

LAPORAN OPERASI

**PERIODE JANUARI - JUNI 2022
INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA –
DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN**

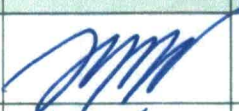
001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022



**INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA
BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL
2022**

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
		No. Revisi / Terbitan : 0/0
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 2 dari 97

LEMBAR PENGESAHAN

Tindakan	Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Disiapkan	Agung Supriyanto, A.Md	Pelaksana Keselamatan ITRR		19-09-2022
	Moh Dedy Setiawan S.ST	Pelaksana Fungsi Operasian ITRR		19-09-2022
Diperiksa	Didik Setiaji, S.T	Koordinator Keselamatan ITRR		21-09-2022
	Andru Irvanda S.ST	Koordinator Fungsi Operasian ITRR		21-09-2022
	Cecep Taufik Rustendi, ST	Sub Koord. Jaminan Mutu ITRR		21-09-2022
Disahkan	Dr. Mohammad Subekti	Direktur Pengelolaan Fasilitas Ketenaganukliran		22-09-2022



Dokumen ini ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat dari BSRÉ, silahkan lakukan verifikasi pada dokumen elektronik yang dapat diunduh dengan melakukan scan QR Code

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 3 dari 95

DAFTAR DISTRIBUSI

Nomor Salinan	Distribusi	
	Jabatan	Nama
MASTER	Sub Koordinator Jaminan Mutu ITRR	Cecep Taufik Rustendi, ST
01	Kepala Pusat Riset Teknologi Radioisotop, Radiofarmaka dan Biodosimetri	Dr. Tita Puspitasari
02	Direktur Pengelolaan Fasilitas Ketenaganukliran	Dr. Mohammad Subekti
03	Koordinator Fungsi Operasi Instalasi Teknologi Radioisotop dan Radiofarmaka	Andru Irvanda, S.ST
04	Koordinator Keselamatan Instalasi Teknologi Radioisotop dan Radiofarmaka	Didik Setiaji, S.T
05	Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir	

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 4 dari 95

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	2
DAFTAR DISTRIBUSI.....	3
DAFTAR ISI	4
DAFTAR REVISI	8
LEMBAR AMANDEMEN	9
BAB I. PENDAHULUAN	10
BAB II DATA OPERASI	12
2.1. Ringkasan Kegiatan Operasi.....	12
2.2. Pemantauan Parameter Operasi Sistem Proses Utama dan Sistem Penunjang Periode Juli – Desember 2022	17
2.3. Gangguan Operasi.....	19
BAB III PERAWATAN PERALATAN SISTEM PROSES UTAMA DAN SISTEM PENUNJANG	21
3.1. Perawatan Rutin.....	23
3.2. Perawatan Non Rutin	38
3.3. Kalibrasi Alat Ukur Proteksi Radiasi dan Peralatan Keselamatan.....	40
3.3.1. Alat Ukur Proteksi Radiasi	40
3.3.2. Peralatan Keselamatan	43
3.3.2.1. Pemeriksaan Alat Pemadam Kebakaran (APAR)	44
3.3.2.2. Pemeriksaan Sistem Pemadam Kebakaran.....	47
BAB IV PROTEKSI RADIASI.....	48
4.1. Pemantauan Daerah Kerja.....	48
4.1.1. Laju Paparan Radiasi Daerah Kerja.....	48
4.1.1.1. Ruang Lingkup Pemantauan.	49
4.1.1.2. Lokasi Pemantauan.....	49
4.1.1.3. Objek Yang Dipantau.....	49

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 5 dari 95

4.1.1.4.	Parameter Yang Dipantau	49
4.1.1.5.	Frekuensi Pemantauan.....	49
4.1.1.6.	Teknik Pemantauan.....	49
4.1.1.7.	Hasil Pemantauan	49
4.1.1.8.	Tindak Lanjut Pemantauan	51
4.1.2.	Kontaminasi Permukaan Daerah Kerja	51
4.1.2.1.	Ruang Lingkup Pemantauan	51
4.1.2.2.	Lokasi Pemantauan.....	51
4.1.2.3.	Objek Yang Dipantau.....	51
4.1.2.4.	Parameter Yang Dipantau	51
4.1.2.5.	Frekuensi Pemantauan.....	51
4.1.2.6.	Teknik Pemantauan.....	52
4.1.2.7.	Hasil Pemantauan	52
4.1.2.8.	Tindak Lanjut Hasil Pemantauan	52
4.1.3.	Tingkat Kontaminasi Udara Daerah Kerja	54
4.1.3.1.	Ruang Lingkup Pemantauan	54
4.1.3.2.	Lokasi Pemantauan.....	54
4.1.3.3.	Objek Yang Dipantau.....	54
4.1.3.4.	Parameter Yang Dipantau	54
4.1.3.5.	Frekuensi Pemantauan.....	54
4.1.3.6.	Teknik Pemantauan.....	54
4.1.3.7.	Hasil Pemantauan	55
4.1.3.8.	Tindak Lanjut Hasil Pemantauan	56
4.2.	Pemantauan Tingkat Radioaktivitas Udara Buang	57
4.2.1.	Ruang Lingkup Pemantauan	57
4.2.2.	Lokasi Pemantauan.....	57
4.2.3.	Objek yang Dipantau	57
4.2.4.	Parameter Pemantauan.....	57

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 6 dari 95

4.2.5.	Frekuensi Pemantauan.....	57
4.2.6.	Teknik Pemantauan.....	57
4.2.7.	Hasil Pemantauan	58
4.2.8.	Tindak Lanjut Hasil Pemantauan	59
4.3.	Data Dosis Pekerja Radiasi.....	59
4.3.1.	Ruang Lingkup Pemantauan	60
4.3.2.	Lokasi Pemantauan.....	60
4.3.3.	Objek Yang Dipantau.....	60
4.3.4.	Parameter Yang Dipantau	60
4.3.5.	Frekuensi Pemantauan.....	61
4.3.6.	Teknik Pemantauan.....	61
4.3.7.	Hasil Pemantauan	61
4.3.8.	Tindak Lanjut Hasil Pemantauan	63
4.4.	Data Pemeriksaan Kesehatan Pekerja Radiasi.	63
BAB V DATA LIMBAH.....		64
5.1.	Pemantauan dan Penanganan Limbah Radioaktif Padat	64
5.1.1.	Ruang Lingkup Pemantauan	64
5.1.2.	Lokasi Pemantauan.....	64
5.1.3.	Objek Yang Dipantau.....	64
5.1.4.	Parameter Yang Dipantau	64
5.1.5.	Frekuensi Pemantauan.....	64
5.1.6.	Teknik Pemantauan.....	64
5.1.7.	Hasil Pemantauan	65
5.1.8.	Tindak Lanjut Hasil Pemantauan	65
5.2.	Pemantauan dan Penanganan Limbah Radioaktif Cair	71
5.2.1.	Ruang Lingkup Pemantauan	71
5.2.2.	Lokasi Pemantauan.....	71
5.2.3.	Objek Yang Dipantau.....	71

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 7 dari 95

5.2.4.	Parameter Yang Dipantau	71
5.2.5.	Frekuensi Pemantauan.....	72
5.2.6.	Teknik Pemantauan.....	72
5.2.7.	Hasil Pemantauan	72
5.2.8.	Tindak Lanjut Hasil Pemantauan	72
BAB VI	KESIAPSIAGAAN NUKLIR.....	75
6.1.	Fasilitas dan Peralatan.....	76
6.1.1.	Pusat Koordinasi Penanggulangan Keadaan Darurat.....	76
6.1.2.	Fasilitas Peralatan dan Sarana Pendukung	77
6.2.	Jadwal Pelaksanaan Latihan Kesiapsiagaan Nuklir.....	78
BAB VII	KEAMANAN SUMBER.....	79
7.1.	Inventarisasi Sumber Radioaktif.....	79
7.2.	Pelatihan Personil	92
BAB VIII	LAIN-LAIN.....	93
BAB IX	KESIMPULAN	94
BAB X	DAFTAR ACUAN	95

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 8 dari 95

DAFTAR REVISI

Nomor Dokumen Lama	Nomor Dokumen Baru	Tanggal Pengesahan	Revisi / Terbitan

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 9 dari 95

LEMBAR AMANDEMEN

No.	Bidang / Klausul	Halaman	Kalimat Lama	Kalimat Baru
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 10 dari 95

BAB I

PENDAHULUAN

Direktorat Pengelolaan Fasilitas Ketenaganukliran (DPFK) dibentuk berdasarkan Peraturan Badan Riset dan Inovasi Nasional Nomor 1 Tahun 2021 tentang Organisasi dan Tata Kerja Badan Riset dan Inovasi Nasional, yang mempunyai tugas menyelenggarakan penyiapan perumusan dan pelaksanaan kebijakan, pemberian bimbingan teknis, dan supervisi di bidang pengelolaan fasilitas ketenaganukliran. Instalasi Teknologi Radioisotop dan Radiofarmaka (ITRR) merupakan salah satu fasilitas dibawah pengelolaan DPFK yang digunakan sebagai fasilitas riset oleh Pusat Riset Teknologi Radioisotop, Radiofarmaka dan Biodosimetri (PRTRRB) sekaligus digunakan sebagai fasilitas produksi atau pendayagunaan oleh DPFK. ITRR meliputi Gedung 11 dan 13 yang berada di Kawasan Sains dan Teknologi B.J Habibie Serpong, Tangerang Selatan.

Berdasarkan Undang-Undang No. 10 Tahun 1997 Tentang Ketenaganukliran, Peraturan Pemerintah Nomor 33 Tahun 2007 tentang Keselamatan Radiasi Pengion Dan Keamanan Sumber Radioaktif dan Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN) Nomor 4 Tahun 2013 Tentang Proteksi dan Keselamatan Radiasi dalam Pemanfaatan Tenaga Nuklir, maka kegiatan di ITRR harus dilaksanakan dengan memperhatikan aspek keamanan, keselamatan dan kesehatan baik bagi pekerja, daerah kerja, masyarakat maupun lingkungan. Penanganan keamanan, keselamatan dan kesehatan dalam pelaksanaan kegiatan di ITRR menjadi salah satu bagian tugas dari Pelaksana Fungsi Keselamatan Instalasi Teknologi Radioisotop dan Radiofarmaka DPFK.

Laporan Operasi Instalasi Teknologi Radioisotop dan Radiofarmaka (ITRR) berisi kegiatan dan data operasi proses penelitian dan pengembangan (litbang), kegiatan perawatan sistem proses utama dan sistem penunjang, kegiatan pengendalian keselamatan atau proteksi radiasi, data limbah, kesiapsiagaan nuklir dan pelaksanaan program keamanan sumber. Kegiatan dan data dalam laporan ini merupakan rangkaian kegiatan litbang teknologi produksi radioisotop dan radiofarmaka yang telah dilakukan selama periode Juli sampai dengan Desember 2022.

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 11 dari 95

Laporan Operasi ini dibuat untuk memenuhi persyaratan Lembar Tambahan Keputusan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 065717.030.11.040620 tentang Izin Pemanfaatan Tenaga Nuklir Operasi Fasilitas Produksi Radioisotop untuk Keperluan Selain Medik angka nomor 2 (dua) yang ditandatangani pada tanggal 08 Juni 2020 dan berlaku selama 2 (dua) tahun sampai dengan tanggal 03 Juni 2022 serta Izin Pemanfaatan Tenaga Nuklir Produksi Radioisotop untuk Keperluan Medik Nomor 063735.201.11.020419 yang ditetapkan pada tanggal 02 April 2019 dan berlaku hingga tanggal 01 April 2021. Selain itu laporan ini juga dimaksudkan sebagai wujud pertanggungjawaban ITRR kepada BAPETEN terhadap pengoperasian baik fasilitas litbang teknologi produksi radioisotop dan radiofarmaka, fasilitas penunjang litbang, fasilitas keselamatan dan fasilitas lain serta hal-hal yang terkait di dalamnya.

Pengoperasian fasilitas ITRR terutama dilakukan dalam rangka penelitian dan pengembangan teknologi produksi radioisotop dan radiofarmaka yang menghasilkan radioisotop dan radiofarmaka untuk keperluan litbang internal PRTRRB maupun unit kerja lain di BRIN. Selain itu, kegiatan operasi juga menghasilkan beberapa produk radioisotop dan radiofarmaka yang didistribusikan dan dimanfaatkan oleh pihak lain di bidang kesehatan terutama beberapa rumah sakit di Indonesia.

Proses operasi produksi radioisotop meliputi penyiapan target, proses iradiasi di Reaktor Serba Guna – GA Siwabessy (RSG-GAS), pengangkutan bahan teriradiasi ke gedung 13 ITRR, proses paska iradiasi di *Hotcell* PRTRRB dan kendali kualitas. Selama periode operasi Januari – Juni 2022 telah dilakukan iradiasi di RSG-GAS sebanyak 14 (empatbelas) kali dan proses produksi radioisotop sebanyak 26 (dua puluh enam) kali yang menghasilkan radioisotop I-131, Mo-99, P-32, Sm-153, Gd-153 dan Lu-177. Pada periode tersebut tidak terjadi penyimpangan operasi seperti operasi abnormal yang berdampak pada keselamatan maupun kejadian kecelakaan.

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 12 dari 95

BAB II

DATA OPERASI

2.1. Ringkasan Kegiatan Operasi

Pengembangan teknologi produksi radioisotop dan radiofarmaka merupakan tugas pokok dari PRTRRB selaku lembaga litbang non komersial. Selama tahun 2022, kegiatan pengembangan teknologi produksi dan penyediaan radioisotop dan radiofarmaka yang dilaksanakan di ITRR dalam rangka pemenuhan kebutuhan penelitian di PRTRRB maupun di luar PRTRRB dengan memanfaatkan fasilitas reaktor G.A. Siwabessy untuk proses iradiasi. Pada periode Semester I (Januari - Juni) tahun 2022 telah dilakukan operasi produksi dalam kerangka litbang sebanyak 14 (Empatbelas) kali sebagaimana disajikan dalam tabel 1. Berikut :

Tabel 1. Data Kegiatan Operasi Periode Januari – Juni 2022

No	Kegiatan	Alat Proses	Periode		Hasil		Pelaksana	Keterangan
			Mulai	Selesai	Isotop	Aktivitas (mCi)		
1.	Proses Radioisotop	Hotcell LRR	12 Januari 2022	12 Januari 2022	Sm-153	15635,46	Operator : 1. Sriyono 2. Abidin 3. Ahid N. PPR : 1. Hadirahman 2. Rohmansyur	Tgl Iradiasi : 07/01/2022 s/d 11/01/2022 No Kapsul: KT-22-01-01-1
2.	Proses Radioisotop	Hotcell LRR	26 Januari 2022	26 Januari 2022	Sm-153	18458,94	Operator : 1. Sriyono 2. Abidin 3. Ahid N. PPR : 1. Hadirahman 2. Rohmansyur	Tgl Iradiasi : 21/01/2022 s/d 25/01/2022 No Kapsul: KT-22-01-02-1 KT-22-01-02-2
			26 Januari 2022	26 Januari 2022	I-131	3276,02		
3.	Proses Radioisotop	Hotcell LRR	09 Febr. 2022	09 Febr. 2022	Sm-153	22939,80	Operator : 1. Sriyono 2. Abidin	Tgl Iradiasi : 31/01/2022 s/d

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN		Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022		No. Revisi / Terbitan : 0/0
			Tgl Berlaku : 10-02- 2022
			Halaman : 13 dari 95

No	Kegiatan	Alat Proses	Periode		Hasil		Pelaksana	Keterangan
			Mulai	Selesai	Isotop	Aktivitas (mCi)		
			09 Febr. 2022	09 Febr. 2022	Mo-99	3111,68	3. Ahid N 4. Indra S PPR : 1. Hadirahman 2. Rohmansyur	08/02/2022 No Kapsul : KT-22-02-04-1 KT-22-02-03-1
4.	Proses Radioisotop	Hotcell Gd. 11	10 Febr. 2022	10 Febr. 2022	Lu-177	5535,00	Operator : 1. Indra 2. Abidin 3. Munir 4. Fani	Tgl Iradiasi : 31/01/2022 s/d 08/02/2022 No Kapsul : KT-22-02-03-2
5.	Proses Radioisotop	Hotcell Gd. 11	11 Febr. 2022	11 Febr. 2022	Lu-177	24,81	Operator : 1. Yono 2. Abidin PPR : 1. Hadirahman 2. Ade L H	Tgl Iradiasi : 31/01/2022 s/d 08/02/2022 No Kapsul : KT-22-02-04-2
6.	Proses Radioisotop	Hotcell LRR	23 Febr. 2022	23 Febr. 2022	Sm-153	17399,46	Operator : 1. Fani 2. Abidin 3. Ahid N. PPR : 1. Hadirahman 2. Anas F I	Tgl Iradiasi : 18/02/2022 s/d 22/02/2022 No Kapsul : KT-22-02-05-1
7.	Proses Radioisotop	Hotcell LRR	09 Maret 2022	09 Maret 2022	Sm-153	16835,82	Operator : 1. Fani 2. Abidin 3. Ahid N. PPR : 1. Davy 2. Rohmansyur	Tgl Iradiasi : 04/03/2022 s/d 08/03/2022 No Kapsul : KT-22-03-06-1

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN		Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022		No. Revisi / Terbitan : 0/0
			Tgl Berlaku : 10-02- 2022
			Halaman : 14 dari 95

No	Kegiatan	Alat Proses	Periode		Hasil		Pelaksana	Keterangan
			Mulai	Selesai	Isotop	Aktivitas (mCi)		
8.	Proses Radioisotop	Hotcell LRR	09 Maret 2022	09 Maret 2022	Mo-99	2408,83	Operator : 1. Indra S 2. Abidin 3. Ahid N.	Tgl Iradiasi : 04/03/2022 s/d 08/03/2022
			10 Maret 2022	10 Maret 2022	I-131	2811,97	PPR : 1. Hadirahman 2. Rohmansyur	No Kapsul : KT-22-03-06-1 KT-33-03-06-2
9.	Proses Radioisotop	Hotcell LRR	23 Maret 2022	23 Maret 2022	Sm-153	17342,94	Operator : 1. Indra S 2. Abidin 3. Ahid N. PPR : 1. Hadirahman 2. Rohmansyur	Tgl Iradiasi : 18/03/2022 s/d 22/03/2022
			23 Maret 2022	23 Maret 2022	Lu-177	4181,05		No Kapsul : KT-22-03-07-1 KT-22-03-07-1 KT-22-03-07-2
			23 Maret 2022	23 Maret 2022	Mo-99	4697,20		
10.	Proses Radioisotop	Hotcell LRR	06 April 2022	06 April 2022	Sm-153	15197,70	Operator : 1. Indra S 2. Abidin 3. Ahid N. PPR : 1. Hadirahman 2. Rohmansyur	Tgl Iradiasi : 01/04/2022 s/d 05/04/2022
			06 April 2022	06 April 2022	Mo-99	1515,04		No Kapsul : KT-22-04-08-1 KT-22-04-08-2 KT-22-04-08-1
			06 April 2022	06 April 2022	Lu-177	17,34		
11.	Proses Radioisotop	Hotcell LRR	18 Mei 2022	18 Mei 2022	Sm-153	17810,76	Operator : 1. Indra S 2. Abidin 3. Ahid N. PPR : 1. Hadirahman 2. Rohmansyur	Iradiasi : 13/05/2022 s/d 17/05/2022
			18 Mei 2022	18 Mei 2022	Mo-99	2616,78		No Kapsul : KT-22-05-09-2 KT-22-05-09-1
12.	Proses Radioisotop	Hotcell LRR	02 Juni 2022	02 Juni 2022	Sm-153	15626,042 709,66	Operator : 1. Indra s 2. Abidin 3. Ahid N. 4. Fani 5. Yono S	Iradiasi : 27/05/2022 s/d 31/05/2022
			02 Juni 2022	02 Juni 2022	Mo-99	2159,43		No Kapsul :

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN		Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022		No. Revisi / Terbitan : 0/0
			Tgl Berlaku : 10-02- 2022
			Halaman : 15 dari 95

No	Kegiatan	Alat Proses	Periode		Hasil		Pelaksana	Keterangan
			Mulai	Selesai	Isotop	Aktivitas (mCi)		
								KT-22-05-10-1
			02 Juni 2022	02 Juni 2022	Lu-177	2957,37	PPR : 1. Hadirahman 2. Anas F I	KT-22-05-10-1 KT-22-05-10-2
13.	Proses Radioisotop	Hotcell LRR	15 Juni 2022	15 Juni 2022	Sm-153	15744,84	Operator : 1. Fani 2. Abidin 3. Ahid N.	Iradiasi : 10/06/2022 s/d 14/06/2022
			15 Juni 2022	15 Juni 2022	I-131	5221,32	PPR : 1. Rohmansyur 2. Ade L H	No Kapsul : KT-22-06-11-1 KT-22-06-11-2
14.	Proses Radioisotop	Hotcell LRR	29 Juni 2022	29 Juni 2022	Sm-153	18566,40	Operator : 1. Fani 2. Abidin 3. Ahid N. 4. Indra S	Iradiasi : 24/06/2022 s/d 28/06/2022
			29 Juni 2022	29 Juni 2022	Mo-99	1242,63	PPR : 1. Hadirahman 2. Ade L H	No Kapsul : KT-22-06-12-1 KT-22-06-12-2

Dari data yang disajikan dalam Tabel 2. dapat dirangkum jumlah total radioisotop yang dihasilkan dari kegiatan litbang di PRTRRB selama periode Januari – Juni 2022 untuk masing-masing unsur radioisotop **tidak melebihi** jika dibandingkan dengan jumlah kuota maksimal yang tercantum dalam Izin Pemanfaatan Tenaga Nuklir Operasi Fasilitas Produksi Radioisotop untuk Keperluan Selain Medik Nomor 065717.030.11. 040620.

