

PANDUAN PELATIHAN

PETUGAS KEAHLIAN PADA FASILITAS

RADIOISOTOP DAN ATAU RADIOFARMAKA

DARI SIKLOTRON



DIREKTORAT PENGEMBANGAN KOMPETENSI
BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL

2026



PANDUAN
PELATIHAN PETUGAS KEAHLIAN PADA FASILITAS
PRODUKSI RADIOISOTOP DAN ATAU RADIOFARMAKA
DARI SIKLOTRON



disusun oleh:

Tim Kerja

Fungsi Layanan Pengembangan Kompetensi

SDM Iptek I

DIREKTORAT PENGEMBANGAN KOMPETENSI
DEPUTI BIDANG SUMBER DAYA MANUSIA IPTEK
BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL

2026

HALAMAN PENGESAHAN

Tindakan	Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Disiapkan	Imam Widodo	Widyaiswara Ahli Muda	 TT ELEKTRONIK	1 Juli 2026
	Vera Purba Wisesa	Widyaiswara Ahli Muda	 TT ELEKTRONIK	1 Juli 2026
	Pramaning Tri Hastari	Widyaiswara Ahli Muda	 TT ELEKTRONIK	1 Juli 2026
	Rinawati Anwar	Pengembang Teknologi Pembelajaran Ahli Madya	 TT ELEKTRONIK	1 Juli 2026
Diperiksa	Alpha Fadila Juliana Rahman	Widyaiswara Ahli Madya	 TT ELEKTRONIK	2 Juli 2026
Disahkan	Rahma Lina	Plt. Direktur Pengembangan Kompetensi	 TT ELEKTRONIK	3 Juli 2026

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
DAFTAR ISI.....	iv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Deskripsi Singkat Pelatihan.....	2
C. Hasil Belajar dan Indikator.....	2
BAB II KURIKULUM	3
BAB III PESERTA DAN TENAGA KEDIKLATAN.....	5
A. Peserta Pelatihan.....	5
B. Tenaga Kependidikan	5
BAB IV STRATEGI DAN METODE PELATIHAN	8
A. Peserta Pelatihan.....	8
B. <i>Learning Management System</i> (LMS) BRILIANT.....	9
BAB V EVALUASI PELATIHAN	11
A. Evaluasi Terhadap Peserta	11
B. Evaluasi terhadap Fasilitator (Pengajar dan/atau Pembimbing Praktikum) .	11
C. Evaluasi Penyelenggaraan Pelatihan.....	11
D. Evaluasi Program	12
BAB VI TATA TERTIB.....	13
BAB VII JADWAL PELATIHAN.....	14
LAMPIRAN	18
Lampiran 1	19

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Mengacu pada Undang Undang Nomor 10 Tahun 1997 pasal 19 yang menyatakan bahwa setiap petugas yang mengoperasikan reaktor nuklir dan petugas tertentu di dalam instalasi nuklir lainnya dan di dalam instalasi yang memanfaatkan sumber radiasi pengion wajib memiliki izin. Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) melalui Direktorat Pengembangan Kompetensi (DPK) melaksanakan pengembangan program dan kerja sama serta penyelenggaraan pengembangan kompetensi sumber daya manusia salah satunya di bidang ketenaganukliran, sesuai dengan Pasal 75 Peraturan Badan Riset dan Inovasi Nasional Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 2021 tentang Organisasi dan Tata Kerja Badan Riset dan Inovasi Nasional.

DPK menyelenggarakan pengembangan kompetensi sumber daya manusia melalui pelatihan dengan pendekatan sistem mengikuti tahapan analisis, perancangan, pengembangan, penyelenggaraan, dan evaluasi. Pelatihan dilaksanakan dengan metode klasikal, bauran, dan/atau daring secara penuh mengikuti perkembangan teknologi, kebutuhan peserta, dan tuntutan pemenuhan kompetensi.

Produksi radioisotop untuk radiofarmaka merupakan salah satu aplikasi teknik nuklir di bidang Kesehatan. Dalam pemanfaatan tersebut, selain dapat memberikan manfaat juga dapat menimbulkan bahaya radiasi, maka setiap kegiatan yang berkaitan dengan radiasi harus memperhatikan aspek keselamatan, keamanan, ketenteraman, kesehatan pekerja dan anggota masyarakat, serta perlindungan terhadap lingkungan hidup. Berdasarkan Peraturan BAPETEN Nomor 6 Tahun 2020 tentang Keselamatan Radiasi dalam Produksi Radioisotop untuk Radiofarmaka, untuk menjamin proteksi dan keselamatan radiasi dalam produksi radioisotop untuk radiofarmaka diperlukan pengaturan yang memadai, diantaranya pemenuhan personel. Personel yang harus ada di fasilitas produksi radioisotop untuk radiofarmaka minimal terdiri dari Petugas

