12 while pH of the sediments had been measured using pH meter.

KANDUNGAN

SENARAI JADUAL

SENARAI RAJAH

SENARAI FOTO

SENARAI SIMBOL

α	Sinar alfa
β	Sinar beta
γ	Sinar gama
ν	Neutrino
B	Boron
Be	Berilium
C	Karbon
H	Hidrogen
He	Helium
N	Nitrogen
O	Oksigen
Gy	Gray
mSv	miliSievert
μSv	mikroSievert
mRem	miliRem
Q	Kualiti bagi sinar
R	Roentgen
Z	Nombor atom
$E_{\beta max}$	Tenaga kinetik sinar-x dalam unit MeV
β^+	Positron
e^-	Elektron

$t_{d,\ \beta max}$	Ketumpatan dalam unit $mgcm^{-2}$
E	$E_{\beta max}$ dalam unit MeV
t_{linear}	Ketebalan linear dalam unit cm.
t_d	Ketumpatan ketebalan dalam unit $mgcm^{-2}$
ρ	Ketumpatan dalam unit $mgcm^{-2}$
M	Jumlah foton atau zarah yang dipancarkan setiap saat
T_s	Faktor transmisi sinaran gama
d	Jarak dari punca
A	Keaktifan punca dalam unit Ci
n_γ	Kadar cabang sinar gama
S	Keaktifan tentu dalam unit Ci pergram
T	Tenaga median zarah-zarah beta yang dipancarkan
W_R	Faktor pemberat sinaran
N	Faktor pengubahsuaian
D	Dos terserap
H_T	dos setara bagi tisu $_T$
°K	Darjah Kelvin
°C	Darjah Celsius
Ca	Kalsium
Cr	Kromium
Cu	Kuprum
Pb	Plumbum
Zn	Zink

HNO_3	Asid Nitrik
ml	mililiter
ppm	part per million (unit kecekapan)
cm	sentimeter

SENARAI LAMPIRAN

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 PENGENALAN

Radiasi merupakan penyebaran tenaga zarah atau gelombang. Zarah yang dimaksudkan terdiri daripada zarah alfa (α) dan zarah beta (β). Manakala gelombang pula ialah gelombang elektromagnet iaitu sinar gama (γ) dan sinar-x.

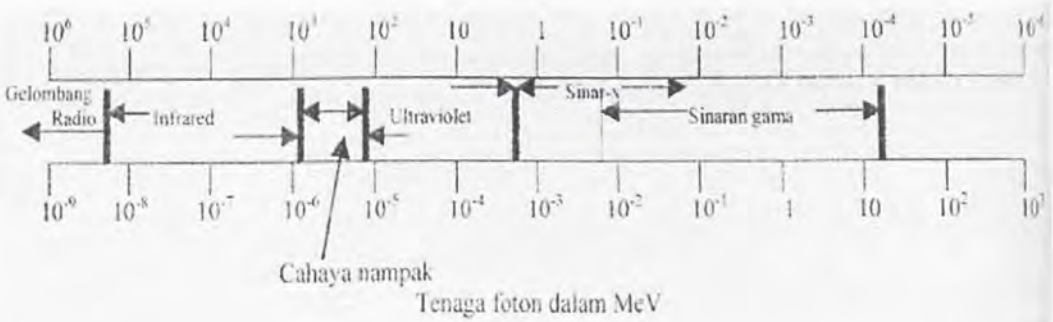
Menurut seorang ahli fizik Peranchis Antoine Henry Becquerel (1986) ketika melakukan eksperimen, mendapati bahawa terdapat penghitaman pada piring fotograf dengan menggunakan elemen uranium. Beliau membuat kesimpulan bahawa keradioaktifan merupakan proses pembelahan secara spontan nukleus di mana zarah-zarah alfa dan beta dibebaskan atau bagi sinar elektromagnet pula ialah sinar-x dan sinar gama dibebaskan.

Zarah alfa merupakan zarah yang berat iaitu 80 000 lebih berat daripada zarah beta. Ia terdiri daripada dua proton dan dua elektron. Ia juga merupakan atom bercas dan

menyamai unsur helium. Zarah ini dapat diberhentikan dengan menggunakan hanya menggunakan sehelai kertas nipis.

Manakala zarah beta pula, ia boleh dikatakan mempunyai sifat sama seperti elektron yang pantas bergerak. Zarah ini dapat diberhentikan dengan menggunakan 6 mm plat aluminium. Zarah ini meresap dari nukleus ketika proses pereputan radiasi.

Bagi sinar gama pula, ia mempunyai sifat penembusan yang tinggi berbanding sinar-x iaitu bagi kategori sinar elektromagnet. Sinar gama merupakan sinar tidak nampak dan mampu bergerak laju cahaya. Namun dapat dielakkan dengan menggunakan plumbum. Sinar ini amat berbahaya kerana dapat merosakkan atau mencederakan organisma kehidupan dengan hanya dos yang sedikit manakala apabila terdedah dengan dos yang banyak akan membawa maut.



Rajah 1.1 Spektrum sinaran elektromagnetik (Abd Khalik Hj Wood et al., 2002).

Sinaran-sinaran radiasi ini diklasifikasikan kepada sinaran mengion dan sinaran tidak mengion (Abd Khalik Hj Wood et al., 2002).

