

**PENGUKURAN KONSENTRASI RADIONUKLIDA DALAM PRODUK
PASIR DARI BEBERAPA TEMPAT DENGAN KETINGGIAN BERBEDA
DI DAERAH JAMBI**

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains

Program Studi Fisika

Jurusan Fisika



ELFINA PURNAMA
(05 135 004)

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2010**

ABSTRAK

Telah dilakukan pengukuran konsentrasi radionuklida dalam produk pasir yang berasal dari beberapa tempat penambangan pasir di daerah Jambi. Sampel diambil dari enam lokasi dengan ketinggian yang berbeda dari yang tinggi sampai yang rendah, yaitu Gunung Kerinci, Siulak Deras, Danau Kerinci, Sungai Tembesi, Sungai Tanjung dan Sungai Rasau. Pengukuran konsentrasi radionuklida dilakukan dengan menggunakan metode spektroskopi sinar gamma. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa konsentrasi U-238, Th-232 dan K-40 tertinggi berturut turut adalah 20,00 Bq/kg dari penambangan Danau Kerinci, 27,76 Bq/kg dan 477,68 Bq/kg dari penambangan Siulak Deras dan konsentrasi rata-rata U-238, Th-232 dan K-40 berturut-turut adalah 15,14 Bq/kg, 18,74 Bq/kg dan 291,57 Bq/kg. Dari hasil penelitian, diperoleh bahwa nilai-nilai konsentrasi radionuklida pasir tidak dipengaruhi oleh ketinggian di duga karena pengaruh kandungan mineral di dalamnya dan proses pembentukannya. Hasil perhitungan fraksi elemen rata-rata U-238, Th-232 dan K-40 berturut-turut adalah 1,22 $\mu\text{g/g}$, 4,64 $\mu\text{g/g}$, 45205,59 $\mu\text{g/g}$, nilai tersebut masih di bawah standar keamanan UNSCEAR (*United Nations Scientific Committee on Effects of Atomic Radiation*) kecuali untuk K-40.

Kata kunci: radionuklida alam, pasir, spektroskopi sinar gamma.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanpa disadari, manusia hidup dikelilingi oleh radiasi, baik radiasi pengion maupun radiasi non pengion. Radiasi pengion adalah jenis radiasi yang dapat mengionisasi atom-atom atau materi yang dilaluinya, sedangkan radiasi non pengion adalah jenis radiasi yang tidak mampu mengionisasi materi yang dilaluinya. Sumber radiasi tersebut berupa radionuklida yang terbagi dua yaitu radionuklida alam dan radionuklida buatan. Radionuklida alam diartikan sebagai unsur radioaktif yang sudah ada di alam. Unsur tersebut tersebar luas di permukaan bumi, baik yang dihasilkan oleh bumi maupun yang berasal dari ruang angkasa.

Dari banyaknya radiasi yang kita terima setiap saat, salah satunya berasal dari dari batuan alam. Keberadaan radionuklida yang terdapat pada batuan tersebut di satu tempat dengan tempat lainnya tidak selalu sama. Hal tersebut tergantung letak geografis, ketinggian dan geologi suatu tempat tersebut. Secara geografis, batuan yang berasal dari daerah pada lintang tinggi cenderung memiliki konsentrasi radionuklida yang tinggi. Begitu juga jika ditinjau secara ketinggian, untuk batuan yang berasal dari daerah dataran tinggi cenderung mempunyai konsentrasi radionuklida lebih tinggi dibanding radiasi dataran rendah. Kedua hal tersebut di atas dikarenakan pembentukan radionuklida pada batuan tersebut sangat dipengaruhi sinar kosmis yang berasal dari luar angkasa. Secara geologi,

perbedaan konsentrasi radionuklida yang terdapat dalam batuan lebih disebabkan karena proses pembentukannya (Wardhana, 2008).

Proses pembentukan batuan di bumi dapat melalui letusan gunung berapi, gempa bumi, patahan dan lain-lain. Pada umumnya pasir yang berasal dari letusan gunung berapi terbentuk dari lava yang mengendap menjadi sedimen dan mengalami pelapukan karena cuaca, angin dan hujan dan membentuk serpihan-serpihan yang disebut dengan pasir.