Proteksi Radiasi, Operator dan Petugas Perawatan Siklotron. Peraturan BAPETEN tersebut juga mengatur tentang kompetensi minimal yang harus dimiliki oleh petugas pada fasilitas Produksi Radioisotop dan atau Radiofarmaka dari Siklotron. Calon petugas tersebut harus diberikan pelatihan ketenaganukliran yang sesuai dengan potensi bahaya. Adapun kualifikasi calon petugas tersebut diatur pada Peraturan BAPETEN Nomor 4 Tahun 2024 tentang Surat Izin Bekerja Petugas pada Fasilitas Radiasi dan atau Kegiatan Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion.

B. Deskripsi Singkat Pelatihan

Pelatihan ini membekali peserta agar memiliki keterampilan dalam melaksanakan pengoperasian dan perawatan fasilitas produksi radioisotop dan atau radiofarmaka dari siklotron.

C. Hasil Belajar dan Indikator

1. Hasil Belajar

Setelah mengikuti pelatihan ini, peserta memiliki keterampilan dalam melaksanakan pengoperasian dan perawatan fasilitas produksi radioisotop dan atau radiofarmaka dari siklotron.

2. Indikator Hasil Belajar

Setelah mengikuti Pelatihan Petugas Keahlian pada Fasilitas Radioisotop dan atau Radiofarmaka dari Siklotron ini, peserta mampu:

- a. Menjelaskan tentang konsep dasar fisika radiasi;
- b. Menjelaskan tentang deteksi dan pengukuran radiasi;
- c. Menjelaskan tentang prinsip dan ketentuan keselamatan radiasi
- d. Menjelaskan tentang budaya keselamatan;
- e. Menjelaskan tentang prinsip dan prosedur pengoperasian peralatan;
- f. Menjelaskan tentang prinsip, peralatan dan prosedur pembuatan radioisotop;
- g. Menjelaskan tentang prinsip, peralatan dan prosedur pembuatan senyawa bertanda;
- h. Melakukan kegiatan operasi peralatan produksi radioisotop untuk radiofarmaka; dan
- i. Melakukan kegiatan perawatan peralatan.

BAB II

KURIKULUM

Struktur Mata Pelatihan Petugas Keahlian pada Fasilitas Produksi Radioisotop dan atau Radiofarmaka dari Siklotron adalah sebagai berikut:

No.	Mata Pelajaran	Jumlah Jam*
Materi Dasar		
1.	Ketentuan Keselamatan Radiasi (termasuk Peraturan Perundangan Ketenaganukliran)	2
2.	Dasar Fisika Radiasi	2
3.	Deteksi dan Pengukuran Radiasi	2
4.	Budaya Keselamatan	1
5.	Dasar Proteksi Radiasi	2
6.	Besaran dan Satuan Radiasi	2
7.	Efek Radiasi bagi Manusia	2
8.	Penanggulangan Keadaan Darurat	1
9.	<i>Good Radiation Practice</i>	2
10.	Kualifikasi dan Sertifikasi Petugas dan Supervisor Proses Radioisotop dan Senyawa Bertanda	1
Materi Utama		
11.	Teori Dasar dan Komponen Siklotron (termasuk Sistem Target)	3
12.	Prosedur Pengoperasian Peralatan Siklotron	2
13.	Prosedur Perawatan Peralatan Siklotron	2
14.	Prosedur Pengoperasian dan Perawatan Peralatan Penunjang	2
15.	Kalibrasi Peralatan	2
16.	Manajemen Perawatan Siklotron	1
17.	Keselamatan Operasi Siklotron	1
18.	Pemanfaatan Siklotron	1
19.	Teknik Iradiasi (Kimia Inti dan Radiasi)	2
20.	Prinsip Pembuatan Radioisotop	2
21.	Preparasi Target	1
22.	Peralatan Pembuatan Radioisotop	1
23.	Prosedur Pembuatan Radioisotop	1
24.	Prinsip Pembuatan Senyawa Bertanda	2
25.	Peralatan Pembuatan Senyawa Bertanda	1
26.	Prosedur Pembuatan Senyawa Bertanda	1
27.	Pengujian Radioisotop dan Senyawa Bertanda	1
28.	Pengukuran Radioaktivitas	1
29.	Pengukuran Fisika, Kimia dan Biologi	2
30.	Pengukuran Kontaminasi Permukaan	2
31.	Jaminan Mutu	2
Materi Praktikum		
32.	Pengoperasian Peralatan	5
	a. Pengoperasian Siklotron	
	b. Pengoperasian Peralatan produksi Radiofarmaka ^{18}F -FDG	
	c. Pengukuran Kontaminasi Permukaan	
33.	Produksi dan Kendali Kualitas Radioisotop Radiofarmaka	4
	a. Pembuatan Radioisotop	
	b. Pembuatan Senyawa Bertanda	

