

Naskah Akademik



Program Studi Apoteker Spesialis Radiofarmasi
Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran
2019

Daftar Isi

I. Pendahuluan.....	3
I.1.Latar Belakang.....	3
I.2. Identifikasi Masalah.....	5
1.3. Tujuan Penyusunan Naskah Akademik Apoteker Spesialis Radiofarmasi (ASR).....	6
1.4. Metode Penyusunan Naskah Akademik ASR	7
Bab II Kajian Teoretis dan Praktis Empiris Apoteker Spesialis Radiofarmasi (ASR)	7
2.1 Kajian Teoretis.....	7
2.1.1 Latar Berkembangnya ASR di Indonesia	7
2.1.2 Definisi ASR.....	8
2.1.3 Peran ASR	9
2.2.1 Kajian Terhadap Pendidikan ASR di Beberapa Negara	11
2.2.2 Kajian Terhadap Kondisi yang ada serta Permasalahan yang Dihadapi Masyarakat	11
2.3 Kajian Implikasi Sistem Baru Terhadap Aspek Kehidupan Masyarakat.....	12
2.3.1 Pendidikan Apoteker Spesialis Radiofarmasi	12
2.3.1.1. Program Studi Spesialis Radiofarmasi.....	13
2.3.1.2 Apoteker Spesialis Radiofarmasi (ASR)	16
2.3.2 Pemenuhan Kebutuhan ASR pada Masa Transisi	17
2.3.3.2 Perhimpunan ASR	19
2.3.3.3 Kolegium ASR.....	20
Bab III	21
BAB IV.....	29
4.1 Landasan Filosofis	29
4.2 Landasan Sosiologis	31
4.2.1 Pemerataan Pelayanan	31
4.2.2 Pemerataan Pendidikan	31
4.3 Landasan Yuridis	32
Bab V	33
5.1 Jangkauan	33
5.2 Arah Pengaturan Peraturan	33
5.3 Kondisi yang Diinginkan.....	35
BAB. VI KURIKULUM PROGRAM STUDI APOTEKER SPESIALIS RADIOFARMASI ..	35
6.1 Profil Program Studi Apoteker Spesialis Radiofarmasi.....	35

6.2 Kompetensi Apoteker Spesialis Radiofarmasi	35
6.2.1 Kompetensi Utama	35
6.2.2 Kompetensi Pendukung.....	42
6.2.3 Kompetensi Lain.....	44
6.2 Struktur Kurikulum	54
6.3 Metode Pembelajaran	55
6.4 Metode Evaluasi	56

Bab 1 Pendahuluan

I.1.Latar Belakang

Ilmu kedokteran nuklir merupakan salah satu cabang ilmu kedokteran yang menggunakan sumber radiasi terbuka yang berasal dari disintegrasi inti atom berupa radionuklida. Tujuan dari ilmu kedokteran nuklir adalah untuk mempelajari dan mengamati proses fisiologi dan patofisiologi dari suatu organ untuk tujuan diagnosis dan mengobati penyakit. Kedokteran nuklir merupakan metode yang paling sensitif dalam mendeteksi kelainan fungsi tubuh, sehingga dapat mendeteksi lebih dini suatu penyakit. Kemampuan modalitas kedokteran nuklir dengan tingkat sensitivitas yang tinggi ini memberikan keuntungan, yaitu dapat mendeteksi adanya penyakit pada stadium lebih dini sehingga tatalaksana penyakit dapat dilakukan lebih awal dan memberikan hasil yang lebih baik.

Pelayanan kedokteran nuklir yang baik memerlukan tiga unsur penting yang tidak dapat dipisahkan satu dengan yang lainnya. Ketiga unsur tersebut adalah peralatan, radiofarmaka dan sumber daya manusia. Peralatan merupakan salah satu unsur penting sebagai alat deteksi radiasi yang dipancarkan dari radiofarmaka yang diberikan kepada pasien baik untuk diagnostik maupun terapi. Alat tersebut dapat berupa peralatan sederhana non-pencitraan berupa probe dan alat deteksi radiasi dengan hasil berupa pencitraan seperti kamera gamma planar, SPECT/CT dan PET/CT atau PET/MR.

Unsur kedua adalah radiofarmaka yang merupakan gabungan bahan farmaka dan radionuklida. Farmaka berperan sebagai pembawa, sedangkan radionuklida sebagai perunut yang

dapat dideteksi dengan alat deteksi radiasi. Radionuklida dapat berupa pemancar gamma, beta dan alfa. Radionuklida pemancar gamma digunakan untuk diagnostik, sedangkan beta dan alfa untuk terapi. Radionuklida dapat dihasilkan dari reaktor, siklotron atau generator. Berbeda dengan obat non radioaktif, dosis radiofarmaka tidak berdasarkan berat atau volume, namun berdasarkan radiasi yang dipancarkan oleh radiofarmaka tersebut. Alat untuk menentukan besaran dosis radiasi adalah dose calibrator dan satuan yang digunakan adalah mCi atau MBq.

Unsur ketiga adalah sumber daya manusia (SDM). Kedokteran nuklir adalah bidang yang unik karena melibatkan banyak ahli atau professional, seperti dokter spesialis kedokteran nuklir, fisikawan medik kedokteran nuklir, teknologis kedokteran nuklir, perawat kedokteran nuklir dan radiofarmasi. Semua SDM dari berbagai disiplin ilmu tersebut termasuk di dalamnya tenaga radiofarmasi harus memiliki kompetensi yang sesuai dan dapat bekerjasama satu dengan lainnya, sehingga dapat memberikan pelayanan kedokteran nuklir yang bermutu dan dapat dipertanggungjawabkan.

ANALISIS SWOT

STRENGTH	THREATENED
<ol style="list-style-type: none"> 1. SDM yang berpengalaman dan professional 2. Tempat bekerja yang kondusif 3. Kewenangan dan tugas yang jelas 4. Kerjasama antara stakeholder (Kemenkes, BPOM, BAPETEN, Universitas, PKNI dan IAI) 5. Perijinan untuk fasilitas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jumlah SDM yang sedikit 2. Tidak ada pedoman untuk transportasi radioaktif antar rumah sakit 3. Permintaan untuk kegiatan pelayanan nuklir tapi jumlah fasilitas sedikit 4. Image yang negative tentang kedokteran nuklir
WEAKNESS	OPPORTUNITY

1. Fasilitas dan peralatan masih kurang
2. Bahan baku impor
3. Kerjasama yang terbatas antar rumah sakit
4. Pedoman terkait produksi Radiofarmaka dari BPOM yang sama seperti industri

1. Prospek dari pengembangan Radiofarmaka baru
2. Kebutuhan akan produk Radiofarmaka
3. kemungkinan interaksi obat atau MESO yang membutuhkan kolaborasi antar profesi
4. Rencana 14 RS Pusat Rujukan Nasional, 20 Rujukan Provinsi untuk Kanker

I.2. Identifikasi Masalah

Kedokteran nuklir telah diakui memiliki peranan penting dalam bidang kedokteran baik untuk diagnostik, terapi maupun evaluasi terhadap keberhasilan suatu pengobatan, namun demikian keberadaannya di Indonesia masih sangat terbatas dan terkonsentrasi di satu daerah saja. Rumah sakit di Indonesia yang memiliki fasilitas layanan kedokteran nuklir hanya ada 15, dan 7 unit diantaranya berada di Jakarta, sisanya ada di Medan, Bandung, Semarang dan Samarinda. Keterbatasan kuantitas dan distribusi yang tidak merata menyebabkan layanan kedokteran nuklir tidak dapat optimal untuk seluruh rakyat Indonesia yang tersebar.

Pelayanan kedokteran nuklir yang baik harus memenuhi kriteria sesuai dengan peraturan yang dikeluarkan oleh Badan Pengawas Tenaga Nuklir (Bapeten) berkaitan keselamatan dan proteksi radiasi, Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) berkaitan dengan keamanan pemakaian radiofarmaka dan Kementerian Kesehatan berkaitan dengan mutu layanan kesehatan.

Ketersediaan radiofarmaka yang berkualitas dan aman untuk digunakan dalam bidang kedokteran nuklir tidak hanya tergantung dari kualitas bahannya saja, tapi juga tergantung pada kualitas SDM yang mempersiapkannya. SDM yang bertanggung jawab atas kualitas radiofarmaka tersebut adalah radiofarmasis. Tanggung jawab utama dari seorang radiofarmasis dalam bidang kedokteran nuklir adalah persiapan radiofarmasi untuk memastikan keamanan dan kemanjuran radiofarmaka yang digunakan. Kualitas produk radiofarmaka sangat penting untuk

hasil interpretasi atau pemberian dosis terapeutik yang benar, sehingga jaminan dan uji kontrol kualitas merupakan bagian penting dari tanggung jawab seorang radiofarmasis. Banyak radiofarmaka yang diberikan melalui injeksi intravena, sehingga persiapan perlu dilakukan dalam kondisi aseptik. Semua radiofarmasi, menurut definisinya merupakan bahan radioaktif, sehingga proteksi radiasi merupakan bagian integral dari tugas seorang radiofarmasis. Keberadaan radiofarmasis dengan kompetensi yang mumpuni sangat diperlukan dalam pelayanan kedokteran nuklir dan secara legal formal merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi agar sarana pelayanan kedokteran nuklir dapat diberikan ijin operasional baik oleh Bapeten maupun Kementerian Kesehatan.

Permasalahan yang dihadapi saat ini di Indonesia adalah ketersediaan radiofarmasis yang memiliki kompetensi melalui pendidikan formal masih sangat terbatas. Selain itu belum ada pendidikan formal di Indonesia untuk menghasilkan seorang radiofarmasis yang memiliki kompetensi memadai sebagai bagian integral dalam pelayanan kedokteran nuklir.

1.3. Tujuan Penyusunan Naskah Akademik Apoteker Spesialis Radiofarmasi (ASR)

Naskah akademik ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam merumuskan berbagai kebijakan yang terkait dengan sistem pendidikan dan profesi Spesialis Radiofarmasi di Indonesia serta pengembangan organisasi profesi bagi Spesialis Radiofarmasi.

Naskah akademik ini merupakan dasar untuk menetapkan berbagai peraturan dan kebijakan. Peraturan dan kebijakan tersebut bertujuan untuk mengatur hak-hak dan kewajiban-kewajiban para pihak dalam penyelenggaraan pendidikan setara Spesialis Radiofarmasi dan pendayagunaan Spesialis Radiofarmasi.

Naskah Akademik ini diharapkan dapat :

1. Memberikan pemahaman bagi segenap pemangku kepentingan (*stakeholders*), khususnya pemerintah dan organisasi profesi lain tentang apoteker spesialis radiofarmasi
2. Digunakan sebagai bahan dan landasan dalam menyusun pola pengembangan Pendidikan apoteker spesialis radiofarmasi di Indonesia.

