

---

## **PEMANTAUAN RADIOAKTIVITAS ALPHA PADA BAK PENAMPUNG AIR PENDINGIN ACCUTOM PASCA PEMOTONGAN LOGAM U-Zr**

**Akhmad Saogi Latif**

Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir – BATAN

### **ABSTRAK**

**PEMANTAUAN RADIOAKTIVITAS ALPHA PADA BAK PENAMPUNG AIR PENDINGIN ACCUTOM PASCA PEMOTONGAN LOGAM U-Zr.** Telah dilakukan kegiatan pemantauan radioaktivitas alpha pada bak penampung air pendingin *ACCUTOM* pasca pemotongan logam *U-Zr* di laboratorium kendali kualitas IEBE. Tujuan dari kegiatan pemantauan ini untuk mengetahui sejauh mana tingkat kontaminasi yang ada di permukaan alat setelah dilakukan pasca kegiatan pemotongan, dan diharapkan dengan adanya kegiatan pemantauan ini dapat dilakukan pengendalian proteksi radiasi sehingga dapat menjamin agar kontaminasi diupayakan serendah mungkin sesuai dengan prinsip *As Low As Reasonable Achievable (ALARA)*. Metoda pemantauan radioaktivitas alpha pada bak penampung dilakukan secara langsung pada 3 titik sebanyak tiga kali. Hasil pengukuran radioaktivitas alpha pada bak penampung bagian titik pengukuran pertama didapat rata-rata  $(0,29 \pm 0,08)$  Bq/cm<sup>2</sup>, titik pengukuran kedua  $(0,26 \pm 0,04)$  Bq/cm<sup>2</sup> dan ketiga  $(0,33 \pm 0,03)$  Bq/cm<sup>2</sup>, dengan rerata dan ralat secara keseluruhan didapat sebesar  $(0,29 \pm 0,05)$  Bq/cm<sup>2</sup>. Berdasarkan hasil pengukuran dapat disimpulkan bahwa tingkat kontaminasi bak penampung alat potong *ACCUTOM* cukup rendah dan tidak melampaui batas yang diperbolehkan, sedangkan batasan tingkat kontaminasi rendah pada permukaan yang diizinkan untuk radioaktivitas  $\alpha < 0,37$  Bq/cm<sup>2</sup>. Selanjutnya alat potong *ACCUTOM* tersebut dapat digunakan kembali untuk melakukan kegiatan berikutnya.

Kata kunci : Kontaminasi radioaktif, pengukuran langsung, radiasi alpha

### **PENDAHULUAN**

Terdapatnya zat radioaktif di permukaan atau pada benda padat, cair atau gas (termasuk tubuh manusia), yang keberadaannya tidak diinginkan disebut sebagai kontaminasi radioaktif. Dalam kegiatan litbang di Instalasi Elemen Bakar Eksperimental (IEBE) dilakukan kegiatan uji kualitas logam U-Zr yang mengandung zat radioaktif uranium yang dapat menyebabkan kontaminasi alpha ( $\alpha$ ) di permukaan peralatan kerja. Kontaminasi dapat terjadi pada permukaan bak penampung air pendingin alat potong *ACCUTOM*, akibat proses pemotongan bahan U-Zr. Ditinjau dari keselamatan radiasi, tingkat kontaminasi uranium yang melampaui batas yang diperbolehkan dapat menyebabkan bahaya radiasi interna terhadap personel. Potensi bahaya yang ada adalah akibat percikan air pendingin yang terkontaminasi uranium, yang akan menimbulkan potensi bahaya radiasi interna. Sehingga perlu dilakukan pengukuran tingkat kontaminasi sebelum atau setelah kerja. Untuk melindungi Pekerja Radiasi dari bahaya radiasi dan kontaminasi perlu dilakukan pemantauan tingkat kontaminasi  $\alpha$  di

permukaan alat potong tersebut. Pada tulisan ini akan dibahas kegiatan proteksi radiasi pemantauan radioaktivitas  $\alpha$  di permukaan bak penampung alat potong *ACCUTOM* di laboratorium kendali kualitas. Tujuan dari kegiatan untuk mengetahui tingkat kontaminasi  $\alpha$  yang ada di permukaan alat setelah kegiatan pasca pemotongan. Berdasarkan Keputusan Kepala Bapeten Nomor: 01Ka-Bapten/V-99, persyaratan tingkat kontaminasi rendah di permukaan alat kerja yang diizinkan untuk radioaktivitas  $\alpha < 0,37 \text{ Bq/cm}^2$  dan untuk  $\beta < 3,7 \text{ Bq/cm}^2$ , sedangkan persyaratan kontaminasi sedang di permukaan alat untuk radioaktivitas  $\alpha \geq 0,37 \text{ Bq/cm}^2$  tetapi  $< 3,7 \text{ Bq/cm}^2$  dan untuk pemancar  $\beta \geq 3,7 \text{ Bq/cm}^2$  tetapi  $< 37 \text{ Bq/cm}^2$ <sup>[1]</sup>