No.	Mata Pelajaran	Jumlah Jam*
	c. Pengoperasian Peralatan <i>Quality Assurance</i>	
	d. Pengukuran Fisika, Kimia, dan Biologi	
	e. Pengukuran Radioaktivitas	
34.	Perawatan Komponen Siklotron	3
	a. Kalibrasi Peralatan	
	b. Perawatan Sumber Ion	
	c. Monitoring Kesiapan Fasilitas Siklotron	
	d. Identifikasi Komponen	
35.	Perawatan Peralatan Penunjang	2
36.	Penyusunan Laporan Analisis Keselamatan (Pengoperasian dan Perawatan)	4
	Materi Penunjang	
37.	Responsi	2
38.	Reviu Materi Dasar (Proteksi dan keselamatan Radiasi)	2
39.	Reviu Materi Utama (Siklotron dan Radiofarmaka)	3
40.	Reviu Materi Praktikum (Pengoperasian, Perawatan, dan Kendali Kualitas)	3
41.	Penjelasan Pelatihan	1
42.	Tes Awal/Tes Akhir	2
43.	Ujian Teori	2
44.	Pembahasan Ujian Teori	1
45.	Ujian Lisan	1
	Jumlah	85

*) 1 jam pelajaran adalah 45 menit

Pelatihan Petugas Keahlian pada Fasilitas Produksi Radioisotop dan atau Radiofarmaka dari Siklotron diselenggarakan selama 10 hari kerja dengan Total 85 Jam Pelatihan.

BAB III

PESERTA DAN TENAGA KEDIKLATAN

A. Peserta Pelatihan

Peserta Pelatihan Petugas Keahlian pada Fasilitas Produksi Radioisotop dan atau Radiofarmaka dari Siklotron harus memenuhi:

- ijazah paling rendah pendidikan menengah atas atau sederajat bidang eksakta atau teknik; dan
- surat keterangan magang sebagai Operator atau Petugas Perawatan pada Fasilitas Produksi Radioisotop dan/atau Radiofarmaka minimal 3 (tiga) bulan.

Jumlah peserta Pelatihan Petugas Keahlian pada Fasilitas Produksi Radioisotop dan atau Radiofarmaka dari Siklotron sebanyak 15 orang (daftar peserta terlampir).

B. Tenaga Kediklatan

Tenaga akademis dalam Pelatihan ini terdiri dari:

1. Fasilitator

Persyaratan fasilitator Pelatihan Petugas Keahlian pada Fasilitas Produksi Radioisotop dan atau Radiofarmaka dari Siklotron, yaitu:

- a. Sarjana (S1) dan memiliki pengalaman pada bidang/materi yang diajarkan paling kurang 2 (dua) tahun; atau memiliki pendidikan Diploma (D3) eksakta atau teknik dan memiliki pengalaman pada bidang/materi yang diajarkan paling kurang 5 (lima) tahun serta memiliki sertifikat keahlian yang diterbitkan oleh lembaga yang berkompeten
- b. Diutamakan bagi yang telah mengikuti pelatihan TOT atau pernah mengajar.
- c. Nilai evaluasi mengajar rata-rata bernilai “baik” (bagi yang telah mengajar materi yang sama sebanyak tiga kali).
- d. Diusulkan oleh unit Pusat Riset.

2. Penyelenggara Pelatihan

Kegiatan pengelolaan pelatihan dilaksanakan dengan struktur, kualifikasi, dan tanggung jawab sebagai berikut:

a. Direktur bertanggung jawab dalam hal:

- Penanggung jawab penyelenggaraan pelatihan

b. Ketua Tim bertanggung jawab dalam hal:

- Persiapan Pelaksanaan Pelatihan
- Penyelenggaraan pelatihan
- Pelaporan Pelaksanaan Pelatihan

Pelaksana terdiri atas pengelola pelatihan dan tenaga administrasi yang bertanggung jawab dalam hal:

- Pelaksanaan Persiapan Pelatihan
- Pelaksanaan Penyelenggaraan Pelatihan
- Penyusunan Laporan Pelaksanaan Pelatihan

c. Pengelola Pelatihan

Pengelola Pelatihan adalah bagian dari unsur pelaksana yang memiliki fungsi sebagai pelaksana kebijakan yang telah ditetapkan oleh unsur manajemen.

