

PENJELASAN PELATIHAN



**Pelatihan Petugas Keahlian pada Fasilitas Produksi
Radioisotop dan Radiofarmaka dari Siklotron
untuk Area Produksi dan Area Sarana Penunjang Kritis
bagi **Pegawai PT Global Onkolab Farma****

Direktorat Pengembangan Kompetensi BRIN - 2025

POKOK BAHASAN



1

PENDAHULUAN

LATAR BELAKANG

Aplikasi Teknik nuklir
di bidang Kesehatan



produksi radioisotop
dan radiofarmaka

Produksi radioisotop
dan radiofarmaka



manfaat



bahaya radiasi

Kegiatan yang
berkaitan radiasi



keselamatan



keamanan



ketentraman



kesehatan pekerja



masyarakat



lingkungan hidup

BAPETEN



menjamin proteksi dan
keselamatan radiasi



peraturan tentang
pemenuhan dan
kualifikasi calon
petugas pada fasilitas
produksi radioisotop
dan radiofarmaka



pelatihan

DESKRIPSI SINGKAT



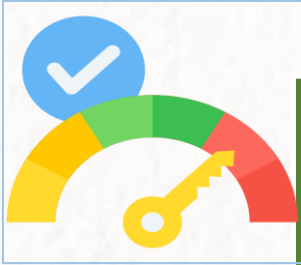
Untuk memberikan pemahaman mendalam mengenai pengoperasian dan perawatan fasilitas produksi Radioisotop untuk Radiofarmaka, berdasarkan peraturan yang berlaku

TUJUAN PROGRAM



Meningkatkan kompetensi serta keterampilan peserta dalam mengoperasikan dan merawat fasilitas produksi Radioisotop untuk Radiofarmaka dari Siklotron

INDIKATOR HASIL BELAJAR



Setelah mengikuti pelatihan ini, peserta mampu:

1. Menjelaskan tentang konsep dasar fisika radiasi;
2. Menjelaskan tentang deteksi dan pengukuran radiasi;
3. Menjelaskan tentang prinsip dan ketentuan keselamatan radiasi;
4. Menjelaskan tentang budaya keselamatan;
5. Menjelaskan tentang prinsip dan prosedur pengoperasian siklotron;
6. Menjelaskan tentang prinsip, peralatan dan prosedur pembuatan radioisotop;
7. Menjelaskan tentang prinsip, peralatan dan prosedur pembuatan senyawa bertanda;
8. Melakukan kegiatan operasi peralatan produksi radioisotop untuk radiofarmaka; dan
9. Melakukan kegiatan perawatan siklotron.

2

MATERI PELATIHAN

- **Ketentuan Keselamatan Radiasi (termasuk Peraturan Perundangan Ketenaganukliran)**
- **Dasar Fisika Radiasi**
- **Deteksi dan Pengukuran Radiasi**
- **Budaya Keselamatan**
- **Dasar Proteksi Radiasi**
- **Besaran dan Satuan Radiasi**
- **Efek Radiasi bagi Manusia**
- **Penanggulangan Keadaan Darurat**
- ***Good Radiation Practice***
- **Kualifikasi dan Sertifikasi Petugas dan Supervisor Proses Radioisotop dan Senyawa Bertanda**

Dasar

Utama

- **Prosedur Pengoperasian, Perawatan dan Peralatan Penunjang Siklotron**
 - **Kalibrasi, Manajemen Perawatan, Keselamatan Operasi, dan Pemanfaatan Siklotron**
- **Teknik Iradiasi (Kimia Inti dan Radiasi)**
- **Prinsip Pembuatan Radioisotop dan Senyawa Bertanda**
- **Peralatan Pembuatan Radioisotop dan Senyawa Bertanda**
- **Prosedur Pembuatan Radioisotop dan Senyawa Bertanda**
- **Ujian Radioisotop dan Senyawa Bertanda**

Penunjang

Praktikum

- **Responsi**
- **Studi Kasus**
- **Reviu Materi Dasar, Utama, dan Praktikum**
- **Ujian Teori, Pembahasan Ujian Teori**
- **Ujian Lisan**
- **Penjelasan Pelatihan**
- **Tes Awal dan Tes Akhir**
- **Evaluasi Program Pelatihan**

