

INTERKOMPARASI PENGUKURAN KAPSUL DALAM Ir-192 UNTUK UJI TAK MERUSAK

Moeridun

Pusat Radioisotop dan Radiofarmaka (PRR) – BATAN
Kawasan Puspiptek, Tangerang, Banten.

ABSTRAK

INTERKOMPARASI PENGUKURAN KAPSUL DALAM Ir-192 UNTUK UJI TAK MERUSAK. Telah dilakukan interkomparasi pengukuran kapsul dalam Ir-192 sebagai bahan baku perakitan sumber tertutup Ir-192 untuk uji tak rusak. Instrumen ukur produk sumber tertutup yang mempunyai aktivitas keluaran tinggi sulit dikalibrasi memakai metode standar yang biasa dilakukan karena batas terendah yang dapat diukur tidak dapat membaca aktivitas sumber standar untuk kalibrasi. Oleh karena itu metode interkomparasi pengukuran merupakan salah satu solusi untuk mendapatkan hasil pengukuran yang dapat diterima. Tujuan interkomparasi adalah untuk mendapatkan hasil ukur kapsul dalam Ir-192 yang sebenarnya dibandingkan dengan sertifikat. Untuk memperoleh hasil ukur yang sebenarnya, kapsul dalam Ir-192 diukur ulang memakai alat Kalibrator Dosis lalu dibandingkan hasilnya dengan sertifikat dari pemasok kapsul dalam Ir-192. Berdasarkan hasil pengukuran ulang dari tiga batch kapsul dalam yang berisi Ir-192 ternyata terdapat perbedaan hasil pengukuran 4.3 %, 4.5 % dan 4.71 %, atau rerata 4.5%. Hal ini berarti bahwa setiap pengukuran Ir-192 menggunakan Kalibrator Dosis hasilnya dikurangi dengan faktor 4,5 %.

Kata kunci: kalibrator dosis, kapsul dalam, interkomparasi.

ABSTRACT

INTERCOMPARATION OF Ir-192 INNER CAPSULE MEASUREMENT FOR NON DESTRUCTIVE TESTING. Intercomparison of Ir-192 inner capsule measurement for Non Destructive Testing has been carried out. The instrument of sealed sources which high output activities is hardly calibrated using standard method due to the limit readability of standard calibration source. Therefore, intercomparison measurement method is alternative to solve the real activity. The goal of intercomparison method is to obtain Ir-192 inner capsule real activities compare to the product certificate. However, to avail those goal, the Ir-192 inner capsule are remeasure using dose calibrator at inside hotcell and then the results compared with activity in certificate from supplier. According to measurement of 3 batch inner capsule containing of Ir-192 are obtain activities differences are 4.3 %, 4.5 % and 4.71 % respectively, or 4.5 % average. That means the activity measurement of Ir-192 using dose calibrator should be corrected by factor 4.5 %.

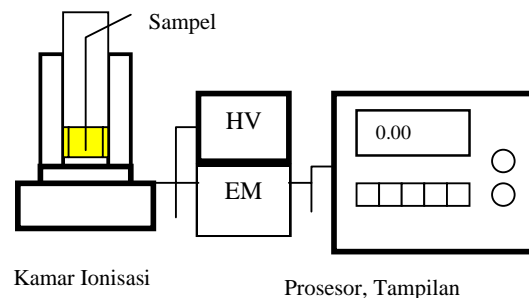
Keywords: dose calibrator, inner capsule, intercomparison.

PENDAHULUAN

Interkomparasi merupakan salah satu kegiatan pengendalian kualitas produk untuk memperoleh kelayakan hasil pengukuran. Tidak semua instrumen dapat dikalibrasi sesuai dengan prosedur baku yang telah ditetapkan. Adakalanya kemampuan baca instrumen kurang memadai. Oleh karena itu perlu membandingkannya dengan instrumen lain terhadap produk yang sama. Interkomparasi dapat dipakai sebagai pengganti untuk memperoleh hasil pengukuran nyata dari produk yang sama.