Kualifikasi Pengelola Pelatihan:

- memiliki kompetensi dan pengalaman menyelenggarakan pelatihan minimal 2 (dua) kali dapat digantikan dengan telah mengikuti pelatihan *Management of Training* (MOT) di DPK BRIN atau yang sejenis.
- pernah mengikuti pelatihan dengan lingkup yang sama ditunjukkan dengan memiliki sertifikat pelatihan

Tanggung Jawab Pengelola Pelatihan

- menyiapkan dan mengembangkan rencana program pelatihan mulai dari penyusunan kurikulum dan silabus pelatihan;
- menetapkan pengajar;
- melaksanakan pelatihan;
- melakukan monitoring dan evaluasi penyelenggaraan pelatihan;

- memberikan laporan dan bertanggung jawab kepada Direktur Pengembangan Kompetensi;
- melakukan komunikasi dengan pihak yang berkepentingan dalam hal pelaksanaan ujian dan/ atau sertifikasi.

d. Tenaga Administrasi

Tenaga Administrasi adalah bagian dari unsur pelaksana yang memiliki fungsi sebagai pelaksana kegiatan administrasi pelatihan yang telah ditetapkan oleh unsur manajemen.

Kualifikasi Tenaga Administrasi:

- Memiliki pengalaman untuk mengelola administrasi pelatihan paling kurang 2 (dua) tahun.

Tanggung Jawab Tenaga Administrasi

- Memfasilitasi penyelenggaraan pelatihan;
- Melaksanakan tugas ketatausahaan;
- Memelihara informasi dan dokumentasi;

3. Penjamin Mutu Pelatihan

Penjaminan mutu merupakan proses penetapan dan pemenuhan standar mutu pelatihan secara konsisten dan berkelanjutan sehingga pemangku kepentingan memperoleh kepuasan karena proses dan manfaatnya.

Direktur menetapkan Penjamin Mutu atau Manajer Mutu untuk memantau pelaksanaan Sistem Manajemen dalam kegiatan Pengembangan Kompetensi. Penjamin Mutu atau Manajer Mutu Ditbangten memiliki tanggung jawab dan wewenang untuk:

- a. menjamin mutu penyelenggaraan pelatihan;
- b. mengembangkan dan memelihara keberlangsungan sistem manajemen, agar tetap berlangsung sesuai dengan peraturan perundangan, standar atau pedoman yang diacu;
- c. melakukan Audit Internal, dan memfasilitasi Kaji Ulang Manajemen.

BAB IV

STRATEGI DAN METODE PELATIHAN

A. Peserta Pelatihan

Pelatihan Petugas Keahlian pada Fasilitas Produksi Radioisotop dan atau Radiofarmaka dari Siklotron diselenggarakan oleh Direktorat Pengembangan Kompetensi - BRIN. Pada pelatihan, pemilihan metode pembelajaran dilakukan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Metode pembelajaran yang digunakan dalam pelatihan ini antara lain Ceramah, Tanya Jawab, Diskusi, dan Praktikum

Metode ceramah bertujuan untuk memberikan pemahaman dasar bagi peserta pelatihan yang disampaikan oleh pengajar. Pemahaman tersebut perlu dikuasai sebelum peserta masuk pada kegiatan praktikum.

Metode tanya jawab sebagai kegiatan komunikasi dua arah antara fasilitator dan peserta jika ada topik yang kurang jelas. Metode diskusi sebagai sarana interaksi antarpeserta atau peserta dengan fasilitator untuk menganalisis suatu topik tertentu.

Untuk lebih mendalami materi serta mendapatkan gambaran konkrit dari materi yang diajarkan, maka dilakukan kegiatan praktikum oleh peserta yang didampingi oleh pembimbing. Pada saat praktikum, peserta wajib membuat laporan.

Pelatihan Petugas Keahlian pada Fasilitas Produksi Radioisotop dan atau Radiofarmaka dari Siklotron dilaksanakan metode penyelenggaraan bauran, yaitu materi teori disampaikan secara tatap maya melalui *zoom video conference* dan materi praktikum disampaikan secara tatap muka. Penyelenggaraan pelatihan juga menggunakan LMS BRILIANT untuk mendokumentasikan seluruh aktivitas pelatihan. Peserta dapat mengakses materi teori dan bahan tayang, serta mengerjakan soal tes awal, tes akhir, dan ujian teori melalui LMS BRILIANT.

