

ANALISIS BAHAN RADIOAKTIF ALAMI (NORM) DALAM AIR DI SUNGAI BATANG KUANTAN

Rindi Genesa Hatika¹

¹Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Pasir Pengaraian

E-mail: rindigenesa@gmail.com

ABSTRAK

Pertambangan telah diidentifikasi sebagai salah satu sumber potensial dari paparan NORM (UNSCEAR, 2000). Akibatnya perlu untuk studi dasar sebelum dimulainya kegiatan pertambangan dan studi selanjutnya dilakukan untuk memastikan tingkat radionuklida ini ternyata sebagai akibat dari kegiatan pertambangan di tahap operasional tambang (Faanu et al, 2016). Hampir semua materi geologi yang terjadi di alam adalah radioaktif pada tahap tertentu dan dan berpotensi dan dikategorikan sebagai NORM. Namun NORM senantiasa ada, sehingga ia tidak dapat dikategorikan sebagai limbah radioaktif, biasanya ini tidak memerlukan beberapa pengelolaan tersebut karena cukup encer dan terisolasi dibawah permukaan bumi. Namun dalam beberapa kasus (misalnya, konsentrasi local yang sangat tinggi dari thorium atau uranium) tindakan mungkin perlu diambil untuk melindungi kesehatan masyarakat (Ault et al, 2015). Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis bahan radioaktif alami (NORM) dalam air di sungai Batang Kuantan yang diyakini merupakan tempat penambangan emas tradisional. Analisis NORM pada air menggunakan spektrometri sinar gama. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa pada sampel air mempunyai kandungan bahan radioaktif alami (NORM) yaitu Ra-226 dan K-40.

PENDAHULUAN

Manusia terus-menerus terkena radiasi pengion dari sumber alami. Ada dua kontributor utama paparan radiasi alami: energi tinggi partikel sinar kosmik. Insiden pada atmosfer dan radioaktif bumi nuklida yang berasal dari kerak bumi dan hadir di mana-mana di lingkungan, termasuk tubuh manusia (UNSCEAR, 2000).

Bijih mineral secara alami tidak mengganggu lingkungan, radionuklida dalam seri pembusukan lebih kurang dalam keseimbangan radiologi. Namun, keseimbangan ini mulai terganggu melalui aktivitas manusia seperti pertambangan dan pengolahan mineral, sehingga menyebabkan pengayaan ataupun pengurangan beberapa konsentrasi radionuklida dibandingkan dengan matrik aslinya. Ketidakseimbangan ini adalah sebagai

akibat dari perbedaan sifat-sifat radionuklida, karena proses migrasi geokimia dan perbedaan dalam setengah hidup mereka (Cember, 1996; UNSCEAR, 2000; Sato and Endo, 2001).

Pertambangan telah diidentifikasi sebagai salah satu sumber potensial dari paparan NORM (UNSCEAR, 2000). Akibatnya perlu untuk studi dasar sebelum dimulainya kegiatan pertambangan dan studi selanjutnya dilakukan untuk memastikan tingkat radionuklida ini ternyata sebagai akibat dari kegiatan pertambangan di tahap operasional tambang (Faanu et al, 2016).

Pada tahun 2016, Faanu et al telah melakukan penelitian berkaitan dengan Tingkat radioaktivitas alam di tanah, batu dan air di konsesi pertambangan tambang emas Perseus

dan kota-kota sekitarnya di Wilayah Tengah Ghana. Penelitian ini mendapati bahwa tingkat radiasi masih berada didalam tingkat radiasi latar belakang alami dan nilai dosis efektif tahunan berada dibawah tingkat yang direkomendasikan oleh ICRP yaitu 1 mSv.

Penelitian terkait tentang Penilaian Paparan Publik Terhadap Bahan Radioaktif Alami (NORM) Pada Aktivitas Pertambangan Emas sangat sedikit sekali dilakukan di Indonesia, sehingga informasi terkait keberadaan NORM yang terkandung akibat adanya aktivitas pertambangan emas sangat terbatas. Padahal, apabila dibiarkan ini akan berdampak negatif bagi kesehatan manusia dan kelestarian alam.

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk Analisis Bahan Radioaktif Alami (NORM) Pada Air di Sungai Batang Kuantan. Sungai Batang Kuantan yang terletak di Kabupaten Sijunjung dipercayai memiliki tambang emas liar yang berada disekitar perairan sungai. (Dinas Pertambangan dan Energi Kab.Sijunjung dan BKPM Provinsi Sumatera Barat, 2014).

METODE

Parameter utama yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menentukan aktivitas spesifik unsur radioaktif yang terkandung di dalam sampel air tersebut.

Spektrometri sinar gama digunakan untuk menentukan jenis radionuklida yang terdapat di dalam sampel air dan tanah.

Spektrometri sinar gama merupakan suatu metode analisis yang memungkinkan identifikasi dan kuantifikasi gama yang memancarkan isotop dalam berbagai matriks (Reguigui, 2006).

Setiap sampel air dimasukkan kedalam bekas plastik berukuran 1 L.

bekas plastik tersebut disegel dan dibiarkan selama 4 minggu untuk mencapai keseimbangan sekular, kemudian di botol sampel di cacah selama 12 jam (Abbady et al, 2005).

Persamaan yang digunakan dalam menentukan aktivitas spesifik unsur dalam sampel adalah:

$$A = \frac{N_p}{e \eta \gamma m} \quad \dots\dots(1)$$

Dimana A merupakan aktivitas spesifik unsur dalam sampel (Bq/kg), N_p merupakan *count per second* (cps), e merupakan nilai kelimpahan, η merupakan efisiensi gamma dan m merupakan massa sampel dalam kilogram.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penentuan aktivitas spesifik unsur radioaktif dalam sampel air ditunjukkan dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Aktivitas Radioaktif Unsur dalam Sampel Air

Kode Sampel	Radionuklida	Aktivitas (Bq/L)
A1	K-40	1,82 E-04 ± 1,87 E-05
A2	Ra-226	3,34 E-03 ± 6,56 E-04
A3	Ra-226	3,53 E-03 ± 1,16 E-04
A4	Ra-226	3,74 E-03 ± 7,68 E-04

Pada Tabel 1 terlihat bahwa radionuklida yang terdeteksi memiliki aktivitas pada sampel air yaitu K-40 dan Ra-226. Dimana pada sampel A1 nilai aktivitas unsur K-40 adalah sebesar 1,82 E-04 ± 1,87 E-05 Bq/L, namun pada sampel A1 ini tidak mendeteksi adanya unsur Ra-226. Pada sampel A2, A3, dan A4 mendapati adanya unsur Ra-226 yaitu 3,34 E-03 ± 6,56 E-04 Bq/L; 3,53 E-03 ± 1,16 E-04 Bq/L dan 3,74 E-03 ± 7,68 E-04 Bq/L. Namun pada ketiga sampel ini tidak mendeteksi adanya aktivitas unsur K-40.

Aktivitas Unsur pada sampel air di sungai batang kuantan hanya menunjukkan keberadaan unsur Ra-226 dan K-40.

WHO (2004) merekomendasikan level U-238 dan Th-232 dalam air minum yaitu 10.0 dan 1.0 Bq/L.

Perbandingan aktivitas spesifik unsur pada sampel air di sungai batang kuantan dengan negara lain ditunjukkan pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Perbandingan aktivitas spesifik unsur dalam air pada penelitian ini dengan negara lain

Negara	Sampel	Aktifitas spesifik (Bq/L)			Rujukan
		²³⁸ U	²³² Th	⁴⁰ K	
Ghana (Central Ashanti Gold Mine)	Air	2.5	2.6	14.7	Faanu et al., 2013
Ghana (Bibiani Gold Mine)	Air	0.20	0.38	3.0	Twesigye et al., 2016
Indonesia (Penelitian ini)	Air	3.54 E-03	-	1.82 E-04	Sekarang
WHO	Air	10.0	1.0	N/A	WHO, 2004

DAFTAR PUSTAKA

Berdasarkan tabel 2 dapat dilihat bahwa nilai aktivitas unsur dalam air di sungai batang kuantan berada dibawah standar yang telah ditetapkan oleh WHO.