Kamar Ionisasi Gamma atau Kalibrator Dosis adalah alat pengukur aktivitas radioisotop pemancar gamma dengan cepat dan akurat (Gambar 1 dan Gambar 2). Sampel ditempatkan dalam suatu vial, dimasukkan ke pemegang sampel lalu diletakan dalam kamar berbentuk sumur diatur nomor dial radioisotop yang diukur maka akan tampak tampilan aktivitas radioisotop bersama dengan satuannya. Kamar Ionisasi terdiri dari dua atau lebih elektroda. Elektroda tersebut diisi gas yang membentuk muatan (ion) akibat radiasi. Oleh karena itu kamar ionisasi dapat dipakai untuk mengukur medan radiasi bila medan radiasi dan muatan yang dihasilkan diketahui. Radiasi yang masuk ke kamar melewati dinding kamar dan akan berinteraksi dengan gas didalam kamar atau dengan

dinding kamar. Perlu diketahui bahwa foton tidak dapat menghasilkan ionisasi secara langsung tetapi melalui sederet interaksi lalu mentransfer energinya ke elektron. Elektron akan mengalami perlambatan setelah mengalami tumbukan dengan gas Argon dalam kamar. Akibat tumbukan electron akan terlempar dari molekul sehingga molekul bermuatan positif. Timbulnya muatan positif dan negatif akan menghasilkan medan listrik yang selanjutnya menimbulkan arus listrik. Rangkaian listrik akan mengukur arus yang timbul atau muatan total selama pengukuran yang ditampilkan dalam bentuk angka. Jumlah ion-ion yang dihasilkan dalam kamar berbanding lurus dengan energi yang dipancarkan dalam kamar akibat radiasi.



Gambar 1. Skema Kamar Ionisasi Gamma



Gambar 2. Kamar Ionisasi Gamma (Capintec CRC-712M)

Dalam makalah ini dijelaskan interkomparasi pengukuran aktivitas keluaran produk sumber tertutup Ir-192 yang dikirim oleh Hojin, Korea Selatan dengan hasil pengukuran produk yang sama memakai instrumen kalibrator dosis di PT. Batan Teknologi, Indonesia. Tujuan interkomparasi ini adalah untuk mendapatkan hasil ukur Ir-192 yang sebenarnya ditempat setelah dilakukan koreksi. Pengukuran aktivitas keluaran menggunakan metode perbandingan dari dua alat ukur aktivitas yang mempunyai prinsip yang sama. Dari hasil perbandingan ini akan diperoleh nilai ukur yang sebenarnya dan dipakai sebagai faktor koreksi untuk pengukuran selanjutnya. Hasil pengukuran aktivitas pada produk komersial memberikan toleransi aktivitas antara -10% sampai +25% dan atau $\pm 10\%$ [1,2,3,4]

TATA KERJA

Peralatan dan Bahan

Peralatan yang dipakai adalah *dose calibrator* kapasitas 800 Ci (Capintec CRC-712M), kontainer transportasi, hotcell. Bahan yang dipergunakan adalah sumber tertutup Ir-192 dalam bentuk kapsul dalam.

Prosedur

Prosedur pengerjaan dimulai dari pembongkaran kapsul dalam yang berisi Ir-192 dan menempatkannya dalam vial yang telah diberi label. Untuk proses pengukuran maka disiapkan alat dose calibrator dan di set dial Ir-192. Aktivitas latar belakang holder diperiksa lebih dahulu agar diperoleh aktivitas bersih. Aktivitas kapsul dalam yang berisi Ir-192 diukur satu persatu menggunakan holder. Hasil pengukuran dicatat pada lembar data pengukuran aktivitas yang berisi nomor batch produk, tanggal pengukuran, aktivitas terukur dan nomor vial. Hasil; pengukuran dikoreksi dengan latar belakang dan peluruhan antara saat pengukuran dengan waktu pengukuran di tempat pemasok, Hasil koreksi dibandingkan terhadap hasil pengukuran yang tercantum dalam sertifikat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

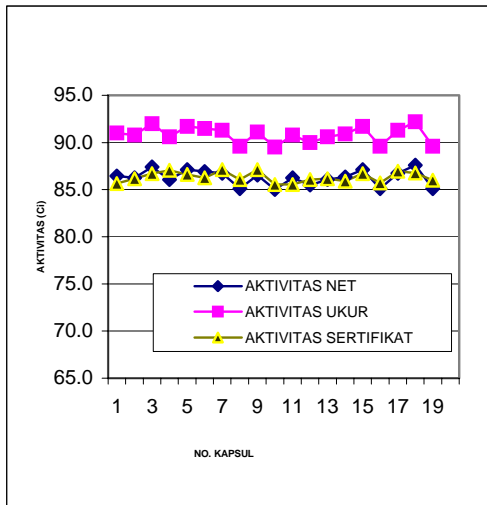
Hasil pengukuran aktivitas kapsul dalam Ir-192 nomor batch 0604/KS terlihat pada Tabel 1, nomor batch 0605/KS pada Tabel 2

dan nomor batch 0607/KS pada Tabel 3 yang digambarkan pada Gambar 3, Gambar 4, dan Gambar 5.

Pada Tabel 1 terlihat hasil pengukuran memakai alat kalibrator dosis atau kamar ionisasi gamma memberikan hasil yang lebih besar dibandingkan dengan hasil yang tercantum dalam sertifikat produk nomor batch 0604/KS setelah dikoreksi latar belakang. Perbedaan ini menunjukkan bahwa produk sumber tertutup Ir-192 jika diaplikasikan di lapangan terhadap suatu objek harus lebih lama jika disetarakan dengan sumber Ir-192 lain dengan aktivitas keluaran yang sama. Oleh karena itu perlu diterapkan factor koreksi terhadap aktivitas keluaran agar kuantitas radiasi yang diterima objek adalah sama. Dari aktivitas keluaran hasil pengukuran dengan aktivitas dalam sertifikat untuk nomor batch 0604/KS diperoleh faktor koreksi sebesar 4,3%. Pada Gambar 3, ditunjukkan kurva hasil pengukuran aktivitas keluaran dari produk yang sama.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Aktivitas Kapsul Dalam Ir-192 No.Batch 0604/KS

NO.	NO. KAPSUL	AKTIVITAS UKUR (Ci)	AKTIVITAS SERTIFIKAT (Ci)
1	4310	91	85.64
2	4311	90.8	86.16
3	4312	92	86.69
4	4313	90.6	87.04
5	4314	91.7	86.6
6	4315	91.5	86.25
7	4316	91.3	87.13
8	4317	89.6	86.07
9	4318	91.1	87.13
10	4319	89.5	85.55
11	4320	90.8	85.55
12	4321	90	86.07
13	4322	90.6	86.16
14	4323	90.9	85.9
15	4324	91.7	86.69
16	4325	89.6	85.72
17	4326	91.3	86.95
18	4327	92.2	86.78
19	4328	89.6	85.99

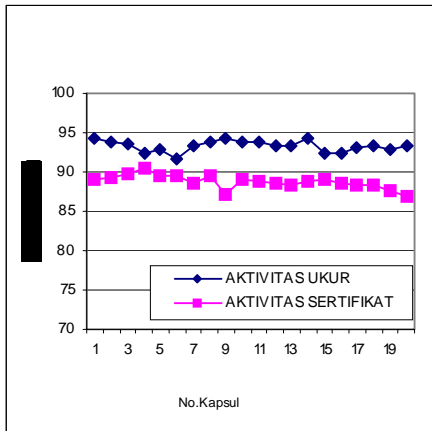


Gambar 3. Aktivitas Kapsul Dalam Ir-192
 No. Batch 0604/KS

Aktivitas net – aktivitas setelah dikoreksi waktu, Aktivitas ukur – aktivitas hasil pengukuran langsung, Aktivitas sertifikat-aktivitas yang tercantum dalam sertifikat produk dari Pemasok