B. Learning Management System (LMS) BRILIANT

Setiap pelatihan yang diselenggarakan **wajib** menggunakan LMS BRILIANT yang beralamat di <https://briliant.brin.go.id>. Penggunaan LMS BRILIANT memberikan keuntungan yang signifikan dalam hal aksesibilitas dan fleksibilitas bagi peserta pelatihan. Dengan kemampuan untuk mengakses materi pelatihan kapan saja dan di mana saja, peserta dapat belajar sesuai dengan jadwal yang fleksibel dan dapat dilakukan dimanapun.

LMS BRILIANT menyediakan platform yang efisien untuk manajemen konten pelatihan. Penyelenggara pelatihan dapat dengan mudah mengelola dan menyebarkan materi pelatihan, termasuk video, materi bacaan, tugas, dan ujian. Dengan LMS BRILIANT, pengelola dapat mengorganisir konten dengan baik, membuatnya mudah diakses oleh peserta, dan secara efektif melacak kemajuan mereka. Interaktivitas dan keberagaman media juga ditingkatkan melalui LMS, dengan fitur seperti forum diskusi, kuis online, dan penggunaan multimedia, yang semuanya membantu meningkatkan keterlibatan dan pemahaman peserta.

Berikut prosedur dan tata cara belajar di LMS BRILIANT:

1. Penyelenggara pelatihan harus mengisi Permohonan Course/Kelas di LMS BRILIANT melalui : <https://linktr.ee/fl3dpg>;
2. Direktorat Pengembangan Kompetensi BRIN melalui Fungsi Layanan *Learning Management System* Pengembangan Kompetensi membuat akun peserta, pengajar dan panitia di LMS BRILIANT;
3. Peserta perlu mengikuti *Overview* Pelatihan atau sesi orientasi untuk mempelajari panduan penggunaan LMS tentang cara navigasi platform, mengakses materi, dan berinteraksi dengan fitur-fiturnya;
4. Peserta dapat mengakses materi pelatihan seperti video, dan bahan bacaan, melalui laptop/ desktop atau *smartphone*;
5. Peserta diharapkan berpartisipasi dalam berbagai aktivitas seperti menyelesaikan kuis, tugas, atau berpartisipasi dalam diskusi *online* sesuai dengan jadwal yang ditetapkan;

6. Setelah menyelesaikan aktivitas, peserta diminta untuk mengisi evaluasi melalui LMS BRILIANT;
7. Informasi lebih lengkap penggunaan LMS BRILIANT silakan mengunjungi : <https://bit.ly/PanduanLMSBRILIANT>.

LMS BRILIANT DPK BRIN memberikan dukungan yang memadai bagi peserta, pengajar dan panitia dalam mengatasi masalah teknis yang mungkin dialami saat menggunakan platform. Selain itu, keamanan informasi juga menjadi perhatian penting, dengan perlunya memastikan bahwa data sensitif peserta terlindungi dengan baik di dalam sistem. Selain itu, pemeliharaan rutin dan pembaruan pada platform LMS BRILIANT juga akan diinformasikan untuk menjaga kinerja optimal dan keamanannya.

BAB V

EVALUASI PELATIHAN

Pemantauan dan Evaluasi Pelatihan merupakan kegiatan terpadu dalam rangka pengendalian suatu program pelatihan yang meliputi pemantauan dan evaluasi terhadap peserta, fasilitator, penyelenggaraan, program, dan penjaminan mutu pelatihan. Kegiatan pemantauan dan evaluasi dilaksanakan oleh DPK BRIN selaku pemilik Pedoman Penyelenggaraan Pelatihan Petugas Keahlian pada Fasilitas Produksi Radioisotop dan atau Radiofarmaka dari Siklotron.

A. Evaluasi Terhadap Peserta

Evaluasi terhadap peserta dilaksanakan melalui pelaksanaan tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*), tugas mandiri dan seminar hasil praktikum. Evaluasi tersebut dilakukan untuk mengukur efektivitas pelaksanaan Pelatihan Petugas Keahlian pada Fasilitas Produksi Radioisotop dan atau Radiofarmaka dari Siklotron. Dari hasil tes yang dilaksanakan dapat terlihat peningkatan pemahaman peserta pelatihan terhadap materi pelatihan yang telah disampaikan.

