

PAIR/P.929/97

KALIBRASI ALAT MCA UNTUK MENGUKUR  
AKTIVITAS ISOTOP ALAM  $^{137}\text{Cs}$  PADA  
TANAH.

*by* Nita Suhartini

# KALIBRASI ALAT MCA UNTUK MENGUKUR AKTIVITAS ISOTOP ALAM $^{137}\text{Cs}$ PADA TANAH

Nita Suhartini \*

## ABSTRAK

**KALIBRASI ALAT MCA UNTUK MENGUKUR AKTIVITAS ISOTOP ALAM  $^{137}\text{Cs}$  PADA TANAH.** Keberadaan isotop alam  $^{137}\text{Cs}$  di alam ini dimulai sejak pertengahan tahun 1950-an.  $^{137}\text{Cs}$  yang jatuh ke bumi dengan sangat cepat akan teradsorpsi pada permukaan tanah., sehingga isotop alam ini dapat digunakan sebagai tracer untuk perpindahan tanah. Jumlah  $^{137}\text{Cs}$  di alam ini sangat sedikit, dan diperlukan alat yang sensitif untuk menganalisisnya. MCA yang dilengkapi dengan detektor Hyper-pure Lithium Drifted Germanium Crystal gamma sangat sesuai untuk keperluan ini, dan lamanya waktu pengukuran adalah minimum 8 jam. Sebelum digunakan alat ini perlu dikalibrasi untuk mengetahui faktor koreksi detektor yang digunakan. Hasil kalibrasi pada beberapa detektor menunjukkan bahwa masing-masing detektor memiliki faktor koreksi yang berbeda. Faktor koreksi untuk detektor 2, detektor 4 dan detektor 5 masing-masing adalah 134, 50 dan 99, sedangkan kesalahan pengukuran berkisar antara 1 % dan 4 %.

## ABSTRACT

**CALIBRATION OF MCA FOR MEASURING THE ACTIVITY OF ENVIRONMENTAL ISOTOPE  $^{137}\text{Cs}$  ON THE SOIL.** The environmental isotope  $^{137}\text{Cs}$  has been present in nature since the middle of 1950's. When it reached the ground,  $^{137}\text{Cs}$  was rapidly adsorbed on the soil particles. So that  $^{137}\text{Cs}$  can be used as tracer for soil movement. The amount of  $^{137}\text{Cs}$  in the environment is very small, so a high sensitivity detector is needed to measure  $^{137}\text{Cs}$  activity. A Multi-Channel Analyzer completed with Hyper-pure lithium drifted germanium crystal gamma detector is very suitable for this purpose, and the counting time is minimum 8 hours. Before it was used, the MCA should be calibrated to find the correction factor of the detector. The result of calibration of the detectors showed that the correction factors were different to each other. The correction factors of detector 2, detector 4 and detector 5 were 134, 50 and 99 respectively. The error of measurement was between 1 % and 4 %.

---

\*) Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi - BATAN

## PENDAHULUAN

Di alam ini terdapat beberapa jenis radioisotop alam yang dapat dimanfaatkan antara lain untuk menentukan umur ( $^{14}\text{C}$ ), panas bumi ( $^{18}\text{O}$ ,  $\text{D}$ ,  $^3\text{H}$ ), sebagai petunjuk ("finger print") ( $^{13}\text{C}$ ,  $^{34}\text{S}$ ), estimasi erosi ( $^{137}\text{Cs}$ ), dan lain-lain. Keberadaan radioisotop di alam disebabkan oleh "Cosmic Ray Bombardment" dan akibat percobaan-percobaan senjata nuklir. Radioisotop alam yang terjadi karena adanya "Cosmic Ray Bombardment" antara lain  $^{14}\text{C}$ ,  $^7\text{Be}$  dan beberapa isotop alam yang dihasilkan melalui peluruhan isotop-isotop  $^{238}\text{U}$ ,  $^{235}\text{U}$  dan  $^{232}\text{Th}$ . Isotop alam yang merupakan hasil percobaan senjata nuklir antara lain adalah  $^{134}\text{Cs}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ ,  $^{239}\text{Pu}$ ,  $^{240}\text{Pu}$  dan  $^{241}\text{Am}$ . (1)

Salah satu jenis isotop alam yang sering dimanfaatkan untuk menentukan umur sedimen dan laju erosi, adalah  $^{137}\text{Cs}$ . Keberadaan  $^{137}\text{Cs}$  di alam ini dimulai pada pertengahan tahun 1950-an, akibat adanya percobaan-percobaan senjata nuklir. Fallout  $^{137}\text{Cs}$  dari atmosfer ketika jatuh ke bumi, dengan sangat cepat akan teradsorpsi pada permukaan tanah.  $^{137}\text{Cs}$  sangat mudah teradsorpsi pada jenis tanah lempung (clay) (2). Oleh karena  $^{137}\text{Cs}$  terikat sangat kuat pada tanah, maka isotop ini dapat digunakan sebagai tracer dalam studi pergerakan tanah. Jumlah  $^{137}\text{Cs}$  di alam sangat sedikit, sehingga perlu alat yang sensitif untuk menganalisisnya, dan membutuhkan waktu pencacahan cukup lama (minimum 8 jam). Alat yang biasanya digunakan adalah Multi-Channel Analyzer (MCA), yang dilengkapi dengan detektor HPGe (Hiper-pure lithium drifted germanium crystal gamma). Nilai cacahan yang diperoleh dari alat, bukan merupakan hasil yang sebenarnya, karena alat tersebut memiliki faktor kesalahan. Oleh sebab itu sebelum dilakukan pengukuran terhadap sampel, terlebih dahulu ditentukan efisiensi alat pencacah. Penentuan faktor koreksi detektor pada percobaan ini menggunakan standar tanah dengan kandungan  $^{137}\text{Cs}$  yang telah diketahui aktivitasnya.