Tabel 2. Hasil Pengukuran Aktivitas Kapsul Dalam Ir-192 No.Batch 0605/KS

NO.	NO. KAPSUL	AKTIVITAS UKUR	AKTIVITAS SERTIFIKAT
1	4330	94.2	89.13
2	4331	93.9	89.22
3	4332	93.5	89.66
4	4333	92.3	90.47
5	4334	92.8	89.57
6	4335	91.6	89.55
7	4336	93.4	88.53
8	4337	93.9	89.45
9	4338	94.3	87.25
10	4339	93.8	89.04
11	4340	93.7	88.77
12	4341	93.4	88.63
13	4342	93.4	88.35
14	4343	94.3	88.77
15	4344	92.5	88.95
16	4345	92.3	88.54
17	4346	93	88.26
18	4347	93.4	88.44
19	4348	92.9	87.7
20	4349	93.4	86.8

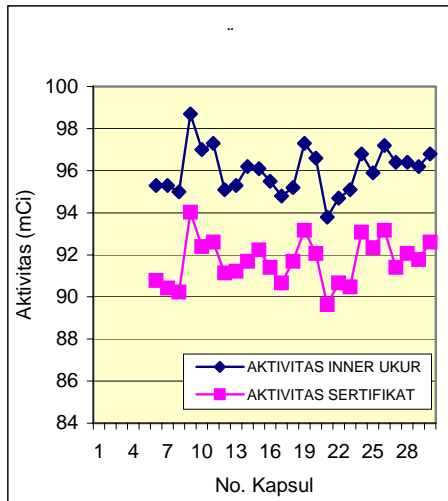


Gambar 4. Aktivitas Kapsul Dalam Ir-192 No.Batch 0605/KS

Hasil pengukuran aktivitas kapsul dalam Ir-192 untuk No.Batch 0607/KS ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Aktivitas Kapsul Dalam Ir-192 No.Batch 0607/KS

NO.	NO. KAPSUL DALAM	AKTIVITAS UKUR (Ci)	AKTIVITAS SERTIFIKAT (Ci)
1	4380	95.3	90.78
2	4381	95.3	90.42
3	4382	95	90.23
4	4383	98.7	94.02
5	4384	97	92.4
6	4385	97.3	92.61
7	4386	95.1	91.13
7	4387	95.3	91.22
8	4388	96.2	91.69
9	4389	96.1	92.24
10	4390	95.5	91.41
11	4391	94.8	90.66
12	4392	95.2	91.69
13	4393	97.3	93.17
15	4394	96.6	92.06
16	4395	93.8	89.64
17	4396	94.7	90.66
18	4397	95.1	90.48
19	4398	96.80	93.08
20	4399	95.90	92.34
21	4400	97.2	93.17
22	4401	96.4	91.41
23	4402	96.4	92.06
24	4403	96.2	91.78
25	4404	96.8	92.61



Gambar 5. Aktivitas Kapsul Dalam Ir-192
No.Batch 0607/KS

KESIMPULAN

Interkomparasi merupakan alternatif untuk memperoleh kepastian hasil pengukuran aktivitas kapsul dalam Ir-192 yang dibandingkan dengan sertifikat produk dari pemasok. Dengan demikian diperoleh hasil pengukuran yang terkoreksi. Dari tiga batch kapsul dalam yang berisi Ir-192 ternyata terdapat perbedaan hasil pengukuran 4.3 %, 4.5% dan 4.71 %, atau rerata 4.5%. Hal ini berarti bahwa setiap pengukuran Ir-192 menggunakan kalibrator dosis atau kamar ionisasi gamma hasilnya dikurangi dengan faktor 4.5 %. Jika melihat produk sumber radiasi yang diproduksi dipasaran saat ini memberikan toleransi aktivitas keluaran ± 10 % maka hasil interkomparasi masih

dalam kisaran toleransi aktivitas produk komersial.

DAFTAR PUSTAKA

1. AEA, QSA Technology Catalogue, version 2004-1112, (1993)
2. IAEA, The Safe Use of Radiation Sources, Training Course Series 6, (1995)
3. CAPINTEC, Radioisotope Calibrator User's Manual, (1990).
4. AEA, The Sources Catalogue, version 2004-1112, (1993).