Pasir merupakan bahan alam yang mengandung radionuklida dan sangat banyak digunakan sebagai salah satu bahan bangunan. Untuk saat ini, radionuklida sudah banyak dimanfaatkan dalam bidang teknologi seperti sistem pertanggalan, radiologi, Aktivasi Analisis Neutron, penentuan umur di bidang arkelogi serta mutasi di bidang pertanian. Jenis radionuklida yang paling banyak terdapat di alam adalah dari deret U-238, Th-232 dan K-40. Radionuklida tersebut akan meluruh menjadi nuklida yang lebih stabil dengan waktu paruh yang bervariasi, mulai dari orde detik hingga jutaan tahun. Keberadaan nuklida alam ini berpotensi memberikan terimaan dosis radiasi pada manusia. Dosis radiasi yang diterima dapat berasal dari radiasi eksternal seperti pancaran sinar- γ , maupun radiasi internal seperti masuknya gas Radon dan Thoron ke dalam tubuh melalui pernafasan. Gas radioaktif tersebut apabila terhirup dapat mengakibatkan gangguan pernafasan ataupun kanker paru. Karena manusia menghabiskan sebagian besar waktu dan kegiatannya di dalam bangunan yang terbuat dari bata yang salah satu bahan penyusunnya adalah pasir, maka kandungan radionuklida

alam di dalam pasir menjadi penting diteliti. Dalam penelitian ini, pasir yang diperdagangkan dan digunakan sebagai bahan bangunan disebut produk pasir.

Di Indonesia, penelitian untuk mengetahui konsentrasi radionuklida dalam pasir baru dilakukan di satu lokasi, yaitu di daerah Bandung oleh Rasito (2007) dengan menggunakan metoda spektroskopi sinar gamma.

Pada kesempatan ini dilakukan penelitian untuk mengetahui konsentrasi radionuklida dengan cara menentukan konsentrasi U-238, Th-232 dan K-40 yang terkandung dalam produk pasir yang berasal enam daerah penambangan pasir di Jambi dengan ketinggian berbeda dengan menggunakan metoda spektroskopi sinar gamma. Ketinggian lokasi penambangan pasir di Jambi sangat beragam, mulai dari yang rendah sampai yang paling tinggi, yaitu penambangan Gunung Kerinci yang merupakan puncak tertinggi di Sumatra. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan masukan bagi kegiatan pemetaan konsentrasi radionuklida yang terkandung dalam pasir di Indonesia.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan konsentrasi radionuklida U-238, Th-232 dan K-40 dari produk pasir yang berasal beberapa tempat dengan ketinggian berbeda di daerah Jambi.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Konsentrasi tertinggi U-238 adalah 20,00 Bq/kg, yang terdapat di penambangan Danau Kerinci, Th-232 adalah 27,76 Bq/kg yang terdapat di penambangan Siulak Deras dan K-40 477,68 Bq/kg yang terdapat di penambangan Siulak Deras. Konsentrasi terendah U-238, Th-232 dan K-40 adalah 9,24 Bq/kg, 10,65 Bq/kg, 15,90 Bq/kg yang seluruhnya terdapat di penambangan Rasau.
2. Nilai konsentrasi radionuklida pasir tidak dipengaruhi oleh ketinggian tetapi diduga karena pengaruh kandungan mineral dan proses pembentukan batuan.
3. Nilai fraksi elemen rata-rata U-238 dan Th-232 pasir Jambi masih di bawah rekomendasi UNSCEAR, namun fraksi elemen rata-rata K-40 berada di atas rekomendasi UNSCEAR.
4. Untuk setiap daerah penambangan, K-40 selalu mempunyai konsentrasi tertinggi, kemudian diikuti oleh konsentrasi Th-232 dan U-238. Demikian juga nilai rata-rata konsentrasi untuk keseluruhan lokasi penambangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Khan K. dan Akhter P., 2004, *Estimation of Radiation Doses Associated with Natural Radioactivity in Sand Samples of the North Western Areas of Pakistan Using Monte Carlo Simulation*. Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry
- Alencar S.A., dan Freitas C.A., 2004, *Reference levels of natural radioactivity for the beach sands in a Brazilian southeastern coastal region*, Laboratório de Radioecologia e Mudanças Globais (LARAMG)/DBB/IBRAG, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rua São
- Beiser, A., 1990, *Konsep Fisika Modern*, Jakarta, Erlangga
- Blaauw, M., 1996, *The k_{σ} -Consistent IRI Gamma-ray Catalogue for INAA*, Interfacultair Reactor Institut van de Technische Universiteit Delft
- Dwiyanto, B., 2003, *Peta Seismotektonik Indonesia*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi
- Godman, A., 1998, *Kamus Sains Bergambar*, Jakarta, PT Gramedia Pustaka Utama, hal 5-7
- Krane, K., 1997, *Fisika Modern*, Jakarta, UI Press, hal.359
- Mabrouk El, E.M., 2008,, *Natural Radioactivity of Beach Sand Samples in the Tripoli Region, Northwest Libya*, Physics Department, Faculty of Science, Al-Azhar University, Cairo-EGYPT, hal.5
- Nicolet, J.P, and Erdi, G.K., 2003,, *Guidelines for Radioelement Mapping using Gamma Ray Spectrometry Data*, Division of Nuclear Fuel Cycle and Waste Technology, Austria, IAEA
- Noor, D., 2008, *Pengantar Geologi*, Universitas Pakuan, Bogor
- Purnamaningsih., 2003, *Peta Geologi Rinci Indonesia*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi
- Rab, S., *Systematic Geological Map of Indonesia*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi