

SINARAN MENGIION * DAN KITA
Bahagian I - Sinaran Persekitaran Semulajadi

AHMAD SAAT

ITM Cawangan Pahang

ABSTRAK

Artikel ini memberikan suatu penjelasan yang tidak begitu teknikal tentang sinaran mengion semulajadi dan perkara-perkara yang berkait dengannya, agar dapat memberi sedikit pengetahuan dan kesedaran kepada pembaca umum. Perkara-perkara yang dibincangkan ialah sumber-sumber sinaran mengion semulajadi, banyaknya pendedahan yang kita alami dan apa yang harus kita lakukan mengenainya.

** Sinaran mengion terdiri daripada sinaran bertenaga tinggi yang boleh menyebabkan pengionan ke atas medium yang dilintasinya. Ia termasuklah alur-alur zarah bertenaga tinggi seperti elektron, proton, zarah- α , deutron dan neutron serta sinaran elektromagnet berjarak gelombang singkat seperti sinar-X, sinar- γ , dan sinar lampu ungu.*

PENGENALAN

Kebelakangan ini masyarakat kita lebih sedar dan juga menunjukkan minat yang meningkat ke atas pembebasan sinaran-sinaran mengion oleh bahan-bahan redioaktif ke persekitaran. Serentak dengan itu kebimbangan tentang kesan-kesannya terhadap kehidupan juga meningkat. Walaupun kehadiran sinaran mengion ini mula disedari kurang daripada seabad yang lalu, namun pada hakikatnya manusia telah terdedah kepadanya sejak dahulu kala lagi. Kesan daripada dos-dos sinaran yang besar ke atas manusia telah diketahui dan tidak akan dibincangkan di sini. Perhatian sekarang akan ditumpukan ke atas kesan daripada dos-dos kecil, terutamanya dos-dos paras rendah persekitaran dan kajian-kajian tentangnya masih dijalankan oleh ramai penyelidik. Sungguhpun tidak banyak fakta diketahui tentang kesan pendedahan sinaran paras rendah dan para penyelidik masih belum mendapat kata sepakat mengenainya (Daglish, 1988), namun kita perlu sedar tentang sumber-sumbernya. Di samping itu kita perlu juga mengetahui jumlah pendedahan sinaran mengion yang kita alami.

SUMBER-SUMBER SINARAN PERSEKITARAN

Bergantung kepada tempat, pada amnya, seseorang individu menerima dos tahunan daripada sumber semulajadi persekitaran sebanyak antara 2 mSv⁺ dan 2.5 mSv (Daglish, 1988; Gonzalez, et al., 1989; UKAEA, 1989). Jumlah dos ini kebanyakannya datang daripada sumber-sumber berikut:

Udara-Udara yang kita sedut mengandungi gas radon dan thoron yang merupakan gas radioaktif yang dihasilkan oleh radionuklid Uranium-238 dan Thorium-232 yang terdapat di dalam batuan dan tanah-tanah. Kandungannya di dalam udara bergantung kepada tempat dan bilik yang kita huni. Secara am, bilik tertutup yang berdinginkan bata dan konkrit mengandungi paras radon dan thoron yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan bilik-bilik jenis lain. Pada puratanya gas radon dan thoron menyumbang dos lebih kurang 53% daripada jumlah yang kita terima setiap tahun (Gonzalez et al., 1989; UKAEA, 1989).

Bumi dan bangunan - Selain daripada menghasilkan gas radon dan thoron, Uranium-238 dan Thorium-232 juga mereput melalui siri-sirinya sendiri dan menghasilkan radionuklid-radionuklid lain yang memancarkan berbagai jenis sinaran mengion. Oleh kerana kebanyakan bangunan sekarang dibina daripada bata, simen dan konkrit, yang semuanya berasal daripada bumi, maka secara tidak langsung kita telah mengundang sinaran mengion ke dalam kediaman kita. Kajian ke atas beberapa jenis simen, pasir, granit, dan bata merah yang digunakan untuk

+ Sievert (Sv) ialah unit dos setara yang terserap - ia setara dengan banyaknya tenaga (Joule) sinaran terserap per kilogram tisu (dengan mengambil kira jenis sinaran dan tenaganya).
mSv = milisievert = 10^{-3} Sv.