B. Evaluasi terhadap Fasilitator (Pengajar dan/atau Pembimbing Praktikum)

Evaluasi terhadap pengajar dilaksanakan melalui pengisian formulir evaluasi terhadap pengajar sesuai dengan jadwal pelatihan serta melalui evaluasi secara lisan di hari terakhir pelatihan.

C. Evaluasi Penyelenggaraan Pelatihan

Evaluasi terhadap penyelenggaraan pelatihan dilaksanakan melalui pengisian formulir evaluasi akhir pelatihan dan evaluasi secara lisan di hari terakhir pelatihan serta melalui evaluasi secara lisan di hari terakhir pelatihan.

D.Evaluasi Program

Evaluasi terhadap program pelatihan dilaksanakan melalui pengisian formulir penjaminan mutu pelatihan serta melalui evaluasi secara lisan di hari terakhir pelatihan.

BAB VI

TATA TERTIB

Agar tujuan dan sasaran pelatihan ini dapat tercapai dengan optimal, maka peserta pelatihan diwajibkan untuk melaksanakan tata tertib sebagai berikut:

1. Peserta wajib mengikuti seluruh rangkaian pelatihan dengan sungguh-sungguh.
2. Peserta hadir di tempat pelatihan (baik daring maupun luring) paling lambat 10 menit sebelum kelas dimulai.
3. Peserta wajib mengisi daftar hadir yang tersedia pada LMS.
4. Peserta wajib mengakses materi pada LMS BRIN serta mengerjakan setiap tugas yang diberikan oleh pengajar.
5. Konsultasi dengan pengarah atau pengajar dapat dilakukan melalui fasilitas forum diskusi/*chat* pada LMS atau melalui grup WhatsApp.
6. Ketidakhadiran pada salah satu sesi harus diberitahukan kepada panitia penyelenggara melalui grup WhatsApp panitia. Batas maksimal ketidakhadiran adalah 10% dari total Jam Pelajaran (JP).
7. Peserta memilih ketua kelas yang akan bertugas selama pelatihan berlangsung.
8. Ketua kelas mewakili seluruh peserta dalam hal komunikasi dengan pengajar dan panitia penyelenggara, menjaga ketertiban kelas, serta mengingatkan pemateri apabila waktu penyampaian telah berakhir.
9. Peserta wajib mengisi evaluasi pengajar, pembimbing, dan evaluasi akhir pelatihan.

BAB VII
JADWAL PELATIHAN PETUGAS KEAHLIAN PADA FASILITAS PRODUKSI
RADIOISOTOP DAN ATAU RADIOFARMAKA DARI SIKLOTRON

Pelatihan Petugas Keahlian pada Fasilitas Produksi Radioisotop dan Radiofarmaka dari Siklotron akan dilaksanakan selama 10 hari kerja dengan rincian sebagai berikut:

1. Materi Dasar dan Materi Utama selama 6 hari dengan skema penyelenggaraan secara daring melalui *Video Convrence Zoom* yang berlokasi di tempat kedudukan masing-masing.
2. Materi Praktikum selama 2 hari, Reviu Materi Pelatihan, Ujian Teori dan Ujian Lisan selama 2 hari dengan skema penyelenggaraan tatap muka/klasikal yang berlokasi di RSK Dharmais pada tanggal 21 Juli 2026 dan KST BJ Habibie Serpong pada tanggal 20, 22 – 23 Juli 2026.

PELATIHAN PETUGAS KEAHLIAN PADA FASILITAS PRODUKSI RADIOISOTOP DAN ATAU RADIOFARMAKA DARI SIKLOTRON

Waktu	Hari ke-1
	10 Juli 2026
07.45 ~ 08.30	Pembukaan Tes Awal Penjelasan Pelatihan Bisma Barron Patrianesha, M.Si.
08.30 ~ 09.15	01. Ketentuan Keselamatan Radiasi (Peraturan perundangan terkait Siklotron) Bisma Barron Patrianesha, M.Si.
09.15 ~ 09.30	<i>ISTIRAHAT</i>
09.30 ~ 10.15	sda
10.15 ~ 11.15	02. Dasar Fisika Radiasi Nofriady Aziz, S.ST., M.Eng
11.15 ~ 13.00	<i>ISHOMA</i>
13.00 ~ 13.30	sda
13.30 ~ 14.15	03. Besaran, dan Satuan Radiasi Fajar Panuntun, S.ST., M.Eng
14.15 ~ 15.00	sda
15.00 ~ 15.45	04. Efek Radiasi bagi Manusia Rizka Indra Prasetya, M.Sc
15.45 ~ 16.30	sda