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN		Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022		No. Revisi / Terbitan : 0/0
			Tgl Berlaku : 10-02- 2022
			Halaman : 16 dari 95

Tabel 2. Data Total Radioisotop Hasil Pengembangan Teknologi Produksi Radioisotop dan Radiofarmaka Periode Januari – Juni 2022

No	Radio isotop	Aktivitas Hasil Produk (mCi)						Aktivitas Maksimu m Izin (mCi)
		2020		2021		2022	Total	
		Sem I	Sem II	Sem I	Sem II	Sem I*)		
1	Sm-153	101.939,3 4*)	204.124,56	163.831,02	204.124,56	123.811,12	797.829,86	800.000
2	Mo-99	12.689,99	13.068,4	13.698,33	13.068,4	11.735,41	64.260,53	70.000
3	I-125	-	-	-	-	-	-	100.000
4	I-131	29.739,18	29.738,85	31.312,66	29.738,85	6.087,99	126.617,49	200.000
5	P-32	1.239,81	1.714,35	1.978,22	1.714,35	-	6.646,73	800.000
6	Gd-153	6,51	-	711,78	-	-	718,29	2.500
7	Au-198	-	-	-	-	-	-	5.000
8	Yb-169	-	-	-	-	-	-	7000
9	Ir-192	16,395	-	-	-	-	16,395	300.000
10	Lu-177	-	7.167,78	7.197,5	5.244,82	9.758,2	29.368,3	50.000
11	Zn-654	-	-	-	-	-	-	200
12	Tc-99m	-	-	-	-	-	-	10.000
13	Re-188	-	-	-	-	-	-	500
14	Re-186	-	-	-	-	-	-	5.000
15	Ho-166m	-	-	-	-	-	-	15.000
16	Co-58	-	-	-	-	-	-	2.000
17	Cu-64	-	-	-	-	-	-	100

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN					Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022	
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022					No. Revisi / Terbitan : 0/0	
						Tgl Berlaku : 10-02- 2022	
						Halaman : 17 dari 95	

18	Ca-54	-	-	-	-	-	-	10.000
----	-------	---	---	---	---	---	---	--------

*)Semester I Tahun 2020 mulai bulan April 2022, sesuai dengan ijin Operasi.

Semester I Tahun 2022 hanya hingga bulan April 2022, sesuai dengan ijin Operasi periode sebelumnya

Data total aktivitas radioisotop hasil pengembangan pada Semester I tahun 2022 di PRTRRB hanya mencakup 7 (tujuh) jenis radioisotop dari 18 (delapan belas) jenis radioisotop sebagaimana tercantum dalam Izin Operasi untuk Produksi Radioisotop Nomor 065717.030.11.151117, karena dalam periode belum atau tidak dilakukan kegiatan pengembangan untuk 13 (tiga belas) jenis isotop lainnya.

2.2. Pemantauan Parameter Operasi Sistem Proses Utama dan Sistem Penunjang Periode Januari – Juni 2022

No.	Sistem	Alat yang Digunakan	Kode Alat	Satuan	Kondisi Batas Operasi	Kondisi Operasi	
						in	out
I	Sistem Proses Utama						
1.	Hotcell A						
	Tekanan Negatif	Pressure differensial		Pa	>10	26	
	(Pre Filter)	Pressure differensial		Pa	<250	2	
	Laju Alir (Area Operasi I)	Anemometer		m/s	> 0.2	3.5	
2.	Hotcell B						
	Tekanan Negatif	Pressure differensial		Pa	>10	26	
	(Pre Filter)	Pressure differensial		Pa	<250	2	

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN				Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022	
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022				No. Revisi / Terbitan : 0/0	
					Tgl Berlaku : 10-02- 2022	
					Halaman : 18 dari 95	

	Laju Alir (Area Operasi I)	Anemometer		m/s	>0,1	3.5	
3.	Glove Box I-131						
	Laju Alir	Anemometer		m/s	> 0.5	1.25	
	Karbon Aktif Filter	Pressure diferensial (Filter)		Pa	≤750	53	
	Furnace	Thermocouple		°C	>750	850	
4.	Minicell						
	Tekanan Negatif	Diferensial Pressure		Pa	50 - 250	Belum dioperasikan	
	Paparan Radiasi	Detector Radiasi		mSv	100	Belum dioperasikan	
5.	Fumehood (R. 101)						
	Filter Fumehood (Medium)	Diferensial Pressure		Pa	<350	5	
	Laju Alir (Area Operasi II)	Anemometer		m/s	>0.5	0.63	
II	Sistem Penunjang (Sistem Filter Utama)						
1.	FRU 5 dan 6						
	Medium	Diferensial Pressure		mmH ₂ O	<35	1	1
	Hepa- Filter	Diferensial Pressure		mmH ₂ O	<75	1	1
2.	Sistem Filter Utama : FRU 7 dan 8						
	Hepa- Filter	Diferensial Pressure		mmH ₂ O	<75	0	2

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN					Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022	
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022					No. Revisi / Terbitan : 0/0	
						Tgl Berlaku : 10-02- 2022	
						Halaman : 19 dari 95	

3.	Sistem Filter Utama : FRU 9						
	Filter Karbon Aktif	Differensial Pressure		mmH ₂ O	<75	1	0
4.	Sistem Filter Utama : FRU 10, 11 dan 12						
	Hepa-Filter	Differensial Pressure		mmH ₂ O	<75	8	14
	Filter Karbon Aktif	Differensial Pressure		mmH ₂ O	<75		
	Hepa-Filter	Differensial Pressure		mmH ₂ O	<75		
5.	Sistem Filter Utama : FRU 14						
	Medium	Differensial Pressure		mmH ₂ O	<35	12	18
	Hepa-Filter	Differensial Pressure		mmH ₂ O	<75		
6.	Chiller	Thermometer		°C	>10	26*)	12*)
7.	AHU	Jumlah yang operasi		Unit	3	3	
8.	Exhaust	Jumlah yang operasi		Unit	6	3**)	

Catatan : *) Suhu air masuk Chiller 26°C, Suhu air keluar Chiller 12°C

**) Jumlah Exhaust ada 6 (enam) , 3 (tiga) operasi dan 3 (tiga) redundan.

2.3. Gangguan Operasi

Pada periode semester I Januari - Juni tahun 2022 tidak terjadi gangguan operasi berarti yang berdampak pada gagalnya operasi produksi radioisotop maupun dampak keselamatan lainnya. Seperti diketahui bahwa mulai bulan April 2020 telah ditetapkan masa PSBB, sehingga menyebabkan jumlah personil yang dilibatkan untuk kegiatan proses maupun pemantauan rutin dibatasi, tetapi proses produksi dapat berjalan dengan lancar, termasuk pemantauan dan

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 20 dari 95

perawatan sistem proses berjalan dengan baik dan sesuai dengan parameter operasi. Sehingga selama masa pelaporan ini tidak terjadi adanya gangguan operasi.

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA – DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : LAP ORR.01/KN 00 03/TRR /2022
	LAPORAN OPERASI INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA - DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02-2022
		Halaman : 21 dari 95

BAB III

PERAWATAN PERALATAN SISTEM PROSES UTAMA DAN SISTEM PENUNJANG

Sistem Tata Udara atau *Ventilating and Air Conditioning (VAC)* memegang peran penting dalam laboratorium Radioisotop dan Radiofarmaka, hal ini disebabkan karena system VAC yang baik dan memadai akan menjamin :

- Keselamatan dan keamanan personil, fasilitas dan lingkungan
- Memberikan perlindungan pada lingkungan yang terdapat bahan berbahaya baik bahan radioaktif maupun non-aktif melalui pengaturan sistem penyaringan atau filtrasi pembuangan udara yang efektif dan aman dari bahan berbahaya tersebut.

Sistem VAC terdiri dari beberapa mesin/alat yang memiliki fungsi berbeda terintegrasi sedemikian rupa sehingga membentuk suatu sistem tata udara yang dapat mengendalikan suhu, kelembaban, pola aliran udara serta jumlah pergantian udara di laboratorium sesuai dengan persyaratan ruangan yang telah ditentukan.

Sistem Tata Udara atau VAC terdiri dari :

- *AHU Cooling coil*
- *Blower*
- *Exhaust Fan*
- *Filter*
- *Ducting*
- *Dumper*
- *Chiller*

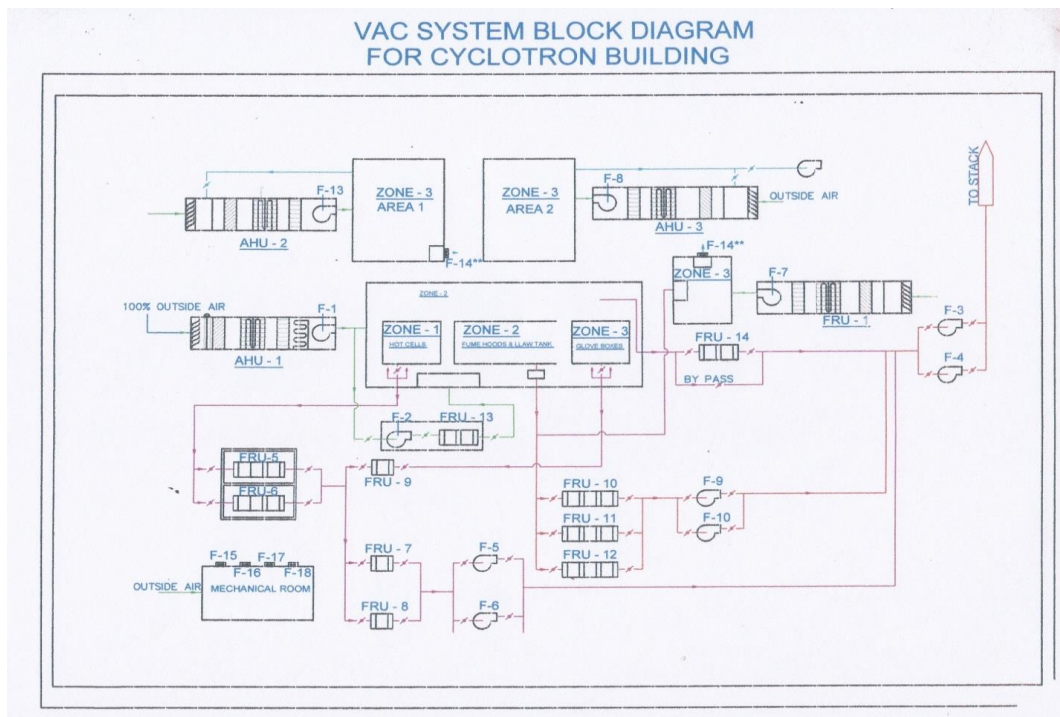
Parameter kritis dari sistem tata udara adalah :

- Suhu
- Kelembaban

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02-2022
		Halaman : 22 dari 95

- Pola aliran udara
- Volume alir udara dan pertukaran udara
- Sistem filtrasi udara
- Distribusi udara di dalam ruangan.

Sistem VAC merupakan sistem penunjang yang harus terpasang pada Laboratorium ataupun Instalasi Nuklir, sehingga di ITRR juga dilengkapi dengan sistem ini. Sistem VAC berguna untuk mengatur suhu, kelembaban dan pola alir udara pada setiap daerah kerja di Laboratorium ITRR. Sistem VAC dibagi menjadi dua kelompok peralatan yaitu bagian *supply* dan bagian *exhaust*. Peralatan *Supply* meliputi saluran udara luar, filter udara, *Air Handling Unit* (AHU), *blower fan*, *heater* dan sistem distribusi (*ducting*) *difuser*. Sedangkan peralatan *exhaust* terdiri dari filter udara (*HEPA dan charcoal*), *exhaust fan*, *ducting* dan cerobong. Blok diagram sistem VAC diperlihatkan pada Gambar 1.



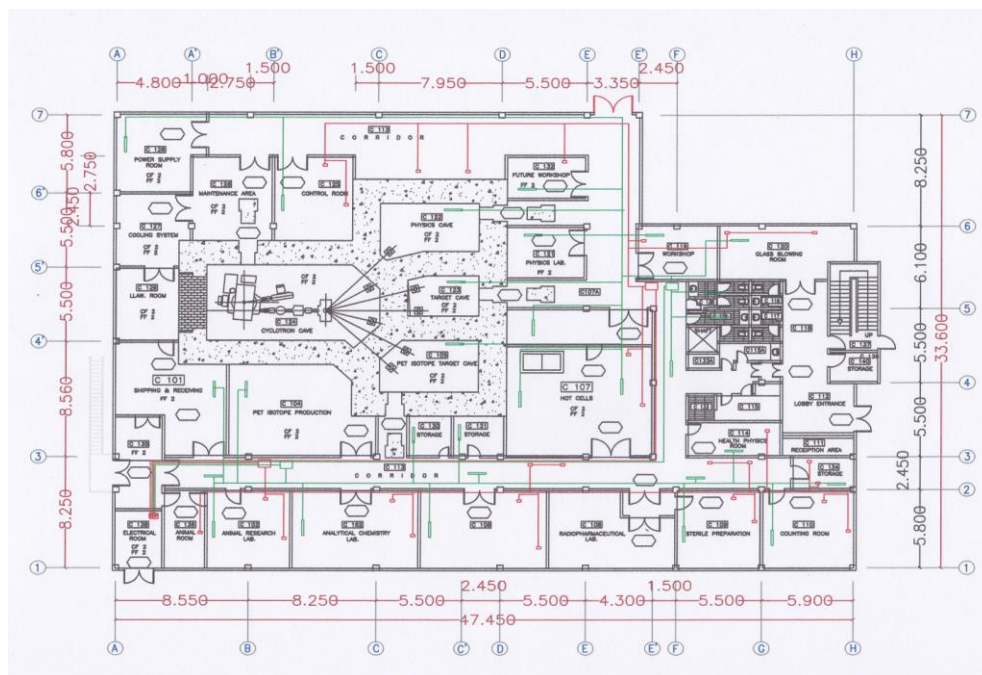
Gambar 1. Blok Diagram sistem VAC Gedung 11 ITRR

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
		No. Revisi / Terbitan : 0/0
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 23 dari 95

Unjuk kerja peralatan VAC diharapkan selalu optimal dalam mempertahankan persyaratan suhu, kelembaban dan *flow pattern*. Operasi sistem VAC harus mampu menjaga suhu di setiap daerah kerja kurang dari 25 °C dan Kelembaban relatif di setiap daerah kerja. Selain mampu menjaga suhu dan kelembaban, sistem VAC juga harus mampu menjaga *flow pattern*, sehingga udara mengalir dari area bersih ke area kotor yang memungkinkan adanya kontaminasi silang antar ruang laboratorium ITRR dapat dihindari. Untuk tujuan tersebut, ruangan ITRR dibagi menjadi 4 daerah kerja yang mempunyai *flow* berbeda dan tetap dijaga untuk setiap daerah kerja. Dengan pembagian daerah kerja maka pola alir dari setiap ruangan berbeda bertingkat sesuai dengan kondisi daerah kerja.

3.1. Perawatan Rutin

Pemeliharaan sistem tata udara dilakukan dengan perawatan rutin maupun perbaikan. Gambar 2. Menunjukkan Daerah Kerja Gedung 11 Lantai 1. Udara dari daerah kerja akan dikeluarkan melalui cerobong yang dilewatkan pada sistem filter *charcoal* dan HEPA Filter berguna untuk menyaring partikel-partikel radioaktif agar tidak terlepas ke lingkungan.



Gambar 2. Daerah Kerja Gedung 11 Lantai 1

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 25 dari 95

12	Sistem Lift Table	Beroperasi	-	-	-	-	-	-	-	Tidak berfungsi)**
13	Sistem pintu antar Cell	Beroperasi	-	-	-	-	-	-	-	Macet)***
14	Pemadam api Halon 1301	Ada	√	√	√	√	√	√	√	Ada
HOT CELL B										
1	Pre Filter Inlet	$\Delta P < 2,5$ mbar	√	√	√	√	√	√	√	Memenuhi
2	Filter Hepa Inlet	$\Delta P < 7.5$ mbar	√	√	√	√	√	√	√	Memenuhi
3	Filter Karbon Inlet	$\Delta P < 10$ mbar	√	√	√	√	√	√	√	Memenuhi
4	Nilai Pressure Gauge Magnehulic Filter Inlet Hotcell	$\Delta P < 7.5$ mbar	√	√	√	√	√	√	√	Memenuhi
5	Kecepatan Udara Masuk Dari Pintu	>0.2 m/s	4.00	3.60	3.50	3.60	3.50	3.70		Memenuhi
6	Pre Filter Outlet	$\Delta P < 2,5$ mbar	√	√	√	√	√	√	√	Memenuhi
7	Nilai Pressure Gauge Magnehulic Filter Outlet Hotcell	$\Delta P < 7.5$ mbar	√	√	√	√	√	√	√	Memenuhi
8	Sistem Manipulator	Ringan	√	√	√	√	√	√	√	Ringan
9	Sistem Kontrol Power	Beroperasi	√	√	√	√	√	√	√	Beroperasi
10	Udara Bertekanan	1 bar	-	-	-	-	-	-	-	Kompresor tidak operasi
11	Sistem Crane	Beroperasi	-	-	-	-	-	-	-	Tidak berfungsi)*
12	Sistem Lift Table	Beroperasi	-	-	-	-	-	-	-	Tidak berfungsi)**
13	Sistem Pintu Antar Cell	Beroperasi	-	-	-	-	-	-	-	Macet)***
14	Pemadam Api Halon 1301	Ada	√	√	√	√	√	√	√	Ada

)* Sistem *Crane* tidak berfungsi karena korosif

)** Sistem *Lift Table* tidak berfungsi karena banyak barang

)*** Sitem pintu antar *cell* tidak berfungsi karena korosif sehingga menyebabkan macet.

Ketidaksesuaian di atas tidak menimbulkan risiko keselamatan, karena sampai saat ini hotcell tersebut memang tidak difungsikan.