3. Memberikan kerangka hukum (*legal framework*) bagi perumusan ketentuan atau pasal-pasal dalam Rancangan Peraturan Perundang-Undangan tentang Pendidikan Apoteker Spesialis Radiofarmasi di Indonesia.
4. Memberikan kesempatan apoteker bekerja dan diakui tingkat keahliannya, meningkatkan keselamatan pasien dan pengelolaan masalah kompleks lebih efektif.
5. Meningkatkan pengakuan profesi apoteker di jenjang keahlian radiofarmasi oleh profesi kesehatan lain dalam tim klinik, edukasi, penelitian maupun manajemen.

1.4. Metode Penyusunan Naskah Akademik ASR

Pendekatan yang digunakan dalam penyusunan naskah akademik ASR ini adalah metode deskriptif-analitis dengan langkah-langkah berikut:

1. Studi kepustakaan berupa kajian dan review terhadap berbagai data & informasi yang dimuat dalam peraturan perundang-undangan, dokumen negara, buku, majalah ilmiah, publikasi nasional dan internasional yang terkait dengan penyelenggaraan pendidikan tinggi farmasi dan praktik kefarmasian;
2. Fact finding dan konsultasi pakar/publik untuk memperoleh fakta dan data terkait pendidikan farmasi;
3. Analisis data dan informasi menggunakan metode deskriptif-analitis, disajikan dalam bentuk narasi;
4. Penyusunan naskah akademik ASR

II Kajian Teoretis dan Praktis Empiris Apoteker Spesialis Radiofarmasi (ASR)

2.1 Kajian Teoretis

2.1.1 Latar Berkembangnya ASR di Indonesia

Pelayanan Kedokteran Nuklir adalah pelayanan penunjang dan/atau terapi yang memanfaatkan sumber radiasi terbuka dari disintegrasi inti radionuklida yang meliputi

pelayanan diagnostik in-vivo dan in-vitro melalui pemantauan proses fisiologi, metabolisme dan terapi radiasi internal.

Pelayanan obat di pelayanan kesehatan primer, sekunder maupun tersier belum semua melibatkan apoteker sebagai profesi kesehatan yang kompeten di bidang obat. Hal ini memicu timbulnya masalah pengelolaan obat yang tidak efisien ataupun tidak legal. Pengelolaan yang tidak efisien berkaitan dengan pengadaan logistik obat maupun penggunaan obat yang tidak rasional. Pengobatan tidak rasional seperti ketidaktepatan indikasi, inefektivitas rejimentasi, efek samping, interaksi obat yang merugikan dan ketidakpatuhan dalam proses pelayanan obat, mempengaruhi outcome klinik pasien dan menjadi kontraproduktif terhadap upaya pelayanan kesehatan. Sementara, kasus vaksin palsu yang terjadi merupakan bukti kongkrit masalah obat dalam hal legalitas yang berpengaruh terhadap masa depan anak Indonesia.

Pada tataran nasional maupun internasional telah diketahui bahwa pelayanan obat yang tidak dikelola dengan benar menimbulkan semakin tingginya risiko medication errors sehingga dapat mempertaruhkan keselamatan pasien. Pelayanan obat merupakan sesuatu yang niscaya dengan memastikan obat bermutu sesuai standard legalitas dan farmasetik dan proses penggunaan obat yang rasional dengan melibatkan apoteker. Apoteker sebagai salah satu profesi kesehatan harus mempunyai kompetensi sepadan dengan profesi kesehatan lain. Kompetensi sepadan dalam hal keahliannya tentang obat yang diimplementasikan terhadap pasien secara individu, sehingga mampu untuk bertukar informasi dan keahlian dengan profesi kesehatan lain dalam rangka menyelesaikan masalah kesehatan pasien yang semakin kompleks.

Apoteker adalah sarjana farmasi yang telah lulus sebagai apoteker dan telah mengucapkan sumpah apoteker (PP 51, 2009 ; Permenkes RI, 2014).

2.1.2 Definisi ASR

Apoteker Spesialis Radiofarmasi adalah apoteker yang telah menyelesaikan program spesialis farmasi klinik dalam bidang radiofarmasi dari satu spesialisasi serta mendapat pengakuan dari Kolegium pengampu cabang keilmuan terkait.

2.1.3 Peran ASR

Apoteker Spesialis Radiofarmasi memiliki peran yang sangat penting dalam pelayanan Kedokteran Nuklir di Rumah Sakit. Berikut peran Apoteker Spesialis Radiofarmasi menurut Permenkes 008 Tahun 2009 Tentang Standar Pelayanan Kedokteran Nuklir :

- 2.1.3.1 Membuat dan mengembangkan protap penyediaan, pembuatan dan penyimpanan radionuklida, radiofarmaka dan farmaka.
- 2.1.3.2 Memonitor dan evaluasi, serta mengimplementasi prosedur uji kualitas di laboratorium penyiapan radiofarmaka (hot lab) sesuai dengan protap.
- 2.1.3.3 Melakukan pemantauan paparan radiasi di lingkungan kerjanya sesuai protap.
- 2.1.3.4 Mempersiapkan radionuklida untuk terapi dan penandaan farmaka sesuai protap.
- 2.1.3.5 Melakukan penandaan farmaka menjadi radiofarmaka sesuai protap.
- 2.1.3.6 Menyiapkan dosis radioaktivitas radionuklida dan/atau radiofarmaka untuk keperluan diagnostik dan pengobatan sesuai perintah Dokter Spesialis Kedokteran Nuklir.
- 2.1.3.7 Melakukan pencatatan dan pelaporan dosis radioaktivitas radionuklida dan/atau radiofarmaka pada setiap hari pelayanan.
- 2.1.3.8 Melakukan pencatatan dan pelaporan jenis radiofarmaka yang dibuat.
- 2.1.3.9 Melakukan tindakan pengelolaan limbah radioaktif sesuai protap.
- 2.1.3.10 Memesan, menerima dan memeriksa kiriman radionuklida dan farmaka.
- 2.1.3.11 Melakukan uji kesesuaian antara radioaktivitas hasil elusi dengan radioaktivitas yang tercantum dalam brosur generator.
- 2.1.3.12 Melakukan, mencatat dan melaporkan uji kalibrasi sederhana terhadap alat pengukur radioaktivitas secara berkala.
- 2.1.3.13 Melakukan permintaan uji kalibrasi yang dilakukan oleh lembaga lain yang berkompeten terhadap alat pengukur radioaktivitas dan melakukan pencatatan serta pelaporan hasil kalibrasi tersebut.

- 2.1.3.14 Melakukan pencatatan dan pelaporan persediaan dan kualitas radionuklida dan farmaka.
- 2.1.3.15 Melakukan pemeliharaan dan perawatan kelengkapan dan ruangan *hot lab*.
- 2.1.3.16 Melakukan penyimpanan radionuklida, radiofarmaka dan farmaka.
- 2.1.3.17 Melakukan pengelolaan limbah radioaktif dan limbah medis sesuai protap.
- 2.1.3.18 Melakukan pencatatan dan pelaporan kondisi kelengkapan ruang *hot lab*.
- 2.1.3.19 Melaporkan kasus kecelakaan radiasi kepada PPRM.
- 2.1.3.20 Melaksanakan pencatatan setiap kegiatan sesuai dengan tugasnya dalam *log book*.

Apoteker Spesialis Radiofarmasi juga harus melaksanakan fungsinya sebagai *Clinical Pharmacist*, harus mendampingi para Dokter Spesialis Kedokteran Nuklir sebagai sumber informasi mengenai perkembangan baru dalam bidang obat radiofarmaka, harus menjadi *counterpart* dalam bidang pengobatan dan mengawasi supaya pengobatan yang dilakukan para Dokter Spesialis Kedokteran Nuklir tetap rasional serta memonitor efek samping yang timbul karena pengobatan.

2.2 Kajian Terhadap Praktik Penyelenggaraan, Kondisi yang ada serta Permasalahan yang Dihadapi Masyarakat

Saat ini fasilitas kedokteran nuklir di Indonesia diperlukan baik untuk pelayanan diagnostik *in vivo* dan *in vitro* maupun pengobatan. Pelayanan pengobatan yang dapat dilakukan menggunakan fasilitas ini antara lain untuk kanker, gangguan metabolisme, kardiovaskuler, dan infeksi. Salah satu keunggulan dari fasilitas ini adalah sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi dalam mendeteksi penyakit lebih dini, *non invasive*, dan minimalnya efek samping terapi yang ditimbulkan.

2.2.1 Kajian Terhadap Pendidikan ASR di Beberapa Negara

Pendidikan radiofarmasi terdapat di banyak negara diseluruh dunia. Pendekatan dan level pendidikannya bervariasi diantara setiap negara tergantung kebutuhan dari radiofarmasis, tempat bekerja dan juga kondisi ekonominya. Di Australia, pelatihan dilakukan dengan pendekatan Pendidikan jarak jauh. Di Eropa dan Kanada, Radiofarmasis dan radiokemis diharuskan menempuh pendidikan pasca sarjana untuk mendapatkan kewenangan dalam menyiapkan dan melakukan control kualitas terhadap radiofarmaka. Di Eropa, pendidikan radiofarmasi dikembangkan dibawah pengawasan asosiasi kedokteran nuklir. Di Amerika Serikat, pendidikan radiofarmasi diformalisasi dalam bentuk Pendidikan magister radiofarmasi semenjak tahun 1969 di University of Sothren California. Pada tahun 1974, sekitar 20 % sekolah farmasi di Amerika Serikat telah menawarkan program Pendidikan radiofarmasi.

Peningkatan penggunaan sarana diagnosis berbasis radiofarmaka mengakibatkan meningkatnya kebutuhan akan personel yang terlatih dalam menyediakan radiofarmaka yang dibutuhkan oleh dokter spesialis kedokteran nuklir.

2.2.2 Kajian Terhadap Kondisi yang ada serta Permasalahan yang Dihadapi Masyarakat

Fasilitas kedokteran nuklir di Indonesia masih terbatas, yaitu hanya ada 14 rumah sakit; 9 di Kawasan Jakarta dan Bandung, 3 di DIY, Padang, Surabaya, dan Medan. Perkembangan kedokteran nuklir ini tidak sesuai dengan kebutuhan dimana fasilitas ini harus dapat melayani penduduk Indonesia yang mencapai 300 juta jiwa. Kebutuhan layanan ini terus meningkat namun fasilitas dan SDM yang sangat terbatas, termasuk dokter nuklir dan radiofarmasis. Kondisi layanan kedokteran nuklir saat ini, seperti pengobatan kanker dan hipertiroid, harus menunggu antrean hingga 18 bulan. Saat ini jenjang pendidikan spesialis kedokteran nuklir hanya ada di Unpad, bahkan belum terdapat jenjang pendidikan radiofarmasis di Indonesia. Kebutuhan radiofarmasis sangat diperlukan mengingat tenaga radiofarmasis sebagai salah satu syarat fasilitas kedokteran nuklir yang tercantum di Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 008/MENKES/SK/I/2009 tentang standar pelayanan kedokteran nuklir di sarana pelayanan kesehatan. Oleh karena itu perlu adanya jenjang pendidikan radiofarmasis untuk memenuhi kebutuhan pelayanan kedokteran nuklir di Indonesia.