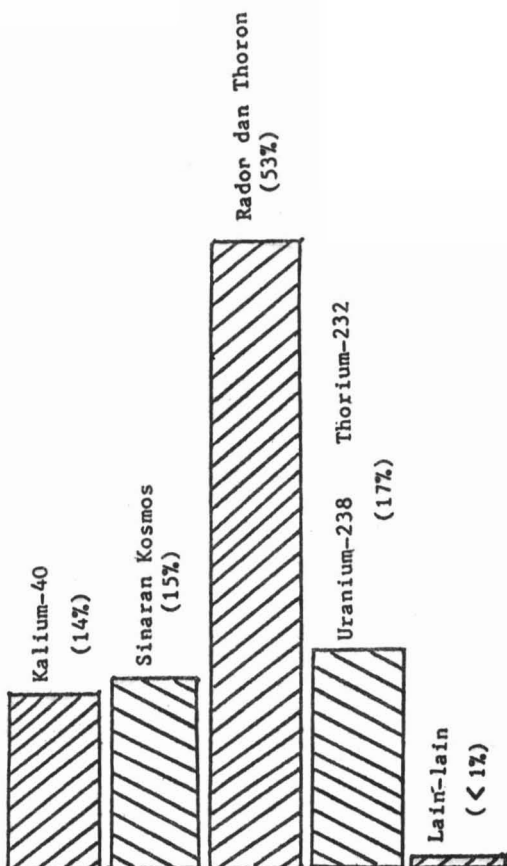
membuat bahan-bahan binaan di Malaysia menunjukkan kandungan Thorium-232 antara 8.3 hingga 57 bahagian per sejuta (bps) manakala kandungan uranium-238 antara 5.6 hingga 19 bps (Chong et al., 1982). Pada keseluruhannya, radionuklid-radionuklid siri Uranium-238 dan Thorium-232 menyumbang lebih kurang 17% daripada dos sinaran semulajadi yang kita terima (Gonzalez et al., 1989; UKAEA, 1989).

Selain daripada Uranium-238 dan Thorium-232, bumi juga mengandungi bahan radioaktif Kalium-40. Kajian ke atas beberapa jenis simen, pasir, granit, bata dan tanah liat di Malaysia menunjukkan kandungan Kalium di antara 0.7 dan 3.8% (Chong et al., 1982; Ahmad, 1988; Muhamad Suhaimi et al., 1990). Daripada ini 0.01178% ialah Kalium-40. Pada puratanya, Kalium-40 menyumbangkan lebih kurang 14% daripada jumlah dos yang kita terima dalam setahun (Gonzalez et al., 1989; UKAEA, 1989).

Sinaran Kosmos - Sinar kosmos berasal daripada angkasa lepas dan matahari. Oleh kerana itu parasnya didapati lebih tinggi di tempat-tempat yang lebih tinggi. Contohnya, sebuah jet yang terbang pada ketinggian 9 km mendedahkan penumpangnya kepada paras sinar kosmos yang 100 kali lebih tinggi daripada paras di aras laut (UKAEA, 1989). Sinar kosmos menyumbangkan kira-kira 15% daripada seluruh dos sinaran yang kita terima setahun (Gonzalez et al., 1989; UKAEA, 1989).

Sumber-sumber lain - Selain daripada tiga punca utama tersebut, terdapat juga punca-punca lain yang menyumbangkan kurang daripada 1% jumlah dos setahun. Kebanyakannya datang daripada radionuklid Rubidium-87 dan radionuklid-radionuklid kosmos dari angkasa lepas (Gonzalez et al., 1989), dan mungkin juga radionuklid lain yang terdapat di dalam makanan kita.

Rajah 1 meringkaskan anggaran pembahagian dos yang kita alami daripada sumber-sumber sinaran mengion semulajadi yang berlainan.



Rajah 1 Anggaran Dos Tahunan Bagi Seseorang Daripada Sinaran Semulajadi. Pada Puratanya Kita Menerima Dos di antara 2 hingga 2.5 mSv Setahun

APA YANG PERLU KITA LAKUKAN

Seperti yang diketahui umum sinaran mengion pada paras tinggi boleh mendatangkan mudarat yang nyata kepada kehidupan manusia. Contohnya, gas radon paras tinggi yang disedut boleh menganggu barah paru-paru. Pendedahan berlebihan kepada sumber-sumber lain boleh menimbulkan risiko yang lain pula. Perbincangan sekarang ialah tentang sinaran semualajadi paras rendah. Walaupun risiko akibat pendedahannya masih ada, tetapi kepastian tentangnya sukar ditentukan (Daglish, 1988).

Jadi, kita yang sentiasa terdedah kepada sinaran ini perlulah berusaha agar paras pendedahan yang kita terima rendah. Ini memandangkan banyak pendapat mempercayai bahawa paras pendedahan yang rendah hanya akan memberi kesan sinaran yang rendah juga (Daglish, 1988).