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN		Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022		No. Revisi / Terbitan : 0/0
			Tgl Berlaku : 10-02- 2022
			Halaman : 26 dari 95

A. PERAWATAN SISTEM VAC

1. CHILLER NO.1

No	Komponen yang diperiksa	Kriteria Keberterimaan	Waktu Pelaksanaan							Keterangan	
			2022								
			Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni			
Chiller										SISTEM 1	SISTEM 2
1	Kompresor	Suara Normal	√	√	√	√	√	√		Normal	Normal
2	Oli Kompresor	> 1/2 kaca penduga	√	√	√	√	√	√		Normal	Normal
3	Refrigeran Sigh Glass	> 1/2 kaca penduga	√	√	√	√	√	√		Normal	Normal
4	Periksa beban motor	± 85 %	√	√	√	√	√	√		Normal	Normal
5	Tekanan Suction (PSID)	> ± 50 psi	√	√	√	√	√	√		Normal	Normal
6	Tekanan Oli (PSID)	20 PSI diatas tekanan suction	√	√	√	√	√	√		Normal	Normal
7	Tekanan Discharge	< 300 PSID	√	√	√	√	√	√		Normal	Normal
8	Kondensor	Bersih	√	√	√	√	√	√		Bersih	Bersih
9	Motor Fan Kondensor	Suara Normal	√	√	√	√	√	√		Normal	Normal
10	Filter Dryer	Tidak ada rembesan	√	√	√	√	√	√		OK	OK
11	Panel Kontrol dan Listrik	Normal / Bersih	√	√	√	√	√	√		Bersih	Bersih
12	Kondisi Unit Chiler	Bersih / Normal	√	√	√	√	√	√		Bersih	Bersih
Pompa Chiller											
1	Motor Pompa	Getaran Normal	√	√	√	√	√	√		Normal	
2	Seal	Tetes Air / Normal	√	√	√	√	√	√		Normal	
3	Coupling	Getaran / Aligment	√	√	√	√	√	√		Ganti	

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN							Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022	
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022							No. Revisi / Terbitan : 0/0	
								Tgl Berlaku : 10-02- 2022	
								Halaman : 27 dari 95	

4	Bearing	Suara Normal	√	√	√	√	√	√	Normal
5	Panel Power	Bersih	√	√	√	√	√	√	Bersih

2. CHILLER NO.2

No	Komponen yang diperiksa	Kriteria Keberterimaan	Waktu Pelaksanaan							Keterangan	
			2022								
			Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni			
Chiller										SISTEM 1	SISTEM 2
1	Kompresor	Suara Normal	√	√	√	√	√	√		Normal	Normal
2	Oli Kompresor	> 1/2 kaca penduga	√	√	√	√	√	√		Normal	Normal
3	Refrigeran Sigh Glass	> 1/2 kaca penduga	√	√	√	√	√	√		Normal	Normal
4	Periksa beban motor	± 85 %	√	√	√	√	√	√		Normal	Normal
5	Tekanan Suction (PSID)	> ± 50 psi	√	√	√	√	√	√		Normal	Normal
6	Tekanan Oli (PSID)	20 PSI diatas tekanan suction	√	√	√	√	√	√		Normal	Normal
7	Tekanan Discharge	< 300 PSID	√	√	√	√	√	√		Normal	Normal
8	Kondensor	Bersih	√	√	√	√	√	√		Normal	Normal
9	Motor Fan Kondensor	Suara Normal	√	√	√	√	√	√		Normal	Normal
10	Filter Dryer	Tidak ada rembesan	√	√	√	√	√	√		OK	OK
11	Panel Kontrol dan Listrik	Normal / Bersih	√	√	√	√	√	√		Bersih	Bersih
12	Kondisi Unit Chiler	Bersih / Normal	√	√	√	√	√	√		Bersih	Bersih
Pompa Chiller											
1	Motor Pompa	Getaran Normal	√	√	√	√	√	√		Normal	
2	Seal	Tetes Air / Normal	√	√	√	√	√	√		Normal	

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN							Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022	
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022							No. Revisi / Terbitan : 0/0	
								Tgl Berlaku : 10-02- 2022	
								Halaman : 28 dari 95	

3	Coupling	Getaran / Aligment	√	√	√	√	√	√	Normal
4	Bearing	Suara Normal	√	√	√	√	√	√	Normal
5	Panel Power	Bersih	√	√	√	√	√	√	Bersih

3. CHILLER NO.3

No	Komponen yang diperiksa	Kriteria Keberterimaan	Waktu Pelaksanaan							Keterangan	
			2022								
			Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni			
Chiller										SISTEM 1	SISTEM 2
1	Kompresor	Suara Normal	√	√	√	√	√	√		Normal	Normal
2	Oli Kompresor	> 1/2 kaca penduga	√	√	√	√	√	√		Normal	Normal
3	Refrigeran Sigh Glass	> 1/2 kaca penduga	√	√	√	√	√	√		Normal	Normal
4	Periksa beban motor	± 85 %	√	√	√	√	√	√		Normal	Normal
5	Tekanan Suction (PSID)	> ± 50 psi	√	√	√	√	√	√		Normal	Normal
6	Tekanan Oli (PSID)	20 PSI diatas tekanan suction	√	√	√	√	√	√		Normal	Normal
7	Tekanan Discharge	< 300 PSID	√	√	√	√	√	√		Normal	Normal
8	Kondensor	Bersih	√	√	√	√	√	√		Dicuci	Dicuci
9	Motor Fan Kondensor	Suara Normal	√	√	√	√	√	√		Normal	Normal
10	Filter Dryer	Tidak ada rembesan	√	√	√	√	√	√		OK	OK
11	Panel Kontrol dan Listrik	Normal / Bersih	√	√	√	√	√	√		Bersih	Bersih
12	Kondisi Unit Chiler	Bersih / Normal	√	√	√	√	√	√		Bersih	Bersih
Pompa Chiller											
1	Motor Pompa	Getaran Normal	√	√	√	√	√	√		Normal	
2	Seal	Tetes Air / Normal	√	√	√	√	√	√		Normal	

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN							Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022	
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022							No. Revisi / Terbitan : 0/0	
								Tgl Berlaku : 10-02- 2022	
								Halaman : 29 dari 95	

3	Coupling	Getaran / Aligment	√	√	√	√	√	√	Normal
4	Bearing	Suara Normal	√	√	√	√	√	√	Normal
5	Panel Power	Bersih	√	√	√	√	√	√	Bersih

4. AIR HANDLING UNIT (AHU)

No	Komponen yang diperiksa	Kriteria Keberterimaan	Waktu Pelaksanaan							Keterangan
			2022							
			Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni		
AHU I										
1	Motor	Suara Normal / Amper	√	√	√	√	√	√		Normal
2	Pulley	Goyang / Suara Normal	√	√	√	√	√	√		Normal
3	V-Belt	Normal / Kendor	√	√	√	√	√	√		Normal
4	Blower	Normal / Getaran	√	√	√	√	√	√		Normal
5	Gril Air Fresh	> ± 10%	√	√	√	√	√	√		Normal
6	Filter inlet	Bersih	√	√	√	√	√	√		Normal
7	Baki Saluran Kondensasi	Tidak ada air menggenang	√	√	√	√	√	√		Normal
8	Cooling Coil	Bersih	√	√	√	√	√	√		Normal / Bersih
9	Heater	Suara Normal	√	√	√	√	√	√		Normal
11	Panel Kontrol dan Listrik	Normal / Bersih	√	√	√	√	√	√		Normal
12	Kondisi Unit AHU	Normal / Bersih	√	√	√	√	√	√		Normal
AHU II										
1	Motor	Suara Normal / Amper	√	√	√	√	√	√		Normal
2	Pulley	Goyang / Suara Normal	√	√	√	√	√	√		Normal

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN								Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022	
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022								No. Revisi / Terbitan : 0/0	
									Tgl Berlaku : 10-02- 2022	
									Halaman : 30 dari 95	

3	V-Belt	Normal / Kendor	√	√	√	√	√	√	Normal
4	Blower	Normal / Getaran	√	√	√	√	√	√	Normal
5	Gril Air Fresh	> ± 10%	√	√	√	√	√	√	> ± 10%
6	Filter inlet	Bersih	√	√	√	√	√	√	Normal
7	Baki Saluran Kondensasi	Tidak ada air menggenang	√	√	√	√	√	√	Normal
8	Cooling Coil	Bersih	√	√	√	√	√	√	Normal / Bersih
9	Heater	Suara Normal	-	-	-	-	-	-	Tidak ada Heater
11	Panel Kontrol dan Listrik	Normal / Bersih	√	√	√	√	√	√	Normal
12	Kondisi Unit AHU	Bersih / Normal	√	√	√	√	√	√	Normal
AHU III									
1	Motor	Suara Normal / Amper	√	√	√	√	√	√	Normal /3,0/3,1/2,3
2	Pulley	Goyang / Suara Normal	√	√	√	√	√	√	Normal
3	V-Belt	Normal / Kendor	√	√	√	√	√	√	Normal
4	Blower	Normal / Getaran	√	√	√	√	√	√	Normal
5	Gril Air Fresh	> ± 10%	√	√	√	√	√	√	> 10%
6	Filter inlet	Bersih	√	√	√	√	√	√	Normal
7	Baki Saluran Kondensasi	Tidak ada air menggenang	√	√	√	√	√	√	Normal
8	Cooling Coil	Bersih	√	√	√	√	√	√	Normal / Bersih
9	Heater	Suara Normal	-	-	-	-	-	-	Tidak ada Heater
11	Panel Kontrol dan Listrik	Normal / Bersih	√	√	√	√	√	√	Normal
12	Kondisi Unit AHU	Bersih / Normal	√	√	√	√	√	√	Normal

5. DUCTING

No	Komponen yang diperiksa	Kriteria Keberterimaan	Waktu Pelaksanaan	Keterangan
			2022	

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN		Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022		No. Revisi / Terbitan : 0/0
			Tgl Berlaku : 10-02- 2022
			Halaman : 31 dari 95

			Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	
AHU I									
1	Outlet Grill / Supply Grill	Bersih Hembusan normal	-	-	-	-	-	-	Tahunan
2	Inlet Grill / Exhaust Grill	Bersih Isapan angin normal	-	-	-	-	-	-	Tahunan

6. BLOWER EXHAUST FAN

No	Komponen yang diperiksa	Kriteria Keberterimaan	Waktu Pelaksanaan							Keterangan
			2022							
			Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni		
Blower Exhaust 3, 4										
1	Motor	Suara Normal / Amper / Temp	√	√	√	√	√	√		Normal
2	Pulley	Getaran / Suara Normal	√	√	√	√	√	√		Normal
3	V-Belt	Normal / Kendor	√	√	√	√	√	√		Pelumasan dang anti V-belt (P)
4	Blower / Impeler	Normal / Getaran	√	√	√	√	√	√		Normal
5	Danfer Inlet	> ± 95 %	√	√	√	√	√	√		> 95 %
6	Danfer Outlet	> ± 95 %	√	√	√	√	√	√		> 95 %
7	Periksa Baut-baut	Kencang	√	√	√	√	√	√		Kencang
8	Periksa Sambungan Ducting Fleksibel	Rapat	√	√	√	√	√	√		Rapat
9	Periksa Dudukan	Karet dudukan	√	√	√	√	√	√		Normal
10	Periksa Bearing	< Suhu unit ± 70 °C	√	√	√	√	√	√		>70 °C (X)
11	Panel Kontrol dan Listrik	Normal / Bersih	√	√	√	√	√	√		Normal
12	Kondisi Unit Exhaust	Bersih / Normal	√	√	√	√	√	√		Normal

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 33 dari 95

11	Panel Kontrol dan Listrik	Normal / Bersih	√	√	√	√	√	√		Normal
12	Kondisi Unit Exhaust	Bersih / Normal	√	√	√	√	√	√		Normal

7. FILTER FRU

[illegible]

8. SISTEM VENTILASI EXHAUST

No	Komponen yang diperiksa	Kriteria Keberterimaan	Waktu Pelaksanaan							Keterangan
			2022							
			Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni		
Sistem Ventilasi Exhaust (Tekanan Negatif)										

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN		Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022		No. Revisi / Terbitan : 0/0
			Tgl Berlaku : 10-02- 2022
			Halaman : 34 dari 95

1	Flow Patern Ruangan	Sesuai Keselamatan	√	√	√	√	√	√	Sesuai
2	Temperatur Ruangan	< 25 °C	√	√	√	√	√	√	< 25 °C
3	Kelembaban Ruangan	< 60 %	√	√	√	√	√	√	< 60 %

B. RUANG MEKANIK

No	Komponen yang diperiksa	Kriteria Keberterimaan	Waktu Pelaksanaan							Keterangan
			2022							
			Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni		
Ruang Mekanik										
1	Keadaan Ruangan	Bersih	√	√	√	√	√	√		Cukup
2	Lampu Penerangan	Berfungsi	√	√	√	√	√	√		Cukup
3	Temperatur dan Ventilasi	Nyaman / Bersih	√	√	√	√	√	√		Bersih
4	Kondisi Plapon Atap	Tidak ada air bocor	√	√	√	√	√	√		Tidak bocor
5	Kondisi Lantai Kerja	Bersih	√	√	√	√	√	√		Bersih
6	Roof Fan	Berfungsi / Suara Normal	√	√	√	√	√	√		Normal
7	Panel Kontrol dan Listrik	Normal / Bersih	√	√	√	√	√	√		Normal

C. TRANSFORMATOR 1250 KVA

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN		Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022		No. Revisi / Terbitan : 0/0
			Tgl Berlaku : 10-02- 2022
			Halaman : 35 dari 95

No	Komponen yang diperiksa	Kriteria Keberterimaan	Waktu Pelaksanaan							Keterangan
			2022							
			Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni		
TRANSFORMATOR 1250 KVA (TR 1)										
1	Periksa packing Trafo	Kering	√	√	√	√	√	√		OK
2	Periksa drain Trafo	Bersih	√	√	√	√	√	√		OK
4	Terminal Bushing	Bersih	√	√	√	√	√	√		OK
5	Level Oli Tap Charger	Penuh	√	√	√	√	√	√		OK
6	Tegangan Tembus	> 30 KV	√	√	√	√	√	√		OK
7	Sistem Pentanahan	< 5 Ohm	√	√	√	√	√	√		OK
8	Terminasi	Bersih	√	√	√	√	√	√		OK
9	Periksa Suhu Tranformator	< 50 °C	√	√	√	√	√	√		OK
10	Periksa tahanan isolasi	Jenis /ukuran	√	√	√	√	√	√		OK
11	Kondisi Ruang Trafo	Bersih / Normal	√	√	√	√	√	√		OK
12	Ampere Meter	Sesuai beban	√	√	√	√	√	√		OK
13	Volt Meter	20 KV/380 Volt/220 Volt	√	√	√	√	√	√		OK
TRANSFORMATOR 1250 KVA (TR 2)										
1	Periksa packing Trafo	Kering	√	√	√	√	√	√		OK
2	Periksa drain Trafo	Bersih	√	√	√	√	√	√		OK
4	Terminal Bushing	Bersih	√	√	√	√	√	√		OK
5	Level Oli Tap Charger	Penuh	√	√	√	√	√	√		OK
6	Tegangan Tembus	> 30 KV	√	√	√	√	√	√		OK

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN								Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022	
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022								No. Revisi / Terbitan : 0/0	
									Tgl Berlaku : 10-02- 2022	
									Halaman : 36 dari 95	

7	Sistem Pentanahan	< 5 Ohm	√	√	√	√	√	√	OK
8	Terminasi	Bersih	√	√	√	√	√	√	OK
9	Periksa Suhu Transformator	< 50 °C	√	√	√	√	√	√	OK
10	Periksa tahanan isolasi	Jenis /ukuran	√	√	√	√	√	√	OK
11	Kondisi Ruang Trafo	Bersih /Normal	√	√	√	√	√	√	OK
12	Ampere Meter	Sesuai beban	√	√	√	√	√	√	OK
13	Volt Meter	20 KV/380 Volt/220	√	√	√	√	√	√	OK

D. AIR KOMPRESSOR

No	Komponen yang diperiksa	Kriteria Keberterimaan	Waktu Pelaksanaan							Keterangan
			2022							
			Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni		
Air Kompresor										
1	Kompresor Oli	Warna / Volume / Kekentalan	-	-	-	-	-	-		Alat tidak dioperasikan atau difungsikan
2	Uji Fungsi Motor	Berfungsi	-	-	-	-	-	-		
3	Tanki udara tekan	Baik	-	-	-	-	-	-		
4	Pressure Safety Valve	Berfungsi	-	-	-	-	-	-		
5	Ball Valve	Berfungsi	-	-	-	-	-	-		
6	Check Valve	Berfungsi	-	-	-	-	-	-		
7	Filter - filter	Bersih	-	-	-	-	-	-		
8	Air Dryer - Periksa Tekanan	Berfungsi / Normal	-	-	-	-	-	-		
9	Panel Kontrol dan Listrik	Normal / Bersih	-	-	-	-	-	-		

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN		Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022		No. Revisi / Terbitan : 0/0
			Tgl Berlaku : 10-02-2022
			Halaman : 37 dari 95

E. GENERATOR SET 350 KVA

No	Komponen yang diperiksa	Kriteria Keberterimaan	Waktu Pelaksanaan							Keterangan
			2022							
			Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni		
Generator Set 350 Kva										
1	Mesin Diesel Periksa oli	Warna Volume Kekentalan	√	√	√	√	√	√		OK
2	Bahan Bakar	Cukup	√	√	√	√	√	√		OK
3	Accu	Berfungsi / Level cukup	√	√	√	√	√	√		OK
4	Air Radiator	Cukup / Bersih	√	√	√	√	√	√		OK
5	A M F Periksa terminasi kabel control	Baik & bersih	√	√	√	√	√	√		OK
6	Sistem Pengaman - Periksa tombol tekan	Pabrikan	√	√	√	√	√	√		OK
7	Terminasi	Bersih	√	√	√	√	√	√		OK
8	Pemasanasan Genset - Periksa semua parameter	Sesuai standar pabrikan	√	√	√	√	√	√		OK
9	Periksa tahanan isolasi	Jenis /ukuran	√	√	√	√	√	√		OK
10	Sistem Pentanahan Periksa tahanan pentanahan	< 5 Ohm	√	√	√	√	√	√		OK
11	Ruang GENSET -Periksa sirkulasi udara	Exhaust/ventilas i Bersih	√	√	√	√	√	√		OK
12	Ampere Meter	Sesuai beban	√	√	√	√	√	√		OK
13	Volt Meter	380 Volt / 220 Volt	√	√	√	√	√	√		OK

F. PANEL TEGANGAN MENENGAH (TM), TEGANGAN RENDAH (TR) DAN DISTRIBUTION PANEL (DP)

No			Waktu Pelaksanaan	Keterangan
----	--	--	-------------------	------------

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN		Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022		No. Revisi / Terbitan : 0/0
			Tgl Berlaku : 10-02- 2022
			Halaman : 38 dari 95

	Komponen yang diperiksa	Kriteria Keberterimaan	2022							
			Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni		
Panel TM, TR dan DP										
1	Tahanan Isolasi - Periksa tahanan isolasi	Jenis /ukuran	√	√	√	√	√	√		OK
3	Mekanik Switching Periksa pisau hubung	Berfungsi	√	√	√	√	√	√		OK
4	Sistem Pentanahan Periksa tahanan pentanahan	< 5 Ohm	√	√	√	√	√	√		OK
5	Terminasi - Periksa terminal	Bersih	√	√	√	√	√	√		OK
6	Ampere Meter - Periksa kuat arus	Sesuai Beban	√	√	√	√	√	√		OK
7	Volt Meter - Periksa tegangan	380 Volt / 220 Volt	√	√	√	√	√	√		OK
8	Panel Kontrol dan Listrik	Normal / Bersih	√	√	√	√	√	√		OK

3.2. Perawatan Non Rutin

Perawatan non rutin dilakukan dalam rangka perbaikan apabila peralatan utama dan peralatan proses penunjang mengalami kerusakan atau penurunan unjuk kerja yang berpotensi menimbulkan kondisi tidak aman dan tidak selamat selama fasilitas beroperasi. Data perawatan non rutin atau perbaikan selama periode operasi Januari – Juni 2022 disajikan dalam tabel 4. berikut :

Tabel 4. Data Perawatan Non Rutin

No	Nama alat	lokasi	Kerusakan	tindakan	Tgl perbaikan	Status terakhir
1	AHU 2.3	Gedung 13	Van belt putus	Penggantian Van Belt	04 Januari 2022	OK
2	Outdoor AHU Cleanroom	Gedung 13	Outdoor AHU tidak berfungsi	Perbaikan pada sistem kontrol	05 Januari 2022	OK
3	Chiller 2	Gedung 13	Chiller tidak berfungsi normal	Penggantian sensor water outlet	07 Januari 2022	OK

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 39 dari 95

4	AHU 2.3	Gedung 11	Pre Filter terindikasi kotor	Penggantian Pre Filter AHU 2.3	11 Januari 2022	OK
5	Conveyor Hot Cell	Gedung 13	Conveyor tidak berfungsi normal	Perbaikan conveyor hot cell Gedung 13	26 Januari 2022	OK
6	Hotcell	Gedung 13	Penerangan dalam Hotcell tidak berfungsi	Penggantian Lampu Hotcell	8 Februari 2022	OK
7	Jaringan CCTV	Gedung 11	Tidak terhubung dengan cctv Cleanroom	Pengubahan alamat IP pada client	16 Februari 2022	OK
8	Charger Forklift	Gedung 13	Aki forklift tidak terhubung dengan charger	Perbaikan charger	21 Februari 2022	OK
9	Outdoor AHU Cleanroom	Gedung 13	Suhu cleanroom tinggi	Pembersihan Outdoor Cleanroom	23 Februari 2022	OK
10	Chiller 2	Gedung 11	Chiller tidak berfungsi	Penggantian Fan Condensor	08 Maret 2022	OK
11	Hotcell	Gedung 13	Pintu Hotcell tidak berfungsi normal	Perbaikan pintu Hotcell	15 Maret 2022	OK
12	Conveyor Hotcell	Gedung 13	Conveyor tidak berfungsi normal	Perbaikan conveyor dan penambahan support baki	15 Maret 2022	OK
13	Ruang proses SM-EDTMP	Gedung 11	Kelistrikan tidak berfungsi	Perbaikan sistem kelistrikan	23 Maret 2022	OK
14	Spektrophotometer	Gedung 11	Spektrophotometer tidak berfungsi normal	Penggantian lampu halogen pada Spektrophotometer	06 April 2022	OK
15	Handgrip Tele Manipulator Hotcell	Gedung 13	Tidak berfungsi dengan baik	Perbaikan PCB dalam Handgrip	11 April 2022	OK
16	Gudang Filter	Gedung 13	Terjadi kebocoran	Perbaikan pipa pompa air	14 April 2022	OK
17	Outdoor Cleanroom	Gedung 11	Terindikasi kotor	Pembersihan dan penggantian Pre Filter	19 April 2022	OK
18	Chiller	Gedung 11	Tidak berfungsi normal	Perbaikan dengan pihak ketiga	19 April 2022	OK
19	Ruang proses SM-EDTMP	Gedung 11	Kelistrikan tidak berfungsi	Perbaikan sistem kelistrikan	18 Mei 2022	OK
20	Exhaust	Gedung 13	Ducting Exhaust putus	Perbaikan dan penggantian ducting	23 Mei 2022	OK
21	HVAC Gedung 13	Gedung 13	Parameter belum masuk kriteria keberterimaan	Dilakukan TAB ataupun pengujian, penyetelan dan penyeimbangan pada sistem tata udara	31 Mei 2022	OK
22	Grounding	Gedung 11 dan	Grounding kurang baik	Perbaikan grounding dengan pihak ketiga	6 – 10 Juni 2022	OK

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN		Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022		No. Revisi / Terbitan : 0/0
			Tgl Berlaku : 10-02- 2022
			Halaman : 40 dari 95

		Gedung 13				
23	Water Demineralizer	Gedung 13	Tidak berfungsi dengan baik	Penggantian filter	07 Juni 2022	OK
24	Kelistrikan Gedung 11	Gedung 11	Listrik Padam akibat tergoresnya kabel utama	Perbaikan kabel	08 Juni 2022	OK
25	Outdoor AHU Cleanroom	Gedung 11	Tidak dapat beroperasi	Perbaikan Phase Reversal Relay	10 Juni 2022	OK
26	Cleanroom PET	Gedung 11	Tidak berfungsi	Perbaikan Phase Reversal Relay	27 Juni 2022	OK
27	Hotcell	Gedung 13	Tidak berfungsi dengan normal	Pemasangan sistem elusi	27 Juni 2022	OK
28	Penerangan Gedung	Gedung 11 dan Gedung 13	Penerangan kurang optimal	Penggantian dan pemasangan lampu oleh pihak ketiga	Mei – Juni 2022	OK
29	AC split	Gedung 11 dan Gedung 13	AC tidak bekerja dengan baik	Perbaikan AC oleh pihak ketiga	Mei – Juni 2022	OK

3.3. Kalibrasi Alat Ukur Proteksi Radiasi dan Peralatan Keselamatan

3.3.1. Alat Ukur Proteksi Radiasi

Kalibrasi alat ukur radiasi dilaksanakan untuk menjamin validitas alat ukur proteksi radiasi tersebut sehingga hasil pengukuran yang dilakukan akan menjamin akurasi dan ketelitian data yang didapat. Kalibrasi dilakukan terhadap alat ukur radiasi yang terpasang tetap di daerah kerja seperti area monitor, *hand and foot monitor* dan alat cacah sampel maupun alat ukur radiasi *portable* seperti *survey meter*, *sound monitor* (monitor kontaminasi) dan personal dosimeter. Setiap alat ukur radiasi dikalibrasi sekali dalam satu tahun atau setelah dilakukannya perbaikan alat yang dilaksanakan oleh Pusat Riset Teknologi Keselamatan, Metrologi dan Mutu Nuklir (PRTKMMN) sebagai satu-satunya laboratorium kalibrasi alat ukur radiasi yang terakreditasi di Indonesia.