Bahan radioaktif alami atau yang biasa dikenal dengan sebutan NORM merupakan bahan yang ditemukan dalam lingkungan yang mengandung unsur radioaktif yang berasal dari alam. Semua mineral dan bahan baku mengandung radionuklida dari alam, yang paling penting untuk tujuan proteksi radiasi adalah U-238, seri peluruhan Th-232 dan K-40. Unsur ini mereput secara alami dan dianggap sebagai kontributor utama dosis radiasi latar belakangan tahunan individu (Canadian Nuclear Safety Commission, 2014).

SIMPULAN

Hasil analisis mendapati bahwa terdapat kandungan NORM pada sampel air di

Sungai Batang Kuantan yaitu Ra-226 dan K-40.

Abbady, A. G. E., Uosif, M. A. A., & El-Taher, A. 2005. Natural Radioactivity and dose assesment for phosphate rock from wadi El-Mashash and El-Mahamid Mines, Egypt. *Journal of Environmental Radioactivity*, 84, 65-78.

Ault,T., Krahn. S., Croff. A. 2015. Radiological Impacts and Regulation of Rare Earth Elements in Non-Nuclear Production. *Journal Energie*. 8. 2066-2081.

Canadian Nuclear Safety Commission. 2014. Natural Occurring Radioactive Material (NORM). <http://nuclearsafety.gc.ca/eng/resources/fact-sheets/naturally-occurring-radioactive-material.cfm>

Cember, H. 1996. Introduction to Health Physics, 3rd Edition, McGraw-Hill, New York
Clever, H. L. (ed). (1979).

- Solubility Data Series, Krypton, Xenon and Radon-Gas Solubilities, Volume 2, Pergamon Press. <http://www.cnstn.rnrt.tn/afraict/NAT/gamma/html/Gamma%20S pec%20V1.pdf>
- Dinas Pertambangan dan Energi Kab.Sijunjung dan BKPM Provinsi Sumatera Barat. 2014. Potensi Pertambangan. Diakses di <http://sijunjungkab.go.id/brt/potensi-pertambangan/>.
- Faanu, A., Adukpo, O. K., Larbi, L. T., Lawluvi. H., Kpeglo, D. O., Darko, E. O., Reynolds, G. E., Awudu, R. A., Kansaana, C., Amoah, P. A., Efa, A. O., Ibrahim, A. D., Agyeman, B., Kpodzro, R., Agyeman, L. 2016. Natural radioactivity level in soils, rocks and water at a mining concession of perseus goldmine and surrounding towns in Central Region of Ghana. *SpringerPlus*. 5, 98.
- Faanu A, Kpeglo DO, Sackey M, Darko EO, Emi-Reynolds G, Lawluvi H, Awudu R, Adukpo OK, Kansaana C, Ali ID, Agyeman B, Agyeman L, Kpodzro R (2013) Natural and artificial radioactivity distribution in soil, rock and water of the Central Ashanti Gold Mine. *Environ Earth Sci*, Ghana.
- Kamunda, C., Mathuthu, M., Madhuku, M. 2016. An assessment of radiological hazards from gold mine tailing in the province of Gauteng in South Africa. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 13, 138.
- Raguigui, Nafaa. 2006. Gamma Ray Spectrometry Practical Information.
- Sato, J., and Endo, M. 2001. Activity ratios of uranium isotopes in Volcanic Rocks from Izu-Mariana Island-Arc Volcanoes. *Journal of Nuclear and Nuclear and Radiochemical Sciences*, Vol. 2, Japan.
- Twesigye A, Darko EO, Faanu A, Schandorf C. Dose assessment to public due to exposure to natural radioactivity at the Bibiani gold mine. *Radiat Prot Environ* 2015;38:2-10.
- UNSCEAR. (2000). Exposures from Natural Sources, 2000 Report to General Assembly, Annex B, New York.
- WHO (2004) Guidelines drinking-water quality, vol 1 recommendations, 3rd edn. World Health Organization, Geneva