2.3 Kajian Implikasi Sistem Baru Terhadap Aspek Kehidupan Masyarakat

Pada Era Jaminan Kesehatan Nasional (JKN), setiap pelayanan yang diberikan pada pasien harus menerapkan prinsip *cost effectiveness* dengan melaksanakan kendali mutu dan kendali biaya, demikian pula halnya dengan penetapan diagnosa dan terapi pasien di Kedokteran Nuklir. Untuk tercapainya tujuan ini apoteker mempunyai peranan yang sangat penting. Terkait hal tersebut apoteker harus mempunyai kompetensi yang kuat, baik dalam pelayanan produk maupun pelayanan klinisnya. Untuk memenuhi kompetensi ini maka perlu diterapkan sistem baru, yang mana apoteker yang bertugas di Kedokteran Nuklir adalah Apoteker Spesialis Radiofarmasi (ASR) dan untuk itu perlu ditetapkan pendidikan khusus untuk dapat menghasilkan ASR ini.

2.3.1 Pendidikan Apoteker Spesialis Radiofarmasi

Ilmu Kedokteran Nuklir merupakan bidang yang relatif baru di dunia kedokteran dan memiliki kekhasan tersendiri yang merupakan keunggulan dari kedokteran nuklir tersebut yaitu kemampuannya untuk mendeteksi bahan –bahan yang ditandai dengan perunut radioaktif. Bahan-bahan bertanda radioaktif tersebut dikenal sebagai radiofarmaka yang dapat diberikan kepada pasien melalui jalur intravena, per oral, maupun inhalasi. Radiofarmaka yang dimasukkan ke dalam tubuh dapat dilacak keberadaannya di dalam organ atau jaringan menggunakan detektor pemancar *gamma*. Teknik kedokteran nuklir juga dapat digunakan untuk menganalisa kandungan radiofarmaka dalam cuplikan darah, urine, feses, atau udara yang dihembuskan melalui pernafasan, bahkan yang ada di dalam jaringan.

Pemanfaatan teknologi kedokteran nuklir ini tergolong baru di bidang kedokteran, namun penggunaan radioisotop radioaktif dalam bidang radiologi dan kedokteran sebenarnya sudah dimulai pada tahun 1901 oleh *Henri Danlos*. *Danlos* menggunakan isotope radium dalam pengobatan penyakit tuberculosi kulit. Pada tahun 1920-an, *George de Hevesy* mempelopori teknik perunut dengan menggunakan radioisotop alamiah dalam bidang biologi dan Kedokteran.

Pelayanan kedokteran nuklir di Indonesia dimulai sejak tahun 1967 bertempat di lingkungan Reaktor Atom Pertama di Indonesia, di jalan Tamansari Bandung dengan nama Balai Kedokteran Nuklir. Pada tahun 1971 Balai Kedokteran Nuklir pindah ke RSUP

dr. Hasan Sadikin Bandung dan berganti nama menjadi Bagian Kedokteran Nuklir yang merupakan rumah sakit yang pertama di Indonesia yang memberikan pelayanan Kedokteran Nuklir. Sejak tahun 2017 namanya diganti menjadi SMF dan Instalasi Kedokteran Nuklir dan Pencitraan Molekuler yang merupakan pelayanan kedokteran nuklir kelas utama karena dapat memberikan pelayanan diagnostik *in vitro*, *in vivo* dan terapi.

Seiring dengan pesatnya perkembangan radionukleotida, ilmu kedokteran nuklir telah berkembang menjadi suatu ilmu kedokteran yang mandiri. Hal ini memacu apoteker sebagai penyedia layanan kefarmasian yang lebih efektif untuk lebih aktif berkolaborasi dengan tenaga kesehatan lainnya dalam pengelolaan pasien serta berperan aktif dalam penelitian dan pengembangan pelayanan kedokteran nuklir. Saat ini peran apoteker hanya untuk memproduksi radiofarmaka dan mengelola perbekalan radiofarmaka. Aspek Farmasi Klinis yang tertuang dalam Permenkes Nomor 72 tahun 2016 tentang Standar Pelayanan Kefarmasian di Rumah Sakit belum sepenuhnya dikerjakan. Sementara itu peran pelayanan kefarmasian sangat penting di dalam mencapai keberhasilan terapi.

Pada saat ini sudah ada pendidikan Magister Farmasi konsentrasi Radiofarmasi yang dilaksanakan oleh Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran, hanya saja pendidikan yang ada sekarang materinya lebih pada pelayanan produk yang meliputi aspek pengetahuan, keterampilan, produksi, pengelolaan dan penggunaan radiofarmaka untuk tujuan diagnostik dan terapi. Sementara itu menurut Permenkes No 72 tahun 2016 Tentang Standar Pelayanan Farmasi di Rumah Sakit bahwa pelayanan kefarmasian mencakup Pengelolaan Perbekalan Farmasi dan Pelayanan Farmasi Klinik, selain itu untuk dapat melakukan kendali mutu dan kendali biaya maka pelayanan farmasi klinik inipun harus diterapkan pada pelayanan radiofarmaka di Kedokteran Nuklir. Dengan demikian materi yang masuk dalam pendidikan Magister Farmasi konsentrasi Radiofarmasi ini harus dilengkapi dengan materi pelayanan farmasi klinik yang sudah terspesialisasi untuk pelayanan radiofarmaka. Sehingga Program Pendidikan Apoteker Spesialis Radiofarmasi ini akan menjadi salah satu konsentrasi dari Program Studi yang berdiri sendiri.

2.3.1.1. Program Studi Spesialis Radiofarmasi

Saat ini beberapa sarana pelayanan kesehatan telah menyelenggarakan pelayanan kedokteran nuklir dan akan semakin meningkat jumlahnya di masa yang

akan datang. Dengan demikian harus disertai dengan peningkatan jumlah apoteker yang mempunyai kompetensi yang kuat dan sesuai sebagai salah satu komponen utama dalam pelayanan Kedokteran Nuklir. Program Pendidikan Apoteker Spesialis Radiofarmasi diharapkan dapat menghasilkan Apoteker Spesialis yang memiliki keahlian dalam pengelolaan radiofarmaka di Kedokteran Nuklir.

Radiofarmasi merupakan salah satu bidang ilmu farmasi yang melibatkan aspek-aspek radiokimia (*radiochemistry*) untuk menyiapkan radiofarmaka (*radiopharmaceuticals*) yang selanjutnya digunakan oleh bidang Kedokteran Nuklir untuk keperluan diagnosis dan terapi penyakit. Kemajuan dan peningkatan pelayanan kedokteran nuklir sangat bergantung pada tingkat kemampuan penyediaan radiofarmaka baru. Radiofarmaka dewasa ini digunakan juga untuk pengembangan obat (*drug development*) ataupun untuk pencarian obat baru (*drug discovery*), sehingga dapat dikatakan bahwa keahlian radiofarmasi sangat dibutuhkan oleh rumah sakit yang memiliki fasilitas kedokteran nuklir baik dalam rangka penyiapan radiofarmaka yang siap digunakan oleh dokter spesialis kedokteran nuklir untuk pasien yang memerlukannya maupun untuk pengembangan radiofarmaka baru yang dibutuhkan bagi pengembangan kedokteran nuklir di rumah sakit.

Sesuai dengan Permenkes No. 72 tahun 2016 tentang Standar Pelayanan Farmasi di Rumah Sakit yang mana ruang lingkup pelayanan kefarmasian di rumah sakit yang mencakup pengelolaan perbekalan farmasi (pengelolaan produk) dan pelayanan farmasi klinik maka demikian pula halnya dengan apoteker yang bertugas di Kedokteran Nuklirpun harus melakukan kedua kegiatan tersebut. Sehingga dengan demikian apoteker yang bekerja di Kedokteran Nuklir sudah harus mulai melakukan kegiatan farmasi klinik.

Kegiatan Pelayanan Farmasi Klinik menurut Standar Pelayanan Kefarmasian di Rumah Sakit meliputi :

- a. Pengkajian dan Pelayanan Resep;
- b. Penelusuran Riwayat Penggunaan Obat;
- c. Rekonsiliasi Obat;

- d. Pelayanan Informasi Obat (PIO);
- e. Konseling;
- f. *Visite*;
- g. Pemantauan Terapi Obat (PTO);
- h. Monitoring Efek Samping Obat (MESO);
- i. Evaluasi Penggunaan Obat;
- j. Dispensing Sediaan Steril;
- k. Pemantauan Kadar Obat dalam Darah.

Sedangkan kegiatan Farmasi Klinik yang dalam rangka penerapan Standar Akreditasi di Rumah Sakit meliputi :

- a. *Review* Order Obat/Resep;
- b. *Review* Obat;
- c. Rekonsiliasi Obat;
- d. Pelayanan Informasi Obat dan Konseling (Edukasi Obat);
- e. Pemantauan Terapi Obat (PTO) yang tercakup di dalamnya adalah kegiatan Pemantauan Efek Terapi Obat dan Pemantauan Efek Samping Obat (MESO);
- f. Dispensing Sediaan Steril;
- g. Terlibat dalam *Clinical Pathway*

Dalam perkembangan praktik apoteker di pelayanan kesehatan dunia, telah berkembang konsep *Medication Therapy Management* (MTM) yang telah memberikan bukti kuat bahwa peran apoteker klinis mampu memberikan capaian terhadap prinsip *Cost Effectiveness* dalam manajemen pengobatan pasien. Selain itu berbagai penelitian menunjukkan bahwa apoteker mempunyai peranan utama dalam proses penggunaan obat yang aman.

Dengan demikian kuantitas apoteker yang bekerja di kedokteran Nuklir yang dapat memenuhi tuntutan tersebut diperlukan dalam jumlah besar seiring dengan berkembangnya pelayanan kedokteran nuklir di Indonesia dan tuntutan peningkatan kuantitas rumah sakit yang memberikan pelayanan kedokteran nuklir. Untuk menjawab tantangan tersebut diperlukan proses pembelajaran yang sistematis dan

terstruktur dengan baik. Karena pada level pendidikan Strata 1 Farmasi dan Profesi Apoteker, bidang Radiofarmaka ini belum banyak tersentuh sehingga perlu ada Pendidikan Apoteker Spesialis Radiofarmasi bagi Apoteker yang akan bekerja di Kedokteran Nuklir.

Materi inti Pendidikan Apoteker Spesialis Radiofarmasi ini meliputi baik pelayanan produk yang mencakup pendalaman terhadap aspek ilmu pengetahuan, keterampilan, produksi, pengelolaan serta pelayanan farmasi klinis terkait penggunaan radiofarmaka untuk tujuan diagnostik dan terapi pada pelayanan kedokteran nuklir di rumah sakit.