Jenis dan jumlah peralatan yang digunakan untuk memantau radiasi dan kontaminasi di daerah kerja di lingkungan ITRR – DPFK secara lengkap disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Daftar Alat Ukur Radiasi PRTRRB dan Periode Kalibrasi

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN		Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022		No. Revisi / Terbitan : 0/0
			Tgl Berlaku : 10-02- 2022
			Halaman : 41 dari 95

No	NAMA ALAT UKUR	NO SERI/NO.SERI PROBE	Tanggal Kalibrasi
1	Hand and Foot monitor	SIRIUS - 4 BX	21 Juni 2021
2	Canberra Radiagem 2000	1807 (probe internal) 1807/probe tele-STTC sn.0025	17 September 2021
3	Canberra Dosicard 53089	10-0242	20 Mei 2021
4	Canberra Dosicard 53089	09-0336	22 April 2022
5	Canberra Dosicard 53089	10-0246	22 April 2022
6	Canberra Dosicard 53089	11-0936	17 September 2021
7	Canberra Colibri TTC	86791 / sn.065	17 September 2021
8	Canberra MCB-2	116 (Rusak)	17 September 2021
9	Canberra MCB-2	184	22 April 2022
10	Pendose 200	019005	14 September 2021
11	Pendose 200	015977	22 April 2022
12	Pendose 200	015974	14 September 2021
13	Pendose 200	015976	22 April 2022
14	Pendose JLE 200	001350	14 September 2021
15	Pendose JLE 200	001177	14 September 2021
16	Pendose JLE 200	001199	20 Oktober 2020
17	Pendose JLE 200	001210	20 Oktober 2020
18	Aloka Dosimeter saku	PDM 501 Sn: 205L0198	17 September 2021
19	Aloka Dosimeter saku	PDM 501 Sn: 205L0199	17 September 2021
20	Aloka Dosimeter saku	PDM 501 Sn: 205L0200	17 September 2021
21	Aloka Dosimeter saku	PDM 501 Sn: 205L0201	17 September 2021
22	Aloka Dosimeter saku	PDM 501 Sn: 205L0202	17 September 2021
23	Aloka Dosimeter saku	PDM 501 Sn: 205L0203	22 April 2022
24	Aloka Dosimeter saku	PDM 501 Sn: 205L0204	22 April 2022
25	Aloka Dosimeter saku	PDM 501 Sn: 204G8723	22 April 2022
26	Aloka Dosimeter saku	PDM 501 Sn: 204G8724	20 Mei 2021
27	Pendose 200	019006	14 September 2021
28	Inspector	47991	21 April 2022
29	Stack Monitor	Lab Impex SN: 003951	21 Juni 2021
		Mirion IM201L dan ABPM205L	21 Juni 2021

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN		Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022		No. Revisi / Terbitan : 0/0
			Tgl Berlaku : 10-02- 2022
			Halaman : 42 dari 95

No	NAMA ALAT UKUR	NO SERI/NO.SERI PROBE	Tanggal Kalibrasi
30	Area monitor ludlum 375	255239/Det.sn.218735	9 Agustus 2021
		255203/Det.sn.224942	9 Agustus 2021
		255283/Det.sn.261306	9 Agustus 2021
		255184/Det.sn.261305	9 Agustus 2021
31	Area Monitor CMS Gamma	B 1024/008 SN. B 0964/005	9 Agustus 2021
		B 1024/006 SN. B 0964/007	9 Agustus 2021
		B 1024/007 SN. B 1004/002	9 Agustus 2021
		B 1241/007 SN B 0964/016	9 Agustus 2021
		B 1099/007 SN. B 1004/001	9 Agustus 2021
32	Canberra Dosicard 53089	10-0238	17 September 2021
33	Canberra Dosicard 53089	10-0245	22 April 2022
34	Canberra MCB-1	1950	17 September 2021
35	Canberra Dosicard 53089	10-0236	20 Mei 2021
36	Canberra Dosicard 53089	10-0237	22 April 2022
37	Canberra Dosicard 53089	10-0239	20 Mei 2021
38	Canberra Dosicard 53089	10-0241	22 April 2022
39	Canberra Gamma surveymer	Avior 2000 sn.848	22 April 2022
		Det. SABG-100 Sn: 2169	
		Avior 2000 sn.848	
		Det. SABG-100 Sn: 2169	
40	Canberra Inspector 1000	13000285/Det.sn.13000366	21 April 2022
41	Ludlum 3030	272193	19 Mei 2021
42	Pendose 200	019010	14 September 2021
43	Pendose 200	015975	14 September 2021
44	Pendose 200	019008	22 April 2022
45	Pendose 200	019002	22 April 2022
46	Pendose 200	019007	14 September 2021
47	Pendose 200	019003	20 Oktober 2020
48	Pendose JLE 200	001184	14 September 2021

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN		Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022		No. Revisi / Terbitan : 0/0
			Tgl Berlaku : 10-02- 2022
			Halaman : 43 dari 95

No	NAMA ALAT UKUR	NO SERI/NO.SERI PROBE	Tanggal Kalibrasi
49	Pendose JLE 200	001199	22 April 2022
50	Pendose JLE 200	001198	22 April 2022
51	Canberra Gamma Surveymeter	Avior 83020 sn.304	20 Mei 2021
52	Canberra MCB-2	502 (Rusak)	20 Oktober 2020
53	Canberra Dosicard 53089	10-0244	22 April 2022
54	Atomtex	AT 6130 Sn: 21368	21 April 2022
55	Canberra Dosicard 53089	10-0240	20 Mei 2021
56	Canberra Colibri TTC/GPS	86791 / 191	21 April 2022
57	Area Monitor CMS Gamma	B 1471/001 Det.GDI 1/202 Sn : B 1470/001	9 Agustus 2021
58	Area Monitor CMS Gamma	B 1471/002 Det.GDI 1/202 Sn : B 1470/002	9 Agustus 2021
59	Canberra Radiogem 2000	SN: 3319	10 Desember 2020
60	Canberra Radiogem 2000	SN: 3319/TELE STTC SN.0051	21 April 2022
61	Mirion SPIR-ACE	18001213	21 April 2022
62	Canberra Radiogem 2000	SN: 5591	17 September 2021
63	Canberra Radiogem 2000	SN: 5592	21 April 2022
64	Hand and Foot monitor Mirion HFF MED (RTM 120)	1811-347-HFFOFBG	21 Juni 2021

Pada Semester I periode pelaporan Januari – Juni 2022 telah dilakukan kalibrasi terhadap beberapa alat ukur radiasi yang telah tertunda atau lewat masa kalibrasinya dikarenakan terkendala pandemi covid-19 dan keterbatasan personil yang WIO (*Work in Office*). Untuk beberapa alat yang sifat kalibrasinya dilakukan secara *insitu* sudah dapat dilakukan oleh Laboratorium Radiasi Pasar Jumat, Direktorat Pengelolaan Laboratorium, Fasilitas Radiasi dan Kawasan Sains dan Teknologi (DPLFRKST) di Pasar Jum'at.

3.3.2. Peralatan Keselamatan

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 44 dari 95

3.3.2.1. Pemeriksaan Alat Pemadam Kebakaran (APAR)

Metode yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan pemeriksaan kondisi fisik APAR ini adalah : pemeriksaan kondisi fisik tabung APAR dengan cara memeriksa apakah tabung tersebut masih bisa berfungsi dengan baik atau tidak serta memeriksa batas waktu pengisian ulang tabung tersebut.

Hasil Pemeriksaan Terakhir Kondisi Alat Pemadam Kebakaran (APAR) di ITRR Periode Januari - Juni 2022 disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Data Pemeriksaan Alat Pemadam Api Ringan Periode Januari – Juni 2022

No	NAMA ALAT UKUR	NO SERI/NO.SERI PROBE	Tanggal Kalibrasi
1	Hand and Foot monitor	SIRIUS - 4 BX	21 Juni 2021
2	Canberra Radiagem 2000	1807 (probe internal)	17 September 2021
		1807/probe tele-STTC sn.0025	
3	Canberra Dosicard 53089	10-0242	20 Mei 2021
4	Canberra Dosicard 53089	09-0336	22 April 2022
5	Canberra Dosicard 53089	10-0246	22 April 2022
6	Canberra Dosicard 53089	11-0936	17 September 2021
7	Canberra Colibri TTC	86791 / sn.065	17 September 2021
8	Canberra MCB-2	116 (Rusak)	17 September 2021
9	Canberra MCB-2	184	22 April 2022
10	Pendose 200	019005	14 September 2021
11	Pendose 200	015977	22 April 2022
12	Pendose 200	015974	14 September 2021
13	Pendose 200	015976	22 April 2022
14	Pendose JLE 200	001350	14 September 2021
15	Pendose JLE 200	001177	14 September 2021
16	Pendose JLE 200	001199	20 Oktober 2020
17	Pendose JLE 200	001210	20 Oktober 2020
18	Aloka Dosimeter saku	PDM 501 Sn: 205L0198	17 September 2021
19	Aloka Dosimeter saku	PDM 501 Sn: 205L0199	17 September 2021
20	Aloka Dosimeter saku	PDM 501 Sn: 205L0200	17 September 2021
21	Aloka Dosimeter saku	PDM 501 Sn: 205L0201	17 September 2021

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN		Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022		No. Revisi / Terbitan : 0/0
			Tgl Berlaku : 10-02- 2022
			Halaman : 45 dari 95

No	NAMA ALAT UKUR	NO SERI/NO.SERI PROBE	Tanggal Kalibrasi
22	Aloka Dosimeter saku	PDM 501 Sn: 205L0202	17 September 2021
23	Aloka Dosimeter saku	PDM 501 Sn: 205L0203	22 April 2022
24	Aloka Dosimeter saku	PDM 501 Sn: 205L0204	22 April 2022
25	Aloka Dosimeter saku	PDM 501 Sn: 204G8723	22 April 2022
26	Aloka Dosimeter saku	PDM 501 Sn: 204G8724	20 Mei 2021
27	Pendose 200	019006	14 September 2021
28	Inspector	47991	21 April 2022
29	Stack Monitor	Lab Impex SN: 003951	21 Juni 2021
		Mirion IM201L dan ABPM205L	21 Juni 2021
30	Area monitor ludlum 375	255239/Det.sn.218735	9 Agustus 2021
		255203/Det.sn.224942	9 Agustus 2021
		255283/Det.sn.261306	9 Agustus 2021
		255184/Det.sn.261305	9 Agustus 2021
31	Area Monitor CMS Gamma	B 1024/008 SN. B 0964/005	9 Agustus 2021
		B 1024/006 SN. B 0964/007	9 Agustus 2021
		B 1024/007 SN. B 1004/002	9 Agustus 2021
		B 1241/007 SN B 0964/016	9 Agustus 2021
		B 1099/007 SN. B 1004/001	9 Agustus 2021
32	Canberra Dosicard 53089	10-0238	17 September 2021
33	Canberra Dosicard 53089	10-0245	22 April 2022
34	Canberra MCB-1	1950	17 September 2021
35	Canberra Dosicard 53089	10-0236	20 Mei 2021
36	Canberra Dosicard 53089	10-0237	22 April 2022
37	Canberra Dosicard 53089	10-0239	20 Mei 2021
38	Canberra Dosicard 53089	10-0241	22 April 2022
39	Canberra Gamma surveymeter	Avior 2000 sn.848	22 April 2022
		Det. SABG-100 Sn: 2169	
		Avior 2000 sn.848	

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN		Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022		No. Revisi / Terbitan : 0/0
			Tgl Berlaku : 10-02- 2022
			Halaman : 46 dari 95

No	NAMA ALAT UKUR	NO SERI/NO.SERI PROBE	Tanggal Kalibrasi
		Det. SABG-100 Sn: 2169	
40	Canberra Inspector 1000	13000285/Det.sn.13000366	21 April 2022
41	Ludlum 3030	272193	19 Mei 2021
42	Pendose 200	019010	14 September 2021
43	Pendose 200	015975	14 September 2021
44	Pendose 200	019008	22 April 2022
45	Pendose 200	019002	22 April 2022
46	Pendose 200	019007	14 September 2021
47	Pendose 200	019003	20 Oktober 2020
48	Pendose JLE 200	001184	14 September 2021
49	Pendose JLE 200	001199	22 April 2022
50	Pendose JLE 200	001198	22 April 2022
51	Canberra Gamma Surveyrometer	Avior 83020 sn.304	20 Mei 2021
52	Canberra MCB-2	502 (Rusak)	20 Oktober 2020
53	Canberra Dosicard 53089	10-0244	22 April 2022
54	Atomtex	AT 6130 Sn: 21368	21 April 2022
55	Canberra Dosicard 53089	10-0240	20 Mei 2021
56	Canberra Colibri TTC/GPS	86791 / 191	21 April 2022
57	Area Monitor CMS Gamma	B 1471/001	9 Agustus 2021
		Det.GDI 1/202 Sn : B 1470/001	
58	Area Monitor CMS Gamma	B 1471/002	9 Agustus 2021
		Det.GDI 1/202 Sn : B 1470/002	
59	Canberra Radiogem 2000	SN: 3319	10 Desember 2020
60	Canberra Radiogem 2000	SN: 3319/TELE STTC SN.0051	21 April 2022
61	Mirion SPIR-ACE	18001213	21 April 2022
62	Canberra Radiogem 2000	SN: 5591	17 September 2021
63	Canberra Radiogem 2000	SN: 5592	21 April 2022
64	Hand and Foot monitor Mirion HFF MED (RTM 120)	1811-347-HFFOFBG	21 Juni 2021

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 47 dari 95

3.3.2.2. Pemeriksaan Sistem Pemadam Kebakaran (Fire Alarm)

Sistem Pemadam Kebakaran (fire alarm) yang terpasang di PRTRRB saat ini ada 2 (dua) jenis yaitu sistem *semi-addressable* di Gd. 11 dan *addressable* di Gd. 13. Detektor-detektor yang terpasang adalah *smoke detektor* dan *heat detektor*.

Fungsi dari sistem fire alarm adalah untuk mendeteksi dan memperingatkan orang-orang disekitar melalui suara alarm ketika terdeteksinya asap atau api.

Sistem *semi-addressable* adalah pembentukan sistem konvensional menjadi sistem *addressable* dengan menggunakan *control module*. Caranya yakni menghubungkan sistem konvensional dengan *module control* kemudian dihubungkan pada zona yang memiliki detektor.

Sistem *addressable* adalah sistem yang terdiri dari *detektor* dan perangkat yang terhubung kembali ke panel kontrol pusat. Dengan sistem *addressable*, setiap perangkat memiliki sebuah alamat atau lokasi, memungkinkan detektor yang terpicu dapat teridentifikasi secara cepat dan tepat.

Sistem *fire alarm* di ITRR dilakukan pengujian 1 kali dalam satu tahun yaitu dengan metode memberikan sinyal asap atau panas palsu pada detektor sehingga dapat dilihat apakah alarm terpicu oleh sinyal palsu tersebut. Apabila alarm terpicu atau menyala maka dapat dikatakan sistem tersebut dalam keadaan baik. Selain itu juga dilakukan pengujian terhadap *backup power* kontrol/panel *fire alarm* dan perawatan kondisi panel *fire alarm* sistem. Pengujian sistem alarm Gedung 11 dan Gedung 13 akan dilaksanakan pada Semester II tahun 2022.

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 48 dari 95

BAB IV

PROTEKSI RADIASI

4.1. Pemantauan Daerah Kerja

Kegiatan pengendalian daerah kerja meliputi pelaksanaan kegiatan pemantauan paparan radiasi, tingkat kontaminasi daerah kerja dan peralatan, tingkat kontaminasi udara, pengawasan transportasi zat radioaktif, pengawasan proses litbang radioisotop dan radiofarmaka, pemeriksaan peralatan pemadam kebakaran, mengkoordinir latihan pemadam kebakaran dan kedaruratan tingkat fasilitas, memberi penjelasan tentang pemantauan daerah kerja kepada peserta penyegaran proteksi radiasi untuk pekerja radiasi yang dilaksanakan setahun sekali, pegawai baru dan pelajar/mahasiswa praktik serta Mitra DPFK dan PRTRRB/pihak ketiga yang melakukan kegiatan di daerah kerja ITRR.

4.1.1. Laju Paparan Radiasi Daerah Kerja

Pelaksanaan kegiatan pengendalian keselamatan dilaksanakan oleh Koordinator Keselamatan Instalasi Radioisotop dan Radiofarmaka. Untuk mendukung operasional kegiatan pengendalian keselamatan dibentuk beberapa Tim diantaranya Tim Penanggulangan Keadaan Darurat ITRR dan penunjukan staf Koordinator Keselamatan sebagai Petugas Keamanan Sumber Radioaktif (PKSR), serta partisipasi 2 (dua) orang personil keselamatan yang tergabung di Komisi Proteksi Kawasan Nuklir Serpong dalam pelaksanaan koordinasi kedaruratan nuklir fasilitas dan mendukung program kedaruratan nuklir tingkat kawasan.

Persyaratan teknis yang harus dipenuhi dalam peningkatan keselamatan kerja antara lain adalah tersedianya sumber daya manusia yang cakap dan mempunyai Surat Ijin Bekerja (SIB) sebagai petugas Proteksi Radiasi (PPR), peralatan proteksi radiasi yang memadai, tersedianya peralatan ukur radiasi yang terkalibrasi dan peralatan keselamatan lainnya.

Dengan demikian kegiatan pelayanan pengendalian keselamatan dapat meningkat baik kualitas maupun kuantitas dalam pelaksanaan pemantauan dan pengawasan serta evaluasi

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 49 dari 95

terhadap daerah kerja, personel dan limbah radioaktif, baik dari aspek keselamatan radiasi maupun non radiasi, sehingga kontinuitas pelaksanaan kegiatan pendayagunaan dan pengembangan teknologi produksi radioisotop dan radiofarmaka dapat berjalan dengan aman.

4.1.1.1. Ruang Lingkup Pemantauan

Ruang lingkup kegiatan pemantauan paparan radiasi daerah kerja ini meliputi : pemantauan paparan radiasi beta dan gamma.