Waktu	Hari ke-2	Hari ke-3	Hari ke-4	Hari ke-5	Hari ke-6
	13 Juli 2026	14 Juli 2026	15 Juli 2026	16 Juli 2026	17 Juli 2026
07.45 ~ 08.30	05. Deteksi dan Pengukuran Radiasi Afida Ikawati, M.T	11. Teori Dasar dan Komponen Siklotron (Termasuk Sistem Target) Dr. Emy Mulyani.	15. Kalibrasi Peralatan Fyndi Abdi Wibowo, S.ST.	19. Prinsip Pembuatan Radioisotop (Prinsip Produksi Radioisotop dan Sistem Target Siklotron) Dr. Marlina, M.Si.	26. Pengujian Radioisotop dan Senyawa Bertanda Amal Rezka Putra, M.Si, Apt.
08.30 ~ 09.15	sda	sda	sda	20. Preparasi Target (Preparasi, Iradiasi, dan Paska Iradiasi Siklotron) Herlan Setiawan, M.Eng.	27. Pengukuran Radioaktivitas Amal Rezka Putra, M.Si, Apt.
09.15 ~ 09.30					
09.30 ~ 10.15	06. Dasar Proteksi Radiasi Mahrus Salam, M.Eng	sda	16. Manajemen Perawatan Siklotron Kristianto Hidayat, S.T.	21. Peralatan Pembuatan Radioisotop Herlan Setiawan, M.Eng.	28. Pengukuran Fisika, Kimia, dan Biologi Amal Rezka Putra, M.Si., Apt.
10.15 ~ 11.00	sda	12. Prosedur Pengoperasian Peralatan (Siklotron) Parwanto, S.ST.	sda	22. Prosedur Pembuatan Radioisotop Herlan Setiawan, M.Eng.	sda
11.00 ~ 11.45	07. Budaya Keselamatan Arie Budianti, S.K.M., M.K.K.K	sda	17. Keselamatan Operasi Siklotron Rajiman, S.T.	23. Prinsip Pembuatan Senyawa Bertanda (Prinsip Dasar Produksi Radiofarmaka) Dr. rer. nat. Rien Ritawidya, M.Farm.	
11.45 ~ 12.45					
12.45 ~ 13.30	08. Penanggulangan Keadaan Darurat Arie Budianti, S.K.M., M.K.K.K.	13. Prosedur Perawatan Peralatan 1 (siklotron) Syefudin Ichwan, M.T.	sda	sda	29. Pengukuran Kontaminasi (Di Daerah kerja dan Kontainer Pengiriman radiofarmaka) Bisma Barron Patrianesha, M.Si
13.30 ~ 14.15	09. Good Radiation Practice (pada fasilitas produksi radiofarmaka) Bisma Barron Patrianesha, M.Si.	sda	18. Teknik Iradiasi (Kimia Inti dan Radiasi) Dr. Rohadi Awaludin.	24. Prosedur Pembuatan Senyawa Bertanda Dr. rer. nat. Rien Ritawidya, M.Farm.	sda
14.15 ~ 14.30					
14.30 ~ 15.15	sda	14. Prosedur Pengoperasian dan Perawatan Peralatan 2 (peralatan penunjang) I Wayan Widiana, S.ST.	sda	25. Peralatan Pembuatan Senyawa Bertanda I Wayan Widiana, S.T	30. Jaminan Mutu (dalam Produksi Radiofarmaka) Cecep Taufik Rustendi, S.T.
15.15 ~ 16.00	10. Pemanfaatan Siklotron Heranudin M.Eng., Ph.D.	sda	19. Prinsip Pembuatan Radioisotop (Prinsip Produksi Radioisotop dan Sistem Target Siklotron) Dr. Marlina, M.Si.	sda	sda