- **Pengoperasian Peralatan**
- **Produksi dan Kendali Kualitas Radioisotop Radiofarmaka**
- **Perawatan Komponen Siklotron**
- **Perawatan Peralatan Penunjang**
 - **Penyusunan Laporan Analisis Keselamatan**

DASAR HUKUM/ REGULASI

Peraturan Pemerintah

**PP No. 45 Tahun 2023
tentang Keselamatan
Radiasi Pengion dan
Keamanan Zat
Radioaktif**

Peraturan BAPETEN

**Nomor 6 Tahun 2020 tentang
Keselamatan Radiasi dalam
Produksi Radioisotop untuk
Radiofarmaka**

**Nomor 4 Tahun 2024 tentang
Surat Izin Bekerja
Petugas pada Fasilitas Radiasi
dan/atau Kegiatan Pemanfaatan
Sumber Radiasi Pengion**

3

PENYELENGGARAAN

SKEMA PEMBELAJARAN



Jarak Jauh (80%)

❑ Platform Moodle - LMS BRIN: **brilliant.brin.go.id**

- Bahan tayang
- Tes awal/ tes akhir
- Studi Kasus
- Responsi, revidi materi
- Ujian Teori dan Ujian Lisan

❑ Platform Zoom – *video conference*

- Pengetahuan – ceramah dan tanya jawab



Tatap Muka (20%)

❑ Praktikum:

- Pengoperasian Siklotron
- Produksi dan Kendali Kualitas Radioisotop Radiofarmaka
- Perawatan Komponen Siklotron
- Perawatan Peralatan Penunjang Siklotron
- Penyusunan Laporan Analisis Keselamatan

JADWAL PELATIHAN

Waktu	Hari ke-1 Senin, 30 Juni 2025	Hari ke-2 Selasa, 1 Juli 2025	Hari ke-3 Rabu, 2 Juli 2025	Hari ke-4 Kamis, 3 Juli 2025	Hari ke-5 Jumat, 4 Juli 2025
07.45 ~ 08.30	Pembukaan Tes Awal	Deteksi dan Pengukuran Radiasi Afida Ikawati, M.T	Teori Dasar dan Komponen Siklotron (Termasuk Sistem Target) Dr. Heranudin	Kalibrasi Peralatan Fyndi Abdi Wibowo, S.ST.	Peralatan Pembuatan Radioisotop Herlan Setiawan, M.Eng.
08.30 ~ 09.15	Penjelasan Pelatihan Bisma Barron Patrianesha, M.Si.	sda	sda	sda	Prosedur Pembuatan Radioisotop Herlan Setiawan, M.Eng.
09.15 ~ 09.30	ISTIRAHAT				
09.30 ~ 10.15	Ketentuan Keselamatan Radiasi (Peraturan perundangan terkait Siklotron) Ilin Indartati, S.T., M.Si - BAPETEN	Dasar Proteksi Radiasi Rizka Indra Prasetya, M.Sc	sda	Manajemen Perawatan Siklotron Kristianto Hidayat, S.T.	Prinsip Pembuatan Senyawa Bertanda (Prinsip Dasar Produksi Radiofarmaka) Dr. rer. nat. Rien Ritawidya, M.Farm
10.15 ~ 11.00	sda	sda	Prosedur Pengoperasian Peralatan (Siklotron) Parwanto, S.ST.	Keselamatan Operasi Siklotron Rajiman, S.T.	sda
11.00 ~ 11.45	Dasar Fisika Radiasi Nofriady Aziz S.ST., M.Eng	Budaya Keselamatan Arie Budianti, S.K.M., M.K.K.K	sda	Teknik Iradiasi (Kimia Inti dan Radiasi) Dr. Rohadi Awaludin	
11.45 ~ 12.45	ISHOMA				
12.45 ~ 13.30	sda	Penanggulangan Keadaan Darurat Arie Budianti, S.K.M., M.K.K.K	Prosedur Perawatan Peralatan 1 (siklotron) Syefudin Ichwan, M.T.	sda	Prosedur Pembuatan Senyawa Bertanda Dr. rer. nat. Rien Ritawidya, M.Farm
13.30 ~ 14.15	Besaran, dan Satuan Radiasi Fajar Panuntun, S.ST., M.Eng	Good Radiation Practice (pada fasilitas produksi radiofarmaka) Bisma Barron Patrianesha, M.Si	sda	Prinsip Pembuatan Radioisotop (Prinsip Produksi Radioisotop dan Sistem Target Siklotron) Dr. Marlina, M.Si	Peralatan Pembuatan Senyawa Bertanda I Wayan Widiana, S.T
14.15 ~ 14.30	ISTIRAHAT				
14.30 ~ 15.15	sda	sda	Prosedur Pengoperasian dan Perawatan Peralatan 2 (peralatan penunjang) I Wayan Widiana, S.ST.	sda	Pengujian Radioisotop dan Senyawa Bertanda Amal Rezka Putra, M.Si, Apt.
15.15 ~ 16.00	Efek Radiasi bagi Manusia Fajar Panuntun, S.ST., M.Eng	Pemanfaatan Siklotron Dr. Heranudin	sda	Preparasi Target (Preparasi, Iradiasi, dan Paska Iradiasi Siklotron) Herlan Setiawan, M.Eng.	Pengukuran Radioaktivitas Amal Rezka Putra, M.Si, Apt.