Jadual 1.1 Klasifikasi sinaran (Abd Khalik Hj Wood et al., 2002).

Sinaran mengion (IR)	Sinaran tidak mengion (NIR)
Sinar-x	Sinar UV
Sinar gama	Sinaran suria atau cahaya suria
Sinaran alfa (sinaran zarah)	Sinaran infra merah
Sinaran beta (sinaran zarah)	Sinaran radio

RUJUKAN

Abd Khalik Hj Wood et al., 2002. *Perlindungan sinaran.* Ed. Pertama. MINT, Bangi.

Abdul Ghaffar Ramli, 1991. *Keradioaktifan asas dan penggunaan.* Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.

Abd. Aziz Mhd. Ramli *et al.,* 2002. *Radiation safety*. Ed. Ke-2. MINT, Bangi.

Ahmad Badri Mohamad, 1987. *Perspektif persekitaran.* Penerbit Fajar Bakti, Kuala Lumpur.

Ahmad Termizi Ramli, 1988. *Keradioaktifan dan sinar bahaya: Keselamatan dan perlindungan pekerja.* Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.

Ahmad Termizi Ramli, 1989. *Penggunaan sinaran keradioaktifan asas dan tenaga nuklear.* Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.

Alloway, B. J. & Ayres, D. C. 1993. *Chemical principles of environmental pollution.* Chapman and Hall, London.

A. M. Kellerer, 1989. Studies of the dose-effect relation. *Experentia.* **45**, 13-21.

Che Aziz Ali, 1995. *Sedimentologi gunaan.* Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur. Terjemahan Seley, R. C., 1988. Applied sedimentology. Academic Press, London. Hlmn 1, 25, 34,44.

Cunning Ham. Saigo, 1998. *Environmental science a global career.* Wm. C. Brown Publishers, USA.

C. Michel, 1989. Radiation embryology. *Experentia.* **45**, 69-77.

Forstner, U. 1989. Contaminated sediments. Dlm. Bhattacharji S., Friedman, G. S., Neugebauer, H. J. & Seilacher, A., (pyntg.). *Lecture notes in earth science.* Jil. 21. Springer-verlag, New York, M.s 1, 11-12, 39, 138.

Goyer, R. A. & Cherian, M. G. 1995. *Toxicology of metals: biochemial aspects.* Springer-Verlag, Berlin.

Hj Ahmad Meah Baba Ahmed, 1986. *Asas fizik radiologi diagnosis.* Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.

H. Blattmann, 1989. Radiation Physics. *Experentia.* **45**, 2-7.

Jahimin Asik, 1994. *Status logam berat dalam sedimen beberapa sungai di sekitar daerah Ranau.* Tesis Sm. Sn. UKM. Tidak diterbitkan.

John Ball dan Andrian D. Moore, 1997. *Essential physics for radiographers.* Ed. Ke-3. Blackwell Science Ltd, London.

John R. Cooper, Keith Randle dan Ranjeet S. Sokhi, 2002. *Radioactive releases in the environment, impact and assessment.* John Wiley & Sons, Ltd, United Kingdom.

Jorgensen, S.E. 1990. *Modelling in ecotoxicology.* Amsterdam: Elsevier.

J. J. Broerse, D. W. Van Bekkum dan Zurcher, 1989. Radiation carcinogenesis in experimental animals. *Experentia.* **45**, 60-68.

Manahan, S. E., 1994. *Environmental chemistry.* Ed. Ke-6. Lewis Publisher, United States.

McEldowncy, S.hardman, D.J. & Waiter, 1993. *Pollution: ecology & biotreatment.* Longman Group, New York.

McKnight, T.L. 1984. *Physical geography: A Land Appreciation.* Ed. ke-5. Prentice Hall, Inc, New Jersey.

Moore, P. & Hunt, G., 1983. *The atlas of the solar system.* Mitchell Beazley Publishers, London.

Richard R. Carlton dan Arlene M. Adler, 2001. *Principles of radiographic imaging: An art and a science.* Ed. ke-3. Delmar Thomson Leasing, USA.

Sager, M. 1992. Chemical specification & environment, mobility of heavy metals in sediments & soils. Dlm. Stoeppler, M. (pytg.). *Hazardous metals in the environment.* Jil. 12. Elsevier Science, London.

Skinner, S. & Crammer, R., 1998. *Radiation alert: Operation manual for the monitor 4, monitor 4EC, monitor 5 and MCIK.* S.E Int., Inc, USA.

Sukiman S., 1991. *Radiokimia.* Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur.

United Nations. 1985. *Radiation: Doses, effect; risks. (No. E.86. III. D.4).* United Nations Environment Programme, Kenya.

U. Hagen, 1989. Biochemical aspects of radiation biology. *Experentia.* **45**, 7-12.

William, C. N. & Joseph, K. T. 1993. *Iklim, tanah dan pengeluaran tanaman di kawasan tropika lembap.* Penerbit Fajar Bakti Sdn. Bhd, Petaling Jaya.

William H. Hallenbeck, 1994. *Radiation protection.* Lewis Publishers, USA.

Yusoff Mohd Amin dan D. Bradley, 2001. *Principles of radiation Protection.* University Of Malaya Press, Kuala Lumpur.