2.3.1.2 Apoteker Spesialis Radiofarmasi (ASR)

Dengan berkembangnya pelayanan kesehatan di Bidang Kedokteran Nuklir maka harus pula diiringi dengan penyediaan tenaga Apoteker Spesialis Radiofarmasi yang melaksanakan pekerjaan Kefarmasian di Bidang Kedokteran Nuklir di rumah sakit yang menguasai baik aspek ilmu pengetahuan, keterampilan, produksi, pengelolaan, pengembangan dan pelayanan farmasi klinis dalam penggunaan radiofarmaka. Prinsip *Cost Effectiveness* dengan menerapkan sistem kendali mutu dan kendali biaya dalam pelayanan kefarmasian dengan berkolaborasi bersama tenaga kesehatan lainnya di Bidang Kedokteran Nuklir.

Dengan terbitnya UU RI Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional dan PP 51 tentang pekerjaan kefarmasian, selanjutnya dilakukan penataan kembali tentang pendidikan apoteker dan pentingnya pendidikan apoteker spesialis klinis di Indonesia. Untuk mencapai pemerataan pelayanan sekunder maupun tersier, diperlukan adanya penyebaran dan percepatan kenaikan jumlah apoteker spesialis klinis. Untuk memenuhi kebutuhan ini dapat dengan penyelenggaraan pendidikan non formal yang berjenjang dan terstruktur melalui kegiatan magang di rumah sakit yang telah melakukan pelayanan radiofarmaka dengan bimbingan dari apoteker Spesialis Radiofarmasi. Penyelenggaraan pendidikan yang diharapkan adalah harus mampu menjamin pemerataan kesempatan pendidikan untuk menghadapi tantangan sesuai dengan tuntutan perubahan kehidupan lokal, nasional, dan global sehingga perlu dilakukan pembaharuan pendidikan secara terarah dan berkesinambungan. Dalam hal

ini perlu ditetapkan apoteker tersebut harus sudah menjadi Apoteker Spesialis Radiofarmasi dalam kurun waktu tertentu dengan cara mengikuti pendidikan Program Studi Spesialis Radiofarmasi.

2.3.2 Pemenuhan Kebutuhan ASR pada Masa Transisi

2.3.2.1 Definisi Masa Transisi

Masa transisi adalah masa persiapan pendirian Program Studi ASR di Indonesia dan menyesuaikan Program Pendidikan Apoteker Spesialis Radiofarmasi bagi para apoteker yang telah berpraktik lebih dari 5 tahun di Kedokteran Nuklir, dengan tujuan membuat percepatan program pendidikan ASR sesuai kebutuhan nasional di Era JKN. Masa transisi ditentukan mulai tahun 2018-2019.

2.3.2.2 Strategi Pemenuhan Kebutuhan ASR pada masa Transisi

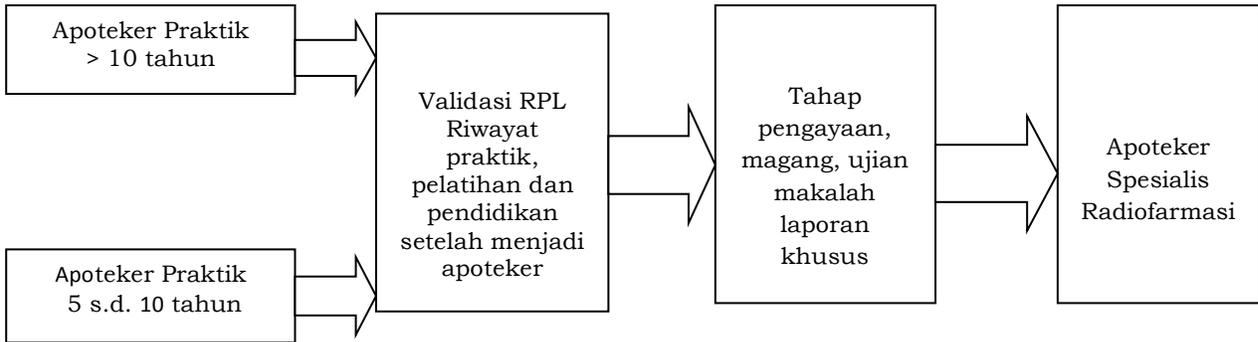
Untuk memenuhi kebutuhan Apoteker Spesialis Radiofarmasi di masa transisi akan dilaksanakan dengan program konversi. Program ini memungkinkan transformasi apoteker yang telah berpraktik di bidang kedokteran nuklir yang dalam jangka waktu tertentu dilakukan pemutihan menjadi Apoteker Spesialis radiofarmasi. Pemutihan dilakukan melalui mekanisme *Recognition of Previous Learning* (RPL) dengan mempertimbangkan portofolio, riwayat praktik, pelatihan dan pendidikan setelah menjadi apoteker yang bekerja di Kedokteran Nuklir dari calon yang mengajukan diri untuk mendapat gelar sebagai Apoteker Spesialis Radiofarmasi.

Yang menjadi pertimbangan untuk menentukan strategi konversi adalah :

- a. Metoda utama untuk program konversi adalah RPL
- b. Universitas Padjadjaran menjadi pusat penyelenggaraan program konversi
- c. RPL bukan hanya mencakup rencana pelatihan, namun juga riwayat praktik, riwayat pendidikan serta riwayat penelitian.
- d. Metoda RPL pada masa transisi akan diteruskan setelah masa transisi selesai dengan perbedaan pada akreditasi ASR pada pelatihan-pelatihan yang diakui.

- e. Proses verifikasi dan validasi data apoteker yang berminat untuk mengikuti program konversi akan dilaksanakan oleh Perhimpunan Seminat Farmasi Rumah Sakit (HISFARSI)
- f. Apoteker yang diperbolehkan mendaftar adalah apoteker yang memiliki Surat Tanda Registrasi Apoteker (STRA) dari Komite Farmasi Nasional (KFN) dan lulus menjadi apoteker sebelum tahun 2013 yang terdiri dari 2 kelompok sebagai berikut :
 - i) Apoteker yang telah berpraktik lebih dari 10 tahun
 - ii) Apoteker yang telah berpraktik antara 5 s.d. 10 tahun
- g. Hasil validasi data apoteker akan dikirimkan oleh HISFARSI ke Kolegium ASR.
- h. Praktisi yang dinyatakan lulus diharuskan mengikuti ujian khusus terkait pelayanan kedokteran nuklir di RS yang ditunjuk.

Rancangan Program Transisi



STRA dikeluarkan oleh Komite Farmasi Nasional atas rekomendasi tertulis dari Sub Kolegium terkait. Rekomendasi dikeluarkan setelah kandidat spesialis menempuh ujian kompetensi dari sub kolegium dan dinyatakan lulus. STRA otomatis tidak berlaku setelah mendapat STRA Spesialis Radiofarmasi dengan kewenangan klinik praktek sebagai ASR.

2.3.3.2 Perhimpunan ASR

Seluruh Apoteker di Indonesia bernaung di bawah satu organisasi profesi yaitu Ikatan Apoteker Indonesia (IAI), dimana IAI memiliki beberapa perhimpunan yang disebut sebagai himpunan seminat yang dibentuk sesuai dengan tempat bekerjanya. Salah satu himpunan seminat yang dibentuk adalah Himpunan Seminat Farmasi Rumah Sakit (HISFARSI) yang dibentuk pada saat *Pan Pacific Congress* tahun 1997 di Bali yang kemudian menyelenggarakan kongres pertamanya di Jakarta pada tahun 2005. Himpunan Seminat Farmasi Rumah Sakit Indonesia adalah bagian integral dari Ikatan Apoteker Indonesia dan merupakan satu-satunya organisasi para Apoteker Seminat Farmasi Rumah Sakit, yang merupakan perwujudan dari hasrat murni dan keinginan luhur para anggotanya, yang menyatakan untuk menyatukan diri dalam upaya mengembangkan profesi luhur kefarmasian rumah sakit Indonesia pada umumnya dan martabat anggota pada khususnya. Sebagai tenaga kesehatan yang bekerja di Rumah Sakit. Apoteker Spesialis Radiofarmasi merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari Apoteker Indonesia yang masuk dibawah koordinasi HISFARSI. Pembentukan Apoteker Spesialis Radiofarmasi bertujuan

untuk meningkatkan keahlian profesi apoteker, identifikasi dan pengakuan keahlian apoteker dalam praktik klinik bidang kedokteran nuklir, menciptakan kesempatan bagi apoteker dan menyiapkan profesi untuk perubahan ke depan dalam rangka mendukung pelayanan kesehatan terpadu dan lebih profesional.

2.3.3.3 Kolegium ASR

Program pendidikan ASR diampu oleh Kolegium Spesialis Radiofarmasi. Majelis Kolegium ini merupakan forum diskusi yang mengarahkan dan mengkoordinasikan program spesialisasi yang diselenggarakan oleh kolegium agar dapat mencapai hasil yang optimal, untuk kemaslahatan seluruh masyarakat.

Tugas Kolegium :

- a. Menentukan jenis pendidikan lanjutan Apoteker Spesialis (Apoteker Spesialis Khusus/Apoteker Spesialis Konsulen)
- b. Menentukan Standar Pendidikan
- c. Menentukan Standar Kompetensi dan tingkatan kompetensi
- d. Menjaga baku mutu pendidikan
- e. Menetapkan akreditasi Institusi Pendidikan dan rumah Sakit
- f. Melakukan evaluasi akhir terhadap kompetensi peserta didik melalui ujian nasional.

Bab III

Evaluasi dan Analisis Peraturan Perundang-Undangan Terkait

Bab ini memuat hasil kajian terhadap Peraturan Perundang-undangan terkait yang memuat kondisi hukum yang ada, keterkaitan Undang-Undang dan Peraturan baru dengan Peraturan Perundang-undangan pada beberapa kelembagaann terkait yaitu Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Badan Pengawas Tenaga Nuklir Republik Indonesia (BAPETEN RI), Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia (BPOM RI), serta harmonisasi secara vertikal dan horizontal. Evaluasi dan analisis tentang peraturan perundang-undangan yang terkait dengan Radiofarmasi sebagai berikut