JADWAL PELATIHAN - 2

Waktu	Hari ke-6	Hari ke-7	Hari ke-8	Hari ke-9	Hari ke-10	Hari ke-11
	Senin, 7 Juli 2025	Selasa, 8 Juli 2025	Rabu, 9 Juli 2025	Kamis, 10 Juli 2025	Jumat, 11 Juli 2025	Senin, 14 Juli 2025
07.45 ~ 08.30	Pengukuran Fisika, Kimia, dan Biologi Amal Rezka Putra, M.Si, Apt.	Pengarahan Praktikum (senin jam 22.00 WIB) 1. Pengoperasian Peralatan Produksi Radioisotop untuk Radiofarmaka Parwanto, S.ST, Rajiman, S.T 2. Produksi dan Kendali Kualitas Radioisotop Radiofarmaka Herlan Setiawan, M.Eng, Amal Rezka Putra, M.Si, Apt. PPR: Bisma Barron P	Pengarahan Praktikum: 1. Praktikum Perawatan Komponen Siklotron Parwanto, S.ST Syefudin Ichwan, M.T. 2. Praktikum Perawatan Peralatan Penunjang I Wayan Widiana, S.T Fyndi Abdi Wibowo, S.ST PPR: Bisma Barron P	Studi Kasus II: Analisis Cara kerja Produksi [¹⁸ F]FDG Bisma Barron Patrianesha, M.Si	Reviu Materi Dasar (Proteksi dan Keselamatan Radiasi) 1. Nofriady Aziz 2. Bisma Barron P	Ujian Teori Dr. Heranudin Bisma Barron P, M.Si
08.30 ~ 09.15	sda	Praktikum (1) dan (2) dibagi 2 sub kelompok	Praktikum (1) dan (2) dibagi 2 sub kelompok	sda	sda	sda
09.15 ~ 09.30	ISTIRAHAT					
09.30 ~ 10.15	Pengukuran Kontaminasi (Di Daerah kerja dan Kontainer Pengiriman radiofarmaka) Ahmad Marzuki Ramadhan, S.ST	sda	sda	sda	Reviu Materi Utama (Siklotron dan Radiofarmaka) 1. Dr. Heranudin 2. Dr. rer. nat. Rien Ritawidya, M.Farm	Pembahasan Ujian Teori Dr. Heranudin
10.15 ~ 11.00	sda	sda	Praktikum (1) dan (2) dibagi 2 sub kelompok	sda	sda	Ujian Lisan/Remedial*) 1. Dr. Heranudin 2. Herlan Setiawan, M.Eng 3. Bisma Barron P, M.Si
11.00 ~ 11.45	Jaminan Mutu (dalam Produksi Radiofarmaka) Cecep Taufik Rustendi, S.T.	sda	sda	sda		
11.45 ~ 12.45	ISHOMA					
12.45 ~ 13.30	sda	Praktikum (1) dan (2) dibagi 2 sub kelompok	Pengarahan Penyusunan Laporan Analisis Keselamatan (Pengoperasian dan Perawatan) Bisma Barron Patrianesha, M.Si Ahmad Marzuki Ramadhan, S.ST.	sda	sda	sda
13.30 ~ 14.15	Studi Kasus I: Analisis Cara Kerja Siklotron Bisma Barron Patrianesha, M.Si	sda	Praktikum Penyusunan Laporan Analisis Keselamatan (Pengoperasian dan Perawatan)	Responsi Materi Proteksi Radiasi Mahrus Salam, S.Si., M.Eng	Reviu Materi Praktikum (Pengoperasian, Perawatan, dan Kendali Kualitas) 1. Dr. Heranudin 2. Herlan Setiawan, M.Eng 3. Amal Rezka Putra	Tes Akhir Bisma Barron P, M.Si
14.15 ~ 14.30	ISTIRAHAT					
14.30 ~ 15.15	sda	sda	sda	Responsi Materi Utama Dr. Heranudin	sda	Evaluasi Bisma Barron P, M.Si
15.15 ~ 16.00	sda	sda	sda	Kualifikasi dan Sertifikasi Petugas dan Supervisor Proses Radioisotop dan Senyawa Bertanda Bisma Barron Patrianesha, M.Si.	sda	Penutupan