Kita menghabiskan sebahagian besar daripada hayat kita berada di dalam bangunan. Jadi untuk mengurangkan pendedahan kepada gas radon dan thoron, maka wajarlah bagi kita mengurangkan kandungan gas tersebut di dalam ruang yang kita huni, sama ada pejabat ataupun rumah. Gas-gas radioaktif ini memasuki ruang pejabat/rumah melalui retak-retak di dinding dan lantai, ruang dan rongga yang terdapat di penyambung dinding bangunan dan tempat-tempat yang serupa. Jadi, langkah pertama yang boleh kita lakukan ialah menutup atau mengadang laluan-laluan masuk tersebut. Langkah seterusnya ialah mengadakan sistem pengedaran udara (ventilation) yang baik agar udara di dalam tempat hunian kita itu merupakan udara segar atau 'baru'. Kajian menunjukkan kandungan radon di dalam sesuatu bilik dapat dikurangkan dengan agak banyak melalui pemasangan sistem pengedaran udara (Muhamat et al., 1990).

Bagi sumber daripada bumi dan bahan binaan pula, adalah baik jika kita menggunakan bahan-bahan binaan yang mengandungi Uranium-238, Thorium-232 dan Kalium-40 yang rendah. Untuk ini pihak berwajib haruslah berusaha untuk menghasilkan suatu piawaian dan garis panduan tentang kandungan radionuklid di dalam bahan-bahan mentah yang di gunakan untuk membuat bahan binaan. Piawaian dan garis panduan ini haruslah dipatuhi oleh para pengilang.

Oleh kerana sinaran dan radionuklid kosmos berasal dari angkasa lepas, maka langkah yang boleh diambil bagi mengelakkan pendedahan yang berlebihan adalah jelas. Kita sebolehnya harus menghidarkan diri daripada berada di tempat-tempat tinggi untuk jangka masa yang lama. Paras sinaran kosmos di ketinggian berdekatan atau sama dengan aras laut adalah stabil, kerana udara bertindak sebagai pelindung. Jadi, oleh kerana kebanyakan di antara kita tinggal di rantau tersebut, maka kita tidak perlulah bimbang sangat tentang risiko pendedahan yang berlebihan.

APA YANG HARUS KITA TAKUTI

Tiada, Ya, tiada apa yang harus kita bimbangkan selagi dos pendedahan yang kita terima rendah. Ini kerana, seperti yang dinyatakan tadi, para penyelidik masih tidak begitu pasti tentang kesan sinaran paras rendah, walaupun telah hampir seabad mengkajinya, dan ini mengimplikasikan bahawa kesan-kesan tersebut, kalau ada, adalah kecil (Daglish, 1988). Namun begitu, kita tidak harus mengabaikan risiko pendedahan sinaran mengion paras rendah ke atas kesihatan; kita perlu sedar mengenainya. Walau bagaimanapun, bagi tujuan perbandingan, memanglah jelas bahawa pendedahan kepada pencemaran industri dan asap rokok memberikan jenis risiko yang sama tetapi amat lebih tinggi kepada kesihatan jika dibandingkan dengan pendedahan kepada sinaran persekitaran biasa. Wallahualam.

RUJUKAN

- Ahmad, S., 1988, *X-ray Study and Instrumental Neutron Activation Analysis of Some Malaysian Clays*, MSc. Thesis, Universiti Sains Malaysia.
- Chong, C. S., Ahmad, G. U, 1982, *Gamma Activity of Some Building Materials in West Malaysia*, *Health Physics*, 43, pp 272.
- Daglish, J., 1988, *Facts About Low-level Radiations*, International Atomic Energy Agency (IAEA), Vienna, Austria, pp 16.
- Gonzalez, A.J., Anderer, J., 1989, *Radiation Versus Radiation: Nuclear Energy in Perspective*, IAEA Bulletin, Vol. 31, NO. 2, pp 21 - 31.
- Mohamad Suhaimi, J., Ahmad, S., Chong, C.S., 1990, *Menggunakan Spektroskopi Sinar- γ dan Analisis XRF untuk Menentukan Kandungan Kalium dalam Beberapa Tanah Liat Malaysia*, *Prosiding Persidangan Sains dan Teknologi Nuklear, UKM, Bangi, 20-21 Feb.*, hal. 265-271.
- Muhamat, O., Lau, H.M., Mohd. Yusuff, I., 1990, *Pengukuran Radon-222 di dalam Bangunan Kompleks PUSPATI*, *Prosiding Persidangan Sains dan Teknologi Nuklear, UKM, Bangi, 20-21 Feb.*, hal. 265-271.
- UKAEA Booklet, 1989, *Radiation Around Us*, United Kingdom Atomic Energy Agency, London, pp. 8.