No	Peraturan/ perundangundangan	Tujuan	Evaluasi dan analisis
A	<i>Yang berhubungan dengan hak masyarakat untuk sehat dan mendapatkan pelayanan kesehatan</i>		
1	Undang-undang Dasar 1945 pasal 28: “Setiap orang berhak hidup sejahtera lahir dan batin, bertempat tinggal dan mendapatkan lingkungan hidup yang baik dan sehat serta berhak memperoleh pelayanan kesehatan”	1) Melindungi masyarakat dengan melaksanakan salah satu kewajiban negara dalam Menyediakan kehidupan yang layak bagi masyarakat termasuk menyediakan pelayanan	1) Pelayanan kesehatan yang baik dan bermutu bagi masyarakat 2) Jaminan kesehatan memberikan peluang kepada seluruh masyarakat mendapatkan pelayanan kesehatan yang layak
2	Undang-undang Republik Indonesia nomor 36 tahun 2009 tentang Kesehatan; Pasal 5 ayat 2: “Setiap orang mempunyai hak		

	dalam memperoleh pelayanan kesehatan yang aman, bermutu, dan terjangkau”	kesehatan yang baik 2) Dengan adanya Jaminan Kesehatan yang merupakan salah satu bentuk jaminan sosial, diharapkan seluruh masyarakat bisa mendapatkan pelayanan kesehatan	
3	<p>Undang-undang Republik Indonesia nomor 40 tahun 2004 tentang Sistem Jaminan Sosial Nasional (SJSN).</p> <p>Pasal 1 (1):</p> <p>“Jaminan sosial adalah salah satu bentuk perlindungan sosial untuk menjamin seluruh rakyat agar dapat memenuhi kebutuhan dasar hidupnya yang layak.”</p>		
4	<p>Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2009 Tentang Rumah Sakit</p> <p>“Rumah Sakit mempunyai tugas memberikan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna”</p>	<p>1) Mempermudah akses masyarakat untuk mendapatkan pelayanan kesehatan</p> <p>2) Memberikan perlindungan terhadap keselamatan pasien, masyarakat, lingkungan rumah sakit dan</p>	<p>1) penyelenggaraan pelayanan pengobatan dan pemulihan kesehatan sesuai dengan standar pelayanan rumah sakit</p> <p>2) pemeliharaan dan peningkatan kesehatan perorangan melalui pelayanan kesehatan yang paripurna tingkat kedua dan ketiga</p>

		<p>sumber daya manusia di rumah sakit</p> <p>3) meningkatkan mutu dan mempertahankan standar pelayanan rumah sakit</p> <p>4) memberikan kepastian hukum kepada pasien, masyarakat, sumber daya manusia rumah sakit, dan Rumah Sakit</p>	<p>sesuai kebutuhan medis</p> <p>3) penyelenggaraan pendidikan dan pelatihan sumber daya manusia dalam rangka peningkatan kemampuan dalam pemberian pelayanan kesehatan</p> <p>4) penyelenggaraan penelitian dan pengembangan serta penapisan teknologi bidang kesehatan dalam rangka peningkatan pelayanan kesehatan dengan memperhatikan etika ilmu pengetahuan bidang kesehatan</p>
B	<i>Yang berhubungan dengan hak masyarakat untuk mendapatkan perlindungan energi nuklir</i>		
5	<p>Undang-Undang Negara Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 1997 Tentang Ketenaganukliran</p> <p>“bahwa ketenaganukliran</p>	<p>1) bahwa perkembangan dan pemanfaatan tenaga nuklir dalam berbagai</p>	<p>1) bahwa karena sifat tenaga nuklir selain dapat memberikan manfaat juga dapat menimbulkan bahaya</p>

<p>menyangkut kehidupan dan keselamatan orang banyak, oleh karena itu harus dikuasai oleh negara yang pemanfaatannya bagi pembangunan nasional ditujukan untuk mewujudkan masyarakat adil dan makmur yang merata materiil dan spiritual berdasarkan Pancasila dan Undang-Undang Dasar 1945”</p>	<p>bidang kehidupan manusia di dunia sudah demikian maju sehingga pemanfaatan dan pengembangannya bagi pembangunan nasional yang berkesinambungan dan berwawasan lingkungan perlu ditingkatkan dan diperluas untuk ikut meningkatkan kesejahteraan dan daya saing bangsa</p> <p>2) bahwa demi keselamatan, keamanan, ketenteraman, kesehatan pekerja dan anggota masyarakat, dan perlindungan terhadap lingkungan hidup, pemanfaatan tenaga nuklir</p>	<p>radiasi, maka setiap kegiatan yang berkaitan dengan tenaga nuklir harus diatur dan diawasi oleh Pemerintah</p> <p>2) Perizinan juga berlaku untuk petugas yang mengoperasikan reaktor nuklir dan petugas tertentu yang bekerja di instalasi nuklir lainnya serta di instalasi yang memanfaatkan sumber radiasi</p> <p>3) Pembinaan dan pengembangan kemampuan sumber daya manusia adalah syarat mutlak dalam rangka mendukung upaya pemanfaatan tenaga nuklir dan pengawasannya sehingga pemanfaatan tenaga nuklir benar-benar meningkatkan kesejahteraan rakyat</p>
---	--	---

		dilakukan secara tepat dan hati-hati serta ditujukan untuk maksud damai dan keuntungan sebesar-besarnya bagi kesejahteraan dan kemakmuran rakyat	dengan tingkat keselamatan yang tinggi 4) Pembinaan dan pengembangan ini dilakukan juga untuk meningkatkan disiplin dalam mengoperasikan instalasi nuklir dan menumbuhkembangkan budaya keselamatan
C	<i>Yang Berhubungan dengan Pelayanan Farmasi</i>		
6	Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2009 Tentang Rumah Sakit Kefarmasian Pasal 15	1) Menjamin ketersediaan sediaan farmasi dan alat kesehatan yang bermutu, bermanfaat, aman dan terjangkau 2) Pelayanan sediaan farmasi di Rumah Sakit harus mengikuti standar pelayanan kefarmasian 3) Pengelolaan alat	1) Ketersediaan perbekalan farmasi secara cukup dan berkualitas 2) Pengelolaan perbekalan farmasi secara baik dan dapat dipertanggung jawabkan 3) Ketersediaan fasilitas dan bahan untuk produksi 4) Ketersediaan fasilitas dalam usaha penjaminan mutu
7	Peraturan Pemerintah Nomor 51 Tahun 2009 tentang Pekerjaan Kefarmasian Pasal 2 1) Peraturan Pemerintah ini mengatur Pekerjaan Kefarmasian dalam pengadaan, produksi, distribusi atau		

	<p>penyaluran, dan pelayanan sediaan farmasi</p> <p>2) Pekerjaan Kefarmasian sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus dilakukan oleh tenaga kesehatan yang mempunyai keahlian dan kewenangan untuk itu</p> <p>Pasal 3</p> <p>Pekerjaan Kefarmasian dilakukan berdasarkan pada nilai ilmiah, keadilan, kemanusiaan, keseimbangan, dan perlindungan serta keselamatan pasien atau masyarakat yang berkaitan dengan Sediaan Farmasi yang memenuhi standar dan persyaratan keamanan, mutu, dan kemanfaatan</p>	<p>kesehatan, sediaan farmasi, dan bahan habis pakai di Rumah Sakit harus dilakukan oleh Instalasi farmasi sistem satu pintu</p> <p>4) Memberikan perlindungan kepada pasien dan masyarakat dalam memperoleh dan/atau menetapkan sediaan farmasi dan jasa kefarmasian</p>	<p>kefarmasian</p> <p>5) Sumber daya manusia yang berkualitas</p> <p>6) System dan tata kerja</p>
8	<p>Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 72 Tahun 2016 Tentang Standar Pelayanan Kefarmasian Di Rumah Sakit</p> <p>Pasal 1 (3)</p> <p>Pelayanan Kefarmasian adalah suatu pelayanan langsung dan bertanggung jawab kepada pasien yang berkaitan dengan sediaan farmasi dengan maksud mencapai</p>	<p>5) mempertahankan dan meningkatkan mutu penyelenggaraan Pekerjaan Kefarmasian sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta peraturan</p>	

	hasil yang pasti untuk meningkatkan mutu kehidupan pasien	perundangan-undangan 6) memberikan kepastian hukum bagi pasien, masyarakat dan Tenaga Kefarmasian	
D	<i>Yang Berhubungan dengan Radiofarmasi</i>		
9	<p>Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 008/2009 tentang Standar Pelayanan Kedokteran Nuklir di Sarana Pelayanan Kesehatan</p> <p>Definisi:</p> <p>Pelayanan Kedokteran Nuklir adalah pelayanan penunjang dan/atau terapi yang memanfaatkan sumber radiasi terbuka dari disintegrasi inti radionuklida yang meliputi pelayanan diagnostik in-vivo dan in-vitro melalui pemantauan proses fisiologi, metabolisme dan terapi radiasi internal</p> <p>Karakteristik</p> <p>Pelayanan kedokteran nuklir merupakan perpaduan dari ilmu</p>	<p>1) Memastikan kebutuhan sumberdaya manusia yang sesuai untuk penyediaan Radiofarmaka</p> <p>2) Penyediaan dan produksi radiofarmaka memerlukan keahlian khusus terkait dengan teknologi tinggi dan biaya tinggi</p> <p>3) Produksi radiofarmaka dan Memastikan mutu radiofarmaka</p>	<p>Terpenuhinya kebijakan dan regulasi dengan mendapatkan perijinan dan serifikasi dari Lembaga terkait.</p>

	<p>kedokteran dan radiokimia, radiofarmasi, radiobiologi, fisika nuklir, instrumentasi, serta informatika</p>	<p>adalah bagian dari kegiatan kefarmasian dalam penggunaan kepada manusia baik untuk diagnostik dan atau terapi</p>
10	<p>Peraturan Menteri Kesehatan No 1248/MENKES/PER/XII/2009 Tentang Penyelenggaraan Pelayanan Siklotron Di Rumah Sakit</p> <p>Pelayanan kedokteran nuklir sangat tergantung pada suplai dan logistik dari radionuklida dan atau radiofarmaka yang dihasilkan oleh Siklotron.</p> <p>Penyelenggaraan siklotron di rumah sakit merupakan kegiatan yang sarat dengan teknologi dan biaya tinggi untuk pelayanan kesehatan tingkat tersier, sehingga hanya sarana pelayanan kesehatan tingkat tertentu saja yang layak melaksanakannya</p>	<p>4) Terpenuhinya fasilitas yang memadai untuk menghasikan radiofarmaka yang berkualitas</p>
11	<p>Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 72 Tahun 2016 Tentang Standar Pelayanan Kefarmasian Di Rumah Sakit</p>	

	Rumah Sakit yang memproduksi sediaan parenteral steril dan/atau sediaan radiofarmaka harus memenuhi Cara Pembuatan Obat yang Baik (CPOB)		
12	Perka BPOM No 13 Tahun 2018 tentang Perubahan Atas Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan Nomor Hk.03.1.33.12.12.8195 Tahun 2012 Tentang Penerapan Pedoman Cara Pembuatan Obat Yang Baik		

BAB IV

LANDASAN FILOSOFIS, SOSIOLOGIS DAN YURIDIS

4.1 Landasan Filosofis

Pelayanan kefarmasian bertujuan untuk menjamin kualitas perawatan pasien dalam hal pelayanan dan penggunaan obat. Hal ini termasuk menyediakan asuhan kefarmasian untuk setiap pasien sesuai kebutuhannya sambil meningkatkan efisiensi penggunaan berbagai fasilitas maupun pelayanan kesehatan. Selain itu, pelayanan kefarmasian juga menyediakan obat-obatan yang telah melalui sistem kontrol kualitas yang memastikan faktor keamanan, efektivitas, dan penggunaannya secara ekonomi. Pelayanan kesehatan kedokteran nuklir, termasuk didalamnya pelayanan kefarmasian, merupakan tulang punggung pelayanan kesehatan yang berbasis *pharmaceutical care*.

Dalam melakukan pelayanan kefarmasian di pelayanan kedokteran nuklir, seorang apoteker tidak hanya membutuhkan kemampuan radiofarmasi, namun juga farmasi klinik. Karena seorang radiofarmasis memiliki kewajiban antara lain melakukan konseling atas obat yang diberikan, monitoring efektivitas terapi, dan monitoring efek samping obat.

Pembelajaran farmasi klinik mengikuti Filosofi belajar empat pilar UNESCO (*The Four Pillars of Learning* - UNESCO)^{6,7} yaitu:

1. “*Learning to know*” : kemampuan pembelajar untuk memahami alam, manusia dan lingkungannya, kehidupannya, serta merasakan “senangnya” mengetahui, menemukan dan memahami suatu proses (*knowledge, cognitive*). Pada dasarnya pilar ini meletakkan dasar belajar sepanjang hayat.
2. “*Learning to do*” : keterampilan untuk mengaplikasikan pengetahuan dalam praktik/kehidupan sehari-hari, belajar memecahkan masalah dalam berbagai situasi, serta belajar bekerja sama dalam tim, mengambil inisiatif, dan mengambil risiko (*practice, psychomotoric, attitudes*).
3. “*Learning to life together*” mengacu pada kemampuan memahami diri sendiri dan orang lain, mengembangkan empati, respek, dan apresiasi terhadap orang lain dalam berkehidupan bersama, menghargai perbedaan nilai dan budaya, kesediaan untuk menyelesaikan konflik melalui dialog, serta kemampuan untuk bekerjasama (*team work, collaboration, growing interdependence*).
4. “*Learning to be*” mengacu pada pengembangan kepribadian individu (pembelajar) secara utuh melalui penguasaan pengetahuan, ketrampilan, dan nilai-nilai yang kondusif untuk pengembangan kepribadian, dalam dimensi intelektual, moral, kultural, maupun fisik (*experience, affective, attitude, behavior*).

Keempat pilar pembelajaran ini saling mendukung satu sama lain sehingga tidak bisa dipisahkan. Oleh karena itu keempat pilar ini diaplikasikan sebagai prinsip dasar dan diintegrasikan ke dalam setiap bidang pembelajaran. FIP Council (2000) merekomendasikan program pendidikan sarjana farmasi (*first degree education programmes*) harus memberikan ilmu-ilmu dasar (*natural sciences*), ilmu farmasetika (*pharmaceutical sciences*), dan ilmu kesehatan (*healthcare sciences*) secara seimbang untuk membangun landasan esensial bagi kemampuan menjalankan praktik kefarmasian dalam lingkup pelayanan kesehatan bersama profesi kesehatan lainnya. FIP Education Taskforce (2010) mengidentifikasi empat area kompetensi pelayanan kefarmasian yaitu *Pharmaceutical care*

competencies, Pharmaceutical public healthcompetencies, Organisation & management competencies, dan Professional/personal competencies.

4.2 Landasan Sosiologis

4.2.1 Pemerataan Pelayanan

Setiap warga negara memiliki hak untuk mendapatkan pelayanan kesehatan yang diwujudkan dalam bentuk pemberian berbagai tingkatan upaya pelayanan kesehatan yang terjangkau dan bermutu. Hal ini ditegaskan dalam Undang-Undang Dasar 1945. Pada pasal 5, ayat (2) Undang-Undang Nomor 36 tahun 2009 tentang Kesehatan menetapkan bahwa setiap orang mempunyai hak dalam memperoleh pelayanan kesehatan yang aman, bermutu, dan terjangkau. Selain itu, saat ini masyarakat mengalami peningkatan kesadaran akan tingkat kesehatan, hal ini menyebabkan meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap tenaga kesehatan, termasuk apoteker.

Perkembangan produksi radiofarmaka yang digunakan untuk keperluan diagnostik maupun terapi mengalami peningkatan. Hal ini juga menuntut perkembangan kompetensi apoteker di bidang radiofarmasi untuk dapat memberikan pelayanan kesehatan di pelayanan kedokteran nuklir bersama-sama dengan dokter dan tenaga kesehatan lainnya. Oleh karena itu, peningkatan kualitas pelayanan kesehatan sangat terkait dengan ketersediaan sarana dan tenaga Apoteker, Apoteker Spesialis, termasuk Apoteker Spesialis Khusus dalam pelayanan kedokteran nuklir.

4.2.2 Pemerataan Pendidikan

Dengan terbitnya UU RI Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional dan PP 51 tentang Pekerjaan Kefarmasian, selanjutnya dilakukan penataan kembali tentang pendidikan Apoteker dan pentingnya pendidikan Apoteker Spesialis Klinis, Apoteker Spesialis Khusus dan Apoteker Spesialis Layanan Primer di Indonesia. Dalam upaya mencapai pemerataan pelayanan kesehatan masyarakat, terutama di pelayanan kedokteran nuklir, diperlukan adanya penyebaran dan percepatan kenaikan jumlah Apoteker Spesialis Klinis, Apoteker Spesialis Khusus dan Apoteker Spesialis Layanan Primer. Hal ini dimungkinkan dengan sistem pendidikan profesional yang non formal, yang berjenjang dan terstruktur.

4.3.3. Peran Pemerintah dalam Pendidikan Apoteker

Peran Komite Farmasi Nasional (KFN) diharapkan secepatnya menindaklanjuti penetapan peraturan/ketentuan tentang beberapa aspek yang terkait dalam pendidikan lanjutan Apoteker Spesialis Radiofarmasi. Dalam hal ini, KFN berperan mengesahkan standar pendidikan dan standar kompetensi, memberikan kewenangan kepada Kolegium Ilmu Farmasi Indonesia (KIFI) terkait perencanaan, pengelolaan, pengoordinasian serta pengembangan program spesialis tersebut. KIFI merupakan forum diskusi, dan bertugas mengarahkan dan mengoordinasikan program spesialis yang diselenggarakan oleh Kolegium agar dapat mencapai hasil yang optimal, untuk kemaslahatan seluruh masyarakat.

4.3 Landasan Yuridis

Landasan hukum Apoteker Spesialis Radiofarmasi adalah:

1. Undang-undang Dasar 1945 pasal 28:
 - Setiap orang berhak hidup sejahtera lahir dan batin, bertempat tinggal dan mendapatkan lingkungan hidup yang baik dan sehat serta berhak memperoleh pelayanan kesehatan
2. Undang-undang Republik Indonesia nomor 36 tahun 2009 tentang Kesehatan.
 - Pasal 5 ayat 2: Setiap orang mempunyai hak dalam memperoleh pelayanan kesehatan yang aman, bermutu, dan terjangkau
 - Amanah pasal 31 Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia tahun 1945 diterapkan dengan berlakunya Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. Penyelenggaraan Pendidikan yang diharapkan adalah harus mampu menjamin pemerataan kesempatan pendidikan, peningkatan mutu serta relevansi dan efisiensi manajemen pendidikan untuk menghadapi tantangan sesuai dengan tuntutan perubahan kehidupan lokal, nasional, dan global sehingga perlu dilakukan pembaharuan pendidikan secara terencana, terarah, dan berkesinambungan. Untuk menjawab kebutuhan Apoteker Spesialis Layanan Primer, diperlukan suatu program nasional Pendidikan Lanjutan Apoteker Spesialis Layanan Primer yang bersifat global, selain itu diperlukan juga tata cara pengelolaan dan penyelenggaraan pendidikan secara nasional.
 - Landasan hukum untuk pengelolaan dan penyelenggaraan program Pendidikan Lanjutan Apoteker Spesialis Layanan Primer diantaranya UU Nomor 20/2003 tentang Sisdiknas, PP 51

tentang Pekerjaan Kefarmasian, UU tentang Kesehatan, Permenkes no. 74 tahun 2016, Peraturan Pemerintah Nomor 17/2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan (Lembaran Negara RI tahun 2005 Nomor 41 dan Tambahan Lembaran Negara RI Nomor 4496). Tingkatan upaya pelayanan kesehatan yang terkait dengan tingkatan kompetensi apoteker tertuang dalam Undang-Undang Nomor 36 tahun 2009 tentang Kesehatan pasal 108. Pasal 23 ayat (1) menyatakan bahwa tenaga kesehatan berwenang untuk menyelenggarakan pelayanan kesehatan; dan pada ayat (2) ditetapkan bahwa kewenangan untuk menyelenggarakan pelayanan kesehatan sebagaimana dimaksud ayat (1) dilakukan sesuai dengan bidang keahlian yang dimiliki. Lebih lanjut, pada pasal 24 ayat (1) ditetapkan juga bahwa tenaga kesehatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23 harus memenuhi ketentuan kode etik, standar profesi, hak pengguna pelayanan kesehatan, standar pelayanan, dan standar prosedur operasional. Kemudian pada ayat (2) dinyatakan bahwa ketentuan mengenai kode etik dan standar profesi sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) diatur oleh organisasi profesi.

Bab V

Jangkauan, Arah Pengaturan, dan Ruang Lingkup Materi Muatan Peraturan

5.1 Jangkauan

Naskah akademik Spesialis Radiofarmasi ini diharapkan dapat melahirkan peraturan yang dapat menjangkau berbagai pihak yang berkepentingan dengan keberadaan Spesialis Radiofarmasi, baik pihak lembaga di bawah Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi sebagai penghasil Spesialis Radiofarmasi maupun Rumah Sakit, BATAN, Perguruan Tinggi, dan lembaga lainnya sebagai pengguna lulusan Spesialis Radiofarmasi. Naskah akademik ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam merumuskan berbagai kebijakan yang terkait dengan sistem pendidikan dan profesi Spesialis Radiofarmasi di Indonesia serta pengembangan organisasi profesi bagi Spesialis Radiofarmasi.

5.2 Arah Pengaturan Peraturan

Naskah akademik ini merupakan dasar untuk menetapkan berbagai peraturan dan kebijakan. Peraturan dan kebijakan tersebut bertujuan untuk mengatur hak-hak dan kewajiban-

kewajiban para pihak dalam penyelenggaraan pendidikan setara Spesialis Radiofarmasi dan pendayagunaan Spesialis Radiofarmasi. Para pihak tersebut adalah Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi,

Kementerian Kesehatan, Dinas Kesehatan Propinsi, Dinas Kesehatan Kabupaten

dan Kota, Institusi Perguruan Tinggi, BATAN, dan Rumah sakit sebagai lahan praktek peserta didik serta organisasi profesi. Selain peraturan juga perlu diatur laranga-larangan, tindakan atau perilaku berbagai pihak yang dapat merugikan kebijakan pendidikan Spesialis Radiofarmasi.

Peraturan dan Kebijakan Spesialis Radiofarmasi harus memuat hal-hal penting, yaitu:

- a. Pengaturan tentang Pendirian Program Studi Spesialis Radiofarmasi di Perguruan Tinggi, baik untuk pendidikan reguler maupun untuk pendidikan masa transisi.
- b. Jaminan perlindungan hukum bagi penyelenggara pendidikan Spesialis Radiofarmasi, bagi wahana tempat diselenggarakannya pendidikan Spesialis Radiofarmasi dan bagi Spesialis Radiofarmasi baik saat masih menjadi peserta didik maupun saat sudah selesai masa pendidikan dan menjalankan perannya sebagai Spesialis Radiofarmasi.
- c. Pengaturan tentang kewajiban pemerintah, peran organisasi profesi dan calon peserta didik serta sebagai Spesialis Radiofarmasi setelah menyelesaikan pendidikannya baik pendidikan masa transisi maupun pendidikan reguler.
- d. Adanya pengaturan mengenai standar kompetensi dan kewenangan pelayanan kesehatan yang boleh dilakukan oleh Spesialis Radiofarmasi yang disertai dengan sanksi yang diberikan apabila Spesialis Radiofarmasi memberikan pelayanan yang diluar kewenangan dan kompetensinya.
- e. Diakuinya Organisasi Profesi Spesialis Radiofarmasi
- f. Pengaturan tentang pendidikan masa transisi dan pendidikan reguler termasuk standar sumber daya yang harus dipenuhi untuk dapat menyelenggarakan Pendidikan Spesialis Radiofarmasi.
- g. Penetapan indikator pencapaian tujuan diselenggarakannya pendidikan Spesialis Radiofarmasi di Indonesia

Pada penyusunan berbagai peraturan yang terkait dengan Spesialis Radiofarmasi perlu memperhatikan berbagai pedoman dan peraturan yang sudah berlaku sehingga pedoman dan

peraturan tersebut mendukung optimalisasi implementasi kebijakan Spesialis Radiofarmasi sehingga pelayanan kesehatan primer dapat terselenggara dengan baik yang pada akhirnya dapat meningkatkan derajat kesehatan masyarakat Indonesia.

5.3 Kondisi yang Diinginkan

Dengan terbentuknya Peraturan dan Kebijakan Spesialis Radiofarmasi ini diharapkan:

- a. Pendidikan Spesialis Radiofarmasi mampu menghasilkan tenaga spesialis yang siap bekerja di Rumah sakit atau lembaga-lembaga seperti BATAN, BAPETEN, Institusi pendidikan, dan Institusi pemerintahan.
- b. Pelayanan kesehatan radiofarmasi di Indonesia meningkat, waktu tunggu pasien untuk menggunakan fasilitas radiofarmasi menurun dan jumlah pasien yang dapat ditangani menjadi jauh lebih banyak.
- c. Pelayanan kesehatan yang sifatnya promotif dan preventif baik pada tingkat individu, keluarga maupun masyarakat akan mendorong peningkatan peran dan kemandirian masyarakat dalam mengatasi berbagai faktor risiko dan permasalahan kesehatan.
- d. Banyaknya tenaga ahli radiofarmasi sehingga pelayanan kesehatan dan penelitian-penelitian di bidang radiofarmasi semakin meningkat dan berkembang.

BAB. VI KURIKULUM PROGRAM STUDI APOTEKER SPESIALIS RADIOFARMASI

6.1 Profil Program Studi Apoteker Spesialis Radiofarmasi

Radiofarmasis

6.2 Kompetensi Apoteker Spesialis Radiofarmasi

6.2.1 Kompetensi Utama

1.1 Keterampilan Khusus

1. Mampu Membuat dan mengembangkan protap penyediaan, pembuatan dan penyimpanan radionuklida, radiofarmaka dan farmaka.
2. Mampu Memonitor dan evaluasi, serta mengimplementasi prosedur uji kualitas di laboratorium penyiapan radiofarmaka (*hot lab*) sesuai dengan protap.
3. Mampu Melakukan pemantauan paparan radiasi dilingkungan kerjanya sesuai protap.

4. Mampu Mempersiapkan radionuklida untuk terapi dan penandaan farmaka sesuai protap.
5. Mampu Melakukan penandaan farmaka menjadi radiofarmaka sesuai protap.
6. Mampu Menyiapkan dosis radioaktivitas radionuklida dan/atau radiofarmaka untuk keperluan diagnostik dan pengobatan sesuai perintah Dokter Spesialis Kedokteran Nuklir.
7. Mampu Melakukan pencatatan dan pelaporan dosis radioaktivitas radionuklida dan/atau radiofarmaka pada setiap hari pelayanan.
8. Mampu Melakukan pencatatan dan pelaporan jenis radiofarmaka yang dibuat.
9. Mampu Melakukan tindakan pengelolaan limbah radioaktif sesuai protap.
10. Mampu Memesan, menerima dan memeriksa kiriman radionuklida dan farmaka.
11. Mampu Melakukan uji kesesuaian antara radioaktivitas hasil elusi dengan radioaktivitas yang tercantum dalam brosur generator.
12. Mampu Melakukan, mencatat dan melaporkan uji kalibrasi sederhana terhadap alat pengukur radioaktivitas secara berkala.
13. Mampu Melakukan permintaan uji kalibrasi yang dilakukan oleh lembaga lain yang berkompeten terhadap alat pengukur radioaktivitas dan melakukan pencatatan serta pelaporan hasil kalibrasi tersebut.
14. Mampu Melakukan pencatatan dan pelaporan persediaan dan kualitas radionuklida dan farmaka.
15. Mampu Melakukan pemeliharaan dan perawatan kelengkapan dan ruangan *hot lab*.
16. Mampu Melakukan penyimpanan radionuklida, radiofarmaka dan farmaka.
17. Mampu Melakukan pengelolaan limbah radioaktif dan limbah medis sesuai protap.
18. Mampu Melakukan pencatatan dan pelaporan kondisi kelengkapan ruang *hot lab*.
19. Mampu Melaporkan kasus kecelakaan radiasi kepada PPRM.
20. Mampu Melaksanakan pencatatan setiap kegiatan sesuai dengan tugasnya dalam *log book*.

1.2 Kompetensi Pengetahuan

Kompetensi pengetahuan terdiri dari 5 domain diantaranya :

Domain 1: Pengadaan, Penyimpanan, dan Penanganan radiofarmaka

- a. Spesifikasi produk seperti kuantitas, konsentrasi, ketersediaan, kalibrasi, kedaluwarsa, pabrik, kontaminan, bahan, dan biaya
- b. Standar USP dan peraturan lainnya yang mengatur materi
- c. Produk, persediaan, dan bahan-bahan lain yang dibutuhkan untuk praktik farmasi nuklir
- d. Pengendalian persediaan radiofarmasi
- e. Kondisi produk yang sesuai setelah diterima seperti suhu, sensitivitas cahaya, dan kelembaban
- f. Persyaratan penerimaan untuk obat-obatan, komponen, dan persediaan radioaktif dan non-radioaktif
- g. Konsekuensi pengiriman yang tidak benar
- h. Konfirmasi penerimaan produk untuk digunakan
- i. Dokumentasi yang diperlukan dan penyimpanan catatan (mis., Sertifikat analisis, klasifikasi obat)
- j. Prosedur pencatatan untuk memastikan keterlacakan semua obat dan komponen terkait
- k. Persyaratan penyimpanan dan perisai untuk radiofarmasi, agen tambahan, komponen, dan persediaan, termasuk konsekuensi dari penyimpanan yang tidak tepat.

Domain 2 : Preparasi, compounding dan dispensing sediaan radiofarmaka

- a. Indikasi, rekomendasi dosis, dan rute pemberian untuk radiofarmasi dan agen tambahan
- b. Persyaratan dan teknik persiapan pasien untuk meningkatkan keamanan dan kemanjuran prosedur kedokteran nuklir (mis., puasa, hidrasi, sedasi, blokade tiroid)
- c. Faktor-faktor yang dapat mengganggu hasil prosedur kedokteran nuklir (mis., Interaksi obat, alergi)
- d. Indikasi, rekomendasi dosis, dan rute pemberian untuk radiofarmasi dan agen tambahan

- e. Persyaratan dan teknik persiapan pasien untuk meningkatkan keamanan dan kemanjuran prosedur kedokteran nuklir (mis., puasa, hidrasi, sedasi, blokade tiroid)
- f. Faktor-faktor yang dapat mengganggu hasil prosedur kedokteran nuklir (mis., Interaksi obat, alergi)
- g. Karakteristik fisik dan kimia generator yang tersedia
- h. Kinetika generator dan teknik elusi
- i. Penyimpanan yang benar dan lingkungan penggunaan
- j. Faktor-faktor yang mempengaruhi stabilitas dan umur simpan kit reagen dan radiofarmasi, termasuk kontaminasi radionuklida
- k. Faktor formulasi yang dapat mempengaruhi kinerja persiapan
- l. Konsep, teknik, dan parameter yang diperlukan untuk persiapan optimal radiofarmasi (mis., Sisipan paket volume yang disarankan, aktivitas, pH, suhu, urutan pencampuran, eksipien, aktivitas spesifik)
- m. Standar profesional untuk menyiapkan obat dan perangkat steril dan tidak steril (mis., USP General Chapter 795)
- n. Prosedur pelabelan darah dan tindakan pencegahan untuk patogen yang ditularkan melalui darah
- o. Metode sintesis dan radiolabeling umum (mis., Reaksi redoks, khelasi, substitusi, radioiodinasi) serta metode untuk mengoptimalkan hasil senyawa radiolabeled
- p. Wadah, penutup, dan bahan kemasan lainnya yang digunakan dalam peracikan dan pengeluaran radiofarmasi
- q. Standar untuk peracikan obat dan perangkat steril dan non-steril (mis., USP General Chapter 795)
- r. Ketidakcocokan fisik dan kimia
- s. Persiapan metode dan aplikasi verifikasi
- t. Standar Farmakope/USP untuk obat-obatan, bahan-bahan farmasi, reagen, tes dan pengujian, dan bahan-bahan lainnya
- u. Pelabelan produk dari sisipan paket pabrikan
- v. Peraturan untuk label wadah radiofarmasi dan agen tambahan

- w. Faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan dosis serta metode yang digunakan untuk menghitung dan menentukan dosis radiofarmasi dan agen tambahan untuk pasien tertentu (mis., pediatri, menyusui, dan pasien hamil)
- x. Situasi ketika intervensi farmakologis diindikasikan secara klinis
- y. Urutan yang tepat ketika beberapa prosedur pencitraan atau faktor klinis diperlukan sebagai bagian dari diagnostik pemeriksaan pasien (mis., dialisis)
- z. Mekanisme dengan mana intervensi terpilih dapat meningkatkan utilitas, keamanan, atau kemanjuran prosedur kedokteran nuklir spesifik
- aa. Peraturan dan ketentuan yang berlaku terkait dengan pencatatan dan penelusuran jejak radiofarmasi dan agen tambahan

Domain 3 : Quality Assurance

- a. Peraturan dan standar tentang kepemilikan, penggunaan, dan kontrol kualitas dan pengujian instrumen, peralatan, dan perangkat (mis., dosimeter, dosis kalibrator, meteran survei, penghitung sumur)
- b. Peraturan dan standar mengenai kualitas lingkungan (mis., Pemantauan udara partikel yang layak, udara partikel yang tidak dapat hidup) pemantauan, pengujian pelat kontak, kontrol kontaminasi)
- c. Metode pengujian dan kriteria pelepasan untuk radiofarmasi (mis., Kemurnian radiokimia, kemurnian radionuklida, kimia kemurnian, kemandulan, pyrogenicity)
- d. Regulasi dan standar terkait pelatihan dan kualifikasi personel (mis., Uji pengisian media, pengambilan sampel jari, garbing penilaian)
- e. Prosedur untuk meninjau dokumentasi jaminan kualitas