FASILITATOR



- **Direktorat Perizinan Fasilitas Radiasi dan Zat Radioaktif - BAPETEN**
- **Pusat Riset Teknologi Radioisotop, Radiofarmaka, dan Biodosimetri – BRIN**
- **Pusat Riset Teknologi Akselerator - BRIN**
- **Pusat Riset Teknologi Keselamatan, Metrologi, dan Mutu Nuklir - BRIN**
- **Direktorat Pengelolaan Fasilitas Ketenaganukliran – BRIN**

PESERTA PELATIHAN



- **personel yang akan ditugaskan sebagai Operator atau Petugas Perawatan pada Fasilitas Produksi Radioisotop dan/atau Radiofarmaka**
- **jumlah peserta 20 orang dari PT Global Onkolab Farma**

4

TATA TERTIB PELATIHAN

TATA TERTIB

Peserta wajib mengikuti pelatihan dengan sungguh-sungguh serta **mengaktifkan KAMERA**

Peserta hadir ke tempat pelatihan 10 menit sebelum kelas dimulai

Peserta mengisi daftar hadir yang telah disediakan di LMS.

Mengakses materi di LMS BRIN serta mengerjakan tugas yang diberikan oleh pengajar.

Konsultasi dengan pengarah/pengajar dapat dilakukan dengan menggunakan fasilitas Forum diskusi/chat yang terdapat di LMS atau grup WA.

Ketidakhadiran pada salah satu acara perlu pemberitahuan kepada panitia penyelenggara melalui grup WA/WA panitia. Maksimal ketidakhadiran adalah 10% dari JP total pelatihan

TATA TERTIB (2)

Ketua kelas mewakili seluruh peserta dalam hal yang berhubungan dengan pengajar dan panitia penyelenggara pelatihan serta bertanggungjawab atas ketertiban kelas dan mengingatkan waktu pemateri jika waktu telah habis.

Peserta harus mengerjakan tugas yang diberikan dan menyelesaikan tugas sesuai tenggat waktu yang telah ditentukan.

Selama mengikuti pelatihan peserta diharuskan berpakaian rapi.

Peserta bersedia mengikuti pelatihan apabila terjadi perubahan jadwal pelatihan

Peserta wajib mengisi survei dan evaluasi pengajar, pembimbing, dan evaluasi akhir yang telah tersedia di LMS

EVALUASI DAN SURVEI

▼ Evaluasi dan Survei

	Evaluasi Pemanfaatan LMS BRILIANT	View Submit feedback
	Evaluasi Penyelenggaraan Pelatihan	View
	Evaluasi Pemanfaatan Pelatihan)	View
	Survei Persepsi Anti Korupsi (SPAK) untuk Koresponden Eksternal Direktorat Pengembangan Kompetensi (DPK) BRIN	View
	Pemantauan dan Evaluasi Kinerja Penyelenggara Pelayanan Publik (PEKPPP) secara Daring	View
	Survei Persepsi Kualitas Pelayanan (SPKP) untuk Koresponden Eksternal Direktorat Pengembangan Kompetensi BRIN	View
	Survey Kepuasan Masyarakat	View

YEL YEL

Pelatihan Siklotron....

Kami datang



Kami belajar



Kami kompeten

**Yes... Yes ... Yes.....
bersemangat**



KOMITMEN

Disiplin

Interaktif

Fokus

On screen

Terima Kasih

Atas Perhatian Anda



B.J. Habibie Building
Jl. M.H. Thamrin 8, Jakarta 10340, Indonesia



www.brin.go.id



Brin Indonesia



@brin_indonesia



@brin.indonesia



Bridging Sciences
Empowering Talents

@dpk brin