Waktu	Hari ke-7/Serpong	Hari ke-8/RSK Dharmals	Hari ke-9/Serpong	Hari ke-10/Serpong
	20 Juli 2026	21 Juli 2026	22 Juli 2026	23 Juli 2026
07.45 ~ 08.30	Penjelasan Praktikum 1. Pengoperasian Peralatan Produksi Radioisotop untuk Radiofarmaka 2. Produksi dan Kendali Kualitas Radioisotop Radiofarmaka 3. Praktikum Perawatan Komponen Siklotron 4. Praktikum Perawatan Peralatan Penunjang Pembimbing: Fyndi Abdi Wibowo, S.ST Amal Rezka Putra, S.Si., M.Si., Apt	Praktikum 1. Pengoperasian Peralatan Produksi Radioisotop untuk Radiofarmaka 2. Produksi dan Kendali Kualitas Radioisotop Radiofarmaka 3. Praktikum Perawatan Komponen Siklotron 4. Praktikum Perawatan Peralatan Penunjang Pembimbing: Parwanto, S.ST Herlan Setiawan, S.Si., M.Eng	Kualifikasi dan Sertifikasi Petugas dan Supervisor Proses Radioisotop dan Senyawa Bertanda Jepri Sutanto, S.T., M.Si	Ujian Teori Bisma Barron P, M.Si Dr. rer. nat. Rien Ritawidya, M.Farm
08.30 ~ 09.15	Praktikum 1. Pengoperasian Peralatan Produksi Radioisotop untuk Radiofarmaka 2. Produksi dan Kendali Kualitas Radioisotop Radiofarmaka 3. Praktikum Perawatan Komponen Siklotron 4. Praktikum Perawatan Peralatan Penunjang Pembimbing: Rajiman, S.T Fyndi Abdi Wibowo, S.ST Amal Rezka Putra, S.Si., M.Si., Apt PPR: Ade Lili Hermana, S.T	sda	Reviu Materi Dasar (Proteksi dan Keselamatan Radiasi) Nofriady Aziz, S.ST., M.Eng	sda
09.15 ~ 09.30				
09.30 ~ 10.15	sda	sda	sda	Pembahasan Ujian Teori Bisma Barron P, M.Si Dr. rer. nat. Rien Ritawidya, M.Farm
10.15 ~ 11.00	Praktikum 1. Pengoperasian Peralatan Produksi Radioisotop untuk Radiofarmaka 2. Produksi dan Kendali Kualitas Radioisotop Radiofarmaka 3. Praktikum Perawatan Komponen Siklotron 4. Praktikum Perawatan Peralatan Penunjang Pembimbing: Syefudin Ichwan Kristianto Hidayat Herlan Setiawan, S.Si., M.Eng PPR: Ade Lili Hermana, S.T	sda	Reviu Materi Utama (Siklotron dan Radiofarmaka) Heranudin, M.Eng., Ph.D Dr. rer. nat. Rien Ritawidya, M.Farm	Ujian Lisan Heranudin M.Eng., Ph.D. Bisma Barron P, M.Si Amal Rezka Putra, M.Si., Apt.
11.00 ~ 11.45	sda	sda	sda	sda
11.45 ~ 12.45				
12.45 ~ 13.30	Praktikum Penyusunan Laporan Analisis Keselamatan (Pengoperasian dan Perawatan) Bisma Barron Patrianesha, M.Si Ahmad Marzuki Ramadhan	sda	sda	sda
13.30 ~ 14.15	sda	sda	Reviu Materi Praktikum (Pengoperasian, Perawatan, dan Kendali Kualitas) Fyndi Abdi Wibowo, S.ST Herlan Setiawan, S.Si., M.Eng Amal Rezka Putra, S.Si., M.Si., Apt	sda
14.15 ~ 14.30				
14.30 ~ 15.15	sda	sda	sda	Tes Akhir Bisma Barron P, M.Si
15.15 ~ 16.00	sda	sda	sda	Evaluasi Penutupan

Video Conference
 Tatap muka

LAMPIRAN

Lampiran 1

DAFTAR PESERTA
PELATIHAN PETUGAS KEAHLIAN PADA FASILITAS RADIOISOTOP
DAN ATAU RADIOFARMAKA DARI SIKLOTRON

No	Nama Lengkap	Instansi
1	Dini Wulandari	MRCCC Siloam Hospitals Semanggi
2	Ririn Pratiwi	MRCCC Siloam Hospitals Semanggi
3	Ade Arif Yulianto	PT Gamma Mitra Lestari
4	Kurnia	PT Kardia Farma Solusindo
5	Farhan Nurkamil	PT Multi Akses Jaya
6	Rizky Mahardika Subangun	RS EMC Graha Kedoya
7	M. Al Imansyah	RS Gading Pluit
8	Jauharul Ardi	RS Hasan Sadikin
9	M Bahrul Ulumuddin Zaky Amarullah	RS Hasan Sadikin
10	Ricky Dwi Ananto	RS Kanker Dharmais
11	Triaji Romadhona	RS Kanker Dharmais
12	Dhika Zannatu Adenin	RSUD AWS Samarinda
13	Apt. Ipnu Setiyo Widarno, S.Farm	RSUP Dr Sardjito
14	Muhammad Fathur Rachman	RSUP Makassar
15	Uswatun Hasanah	RSUP Makassar