

III. METODA PENELITIAN.

III.1. Alat dan Bahan.

Bahan : Sampel Batako dan Bata merah.

Alat : -alat cacah berlatar belakang rendah sistem α/β model 2404.

III.2. Cara Kerja.

III.2.1. Diskripsi Peralatan.

Pencacah berlatar rendah sistem α/β model 2404.

Alat cacah ini menggunakan sistem detektor proporsional, yang dipakai untuk mencacah contoh, detektor ini disebut detektor contoh (sample detector), serta dilengkapi dengan detektor pencacah radiasi sinar kosmik (berupa radiasi γ) yang berfungsi sebagai detektor pelindung (guard detector), berupa detektor proporsional dengan gas bervolume tetap. Disamping itu, pencacah ini dilengkapi dengan rangkaian elektronik berupa penguat mula, penguat utama, analisis saluran tunggal (SCA), penyatu daya, tegangan tinggi (HV), pengatur waktu, pengatur gas, pencacah α/β , dan beberapa alat penunjang lainnya antara lain : penahan radiasi, penyangga planset, sistem mekanik pemindah contoh, dan pencatat hasil pencacahan. Hasil cacah dicatat oleh sistem pencacah (scaler) A untuk partikel α dan sistem pencacah B untuk partikel β .

Kedua detektor berada di dalam rumah (housing) yang berdinding Aluminium. Rumah detektor tersebut

dilindungi oleh penahan radiasi utama yang dibuat dari tembaga yang berkonduktivitas tinggi dan bebas oksigen terletak diantara pelindung, radiasi utama, dan detektor berfungsi untuk menekan radiasi yang dipancarkan oleh timbal itu sendiri.

Berdasarkan dari kombinasi kedua detektor tersebut, laju cacah latar belakang (back ground) dapat ditekan serendah mungkin.

III.2.2. Metoda pengukuran.

A. Perhitungan Aktivitas Total.

Perhitungan aktivitas suatu contoh dapat dilakukan dengan cara relatif atau dengan cara kalibrasi efisiensi. Sumber standart radioaktif yang akan digunakan sebaiknya mempunyai geometri yang sama dengan geometri contoh yang akan diukur.

Aktivitas alfa total dihitung dengan menggunakan cara kalibrasi efisiensi, yaitu dengan menggunakan persamaan :

$$A_{\alpha} = \frac{C_{\alpha t} - C_{\alpha b}}{60 \times E_{\alpha} \times L} \dots\dots\dots(III.1)$$

(Sutarman. 1993. Pemakaian Pencacah Latar Belakang Sangat Rendah Sistem Alpha/Beta. Jakarta:PSPKR-BATAN, hal. 16)

Dalam hal ini, C_{α} menyatakan laju cacah total (cpm), $C_{\alpha b}$ menyatakan laju cacah latar belakang (cpm), E_{α} menyatakan efisiensi pencacahan (%), L menyatakan ukuran contoh yang akan diukur (kg, liter, m^2), dan 60 menyatakan faktor konversi (1 menit = 60 detik), maka satuan aktivitas untuk alfa total dinyatakan dalam Bq/kg,

Bq/l, atau Bq/m².

Laju cacah bersih (contoh), $C_{\alpha n} = C_{\alpha t} - C_{\alpha b}$.

Pembutan contoh untuk maksud mengukur aktivitas alfa sebaiknya contoh dibuat menempel pada planset setipis mungkin, agar absorpsi diri dapat diabaikan. Oleh karena itu, dalam perhitungan aktivitas alfa biasanya diperhitungkan faktor absorosi diri.

Perhitungan aktivitas alfa total dengan cara relatif, akan menggunakan sumber standart radioaktiv yang sudah diketahui aktivitasnya, yaitu membandingkan laju cacah contoh dengan laju cacah sumber standart, kemudian dikalikan dengan aktivitas sumber standart, secara matematik dapat ditulis sebagai berikut :

$$A_{\alpha} = \frac{C_{\alpha n}}{60 \times C_{\alpha st} \times L} \times A_{\alpha st} \dots\dots\dots(III.2)$$

Dalam hal ini, $C_{\alpha n}$ menyatakan laju cacah contoh (cpm), $C_{\alpha st}$ menyatakan laju cacah sumber standart radioaktiv (cpm), dan $A_{\alpha st}$ menyatakan aktivitas sumber standart (Bq/kg), dan L menyatakan ukuran contoh.

Simpangan baku dari aktivitas alfa total untuk tingkat kepercayaan 95 % :

$$S (A_{\alpha}) = \frac{1,96 \cdot S_b}{60 \times E_{\alpha} \times L} \dots\dots\dots(III.3)$$

Dalam hal ini, $S_b = \sqrt{\frac{C_{\alpha t}}{t_{\alpha t}} + \frac{C_{\alpha b}}{t_{\alpha b}}}$, E_{α} menyatakan efisiensi pencacahan (%), dan 1,96 menyatakan tingkat kepercayaan 95 % . Jadi aktivitas alfa total yang harus dilaporkan adalah :

$$A_{\alpha} = \frac{(C_{\alpha t} - C_{\alpha b}) \pm 1,96 \cdot S_b}{60 \times E_{\alpha} \times L} \dots\dots\dots(III.4)$$

(Sutarman. 1993. Pemakaian Pencacah Berlatar Belakang Sangat Rendah Sistem Alpha/Beta. Jakarta:PSPKR-BATAN, hal. 17)

Jika $\frac{C_{\alpha t}}{t_{\alpha t}} \gg \frac{C_{\alpha b}}{t_{\alpha b}}$ maka simpangan bakunya menjadi :

$$S_b = \sqrt{\frac{C_{\alpha t}}{t_{\alpha t}}}$$

B. Perhitungan Aktivitas Beta Total.

Perhitungan aktivitas beta total dapat dilakukan seperti pada cara menentukan aktivitas alfa total, dengan persamaan :

$$A_{\beta} = \frac{C_{\beta t} - C_{\beta b}}{60 \times E_{\beta} \times L} \dots\dots\dots(III.5)$$

Simpangan baku aktivitas beta (β) total untuk tingkat kepercayaan 95 % adalah :

$$S(A_{\beta}) = \frac{1,96 \cdot S(C_{\beta})}{60 \times E_{\beta} \times L} \dots\dots\dots(III.6)$$

dengan $S(C_{\beta}) = \sqrt{\frac{C_{\beta t}}{t_{\beta t}} + \frac{C_{\beta b}}{t_{\beta b}}}$

Jadi aktivitas hasil pengukuran yang harus dilaporkan adalah :

$$A_{\beta} = \frac{(C_{\beta t} - C_{\beta b}) \pm 1,96 \sqrt{\frac{C_{\beta t}}{t_{\beta t}} + \frac{C_{\beta b}}{t_{\beta b}}}}{60 \times E_{\beta} \times L} \dots\dots\dots(III.7)$$

(Sutarman. 1993. Pemakaian Pencacah Berlatar Belakang Sangat Rendah Sistem Alpha/Beta. Jakarta:PSPKR-BATAN, hal.18)