4.1.1.2. Lokasi Pemantauan

Lokasi pemantauan paparan radiasi ini dilakukan di daerah kerja aktif yang dalam kegiatan litbangnya menggunakan bahan radioaktif di gedung 11 dan 13 lantai 1.

4.1.1.3. Objek Yang Dipantau

Objek yang dipantau dalam pelaksanaan kegiatan ini adalah pengukuran paparan radiasi di beberapa titik yang berpotensi memberikan paparan radiasi bagi pekerja radiasi.

4.1.1.4. Parameter Yang Dipantau

Parameter yang dipantau dalam pelaksanaan kegiatan ini adalah paparan radiasi beta maupun radiasi gamma dan dicatat dalam formulir pemantauan.

4.1.1.5. Frekuensi Pemantauan

Pelaksanaan kegiatan pemantauan paparan radiasi ini dilakukan secara rutin minimal tiga kali dalam sepekan.

4.1.1.6. Teknik Pemantauan

Metode yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan pemantauan paparan radiasi ini adalah pengukuran dengan menggunakan surveymeter radiasi yang terkalibrasi.

4.1.1.7. Hasil Pemantauan

Nilai paparan radiasi tertinggi untuk beberapa daerah kerja di ITRR tiap bulan selama periode Januari - Juni 2022 dapat dilihat pada Tabel 7.

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 50 dari 95

Tabel 7. Pemantauan Paparan Radiasi Daerah Kerja Periode Januari – Juni 2022 di ITRR

No	No Ruang	Paparan Radiasi Tertinggi Semester I 2022 ($\mu\text{Sv/j}$)					
		Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni
1	C. 1.01	57.5	61.7	4.05	4.22	6.25	77.30
2	C. 1.02	70.5	0.23	6.30	0.6	0.11	2.80
3	C. 1.03	117	17.4	40.7	33.5	2.80	310
4	C. 1.06	465	90.2	52.3	41.5	3.35	142
5	C. 1.07	940	666	19.8	108	41.5	179
6	C. 1.10	0.69	0.11	0.14	0.07	0.11	0.17
7	C. 1.29	0.22	0.30	0.15	0.15	0.08	0.40
8	C. 1.33	0.22	0.25	0.27	0.17	0.11	0.17
9	C. 1.36	0.55	0.35	0.09	0.08	0.06	0.07
10	C. 1.41	0.08	0.08	0.06	0.06	0.08	0.07
11	R. Senyawa Bertanda	0.31	0.54	0.14	0.09	0.07	0.46
12	13.01.02	27.25	27.4	27.45	28.40	29.25	24.3
13	13.01.06	0.08	0.5	0.07	0.06	0.06	0.07
14	13.01.07A	0.08	0.09	0.06	0.06	0.06	0.07
15	13.01.08	101	489	0.45	16.30	4.50	425
16	13.01.11	0.45	0.22	0.08	0.17	0.09	0.10
17	13.01.12	101	7.15	7.10	2.45	9.90	11.75
18	13.01.13A	0.11	0.09	0.08	0.10	0.25	0.11
19	13.01.16/ 13.01.17	177	707	810	307	174	20.40
20	13.01.18	0.20	0.50	0.30	0.09	0.07	2.50
21	13.01.21	0.11	0.07	0.06	0.06	0.07	0.15

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 51 dari 95

4.1.1.8. Tindak Lanjut Pemantauan

Bila dari hasil pemantauan ditemukan adanya nilai paparan radiasi yang cukup tinggi, maka dilakukan pengamanan terhadap sumber radiasi yang ada dengan mengikuti ketentuan proteksi radiasi sehingga daerah kerja kembali aman dan layak digunakan.

4.1.2. Kontaminasi Permukaan Daerah Kerja

4.1.2.1. Ruang Lingkup Pemantauan

Ruang lingkup kegiatan pemantauan kontaminasi lantai dan objek lainnya di daerah kerja ini meliputi : pemantauan kontaminasi permukaan lantai daerah kerja, pemantauan kontaminasi permukaan meja di daerah kerja dan pemantauan kontaminasi permukaan peralatan yang ada di daerah kerja.

4.1.2.2. Lokasi Pemantauan

Lokasi pemantauan tingkat kontaminasi permukaan daerah kerja dilakukan pada daerah kerja aktif yang dalam kegiatan litbangnya menggunakan bahan radioaktif di gedung 11 dan 13 lantai 1.

4.1.2.3. Objek Yang Dipantau

Objek yang dipantau dalam pelaksanaan kegiatan ini adalah lantai, meja, dan peralatan yang ada di daerah kerja aktif di ITRR Gedung 11 dan Gedung 13 lantai 1.

4.1.2.4. Parameter Yang Dipantau

Parameter yang dipantau dalam pelaksanaan kegiatan ini adalah : tingkat kontaminasi beta/gamma untuk permukaan persatuan luas dalam satuan Bq/cm².

4.1.2.5. Frekuensi Pemantauan

Pelaksanaan kegiatan pemantauan kontaminasi lantai dan objek lainnya di daerah kerja ini dilakukan minimal sekali dalam sepekan.

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN		Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022		No. Revisi / Terbitan : 0/0
			Tgl Berlaku : 10-02- 2022
			Halaman : 52 dari 95

4.1.2.6. Teknik Pemantauan

Metode yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan pemantauan kontaminasi lantai dan objek lainnya di daerah kerja ini adalah : tes usap dan pencacahan dengan menggunakan alat cacah yang sesuai.

4.1.2.7. Hasil Pemantauan

Hasil pemantauan tingkat kontaminasi permukaan daerah kerja di ITRR tertinggi per bulan untuk periode Januari – Juni 2022 dapat dilihat pada Tabel 8.

4.1.2.8. Tindak Lanjut Hasil Pemantauan

Apabila ditemukan nilai tingkat kontaminasi permukaan di daerah kerja melebihi batas yang diizinkan, maka langsung dilakukan penyegelan dan dilanjutkan dengan dekontaminasi sampai didapatkan nilai tingkat kontaminasi di bawah batas yang diizinkan, sehingga daerah kerja aman dan layak digunakan kembali.

Tabel 8. Pemantauan Tingkat Kontaminasi Permukaan Daerah Kerja Periode Januari - Juni 2022 di ITRR.

No.	No. Ruang	Tingkat Kontaminasi Tertinggi Semester I 2022 (Bq/cm ²)					
		Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni
1.	C. 1.01	2,245	2,156	2,756	2,259	2,467	2,325
2.	C. 1.02	1,457	1,367	1,765	1,587	1,314	1,456
3.	C. 1.03	2,148	1,465	1,754	2,256	1,879	1,921
4.	C. 1.06	2,347	2,124	2,456	2,257	2,678	2,567
5.	C. 1.07	3,246	3,261	3,213	3,267	3,156	3,323
6.	C. 1.10	1,148	0,678	0,543	1,125	0,567	0,896
7.	C. 1.29	0,676	0,579	0,478	0,567	0,456	0,657
8.	C. 1.33	0,874	0,754	0,827	0,789	0,678	0,976
9.	C. 1.36	0,670	0,543	0,653	0,789	0,576	0,647
10.	C. 1.41	0,532	0,316	0,578	0,458	0,657	0,234

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN		Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022		No. Revisi / Terbitan : 0/0
			Tgl Berlaku : 10-02- 2022
			Halaman : 53 dari 95

11.	R. Senyawa Bertanda	1,213	1,210	1,820	1,567	1,237	1,869
13.	13.01.02	0,323	0,311	0,432	0,367	0,478	0,567
13.	13.01.06	0,334	0,346	0,643	0,376	0,323	0,689
14.	13.01.07A	0,356	0,286	0,325	0,344	0,346	0,244
15.	13.01.08	0,478	0,167	0,317	0,457	0,289	0,346
16.	13.01.11	0,396	0,215	0,417	0,369	0,224	0,458
17.	13.01.12	0,324	0,346	0,467	0,327	0,279	0,524
18.	13.01.13A	0,219	0,568	0,512	0,299	0,267	0,513
19.	13.01.16/ 13.01.17	0,356	0,394	0,498	0,467	0,294	0,543
20.	13.01.18	0,398	0,323	0,354	0,376	0,345	0,254
21.	13.01.21	0,337	0,365	0,210	0,329	0,320	0,213

Catatan :

- Batas Kontaminasi yang diizinkan sebesar 3,7 Bq/cm².
- Pengukuran dilakukan dengan Ludlum 3030 secara kuantitatif gross beta – gamma
- Ruang dengan tingkat kontaminasi di atas 3,7 Bq/cm² dilakukan penyegelan yang berikutnya harus dilakukan dekontaminasi sebelum ruangan itu digunakan kembali untuk proses.

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
		No. Revisi / Terbitan : 0/0
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 54 dari 95

4.1.3. Tingkat Kontaminasi Udara Daerah Kerja

4.1.3.1. Ruang Lingkup Pemantauan

Ruang lingkup kegiatan pemantauan tingkat kontaminasi udara daerah kerja di ITRR gedung 11 dan 13 lantai 1 meliputi : pemantauan tingkat kontaminasi beta dan gamma yang ada di udara daerah kerja.

4.1.3.2. Lokasi Pemantauan

Lokasi pemantauan tingkat kontaminasi udara daerah kerja ini dilakukan di setiap ruangan daerah kerja aktif gedung 11 dan 13 lantai 1.

4.1.3.3. Objek Yang Dipantau

Objek yang dipantau dalam pelaksanaan kegiatan ini adalah kondisi udara terhadap kontaminan radioaktif yang ada di daerah kerja aktif.

4.1.3.4. Parameter Yang Dipantau

Parameter yang dipantau dalam pelaksanaan kegiatan ini adalah : tingkat kontaminasi beta dan gamma dalam volume udara dengan satuan Bq/liter.

4.1.3.5. Frekuensi Pemantauan

Pelaksanaan kegiatan pemantauan kontaminasi udara daerah kerja di ITRR ini dilakukan minimal sekali dalam sepekan dan saat dilakukannya proses litbang yang menghasilkan radioisotop .

4.1.3.6. Teknik Pemantauan

Metode yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan pemantauan tingkat kontaminasi udara daerah kerja ini adalah : pengambilan *sample* udara dalam waktu tertentu dengan *portable air sampling* dan dilakukan pencacahan dengan menggunakan alat cacah yang sesuai.

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
		No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 55 dari 95

LAPORAN OPERASI

Periode Januari – Juni 2022

4.1.3.7. Hasil Pemantauan

Hasil pemantauan tingkat kontaminasi udara daerah kerja di ITRR tertinggi per bulan untuk periode Januari – Juni 2022 dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Pemantauan Tingkat Kontaminasi Udara Daerah Kerja Periode Januari – Juni 2022

No	No, Ruang	Tingkat Kontaminasi Udara Semester I 2022 (Bq/ Liter)					
		Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni
1	C. 1.01	0.00406	0.00478	0.00197	0.0072	0.0034	0.0153
2	C. 1.02	0.00215	0.00452	0.00116	0,2590	0,0467	0,3259
3	C. 1.03	0.00391	0.00398	0.00015	0.0063	0,0143	0,4565
4	C. 1.06	0.00367	0.00291	0.001733	0.0035	0,8792	0,9214
5	C. 1.07	0.00430	0.00682	0.00334	0,2571	1,6783	0,5675
6	C. 1.10	0.00085	0.00114	0.00093	0,0070	0,0060	0,0036
7	C. 1.29	0.00058	0.00064	0.00073	0,1250	0,5672	0,8960
8	C. 1.33	0.00056	0.00092	0.00076	0,5670	0,4565	0,6570
9	C. 1.36	0.00022	0.00054	0.00037	0,7891	0,6786	0,9765
10	C. 1.41	0.00051	0.00056	0.00036	0,7892	0,5761	0,6474
11	R. Senyawa Bertanda	0.00039	0.00064	0.00073	0,4585	0,6572	0,2347
12	13.01.02	0,0001	0,0004	0,0014	0.0033	0.0047	0.0032
13	13.01.06	0,0002	0,0006	0,0004	0.0008	0.0007	0.0009
14	13.01.07A	0,0001	0,0005	0,0005	00040	0.0061	0.0056
15	13.01.08	0,0002	0,0006	0,0007	0.0007	0.0634	0.0204
16	13.01.11	0,0003	0,0002	0,0005	0.0011	0.0010	0.0009
17	13.01.12	0,0002	0,0002	0,0005	0.0006	0.0008	0.0009

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN		Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022		No. Revisi / Terbitan : 0/0
			Tgl Berlaku : 10-02- 2022
			Halaman : 56 dari 95

No	No, Ruang	Tingkat Kontaminasi Udara Semester I 2022 (Bq/ Liter)					
		Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni
18	13.01.13A	0,0002	0,0002	0,0004	0.0067	0.0084	0.0060
19	13.01.14	0.0008	0.0007	0.0009	0.0008	0.0009	0.0009
20	13.01.16/ 13.01.17	0,0001	0,0001	0,0012	00007	0.0011	0.0010
		0,0002	0,0001	0,0005	0.0011	0.0013	0.0015
21	13.01.19	0,0004	0,0001	0,0005	0.0007	0.0010	0.0009
22	13.01.20	0.0006	0.0008	0.0009	0.0007	0.0010	0.0014
23	13.01.21	0.0067	0.0084	0.0060	0.0004	0.0007	0.0033
24	13.01.25	0,0001	0,0004	0,0014	0.0009	0.0010	0.0024

Catatan :

Batas Konsentrasi yang diizinkan sebesar 0,1111 Bq/Liter.

Pengukuran dilakukan dengan Ludlum 3030 secara kuantitatif gross beta – gamma

4.1.3.8. Tindak Lanjut Hasil Pemantauan

Bila dari hasil pemantauan diketahui ada daerah kerja yang udaranya terkontaminasi dengan nilai melebihi batas yang diizinkan, maka untuk sementara daerah kerja tersebut akan ditutup, pekerja radiasi dilarang untuk memasuki daerah kerja tersebut, kemudian dilakukan tindakan penanganan dengan mengoperasikan sistem ventilasi (*exhaust*) secara terus menerus sesuai dengan ketentuan proteksi radiasi sampai daerah kerja tersebut dinyatakan kembali normal atau bebas kontaminasi.

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 57 dari 95

4.2. Pemantauan Tingkat Radioaktivitas Udara Buang

4.2.1. Ruang Lingkup Pemantauan

Ruang lingkup kegiatan pemantauan tingkat radioaktivitas udara buang dilakukan dengan memantau lepasan melalui *stack* monitor yang di dalamnya meliputi : pemantauan lepasan iodine dan partikulat yang dilakukan pada saat proses operasi litbang radioisotop ketika proses tersebut berpeluang terlepasnya kontaminan radioaktif ke lingkungan melalui *stack* (cerobong).

4.2.2. Lokasi Pemantauan

Lokasi pemantauan lepasan melalui *stack* ini dilakukan di Gedung 11 dan Gedung 13 lantai II dengan mengambil sampel udara dari cerobong.

4.2.3. Objek yang Dipantau

Objek yang dipantau dalam pelaksanaan kegiatan ini adalah lepasan yang keluar dari cerobong di Gedung 11 dan Gedung 13.

4.2.4. Parameter Pemantauan

Parameter pemantauan dalam pelaksanaan kegiatan ini adalah : lepasan iodine dan lepasan partikulat.

4.2.5. Frekuensi Pemantauan

Pelaksanaan kegiatan pemantauan lepasan melalui *stack* dilakukan sesuai dengan kegiatan proses radioisotop dan radiofarmaka di Gedung 11 dan Gedung 13.

4.2.6. Teknik Pemantauan

Metode yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan pemantauan lepasan melalui *stack* monitor ini adalah : pemantauan dengan cara pengambilan *sample* udara sebelum keluar dari *stack* selanjutnya dilakukan pencacahan menggunakan pencacah beta- gamma. Hasil cacahan dalam cacah per menit (cpm) selanjutnya dihitung dengan program komputer yang menghasilkan keluaran berupa aktivitas lepasan per satuan volume udara dalam satuan Bq/liter.

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN		Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022		No. Revisi / Terbitan : 0/0
			Tgl Berlaku : 10-02- 2022
			Halaman : 58 dari 95

4.2.7. Hasil Pemantauan

Hasil yang diperoleh dari pelaksanaan kegiatan ini adalah terpantaunya jenis dan jumlah lepasan dari *stack* Gd.11 dan Gd. 13. Data hasil pemantauan disajikan dalam tabel 10.

Tabel 10. Data Pemantauan Tingkat Kontaminasi Udara Melalui cerobong / *Stack*.
Periode bulan Januari - Juni 2022

No.	Proses		Tingkat Kontaminasi (Bq/jam)		Keterangan
	Tanggal	Jenis	Charcoal	Glassfiber	
1	12 Januari 2022	Sm-153	$1,67 \times 10^2$	$2,17 \times 10^2$	Hotcell Gd. LRR
2	26 Januari 2022	Sm-153	$1,54 \times 10^2$	$2,31 \times 10^2$	Hotcell Gd. LRR
3	27 Januari 2022	I-131	$1,13 \times 10^3$	$1,01 \times 10^2$	Hotcell Gd. LRR
4	7 Februari 2022	I-131 MIBG	$5,5 \times 10^2$	$1,54 \times 10^2$	Glove Box dan Minicell C. 1.01
5	9 Februari 2022	Sm-153	$1,54 \times 10^2$	$2,21 \times 10^2$	Hotcell Gd. LRR
6	9 Februari 2022	Mo-99	$1,47 \times 10^2$	$2,76 \times 10^3$	Hotcell Gd. 11
7	10 Februari 2022	Lu-177	$2,17 \times 10^2$	$2,43 \times 10^3$	Hotcell Gd. 11
8	23 Februari 2022	I-131 MIBG	$4,71 \times 10^2$		Glove Box dan Minicell C. 1.01
9	23 Februari 2022	Sm-153	$1,57 \times 10^2$	$2,91 \times 10^2$	Hotcell Gd. LRR
10	9 Maret 2022	Sm-153	$1,09 \times 10^2$	$2,78 \times 10^2$	Hotcell Gd. LRR
11	10 Maret 2022	I-131	$9,3 \times 10^2$	$2,16 \times 10^2$	Hotcell Gd. LRR
12	23 Maret 2022	Sm-153	$1,14 \times 10^2$	$2,74 \times 10^2$	Hotcell Gd. LRR
13	6 April 2022	Sm-153	$1,25 \times 10^2$	$2,56 \times 10^2$	Hotcell Gd. LRR

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 59 dari 95

14	18 Mei 2022	Sm-153	$1,86 \times 10^2$	$2,19 \times 10^2$	Hotcell Gd. LRR
15	18 Mei 2022	Mo-99	$1,78 \times 10^2$	$2,25 \times 10^2$	Hotcell Gd. 11
16	2 Juni 2022	Sm-153	$1,19 \times 10^2$	$2,89 \times 10^2$	Hotcell Gd. LRR
17	2 Juni 2022	Mo-99, Lu-177	$1,35 \times 10^2$	$2,97 \times 10^2$	Hotcell Gd. 11
18	15 Juni 2022	Sm-153	$1,43 \times 10^2$	$2,72 \times 10^2$	Hotcell Gd. LRR
19	29 Juni 2022	Sm-153	$1,89 \times 10^2$	$2,56 \times 10^2$	Hotcell Gd. LRR
20	29 Juni 2022	Mo-99	$1,74 \times 10^2$	$2,59 \times 10^2$	Hotcell Gd. LRR
21	30 Juni 2022	I-131	$8,74 \times 10^2$	$2,99 \times 10^2$	Hotcell Gd. LRR

Catatan :

- Batas tingkat kontaminasi udara $8,5 \times 10^4$ (batasan terkecil diantara isotop lainnya) berdasar-Peraturan Kepala BAPETEN No. 7 Tahun 2017 tentang Perubahan atas Peraturan Kepala BAPETEN No 7 Tahun 2013 tentang Nilai Batas Radioaktivitas Lingkungan.

Tolak ukur yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan pemantauan lepasan radioaktif ke lingkungan melalui cerobong ini adalah :

1. Undang – Undang No. 10 Tahun 1997 Tentang Ketenaganukliran
2. Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 7 Tahun 2017 tentang Perubahan atas Peraturan Kepala BAPETEN No. 7 Tahun 2013 tentang Nilai Batas Radioaktivitas Lingkungan.

4.2.8. Tindak Lanjut Hasil Pemantauan

Bila hasil pemantauan melampaui batas yang diizinkan, maka :

1. Kegiatan proses akan secepatnya dihentikan.
2. Sistem tata udara (VAC) tetap dioperasikan dan dilakukan pemantauan kembali sampai kondisi aman.
3. Dilakukan investigasi kejadian dan mengatasi penyebab lepasan melampaui batas.

4.3. Data Dosis Pekerja Radiasi

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 60 dari 95

Kegiatan pengendalian personil yang dilakukan meliputi pemantauan dan penyediaan perlengkapan proteksi radiasi, pengawasan penerapan disiplin proteksi radiasi, pemantauan dan pengolahan data dosis radiasi personil melalui pemeriksaan TLD, WBC dan urin, memberi penjelasan tentang pengendalian radiasi personil kepada peserta penyegaran proteksi radiasi untuk pekerja radiasi di ITRR yang dilaksanakan setahun sekali, pegawai baru dan pelajar/mahasiswa praktik serta pihak ketiga yang melakukan kegiatan di daerah kerja PRTRRB.

4.3.1. Ruang Lingkup Pemantauan

Ruang lingkup kegiatan pemantauan personil ini meliputi : pemantauan penerimaan dosis radiasi eksternal dan internal. Pemantauan penerimaan dosis radiasi eksternal dilakukan melalui evaluasi TLD – *badge* sedangkan pemantauan penerimaan dosis radiasi internal dilakukan melalui pemeriksaan *Whole Body Counting* (WBC) dan analisa sampel urin.

4.3.2. Lokasi Pemantauan

Lokasi pemantauan penerimaan dosis radiasi eksternal dan internal dilakukan di Laboratorium Radiasi Lingkungan Serpong DPLFRKST – BRIN.

4.3.3. Objek Yang Dipantau

Objek yang dipantau dalam pelaksanaan kegiatan pemantauan penerimaan dosis radiasi eksternal dan internal adalah : TLD – *badge*, pekerja radiasi dan sampel urin pekerja radiasi.

4.3.4. Parameter Yang Dipantau

Parameter yang dipantau dalam pelaksanaan kegiatan ini adalah :

1. Pemantauan penerimaan dosis radiasi eksternal : dosis yang diterima kulit dan seluruh tubuh.
2. Pemantauan penerimaan dosis radiasi internal : jenis radionuklida yang masuk ke dalam tubuh serta dosis yang diterima untuk setiap radionuklida tersebut.

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 61 dari 95

4.3.5. Frekuensi Pemantauan

Pelaksanaan kegiatan pemantauan penerimaan dosis radiasi eksternal dan internal dilakukan sesuai dengan jadwal yang ditentukan oleh pihak DPLFRKST dengan frekuensi sebagai berikut ;

1. Pemantauan dosis radiasi eksternal melalui TLD yang dipakai oleh seluruh pekerja radiasi dianalisa di Laboratorium Radiasi Lingkungan Serpong DPLFRKST setiap tiga bulan sekali.
2. Pemantauan dosis radiasi internal melalui pemeriksaan *Whole Body Counting* (WBC) dilakukan setahun sekali untuk semua pekerja radiasi, sedangkan pemeriksaan melalui sample urin dilakukan setiap 3 (tiga) bulan untuk 24 (duapuluh empat) orang pekerja yang berpotensi mendapatkan dosis radiasi internal.

4.3.6. Teknik Pemantauan

Metode yang digunakan dalam pemantauan dosis radiasi eksternal dan internal adalah *annelling* TLD dan pembacaan penerimaan dosis, pemantauan langsung dengan menggunakan alat *Whole Body Counting* serta pemeriksaan sampel urin yang dilakukan oleh pihak DPLFRKST dan hasilnya dilaporkan ke pihak ITRR-DPFK.

4.3.7. Hasil Pemantauan

Hasil pemantauan penerimaan dosis radiasi personal di ITRR untuk Januari - Juni 2022 disajikan pada Tabel 11, Tabel 12 dan Tabel 13 berikut ini.

Tabel 11. Data Penggunaan TLD dan Penerimaan Dosis Eksterna Tertinggi Periode Januari - Juni 2022

Bidang	TLD aktif	Hp(0,07) tertinggi (msv)	Hp(10) tertinggi (msv)	Hp(0,07) akumulasi tertinggi 2022 (msv)	Hp(10) akumulasi tertinggi 2022 (msv)
Teknologi Radioisotop PRTRRB	52	3.29	1.05	3.29	1.05

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN		Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022		No. Revisi / Terbitan : 0/0
			Tgl Berlaku : 10-02- 2022
			Halaman : 62 dari 95

Teknologi Radiofarmaka PRTRRB	60	2.44	0.63	2.44	0.63
Pelaksana Fungsi Operasi ITRR	36	0.19	0.19	0.19	0.19
Pelaksana Fungsi Keselamatan ITRR	28	0.43	0.43	0.43	0.43
Jaminan Mutu ITRR	6	0.27	0.27	0.27	0.27
Jumlah	182	---	---	---	---

Keterangan :

NBD/tahun untuk Dosis Ekuivalen Kulit (DEK) : 200 mSv

NBD/tahun untuk Dosis Ekuivalen Seluruh Tubuh (DEST) : 20 mSv

Tabel 12. Data Penerimaan Dosis Interna tertinggi, menggunakan WBC Periode Januari – Juni 2022

Bidang	Jumlah yang diperiksa	Jumlah yang terdeteksi	Radionuklida	Aktivitas (Bq) tertinggi	E ₅₀ (mSv) Tertinggi
Teknologi Radioisotop PRTRRB	9+9=18	-		-	-
Teknologi Radiofarmaka PRTRRB	8+9=17	-		-	-
Pelaksana Fungsi Operasi ITRR	6+5=11	-		-	-
Pelaksana Fungsi Keselamatan ITRR	6+6=12	-		-	-
Jaminan Mutu ITRR	1+1=2	-		-	-
Jumlah	60				

Keterangan :

Ttd : Tidak terdeteksi

NBD/tahun untuk H_E : 20 mSv

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 63 dari 95

Tabel 13. Data Hasil Pemeriksaan *Sample* Urin Periode Januari - Juni 2022

Bidang	Jumlah yang diperiksa	Jumlah yang terdeteksi	Radionuklida	Aktivitas (Bq) tertinggi	E ₅₀ (mSv) Tertinggi
Teknologi Radioisotop PRTRRB	4+6=10	10		0.34	-
Teknologi Radiofarmaka PRTRRB	4+4=8	8		0.45	-
Pelaksana Fungsi Operasi ITRR	1+1=2	2		0.25	-
Pelaksana Fungsi Keselamatan ITRR	3+3=6	6		0.31	-
Jaminan Mutu ITRR	0+1=1	1		0.28	-
Jumlah	12+15=27				

4.3.8. Tindak Lanjut Hasil Pemantauan

Apabila terdapat pekerja radiasi yang mendapatkan dosis radiasi interna dan eksterna melebihi batas dosis yang diizinkan maka akan dilakukan tindakan-tindakan sebagai berikut :

1. Mengistirahatkan pekerja radiasi yang menerima dosis radiasi melebihi batas dosis yang diizinkan sampai batas waktu tertentu sesuai dengan aturan proteksi radiasi yang ditetapkan oleh badan pengawas..
2. Melakukan kajian terhadap penyebab adanya penerimaan dosis yang melebihi batas yang diizinkan.

4.4. Data Pemeriksaan Kesehatan Pekerja Radiasi.

Untuk pemeriksaan kesehatan pegawai di semester I tahun 2022 ini belum dilakukan. *Medical Chek-up* (MCU) akan dilakukan apabila sudah ada jadwal yang ditentukan oleh Poliklinik DPFK.

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 64 dari 95

BAB V

DATA LIMBAH

5.1. Pemantauan dan Penanganan Limbah Radioaktif Padat

5.1.1. Ruang Lingkup Pemantauan

Ruang lingkup kegiatan pemantauan dan penanganan limbah radioaktif padat ini meliputi : pemantauan kesesuaian pembuangan limbah sesuai dengan kategorinya, pemantauan volume limbah dan pemantauan paparan radiasi pada permukaan drum penampungan limbah.

5.1.2. Lokasi Pemantauan

Lokasi pemantauan limbah ini dilakukan di daerah kerja aktif dengan meletakkan dua buah kontainer penampung limbah untuk limbah padat terbakar dan limbah padat terkompaksi.

5.1.3. Objek Yang Dipantau

Objek yang dipantau dalam pelaksanaan kegiatan ini adalah limbah radioaktif padat pada tiap ruangan aktif di daerah kerja Gedung 11 lantai 1 dan Gedung 13 (LRR) lantai 1.

5.1.4. Parameter Yang Dipantau

Parameter yang dipantau dalam pelaksanaan kegiatan ini adalah : kesesuaian penempatan limbah sesuai dengan kategorinya, volume limbah dalam drum dan tingkat paparan radiasi.

5.1.5. Frekuensi Pemantauan

Pelaksanaan kegiatan pemantauan keadaan limbah di daerah kerja ITRR ini dilakukan dua kali dalam seminggu.

5.1.6. Teknik Pemantauan

Metode yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan pemantauan dan penanganan limbah di daerah kerja aktif ini adalah : pemantauan kesesuaian penempatan limbah di setiap

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 65 dari 95

ruangan aktif, penyortiran limbah sesuai klasifikasinya, pengukuran dengan survey meter radiasi, pengepakan limbah dan pengaturan penempatan di gudang limbah sementara.

5.1.7. Hasil Pemantauan

Dari hasil pemantauan dan penanganan limbah radioaktif di daerah kerja untuk periode Januari - Juni tahun 2022, masih ditemukan adanya ketidaksesuaian penempatan/pembuangan limbah sesuai dengan kategorinya. Sedangkan hasil pemantauan dan penanganan limbah radioaktif di ITRR untuk periode Januari - Juni 2022 selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 14. sampai dengan Tabel 16.

5.1.8. Tindak Lanjut Hasil Pemantauan

Tindak lanjut yang dilakukan berkaitan dengan hasil pemantauan dan penanganan limbah radioaktif padat di daerah kerja adalah :

1. Apabila ditemukan penempatan limbah dalam drum yang tidak sesuai maka petugas akan memilah dan menempatkan kembali jenis limbah sesuai dengan kategorinya dan mencatat temuan ketidaksesuaian tersebut sebagai bahan evaluasi.
2. Apabila volume limbah dalam drum penampungan mencapai 80% maka akan dilakukan penarikan, pengemasan dalam drum limbah volume 100 liter, diidentifikasi dan dilakukan pengukuran paparan radiasi pada permukaan drum dan jarak 1 meter sehingga paparannya memenuhi persyaratan pengangkutan atau *Waste Accepted Criteria* (WAC) IPLN, kemudian limbah siap dikirim ke IPLN.

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 66 dari 95

Tabel 14. Data Paparan Tertinggi Limbah Padat di Ruang Kerja Periode Januari - Juni 2022

No. Ruang	Triwulan I (Januari - Maret)				Triwulan II (April – Juni)				Keterangan
	Padat Terbakar		Padat Terkompaksi		Padat Terbakar		Padat Terkompaksi		
	Tanggal Pemantauan	Paparan (μSv/j)	Tanggal Pemantauan	Paparan (μSv /j)	Tanggal Pemantauan	Paparan (μSv/j)	Tanggal Pemantauan	Paparan (μSv /j)	
11.01.01	09/03/2022	189.39	16/03/2022	82.08	06/04/2022	129.99	06/04/2022	25.49	BG: Background : Laju dosis latar BG = 0,02 (μSv/j) Alat Pantau menggunakan Surveymeter Radiagem 2000
11.01.02	02/03/2022	2.38	02/03/2022	1.84	01/06/2022	22.40	01/06/2022	0.70	
11.01.03	23/02/2022	1.48	23/02/2022	0.14	01/06/2022	7.78	01/06/2022	1.03	
11.01.06	19/01/2022	34.74	19/01/2022	2.56	06/04/2022	7.85	06/04/2022	8.78	
11.01.07	05/01/2022	93.00	16/02/2022	60.98	20/04/2022	48.59	20/04/2022	42.98	
11.01.09	02/02/2022	0.12	02/03/2022	0.04	20/04/2022	1.19	18/05/2022	0.03	
11.01.10	02/02/2022	0.71	02/03/2022	0.01	13/04/2022	0.09	06/04/2022	0.19	
11.01.14	02/03/2022	0.92	-	-	06/04/2022	0.12	-	-	
13.01.06	09/02/2022	0.03	26/01/2022	0.01	13/04/2022	0.22	06/04/2022	0.35	
13.01.08	09/03/2022	189.06	16/03/2022	197.99	13/04/2022	133.06	04/05/2022	83.59	

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 67 dari 95

No. Ruang	Triwulan I (Januari - Maret)				Triwulan II (April – Juni)				Keterangan
	Padat Terbakar		Padat Terkompaksi		Padat Terbakar		Padat Terkompaksi		
	Tanggal Pemantauan	Paparan (μSv/j)	Tanggal Pemantauan	Paparan (μSv /j)	Tanggal Pemantauan	Paparan (μSv/j)	Tanggal Pemantauan	Paparan (μSv /j)	
13.01.09	02/03/2022	4.41	02/03/2022	4.41	06/04/2022	0.45	27/04/2022	143.98	
13.01.10	09/02/2022	0.01	26/01/2022	0.02	13/04/2022	0.22	06/04/2022	0.02	
13.01.11	09/02/2022	0.01	05/01/2022	0.04	13/04/2022	0.10	22/06/2022	0.01	
13.01.12	09/02/2022	0.01	16/03/2022	0.09	06/04/2022	0.05	06/04/2022	0.10	
13.01.16	09/03/2022	20.01	26/01/2022	0.02	06/04/2022	2.65	06/04/2022	2.82	
13.01.18	12/01/2022	22.22	-	-	13/04/2022	7.48	-	-	
13.01.26	16/03/2022	0.59	-	-	06/04/2022	0.29	-	-	
Kandang	09/02/2022	0.01	16/03/2022	0.01	13/04/2022	0.01	22/06/2022	0.01	

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 68 dari 95

Tabel 15. Data Limbah Kapsul AI Teriradiasi Periode Januari - Juni 2022

TW I	No	No Kapsul Inner	Bahan yang Diiradiasi	Keterangan	
				Inner	Outer
	1.	KT-22-01-01	Sm ₂ O ₃ (Sm-153)	1	1
	2.	KT-22-01-02	Sm ₂ O ₃ (Sm-153), TeO ₂ (I-131)	2	1
	3.	KT-22-02-03	Lu ₂ O ₃ (Lu-177), MoO ₃ (Mo-99/Tc-99m),	2	1
	4.	KT-22-02-04	Sm ₂ O ₃ (Sm-153), Yb ₂ O ₃ (Lu-177)	1	1
	5.	KT-22-01-05	Sm ₂ O ₃ (Sm-153), Gd ₂ O ₃	1	1
	6.	KT-22-01-06	Sm ₂ O ₃ (Sm-153), MoO ₃ (Mo-99/Tc-99m), TeO ₂ (I-131)	2	1
	7.	KT-22-01-07	Sm ₂ O ₃ (Sm-153), MoO ₃ (Mo-99/Tc-99m), Lu ₂ O ₃ (Lu-177)	2	1
Total Triwulan I				11	7
TW II	No	No Kapsul Inner	Bahan yang Diiradiasi	Keterangan	
				Inner	Outer
	1.	KT-22-04-08	Sm ₂ O ₃ (Sm-153), MoO ₃ (Mo-99/Tc-99m), Yb ₂ O ₃ (Lu-177)	2	1
	2.	KT-22-05-09	Sm ₂ O ₃ (Sm-153), MoO ₃ (Mo-99/Tc-99m), Yb ₂ O ₃ (Lu-177)	2	1
	3.	KT-22-05-10	Sm ₂ O ₃ (Sm-153), MoO ₃ (Mo-99/Tc-99m), Yb ₂ O ₃ (Lu-177)	2	1
	4.	KT-21-06-11	Sm ₂ O ₃ (Sm-153), TeO ₂ (I-131)	2	1
	5.	KT-21-06-12	Sm ₂ O ₃ (Sm-153), MoO ₃ (Mo-99/Tc-99m),	1	1
Total Triwulan II				9	5
TOTAL SEMESTER I 2022				20	12

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 69 dari 95

Total limbah kapsul Iradiasi s/d Triwulan II - 2021	236	437
Tersimpan di Gedung 10	105	234
Tersimpan di Gedung 11 PTRR	-	-
Tersimpan di Reaktor	-	49
Tersimpan di Gedung 13 PTRR	116	24
Yang sudah di kirim ke PTLR	15	130

Lampiran 16. Data Limbah Radioaktif telah Kirim

No	Nomor Drum	Volume (Liter)	Laju dosis (μ Sv/jam)		Keterangan
			Permukaan	1 meter	
1	464	100	497	9,28	Terbakar
2	465	100	166	5,85	Terbakar
3	466	100	5,11	0,87	Terbakar
4	467	100	26,4	3,37	Terbakar
5	468	100	28,6	5,7	Terbakar
6	469	100	28,6	5,7	Terkompaksi
7	470	100	0,47	0,18	Terbakar
8	471	100	0,62	0,26	Terbakar
9	472	100	0,62	0,28	Terbakar
10	473	100	1,56	0,20	Terbakar
11	474	100	5,19	0,26	Terbakar

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 70 dari 95

No	Nomor Drum	Volume (Liter)	Laju dosis ($\mu\text{Sv}/\text{jam}$)		Keterangan
			Permukaan	1 meter	
12	475	100	4,77	1,84	Terbakar
13	476	100	0,50	0,19	Terbakar
14	477	100	1,79	0,65	Terbakar
15	478	100	92,4	2,07	Terkompaksi
16	479	100	27,5	2,01	Terbakar
17	480	100	93,7	1,81	Terbakar
18	481	100	87,9	2,07	Terbakar
19	482	100	5,95	0,54	Terbakar
20	483	100	54,8	0,78	Terbakar
21	484	100	262	4,5	Terbakar
22	485	100	0,7	0,12	Tak Terbakar Tak Terkompaksi
23	486	100	10,8	3,04	Tak Terbakar Tak Terkompaksi
24	487	100	1,09	0,43	Tak Terbakar Tak Terkompaksi
25	488	100	1,17	0,26	Tak Terbakar Tak Terkompaksi
26	489	100	8,58	1,03	Terbakar

*Pengambilan Limbah oleh IPLN pada tanggal 31 Maret 2022

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN		Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022		No. Revisi / Terbitan : 0/0
			Tgl Berlaku : 10-02- 2022
			Halaman : 71 dari 95

Tabel 17. Data Limbah Radioaktif Padat Aktivitas Tinggi Telah Kirim

No	Nomor Shell Beton	Volume (Liter)		Laju dosis ($\mu\text{Sv/jam}$)		Keterangan
		Shell Beton	Limbah	Permukaan	1 meter	
-	-	-	-	-	-	-

5.2. Pemantauan dan Penanganan Limbah Radioaktif Cair

5.2.1. Ruang Lingkup Pemantauan

Ruang lingkup kegiatan pemantauan dan penanganan limbah radioaktif cair ini meliputi : pemantauan volume limbah cair, pengukuran pH dan analisa kualitatif untuk mengetahui kandungan unsur radionuklida dalam limbah cair tersebut.

5.2.2. Lokasi Pemantauan

Lokasi pemantauan limbah ini dilakukan di daerah kerja aktif dengan menempatkan jerigen penampungan limbah cair dengan volume 5 liter yang ditempatkan dalam lemari asam (*fume hood*), serta di tangki limbah cair yang ada di bawah lantai di gedung 11 dan gedung 13.

5.2.3. Objek Yang Dipantau

Objek yang dipantau dalam pelaksanaan kegiatan ini adalah limbah radioaktif cair pada setiap ruangan aktif di daerah kerja Gedung 11 dan 13 dalam wadah jerigen volume 5 liter dan tangki penampungan efluen cair gedung 11 dengan volume 20.000 liter dan gedung 13 dengan volume 12.000 liter.

5.2.4. Parameter Yang Dipantau

Parameter yang dipantau dalam pelaksanaan kegiatan ini adalah : volume limbah, tingkat keasaman (pH) dan pemeriksaan kandungan radionuklida serta aktivitasnya.

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 72 dari 95

5.2.5. Frekuensi Pemantauan

Pelaksanaan kegiatan pemantauan dan penanganan limbah cair di daerah kerja ITRR ini dilakukan sekali seminggu untuk pemantauan volume atau saat volume jerigen 5 liter hampir penuh untuk pemeriksaan pH, kandungan radionuklida dan aktivitasnya.

5.2.6. Teknik Pemantauan

Metode yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan pemantauan dan penanganan limbah cair di daerah kerja aktif ini adalah : pemantauan volume secara visual, pengukuran pH dengan pH meter dan pemeriksaan sample limbah cair dengan menggunakan alat *Multi Channel Analyser* (MCA).

5.2.7. Hasil Pemantauan

Hasil pemantauan dan penanganan limbah radioaktif cair di daerah kerja ITRR untuk periode Januari - Juni 2022, tersaji pada Tabel 17.

5.2.8. Tindak Lanjut Hasil Pemantauan

Tindak lanjut yang dilakukan berkaitan dengan hasil pemantauan dan penanganan limbah radioaktif cair di daerah kerja adalah :

1. Apabila volume limbah cair hampir penuh (80%) maka dilakukan penarikan jerigen penampungan dan diganti dengan jerigen baru, limbah cair diambil sampelnya untuk diperiksa pH dan dianalisa kandungan radionuklida serta aktivitasnya dan diukur paparan radiasinya, selanjutnya limbah cair siap untuk dikirim ke IPLN.
2. Untuk tangki penampungan efluen cair di gedung 11 dan gedung 13 saat volume limbah cair hampir penuh (80%) maka dilakukan pengambilan sampel untuk diperiksa pH, dianalisa kandungan radionuklida dan aktivitasnya. Apabila dalam analisa kualitatif ternyata tidak terdapat kandungan radionuklida dalam efluen cair tersebut, maka efluen siap dikirim ke bak penampungan IPLN melalui saluran Pemantauan Buangan Terpadu (PBT) setelah berkoordinasi dengan DPLFR - KST.