## METODOLOGI

Metoda pengukuran/pemantauan kontaminasi dilakukan secara langsung<sup>[2]</sup> pada bak penampung di 3 titik sebanyak tiga kali pengukuran. Alasan pengambilan pada ketiga titik adalah karena pada tiap titik akan terdapat aliran air terkontaminasi yang berbeda. Pada titik pertama, air percikan langsung mengalir cepat ke titik ke-dua dan akhirnya air tertampung pada titik ke-tiga sebelum mengalir pada tempat penampungan akhir, artinya tingkat kontaminasi pada titik ke-tiga akan lebih besar, kemungkinan adanya endapan paling banyak dari pada titik pertama dan ke-dua. Pengukuran dilakukan menggunakan alat *surveymeter*  $\alpha$ . Setelah dilakukan pengukuran pada bagian bak penampung, catat hasilnya pada lembar data, kemudian dibandingkan dengan batas yang diperbolehkan seperti pada (Tabel 1). Peralatan yang digunakan pada kegiatan ini adalah *Surveymeter microcont Herfurth*  $\alpha$  dan  $\beta$ . No. seri. 0161 dengan Faktor Kalibrasi 0,88. (Gambar 1). Perlengkapan keselamatan kerja yang digunakan adalah sarung tangan, TLD, Masker, *Jaslab* dan *shoe cover*.

### Pengecekan Alat Ukur.

Sebelum melakukan kegiatan pengukuran tingkat kontaminasi hal yang sangat penting dilakukan adalah<sup>[3]</sup> :

1. Pengecekan sertifikat kalibrasi alat, pastikan waktu kalibrasi masih berlaku
2. Pembacaan faktor kalibrasi
3. Pengecekan tegangan batere, pastikan tegangan maksimal
4. Pengecekan respon detektor
5. Pengecekan mode suara bila diperlukan



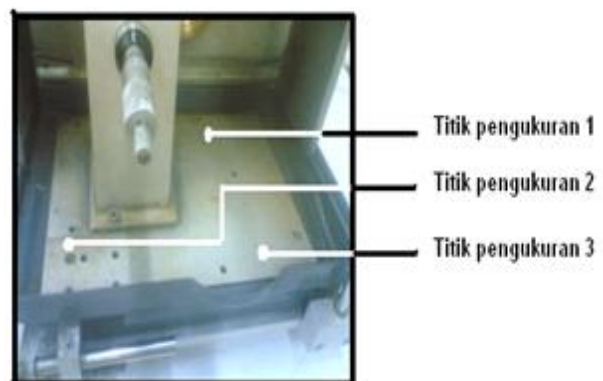
Gambar 1. *Survey meter microcont Herfurth*  $\alpha$  dan  $\beta$ . No. seri. 0161

### Pengukuran Tingkat Kontaminasi Permukaan Bak Penampung.

Pengukuran radioaktivitas  $\alpha$  pada bak penampung menggunakan alat ukur *microcont Herfurth*  $\alpha$  dan  $\beta$ . No. seri. 0161 dengan jarak  $\pm 1$  cm. Tahap berikutnya adalah menentukan titik pengukuran pada permukaan bak. Pengukuran radioaktivitas  $\alpha$  dilakukan sebanyak tiga kali dengan maksud mencari hasil rata-rata radioaktivitas  $\alpha$  pada permukaan bak penampung. Kemudian melakukan pencatatan hasil pengukuran pada lembar data, dan hasilnya akan dibandingkan dengan batas yang diperbolehkan.



Gambar 2. Alat potong *ACCUTOM* (HR-22)



Gambar 3. Bak penampung air pendingin *ACCUTOM* (HR-22)

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran radioaktivitas  $\alpha$  pada permukaan bak penampung dilakukan secara rutin agar tingkat kontaminasi pada permukaan alat dapat terpantau. Hal ini dilakukan agar data yang diperoleh dapat dibandingkan dengan kegiatan sesudah pemotongan

U-Zr. Hasil pengukuran tingkat kontaminasi  $\alpha$  pada permukaan bak penampung rata-rata ( $0,02 \pm 0,01$ ) Bq/cm<sup>2</sup>, seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pemantauan radioaktivitas alpha dipermukaan bak penampung *ACCUTOM* sebelum dilakukan kegiatan pemotongan U-Zr.