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN		Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022		No. Revisi / Terbitan : 0/0
			Tgl Berlaku : 10-02- 2022
			Halaman : 73 dari 95

Tabel 18. Data Pemantauan Limbah Cair PRTRRB Periode Januari - Juni 2022

A. Periode Januari – Maret 2022 (Triwulan I – 2022)

No	Tempat /Ruangan	Volume (L)	pH	Hasil Analisis		Keterangan
				Radionuklida	Radioaktivitas (Bq /m ³)	
1	11.01.01-B	3,8	5	I-131	1,0667E+04	Fumehood B
2	11.01.02-C	5	10	I-131	6,196E+03	Fumehood C
3	11.01.03-B	1	1	I-131	8,229E+03	Fumehood B
4	11.01.03-C	2,5	*)	*)	*)	Fumehood C
5	11.01.06-B	0,1	10	I-131	45,8882E+04	Fumehood B
6	11.01.06-C	0,1	*)	*)	*)	Fumehood C
7	11.01.07-C	3	6	ttd	ttd	Fumehood C
8	11.01.07-E	0,1	5	Mo-99	52,2715E+04	Fumehood E
9	11.01.07-F	2,5	5	I-131	7,110E+03	Fumehood F
10	11.01.10	10	3	I-131	5,789E+03	Jerigen
11	13.01.02-A	20	6	Sm-153 I-131	8,025E+03	Jerigen Tempat Limbah Sementara (Gd. Limbah)
12	13.01.02-B	16	10	Lu-177 I-131	27,501E+03 17,982E+03	Jerigen Tempat Limbah Sementara (Gd. Limbah)
13	13.01.08	1	4	Sm-153 I-131	8,139E+03 7,517E+03	Fumehood
14	13.01.12	0,2	3	ttd	ttd	Fumehood
15	Tangki Limbah Gd 11	11.600	7	ttd	ttd	Efluen Gd. 11
16	Tangki Limbah Gd 13	9.000	7	Sm-153 I-131	1,495E+03 1,525E+04	Efluen Gd. 13

Catatan: data diambil pada tanggal 29 Maret 2022

*) : tidak dilakukan analisa, paparan terlalu tinggi ; Ttd: tidak terdeteksi

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN		Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022		No. Revisi / Terbitan : 0/0
			Tgl Berlaku : 10-02- 2022
			Halaman : 74 dari 95

B. Periode April – Juni 2022 (Triwulan II -2022)

No	Tempat /Ruangan	Volume (L)	pH	Hasil Analisis		Keterangan
				Radionuklida	Radioaktivitas (Bq/m ³)	
1	11.01.01-B	3,1	5	I-131	5,8705E+04	Fumehood B
2	11.01.02-C	4	1	I-131	6,5780E+03	Fumehood C
3	11.01.03-B	1	2	I-131	5,5350E+05	Fumehood B
4	11.01.03-C	3	4	*)	*)	Fumehood C
5	11.01.06-B	1,5	10	Lu-177 I-131	8,4833E+05 1.2681E+05	Fumehood B
6	11.01.06-C	0,5	10	Lu-177 I-131	2.2725E+06 1.8341E+06	Fumehood C
7	11.01.07-C	4	6	I-131	79281E+04	Fumehood C
8	11.01.07-E	1,8	*)	*)	*)	Fumehood E
9	11.01.07-F	3	6	I-131	7,110E+03	Fumehood F
10	11.01.10	10	5	I-131	1.9671E+04	Jerigen
11	13.01.02-1	25	6	I-131	2,2119E+04	Jerigen Tempat Limbah Sementara (Gd. Limbah)
12	13.01.02-2	25	9	I-131	2,0558E+02	Jerigen Tempat Limbah Sementara (Gd. Limbah)
13	13.01.08	0,1	10	I-131	4,6250E+03	Fumehood
14	13.01.12	0,5	4	I-131	4,7587E+03	Fumehood
15	Tangki Limbah Gd 11	1600	7	ttd	ttd	Efluen Gd. 11
16	Tangki Limbah Gd 13	0	-	-	-	Efluen Gd. 13

Catatan: data diambil pada tanggal 30 Juni 2022

*) tidak dilakukan karena paparan tinggi.

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 75 dari 95

Tabel 19. Data Limbah (efluen) Cair Telah Kirim ke

No	Volume (Liter)	Tangki Gedung	pH	Kandungan Radionuklida	Konsentrasi Aktivitas ($\mu\text{Ci/ml}$) Radionuklida	Aktivitas (μCi) Total	Tanggal Pengiriman
1	12.000	13	7	ttd	ttd	ttd	30 Juni 2022
2	20.000	11	7	ttd	ttd	ttd	

Tabel 20. Data Limbah Radioaktif Cair Telah Kirim

No	No Jerigen	Volume (Liter)	pH	Kandungan Radionuklida	Konsentrasi Aktivitas (Bq/m^3)	Paparan ($\mu\text{Sv/jam}$)	
					Radionuklida	Permukaan	1 meter
-	-	-	-	-	-	-	-

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN		Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022		No. Revisi / Terbitan : 0/0
			Tgl Berlaku : 10-02- 2022
			Halaman : 76 dari 95

BAB VI

KESIAPSIAGAAN NUKLIR

Kesiapsiagaan nuklir adalah serangkaian kegiatan sistematis dan terencana yang dilakukan untuk mengantisipasi kedaruratan nuklir melalui penyediaan unsur infrastruktur dan kemampuan fungsi penanggulangan untuk melaksanakan penanggulangan kedaruratan nuklir dengan cepat, tepat, efektif, dan efisien.

6.1. Fasilitas dan Peralatan

Fasilitas, peralatan dan sarana pendukung yang digunakan untuk keperluan penanggulangan keadaan darurat di Gedung 11 dan 13, meliputi :

6.1.1. Pusat Koordinasi Penanggulangan Keadaan Darurat

Fasilitas, peralatan dan sarana pendukung yang diperlukan untuk pelaksanaan kegiatan di ruang pusat koordinasi penanggulangan keadaan darurat di fasilitas ITRR terdiri dari :

1. Ruang Komando, yang terdiri dari :
 - a. Ruang rapat (1 ruang).
 - b. Ruang pengolah data (1 ruang).
 - c. Kamar mandi (1 kamar mandi wanita dan 1 kamar mandi pria).
 - d. Ruang Keselamatan (1 ruang).
2. Papan peraga dan peta, yang terdiri dari :
 - a. Peta daerah kerja ITRR (tercantum di beberapa pintu laboratorium).
 - b. Panel kontrol tanda-tanda bahaya (Lobi satuan pengaman dan ruang kontrol listrik).
 - c. Peta kawasan PUSPIPTEK (1 buah).
3. Sarana komunikasi, terdiri dari:
 - a. Telepon langsung ke Pusat Kritis Direktorat Pengelolaan Laboratorium Fasilitas Radiasi KST (DPFLR) – BRIN Serpong.
 - b. Telepon langsung ke Kepala PRTRRB – BRIN.
 - c. *Hand-Phone* (masing-masing PPR).
 - d. *Handy Talkie*. (2 pasang).

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 77 dari 95

4. Cadangan sumber daya, terdiri dari :
 - a. Generator listrik untuk penerangan (1 buah).
 - b. Senter dan baterai (2 Set senter).
 - c. *Emergency lamp*/lampu darurat (2 buah).
 - d. Lampu-lampu tanda bahaya (terpasang).
5. Peralatan proteksi radiasi dan pengamanan, terdiri dari :
 - a. Perlengkapan proteksi radiasi (masing-masing pekerja radiasi).
 - b. Perlengkapan dekontaminasi (2 Kit).
 - c. Dosimeter personil (masing-masing pekerja radiasi).
 - d. *Surveymeter* (1 buah).
 - e. Perlengkapan penanganan limbah (1 Kit).
 - f. Peralatan Pemadam Kebakaran (Hidran terpasang dan APAR).

6.1.2. Fasilitas Peralatan dan Sarana Pendukung

Fasilitas, peralatan dan sarana pendukung yang diperlukan oleh satuan tugas terdiri dari :

1. Papan peraga dan peta.
Sama seperti untuk di Direktorat Pengelolaan Laboratorium Fasilitas Radiasi KST (DPFLR) – BRIN
2. Sarana komunikasi, terdiri dari :
 1. Telepon langsung ke Kepala PRTRRB – BATAN.
 2. Komunikasi radio ke berbagai pihak terkait (DPFK, Kawasan PUSPIPTEK)
 3. Sarana komunikasi lain (HP) ke anggota pelaksana satuan tugas di lapangan.
3. Peralatan proteksi radiasi dan pengamanan personil, terdiri dari :
 - a. Perlengkapan proteksi radiasi.
 - b. Perlengkapan dekontaminasi.
 - c. Dosimeter personil.
 - d. *Surveymeter*.
 - e. Perlengkapan penanganan limbah.

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 78 dari 95

f. Peralatan Pemadam Kebakaran.

4. Mobil

Digunakan untuk keperluan evakuasi dan keperluan penanganan korban. Mobil unit untuk keperluan penanganan korban harus dilengkapi dengan sarana medis, sarana dekontaminasi dan peralatan proteksi radiasi (bekerja sama dengan pelayanan medis DPFK - Serpong).

5. Perlengkapan Untuk Tim Kesehatan dan Penyelamatan Personil

Perlengkapan yang diperlukan untuk pelaksanaan kegiatan satuan tugas bantuan medis awal terdiri dari:

1. Ambulans dengan perlengkapan standar (kerjasama dengan pelayanan medis Direktorat Pengelolaan Laboratorium Fasilitas Radiasi KST (DPFLR) – BRIN
2. Alat-alat kesehatan dan obat-obatan P3K.
3. Tabung oksigen untuk bantuan pernafasan.

6.2. Jadwal Pelaksanaan Latihan Kesiapsiagaan Nuklir

Tabel 21. Jadwal Kegiatan Pelaksanaan Latihan Kesiapsiagaan Nuklir Tahun 2022.

NO.	JENIS PELATIHAN	PESERTA	FREKUENSI	PELAKSANAAN
01.	Kedaruratan nuklir tingkat fasilitas. (TTE)	Seluruh pekerja radiasi PRTRRB – ITRR DPFK Gd 11 dan 13	Setahun sekali	Oktober 2022 (Tentative)

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN		Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022		No. Revisi / Terbitan : 0/0
			Tgl Berlaku : 10-02- 2022
			Halaman : 79 dari 95

BAB VII

KEAMANAN SUMBER

Keamanan Sumber Radioaktif adalah tindakan yang dilakukan untuk mencegah akses tidak sah, perusakan, kehilangan, pencurian, dan/atau pemindahan tidak sah sumber radioaktif.

Pelaksanaan program Keamanan Sumber Radioaktif di ITRR didasarkan pada dokumen Program Keamanan Sumber Radioaktif Nomor PKSR/KN 00 03/TRR 5 Tanggal 26 Februari 2020. Kegiatan program keamanan yang dilakukan pada periode Januari - Juni 2022 meliputi inventarisasi sumber radioaktif, kegiatan pelatihan personil dan pengawasan akses keluar-masuk personil ke laboratorium.

7.1. Inventarisasi Sumber Radioaktif

Inventarisasi sumber radioaktif di ITRR yang digunakan, dilakukan oleh petugas Keamanan Sumber Radioaktif untuk memastikan bahwa sumber radioaktif tertelusur keberadaan, perpindahan penempatan serta distribusinya khususnya untuk sumber radioaktif hasil operasi litbang. Inventarisasi dilakukan terhadap sumber standar untuk keperluan pengukuran dan sumber radiasi hasil litbang dengan hasil Inventarisasi Sumber Standar disajikan pada Tabel. 21 dan Inventarisasi Hasil Operasi Litbang di ITRR periode Januari - Juni 2022 Disajikan Dalam Tabel. 22. Tabel 22 Memperlihatkan Data Inventarisasi Penggunaan Radioisotop periode Januari - Juni 2022 .

Tabel. 22 Sumber Standar yang digunakan di PRTRRB

No.	Jenis Zat Radioaktif	Aktivitas	Tanggal Kalibrasi	Lokasi Penggunaan / Penyimpanan	Bentuk
1.	Th-230	9520 Bq	11-7-1989	R. Fisika Kesehatan	Padat
2.	Cs-137	832500 Bq	20-11-2006	R. Fisika Kesehatan	Padat
3.	Cs-137	185000 Bq	xx-xx-1985	R. Fisika Kesehatan	Padat
4.	Sr-90 & Y-90	620280 Bq	28-10-2014	R. Fisika Kesehatan	Padat
5.	Ba-133	0,98 μ Ci	17-02-1987	R.MCA/R 107	Padat
6	Cd-109	9,20 μ Ci	27-04-1987	R.MCA/R 107	Padat

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN		Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022		No. Revisi / Terbitan : 0/0
			Tgl Berlaku : 10-02- 2022
			Halaman : 80 dari 95

No.	Jenis Zat Radioaktif	Aktivitas	Tanggal Kalibrasi	Lokasi Penggunaan / Penyimpanan	Bentuk
7.	Mn-54	1,14 μ Ci	20-08-1987	R.MCA/R 107	Padat
8.	Co-57	1,14 μ Ci	06-08-1987	R.MCA/R 107	Padat
9	Cs-137	1,01 μ Ci	10-09-1987	R.MCA/ R 107	Padat
10.	Na-22	1,19 μ Ci	24-09-1987	R.MCA/ R 107	Padat
11.	Na-22	1 μ Ci	September 2008	R.MCA/R 107	Padat
12.	Mn-54	1 μ Ci	September 2008	R.MCA/R 107	Padat
13.	Zn-65	1 μ Ci	September 2008	R.MCA/R 107	Padat
14.	Cd-109	1 μ Ci	September 2008	R.MCA/R 107	Padat
15.	Co-57	1 μ Ci	September 2008	R.MCA/R 107	Padat
16.	Co-60	40180 Bq	15-12-2013	R.MCA/R 107	Padat
17.	Am-241	2,03 μ Ci	8 Nov 2011	R.MCA/R 107	Padat
18.	10 ml Larutan Ba-133 Co-60 Cs-137	80.01 KBq 73,1 KBq 45,76 KBq	25-10-2010	R.MCA/R 107	Cair
19.	5 ml larutan Ba-133 Eu-152	72,79 KBq 76,37 KBq	25-10-2010	R.MCA/R 107	Cair
20.	5 ml larutan Ba-133 Eu-152	73,61 KBq 54,78 KBq	25-10-2010	R.MCA/R 107	Cair
21.	Cs-137	< 1 μ Ci	-	R.102	Padat
22.	Co-57	5,467 mCi	01-03-2011	R.132	Padat
23.	Co-60	49,08 μ Ci	01-03-2011	R.132	Padat
24.	Pu-238	1669 E-1Bq	13-06-2019	R. Fisika Kesehatan	Padat
25.	Ch-36	27765 E-1Bq	29-07-2019	R. Fisika Kesehatan	Padat
26.	Ba-133	4060 E+2Bq	07-02-2019	R. Fisika Kesehatan	Padat
27.	Co-60	0.89 μ Ci	11-2-1987	R.Spektometri Gamma / R.13.1.21	Padat
28.	Ba-133	1 μ Ci	Sep 2008	R.Spektometri Gamma / R.13.1.21	Padat

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN		Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022		No. Revisi / Terbitan : 0/0
			Tgl Berlaku : 10-02- 2022
			Halaman : 81 dari 95

No.	Jenis Zat Radioaktif	Aktivitas	Tanggal Kalibrasi	Lokasi Penggunaan / Penyimpanan	Bentuk
29.	Eu-152			R. Spektometri Gamma / R.13.1.21	Padat
30.	C0-60	4062E+1Bq	14-10-2019	R. Fisika Kesehatan	Padat
31.	Sr-90	4.036kBq	20-04-2011	R. Fisika Kesehatan	Padat
32.	Sr-90	6687 Bq	23-05-2001	R. Fisika Kesehatan	Padat
33.	Co-57	5.467mCi	1 Maret 2011	R. Instrumentasi Keselamatan	Gel
34.	C0-57	5.447 mCi	1 Feb 2011	R. Instrumentasi Keselamatan	Gel
35.	Cs-137	198.5 μ Ci	1 Maret 2011	R. Instrumentasi Keselamatan	Gel
36.	Cs-137	198.5 μ Ci	1 Maret 2011	R. Instrumentasi Keselamatan	Gel
37.	C0-60	49.08 μ Ci	1 Maret 2011	R. Instrumentasi Keselamatan	Gel
38.	C0-60	48.52 μ Ci	1 Feb 2011	R. Instrumentasi Keselamatan	Gel

Tabel. 23 Data Inventarisasi Penggunaan Radioisotop Periode Januari - Juni 2022

a. Data pengangkutan target pasca iradiasi dari PRSG ke PRTRRB

No	Tanggal	Bahan Radioaktif	Aktivitas (mCi)	Dari	Tujuan	Paparan permukaan (μ Sv/jam)	TI
1	12 Jan 2022	Target : Sm-153	-	PRSG	ITRR	136	4,5
2	26 Jan 2022	Target : Sm-153, I-131	-	PRSG	ITRR	186.3	12.5
3	09 Feb 2022	Target : Sm-153, Mo-99, Lu-177	-	PRSG	ITRR	1400	46.8
4	23 Feb 2022	Target : Sm-153	-	PRSG	ITRR	295.4	14.1
5	09 Mar 2022	Target : Sm-153, Mo-99, I-131,	-	PRSG	ITRR	266	9.3
6	23 Mar 2022	Target :	-	PRSG	ITRR	448	17.6

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 82 dari 95

No	Tanggal	Bahan Radioaktif	Aktivitas (mCi)	Dari	Tujuan	Paparan permukaan ($\mu\text{Sv/jam}$)	TI
		Sm-153, Mo-99, Lu-177					
7	06 Apr 2022	Target : Sm-153, Mo-99, Lu-177	-	PRSG	ITRR	483	14.5
8	17 Mei 2022	Target : Sm-153, Mo-99	-	PRSG	ITRR	710	24.2
9	02 Jun 2022	Target : Sm-153, Mo-99, Lu-177	-	PRSG	ITRR	239	17.8
10	15 Jun 2022	Target : Sm-153, I-131	-	PRSG	ITRR	1100	56.7
11	29 Jun 2022	Target : Sm-153, Mo-99	-	PRSG	ITRR	315	21.5

b. Data pengangkutan bahan radioaktif dari dan ke PRTRRB

NO	Tanggal	Bahan Radioaktif	Aktivitas (mCi)	Dari	Tujuan	Paparan Permukaan ($\mu\text{Sv/jam}$)	TI
1	13-01-2022	Sm-153 EDTMP	117,33 116,97 117,55 118,02 114,90 70,15	ITRR ITRR ITRR ITRR ITRR ITRR	RSUP Dr. Kariadi	6,87 9,33 9,84 12,17 8,68 11,90	0,02 0,02 0,02 0,02 0,02 0,02
2	13-01-2022	Sm-153 EDTMP	116,68	ITRR	MRCCC	5,38	0,02
3	13-01-2022	Sm-153 EDTMP	118,78	ITRR	RSPAD	7,25	0,02
4	13-01-2022	Sm-153 EDTMP	90,62 88,21	ITRR ITRR	RSHS	6,67 5,02	0,02 0,02
5	13-01-2022	Sm-153 EDTMP	64,98	ITRR	RSCM	9,58	0,02

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN		Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022		No. Revisi / Terbitan : 0/0
			Tgl Berlaku : 10-02- 2022
			Halaman : 83 dari 95

NO	Tanggal	Bahan Radioaktif	Aktivitas (mCi)	Dari	Tujuan	Paparan Permukaan (μSv/jam)	TI
6	27-01-2022	Sm-153 EDTMP	123,19	ITRR	RSUP Dr. Kariadi	13,50	0,02
			120,11			11,30	0,02
			120,20			8,73	0,02
			120,73			7,49	0,02
			72,95			10,40	0,02
						20,20	0,02
7	27-01-2022	Sm-153 EDTMP	125,68	ITRR	RSPAD	23,50	0,02
			125,90			11,90	0,02
8	27-01-2022	Sm-153 EDTMP	95,21	ITRR	RSHS	7,66	0,02
				ITRR			
9	27-01-2022	Sm-153 EDTMP	70,70 71,79	ITRR	RSCM	13,50	0,02
						9,24	0,02
10	08-02-2022	I-131 MIBG	1,46 2,71 2,68	ITRR	RS. Dharmais	6,07	0,02
11	08-02-2022	I-131 MIBG	1,46 2,74	ITRR	RSHS	4,50	0,02
12	10-02-2022	Sm-153 EDTMP	122,83	ITRR	RSUP Dr. Kariadi	14,50	0,02
			115,25			9,77	0,02
			122,76			10,30	0,02
			122,76			7,95	0,02
			116,26			10,60	0,02
			66,06			15,20	0,02
13	10-02-2022	Sm-153 EDTMP	69,69	ITRR	RSPAD	12,30	0,02
14	24-02-2022	i-131 MIBG	2,14	ITRR	MRCCC	3,34	0,02
15	24-02-2022	Sm-153 EDTMP	119,21	ITRR	RSUP Dr. Kariadi	8,15	0,02
			122,26			7,49	0,02