No	TITIK PANTAU	RADIOAKTIVITAS $\alpha$ TERUKUR (Bq/cm <sup>2</sup> )			Rerata & Ralat	KETERANGAN
		I	II	III		
1	Titik 1	0,02	0,02	0,04	$0,03 \pm 0,01$	Kontaminasi bak penampung masih katagori <i>background</i>
2	Titik 2	0,01	0,02	0,03	$0,02 \pm 0,01$	
3	Titik 3	0,02	0,01	0,03	$0,02 \pm 0,01$	
					$0,02 \pm 0,01$	

Hasil pengukuran radioaktivitas  $\alpha$  pada bak penampung pasca kegiatan yang dilakukan terhadap ketiga titik pada bak penampung menunjukkan hasil yang bervariasi seperti yang terlihat pada Tabel 2. Hasil pengukuran radioaktivitas  $\alpha$  pada bak penampung bagian titik pengukuran pertama, rata-rata ( $0,29 \pm 0,08$ ) Bq/cm<sup>2</sup>, Titik pengukuran kedua ( $0,26 \pm 0,04$ ) Bq/cm<sup>2</sup> dan ketiga ( $0,33 \pm 0,03$ ) Bq/cm<sup>2</sup>, dengan rerata dan ralat secara keseluruhan didapat sebesar ( $0,29 \pm 0,05$ ) Bq/cm<sup>2</sup>.

Tabel 2. Hasil pemantauan radioaktivitas permukaan bak penampung *ACCUTOM* pasca kegiatan pemotongan U-Zr.

No	TITIK PANTAU	KONTAMINASI TERUKUR (Bq/cm <sup>2</sup> )			Rerata & Ralat	KETERANGAN
		I	II	III		
1	Titik 1	0,36	0,21	0,30	$0,29 \pm 0,08$	Kontaminasi bak penampung masih di bawah ambang batas atau tingkat rendah
2	Titik 2	0,25	0,30	0,22	$0,26 \pm 0,04$	
3	Titik 3	0,32	0,31	0,36	$0,33 \pm 0,03$	
					$0,29 \pm 0,05$	

Dari ke-dua hasil pengukuran radioaktivitas  $\alpha$  pada bak penampung tampak ada perbedaan yang signifikan antara kegiatan sebelum pemotongan U-Zr dan kegiatan pasca pemotongan U-Zr. Hasil pemantauan pasca pemotongan tampak ada kenaikan

tingkat kontaminasi namun masih di bawah ambang batas kontaminasi rendah yang di diperbolehkan, sedangkan batasan tingkat kontaminasi rendah yang diizinkan untuk radioaktivitas  $\alpha < 0,37 \text{ Bq/cm}^2$  dan  $\beta < 3,7 \text{ Bq/cm}^2$  ). Hasil pengukuran menunjukkan tingkat kontaminasi pada permukaan alat pada kategori tingkat rendah dan tidak melampaui batas yang diperbolehkan.

### **KESIMPULAN**

Hasil pengukuran radioaktivitas  $\alpha$  pada bak penampung air pendingin alat potong *ACCUTOM* cukup rendah dan tidak melampaui batas yang diperbolehkan untuk peralatan yang terkontaminasi rendah. Kontaminasi permukaan pada bak penampung rata-rata secara keseluruhan adalah  $(0,29 \pm 0,05) \text{ Bq/cm}^2$ , sedangkan batasan tingkat kontaminasi rendah pada permukaan peralatan yang diperbolehkan untuk radioaktivitas  $\alpha < 0,37 \text{ Bq/cm}^2$ .

### **DAFTAR PUSTAKA**

1. BAPETEN, "Undang Undang No. 10 tahun 1997 tentang Ketenaganukliran", Badan Pengawas Tenaga Nuklir, Tahun 1997.
2. ANONIM, "Laporan Analisis Keselamatan Instalasi Elemen Bakar Eksperimental", Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir, Revisi 6, Serpong, Tahun 2006.
3. ANONIM, "ProTap Keselamatan Instalasi Elemen Bakar Eksperimental", Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir, Revisi 1, Tahun 2001.