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 84 dari 95

NO	Tanggal	Bahan Radioaktif	Aktivitas (mCi)	Dari	Tujuan	Paparan Permukaan (μSv/jam)	TI
			117,78 118,17 118,03 65,41			8,37 8,98 17,96 11,90	0,02 0,02 0,02 0,02
16	24-02-2022	Sm-153 EDTMP	87,45	ITRR	RSHS	7,66	0,02 0,02
17	24-02-2022	Sm-153 EDTMP	83,38	ITRR ITRR	MRCCC	5,81	0,02
18	24-02-2022	Sm-153 EDTMP	59,44	ITRR	RSCM	6,07	0,02 0,02
19	24-02-2022	Sm-153 EDTMP	61,11	ITRR	RSPAD	8,4	0,02
20	10-03-2022	Sm-153 EDTMP	119,47 119,37 117,25 119,80 109,82 67,84	ITRR	RSUP Dr. Kariadi	10,10 11,40 10,20 8,09 9,94 7,56	0,02 0,02 0,02 0,02 0,02 0,02
21	10-03-2022	Sm-153 EDTMP	114,49	ITRR	RSPAD	7,82	0,02
22	17-03-2022	I-131	14,0 12,0 98,6	ITRR	PSTNT	306 190	0,3 0,2
23	23-03-2022	I-131 bulk Sm-153 bulk	3,48 1,99	ITRR	MRCCC	152 4,55	0,2 0,02

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN		Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022		No. Revisi / Terbitan : 0/0
			Tgl Berlaku : 10-02- 2022
			Halaman : 85 dari 95

NO	Tanggal	Bahan Radioaktif	Aktivitas (mCi)	Dari	Tujuan	Paparan Permukaan (μSv/jam)	TI
24	24-03-2022	Sm-153 EDTMP	116,93 122,28 119,27 120,28 120,05 67,01	ITRR	RSUD Dr. Kariadi	6,86 6,71 8,98 7,13 8,18 11,60	0,02 0,02 0,02 0,02 0,02 0,02
25	24-03-2022	Sm-153 EDTMP	61,87	ITRR	RSPAD	10,00	0,02
26	07-04-2022	Sm-153 EDTMP	118,20 118,29 119,01 119,14 119,17 70,47	ITRR	RSUP Dr. Kariadi	12,20 17,90 14,00 18,50 13,70 19,80	0,02 0,02 0,02 0,02 0,02 0,02
27	07-04-2022	Sm-153 EDTMP	63,61	ITRR	RSCM	15,80	0,02
28	11-04-2022	Sm-153 EDTMP	114,84 114,37 115,14 116,13 114,86 65,57	ITRR	RSUP Dr. Kariadi	10,90 10,60 12,45 11,00 13,50 12,20	0,02 0,02 0,02 0,02 0,02 0,02
29	19-05-2022	Sm-153 EDTMP	117,36 118,81 116,66 117,26 117,88 64,62	ITRR	RSUP Dr.Kariadi	14,50 15,60 14,10 18,70 19,50 11,40	0,02 0,02 0,02 0,02 0,02 0,02
30	19-05-2022	Sm-153 EDTMP	57,63	ITRR	RSPAD	13,70	0,02
31	19-05-2022	Sm-153 EDTMP	55,39	ITRR	RS Dahmais	9,50	0,02

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN		Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022		No. Revisi / Terbitan : 0/0
			Tgl Berlaku : 10-02- 2022
			Halaman : 86 dari 95

NO	Tanggal	Bahan Radioaktif	Aktivitas (mCi)	Dari	Tujuan	Paparan Permukaan (μSv/jam)	TI
32	06-06-2022	Sm-153 EDTMP	122,78 122,57 121,26 121,28 120,98 70,85	ITRR	RSUP Dr. Kariadi	10,70 11,20 10,60 11,10 17,20 12,70	0,02 0,02 0,02 0,02 0,02 0,02
33	16-06-2022	Sm-153 EDTMP	68,47	ITRR	RSPAD	12,90	0,02
34	16-06-2022	Sm-153 EDTMP	117,79	ITRR	MRCCC	14,30	0,02
35	16-06-202	Sm-153 EDTMP	119,29 117,80 115,00 120,31 120,53 68,47	ITRR	RSUP Dr. Kariadi	10,00 12,70 10,60 10,30 9,50 16,20	0,02 0,02 0,02 0,02 0,02 0,02
36	16-06-2022	Sm-153 EDTMP	65,48	ITRR	RSCM	10,80	0,02
37	16-06-2022	Sm-153 EDTMP	115,85	ITRR	RSHS	10,30	0,02
38	21-06-2022	I-131 MIBG	2,36	ITRR	RS Dharmais	15,90	0,02
39	30-06-2022	Sm-153 EDTMP	124,19	ITRR	RS Sardjito	11,70	0,02
40	30-06-2022	Sm-153 EDTMP	121,09 119,75 120,92 120,56 119,88 69,89	ITRR	RSUP Dr. Kariadi	16,60 27,00 13,70 17,59 15,80 18,10	0,02 0,02 0,02 0,02 0,02 0,02

 BRIN BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 87 dari 95

NO	Tanggal	Bahan Radioaktif	Aktivitas (mCi)	Dari	Tujuan	Paparan Permukaan ($\mu\text{Sv}/\text{jam}$)	TI
41	30-06-2022	I-131 Bulk	100 4,83 1,61	ITRR	PRTTB Bandung	86,30 3,40 2,40	0,2 0,02 0,02

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02-2022
		Halaman : 88 dari 95

Tabel. 24 Data Inventarisasi Penggunaan Radioisotop Periode Januari - Juni 2022

No	Operasi Reaktor	Target			Hasil Produksi			Penelitian/Proses Radiofarmaka		Keterangan
	Tanggal Iradiasi	Bahan	Berat (mg/ml)	Nomor Batch	Tanggal produksi	Radio isotop	Aktivitas (mCi)	Tanggal	Aktivitas (mCi)	
1	07 Jan 22 s/d 11 Jan 22	Sm2O3 (EN)	10	RI-22-01-001-01-310	12 Jan 22	Sm-153	15.653,46	13 Jan 22	654.92	Dilabel EDTMP dikirim ke RSUP Dr. Kariadi
									116.68	Dilabel EDTMP dikirim ke RS MRCCC
									118.78	Dilabel EDTMP dikirim ke RSPAD
									90.62 88.21	Dilabel EDTMP dikirim ke RSHS
									64.98	Dilabel EDTMP dikirim ke RSCM
2	21 Jan 22 s/d 25 Jan 22	Sm2O3 (EN)	10	RI-22-01-001-02-311	26 Jan 22	Sm-153	18.458,94	27 Jan 22	557.18	Dilabel EDTMP dikirim ke RSUP Dr. Kariadi
									125.68 125.90 (251.58)	Dilabel EDTMP dikirim ke RSPAD
									70.70 71.79 (142.49)	Dilabel EDTMP dikirim ke RSCM
									95.21	Dilabel EDTMP dikirim ke RSHS
		TeO2	50.000	RI-22-01-053-01-081	26 Jan 22	I-131	3.276,00	03 Feb 22	6.85	Dilabel MIBG dikirim ke RS Dharmais
								08 Feb 22	1.46 2.74 (42)	Dilabel MIBG dikirim ke RSHS
								23 Feb 22	2.14	Dilabel MIBG dikirim ke RS MRCCC

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02-2022
		Halaman : 89 dari 95

No	Operasi Reaktor	Target			Hasil Produksi			Penelitian/Proses Radiofarmaka		Keterangan
	Tanggal Iradiasi	Bahan	Berat (mg/ml)	Nomor Batch	Tanggal produksi	Radio isotop	Aktivitas (mCi)	Tanggal	Aktivitas (mCi)	
3	31 Jan 22 s/d 08 Feb 22	Sm2O3 (EN)	10	RI-22-02-001-03-312	09 Feb 22	Sm-153	22.939,80	10 Feb 22	665.92	Dilabel EDTMP dikirim ke RSUP Dr. Kariadi
									69.69	Dilabel EDTMP dikirim ke RSPAD
		MoO3	4.000	RI-22-02-002-01-191	09 Feb 22	Mo-99	3.111,68	10 Feb 22		Penelitian
		Lu2O3	0.50	RI-22-02-005-01-084	10 Feb 22	Lu-177	5.535,00	11 Feb 22		Penelitian
		Yb2O3	10	RI-22-02-058-01-003	11 Feb 22	Lu-177	24.81	14 Feb 22		Penelitian
4	18 Feb 22 s/d 22 Feb 22	Sm2O3 (EN)	10	RI-22-02-001-04-313	23 Feb 22	Sm-153	17.399,46	24 Feb 22	660.86	Dilabel EDTMP dikirim ke RSUP Dr. Kariadi
									87.45	Dilabel EDTMP dikirim ke RSHS
									83.38	Dilabel EDTMP dikirim ke RS MRCCC
									59.44	Dilabel EDTMP dikirim ke RSCM
									61.11	Dilabel EDTMP dikirim ke RSPAD
5	04 Mar 22 s/d 08 Mar 22	Sm2O3 (EN)	10	RI-22-03-001-05-314	09 Mar 22	Sm-153	16.835,82	10 Mar 22	653.55	Dilabel EDTMP dikirim ke RSUP Dr. Kariadi
									114.49	Dilabel EDTMP dikirim ke RSPAD
		Mo2O3	4000	RI-22-03-002-02-192	09 Mar 22	Mo-99	2.408,83	10 Mar 22	2.408,83	Penelitian
		TeO2	50.000	RI-21-09-053-06-079	10 Mar 22	I-131	2.811,97	17 Mar 22	14.0 12.0 98.6 (124.6)	Dikirim ke PSTNT - Bandung
								23 Mar 22	3.48	Bulk dikirim ke MRCCC
6	18 Mar 22 s/d	Sm2O3 (EN)	10	RI-22-03-001-06-315	23 Mar 22	Sm-153	17.342,94	24 Mar 22	665.82	Dilabel EDTMP dikirim ke RSUP Dr. Kariadi

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 90 dari 95

No	Operasi Reaktor	Target			Hasil Produksi			Penelitian/Proses Radiofarmaka		Keterangan
	Tanggal Iradiasi	Bahan	Berat (mg/ml)	Nomor Batch	Tanggal produksi	Radio isotop	Aktivitas (mCi)	Tanggal	Aktivitas (mCi)	
	22 Mar 22								61.87	Dilabel EDTMP dikirim ke RSPAD
								23 Mar 22	1.99	Bulk dikirim ke MRCCC
		Mo2O3 (Pelet)	13.800	RI-22-03-079-01-002	23 Mar 22	Mo-99	4.697,20			Penelitian
		Lu2O3	0,47	RI-22-03-005-02-085	23 Mar 22	Lu-177	4.181,05			Penelitian
7	01 Apr 22 s/d 05 Apr 22	Sm2O3 (EN)	10	RI-22-04-001-07-316	06 Apr 22	Sm-153	15.197,70	07 Apr 22	664.28	Dilabel EDTMP dikirim ke RSUP Dr. Kariadi
									63.61	Dilabel EDTMP dikirim ke RSCM
								11 Apr 22	640.91	Dilabel EDTMP dikirim ke RSUP Dr. Kariadi
		Mo2O3	4000	RI-22-04-002-03-193	06 Apr 22	Mo-99	1.515,04	07 Apr 22		Penelitian
8	13 Mei 22 s/d 17 Mei 22	Sm2O3 (EN)	10	RI-22-04-058-02-004	06 Apr 22	Lu-177	17,34			Penelitian
		Mo2O3	4000	RI-22-05-002-04-194	18 Mei 22	Mo-99	2.616,78			
9	27 Mei 22 s/d 31 Mei 22	Sm2O3 (EN)	10	RI-22-05-001-08-317	18 Mei 22	Sm-153	17.810,76	19 Mei 22	652.59	Dilabel EDTMP dikirim ke RSUP Dr. Kariadi
									57.63	Dilabel EDTMP dikirim ke RSPAD
									55.39	Dilabel EDTMP dikirim ke RS Dharmais
		Mo2O3	4000	RI-22-06-001-09-318	02 Juni 22	Mo-99	2.616,78			Penelitian
10	10 Jun 22 s/d	Sm2O3 (EN)	10	RI-22-06-001-10-319	15 Juni 22	Sm-153	15.744,84	06 Juni 22	679.72	Dilabel EDTMP dikirim ke RSUP Dr. Karyadi
		Mo2O3	4000	RI-22-06-002-05-195	02 Juni 22	Mo-99	2.709,66	03 Juni 22		Penelitian
		Lu2O3	0,47	RI-22-06-005-03-086	02 Juni 22	Lu-177	2.957,37	03 Juni 22		Penelitian

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02-2022
		Halaman : 91 dari 95

No	Operasi Reaktor	Target			Hasil Produksi			Penelitian/Proses Radiofarmaka		Keterangan
	Tanggal Iradiasi	Bahan	Berat (mg/ml)	Nomor Batch	Tanggal produksi	Radio isotop	Aktivitas (mCi)	Tanggal	Aktivitas (mCi)	
	14 Jun 22								115.85	Dilabel EDTMP dikirim ke RSHS
									65.48	Dilabel EDTMP dikirim ke RSCM
									117.79	Dilabel EDTMP dikirim ke RS MRCCC
									68.47	Dilabel EDTMP dikirim ke RSPAD
		TeO2	50.000	RI-22-06-003-03-083	16 Juni 22	I-131	5.221,32	17 Juni 22		Penelitian
									100	PRTRRB- Bandung (Bulk)
									4.83	
									1.61	
11	24 Jun 22 s/d 28 Jun 22	Sm2O3 (EN)	10	RI-22-07-001-10-320	29 Juni 22	Sm-153	18.566,40	20 Juni 22	2.36	Dilabel MIBG dikirim ke RS Dharmais
								30 Juni 22	124.19	Dilabel EDTMP dikirim ke RS Sardjito
		MoO3	4000	RI-22-07-002-06-196	29 Juni 22	Mo-99	1.242,63		672.09	Dilabel EDTMP dikirim ke RSUP Dr. Karyadi
										Penelitian

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 92 dari 95

7.2. Pelatihan Personil

Sehubungan terjadinya Pandemi Covid-19 yang terjadi di Indonesia dan penetapan masa tanggap darurat yang ditetapkan oleh Pemerintah Republik Indonesia Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) dari tanggal 28 Januari – 28 Februari 2020 (Keputusan Kepala BNPB No. 9.A Tahun 2020) dan diperpanjang sampai 29 Mei 2020 (Keputusan Kepala BNPB No. 13.A Tahun 2020), ITRR – DPFK telah melaksanakan dan mendukung anjuran pemerintah dengan mengambil langkah – langkah untuk mencegah penyebaran virus tersebut, yaitu dengan membatasi jumlah pekerja yang bekerja di kantor dengan cara bekerja di rumah atau *Work from Home (WFH)*. PRTRRB melaksanakan kebijakan umum dalam Surat Edaran Sestama BATAN dengan menerapkan *Work from Home* (bekerja dari rumah) terhadap sebagian besar pegawai. Hal ini didasarkan pada Penerapan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) untuk wilayah Tangerang Selatan dan kebijakan penerapan *Work from Home (WFH)* di lingkungan BATAN (SE Sestama BATAN No. 4 Tahun 2020) yang melalui beberapa perpanjangan kembali sampai tanggal 04 Juni 2020 (SE Sestama BATAN No. 11 Tahun 2020). Selanjutnya ditetapkan SE Sestama BATAN No. 12 Tahun 2020 Tentang Sistem dan Perilaku Kerja Pegawai dalam Tataan Normal Baru yang Produktif dan Aman dari Covid-19 di Lingkungan BATAN yang menjelaskan pengaturan pegawai yang melaksanakan WFO (*Work from Office*). Pada masa ini kegiatan litbang di PRTRRB mulai dilaksanakan kembali secara bertahap dengan tetap meminimalkan jumlah personel yang terlibat dan penerapan protokol kesehatan yang ketat agar produktivitas tercapai dan kegiatan berjalan dengan aman.

Kegiatan pelatihan Penyegaran Proteksi Radiasi bagi Pegawai PRTRRB dan pelatihan pemadam kebakaran hingga saat ini belum bisa dilaksanakan sehubungan dengan bergabungnya BATAN ke BRIN. Sedangkan kegiatan Kedaruratan Nuklir tingkat Fasilitas direncanakan dan akan dilaksanakan pada bulan Oktober 2022 dengan metode *Table Top Exercise (TTE)*.

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 93 dari 95

BAB VIII

LAIN LAIN

Selama periode pelaporan bulan Januari - Juni 2022 di ITRR tidak terjadi peristiwa atau kejadian – kejadian baik eksternal maupun internal, yang berdampak terhadap sistem keselamatan maupun sistem keamanan.

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 94 dari 95

BAB IX

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian hasil kegiatan operasi untuk pengembangan teknologi produksi radioisotop dan radiofarmaka di fasilitas ITRR periode Juli sampai dengan Desember 2022 dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Kegiatan litbang pengembangan teknologi produksi radioisotop dan radiofarmaka di fasilitas ITRR selama periode Januari - Juni 2022 menghasilkan 5 (lima) jenis radioisotop dengan total hasil untuk masing-masing radioisotop tidak melampaui batas maksimal aktivitas yang diizinkan seperti yang tercantum dalam Izin Pemanfaatan Tenaga Nuklir Operasi Fasilitas Produksi Radioisotop untuk Keperluan Selain Medik Nomor 065717.030.11.040620. Izin Pemanfaatan Tenaga Nuklir Pengalihan Zat Radioaktif untuk Keperluan Medik Nomor 063735.021.11.020419
2. Kegiatan di fasilitas ITRR hanya mencakup 7 (tujuh) jenis radioisotop dari 18 (delapan belas) jenis radioisotop sebagaimana yang tercantum dalam Izin Operasi diatas, karena dalam periode Januari - Juni 2022 belum atau tidak dilakukan kegiatan penelitian atau pengembangan untuk 13 (tiga belas) jenis isotop lainnya.
3. Kegiatan operasi litbang di fasilitas ITRR periode Januari sampai dengan Juni 2022 berlangsung normal dan tidak menunjukkan peningkatan radioaktivitas daerah kerja dan yang lepas ke lingkungan yang membahayakan atau melampaui batas yang diizinkan.

	BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL INSTALASI TEKNOLOGI RADIOISOTOP DAN RADIOFARMAKA DIREKTORAT PENGELOLAAN FASILITAS KETENAGANUKLIRAN	Nomor : 001/IV/IR/IPRR 2-IV/OT 02 02/2022
	LAPORAN OPERASI Periode Januari – Juni 2022	No. Revisi / Terbitan : 0/0
		Tgl Berlaku : 10-02- 2022
		Halaman : 95 dari 95

BAB X

DAFTAR ACUAN

1. Undang-Undang No. 10 Tahun 1997 Tentang Ketenaganukliran.
2. Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
3. Peraturan Pemerintah Nomor 33 Tahun 2007 Tentang Keselamatan Radiasi Pengion Dan Keamanan Sumber Radioaktif.
4. Pemerintah Nomor 29 Tahun 2008 Tentang Perizinan Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion Dan Bahan Nuklir.
5. Peraturan Pemerintah No. 58 Tahun 2015 Tentang Keselamatan Radiasi dan Keamanan dalam Pengangkutan Zat Radioaktif.
6. Peraturan Kepala BAPETEN No. 16 Tahun 2012 Tentang Tingkat Klierens.
7. Peraturan Pemerintah No. 61 Tahun 2013 Tentang Pengelolaan Limbah Radioaktif
8. Peraturan Kepala BAPETEN No. 4 Tahun 2013 Tentang Proteksi dan Keselamatan Radiasi Dalam Pemanfatan Tenaga Nuklir.
9. Peraturan Kepala BAPETEN No. 7 Tahun 2017 tentang Perubahan atas Peraturan Kepala BAPETEN No 7 Tahun 2013 tentang Nilai Batas Radioaktivitas Lingkungan.
10. Peraturan Kepala BAPETEN No. 16 Tahun 2014 Tentang Persyaratan untuk Memperoleh Surat Izin Bekerja Bagi Petugas Tertentu di Instalasi Yang Memanfaatkan Sumber Radiasi Pengion.
11. Peraturan Kepala BAPETEN No. 6 Tahun 2015 Tentang Keamanan Sumber Radioaktif.