Domain 3 : Kesehatan dan keamanan

- a. Prinsip, teknik, dan standar proteksi radiasi (mis., NRC)
- b. Teknik perisai yang tepat serta koefisien atenuasi dan HVL
- c. Peraturan dan standar yang berlaku terkait dengan penerimaan, penyimpanan, penanganan, dan aplikasi klinis radioaktif bahan

- d. Peraturan yang mengatur penyimpanan, kepemilikan, pengujian, dan penggunaan sumber yang disegel
- e. Prinsip untuk pengoperasian peralatan atau perangkat yang digunakan untuk mengukur tingkat paparan radioaktivitas dan radiasi
- f. Peraturan tentang pengemasan, pelabelan, dan pengangkutan bahan radioaktif, biohazardous, dan berbahaya, termasuk pengetahuan dan penggunaan peralatan yang sesuai
- g. Aturan dan peraturan yang mengatur penyimpanan dan pembuangan bahan limbah
- h. Standar untuk menyediakan lingkungan kerja yang aman (mis., CDC, OSHA, NFPA)
- i. Peraturan untuk pelepasan limbah (mis., NRC, EPA)
- j. Aturan yang mengatur peristiwa regulasi dan medis, termasuk pemberitahuan
- k. Prosedur yang digunakan sebagai respons terhadap tumpahan atau insiden lain yang melibatkan bahan radioaktif
- l. Peraturan dan standar yang mengatur keamanan fasilitas, bahan radioaktif, obat-obatan, dan persediaan (mis., NRC, lembaga akreditasi)

Domain 5: Informasi Obat dan Konsultasi Profesional

- a. Kinetika radiofarmasi normal, biodistribusi, dan akuisisi gambar atau aplikasi terapi
- b. Signifikansi klinis dari faktor-faktor yang mengubah kinetika radiofarmasi normal, biodistribusi, dan akuisisi atau terapi gambar seperti pengotor radiofarmasi, penggunaan obat secara bersamaan, dan penyakit atau patologi
- c. Faktor pemilihan studi seperti parameter spesifik pasien dan urutan penelitian
- d. Persyaratan dan teknik untuk administrasi radiofarmasi dan agen tambahan
- e. Parameter yang harus dipantau ketika pasien menerima obat tertentu atau rejimen obat, atau ketika pasien

- f. menjalani intervensi bedah khusus atau menerima beberapa tindakan terapi spesifik lainnya
- g. Dosis pediatric
- h. Sistem organ dan gangguan patofisiologis pada pasien yang diberikan radiofarmasi dan agen tambahan
- i. Peran prosedur kedokteran nuklir relatif terhadap modalitas lain dalam diagnosis atau pengelolaan gangguan tertentu
- j. Prosedur kedokteran nuklir digunakan untuk memantau keamanan dan kemanjuran rejimen obat terapeutik atau terapi lainnya, prosedur bedah, atau intervensi
- k. Mekanisme dimana obat-obatan tertentu dapat meningkatkan kegunaan, keamanan, atau kemanjuran obat nuklir prosedur spesifik
- l. Konsekuensi ekonomi dari perawatan radiofarmasi
- m. Desain dan interpretasi studi evaluasi penggunaan narkoba
- n. Penggunaan radiofarmasi dan obat penunjang yang rasional
- o. Parameter kinerja normal dan atipikal (mis., Biodistribusi radiofarmasi, kualitas gambar, dosimetri, efek terapeutik, kemungkinan efek tidak diinginkan) yang terkait dengan penggunaan terapi radiofarmasi
- p. Faktor-faktor pasien yang dapat mengganggu hasil dari prosedur pengobatan nuklir
- q. Persyaratan dan teknik persiapan untuk meningkatkan keamanan atau kemanjuran prosedur kedokteran nuklir (mis. Puasa, hidrasi, sedasi, blokade tiroid)
- r. Pedoman kehamilan dan menyusui untuk prosedur pengobatan nuklir
- s. Kebutuhan, kebutuhan, metode, dan bantuan pendidikan pasien
- t. Ketersediaan dan interpretasi prosedur kedokteran nuklir yang digunakan untuk memantau kemanjuran dan toksisitas obat
- u. Sifat dan kejadian dari kejadian obat merugikan yang dilaporkan sebelumnya ke radiofarmasi dan agen tambahan
- v. Mekanisme dan simptomologi yang terkait dengan kejadian obat yang merugikan pada radiofarmasi dan agen tambahan

- w. Metode untuk mengobati atau mengurangi kejadian obat yang merugikan
- x. Investigasi reaksi buruk dan sistem pelaporan
- y. Pemecahan masalah dan identifikasi sumber kejadian obat yang merugikan seperti variabel pasien, keadaan atau kondisi penyakit, terapi obat, atau kesalahan formulasi
- z. Penyajian gambar kualitas radiofarmasi atau masalah administrasi obat
- aa. Faktor dan mekanisme yang menyebabkan cacat produk atau masalah klinis dengan radiofarmasi dan agen tambahan
- 2. Sistem pelaporan yang dapat digunakan untuk mendokumentasikan masalah produk dan masalah klinis yang terkait dengan radiofarmasi dan agen tambahan
- bb. Kondisi pelepasan pasien setelah pemberian radionuklida
- cc. Konsep keamanan radiasi (mis., Dosis, paparan, waktu, farmakokinetik, rute ekskresi, kehamilan, menyusui)
- 3. Peraturan untuk secara efektif mengatasi masalah individu, keluarga, dan organisasi masyarakat
- dd. Biologi radiasi, fisika nuklir, instrumentasi, dan keselamatan radiasi untuk mendidik pasien, karyawan, dan staf administrasi

6.2.2 Kompetensi Pendukung

1.1 Kompetensi Sikap

- a. bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius;
- b. menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika;
- c. berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila;
- d. berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggungjawab pada negara dan bangsa;
- e. menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain;

- f. bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan;
- g. taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara; h. menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik;
- i. menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri; dan
- j. menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan.

1.2 Keterampilan Umum

- a. mampu bekerja di bidang keahlian pokok/profesi untuk jenis pekerjaan yang spesifik dan kompleks serta memiliki kompetensi kerja yang minimal setara dengan standar kompetensi profesi yang berlaku secara nasional/internasional;
- b. mampu membuat keputusan yang independen dalam menjalankan pekerjaan profesinya berdasarkan pemikiran logis, kritis, sistematis, kreatif, dan komprehensif;
- c. mampu mengomunikasikan hasil kajian, kritik, apresiasi, argumen, atau karya inovasi yang bermanfaat bagi pengembangan profesi, kewirausahaan, dan kemaslahatan manusia, yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah dan etika profesi, kepada masyarakat umum melalui berbagai bentuk media;
- d. mampu melakukan evaluasi secara kritis terhadap hasil kerja dan keputusan yang dibuat dalam melaksanakan pekerjaan profesinya baik oleh dirinya sendiri, sejawat atau system institusinya
- e. mampu meningkatkan keahlian keprofesiannya pada bidang yang khusus melalui pelatihan dan pengalaman kerja dengan mempertimbangkan kemutakhiran bidang profesinya di tingkat nasional, regional, dan internasional;
- f. mampu meningkatkan mutu sumber daya untuk pengembangan program strategis organisasi;
- g. mampu memimpin suatu tim kerja untuk memecahkan masalah baik pada bidang profesinya, maupun masalah yang lebih luas dari bidang profesinya;

- h. mampu bekerja sama dengan profesi lain yang sebidang maupun yang tidak sebidang dalam menyelesaikan masalah pekerjaan yang kompleks yang terkait dengan bidang profesinya;
- i. mampu bekerja sama dengan profesi lain yang sebidang maupun yang tidak sebidang dalam menyelesaikan masalah pekerjaan yang kompleks yang terkait dengan bidang profesinya;
- j. mampu mengembangkan dan memelihara jaringan kerja dengan masyarakat profesi dan kliennya;
- k. mampu bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang profesinya sesuai dengan kode etik profesinya;
- l. mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri dan tim yang berada di bawah tanggungjawabnya;
- m. mampu berkontribusi dalam evaluasi atau pengembangan kebijakan nasional dalam rangka peningkatan mutu pendidikan profesi atau pengembangan kebijakan nasional pada bidang profesinya; dan
- n. mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengaudit, mengamankan, dan menemukan kembali data serta informasi untuk keperluan pengembangan hasil kerja profesinya.

6.2.3 Kompetensi Lain

Rincian Kemampuan Detail Kompetensi	Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	Referensi
1. Mampu menjelaskan sejarah radiofarmasi di Indonesia	<ul style="list-style-type: none"> a. Sejarah radiofarmasi dan kedokteran nuklir di Indonesia b. Pelayanan kedokteran nuklir di Indonesia 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Undang - Undang Nomor 36 tahun 2009 tentang kesehatan 2. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 51 Tahun

<p>2. Mampu melaksanakan Undang-undang terkait radiofarmaka dari kementerian kesehatan</p>	<p>Undang-undang terkait radiofarmaka dari kementerian kesehatan</p>	<p>2009 Tentang Pekerjaan Kefarmasian</p>
<p>3. Mampu melaksanakan Undang-undang terkait radiofarmaka dari Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM)</p>	<p>Undang-undang terkait radiofarmaka dari Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM)</p>	<p>3. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 72 Tahun 2016 Tentang Pelayanan Kefarmasian di Rumah Sakit</p>
<p>4. Mampu melaksanakan Undang-undang terkait radiofarmaka dari Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN)</p>	<p>Undang-undang terkait radiofarmaka dari Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN)</p>	<p>4. Undang-undang No. 10 tahun 1997 tentang Ketenaganukliran</p> <p>5. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 29 Tahun 2008 Tentang Perizinan Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion Dan Bahan Nuklir</p> <p>6. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 33 Tahun 2007 Tentang Keselamatan Radiasi Pengion Dan Keamanan Sumber Radioaktif</p> <p>7. Kepmenkes No. 008/Menkes/SK/I/2009 tentang Standar Pelayanan Kedokteran Nuklir di Sarana Pelayanan Kesehatan.</p>

2. Penanganan Radiofarmaka Di Rumah Sakit

Rincian Kemampuan Detail Kompetensi	Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	Referensi
--	--	------------------

<p>1. Mampu menjelaskan mengenai Radiofarmaka</p>	<p>a. Pengenalan Radiofarmaka Terapi b. Pengenalan Radiofarmaka Diagnostik SPECT c. Pengenalan Radiofarmaka Diagnostik PET d. Pengetian Theranostik</p>	
<p>2. Mampu menjelaskan prinsip Dasar Radiofarmakologi Dan Mekanisme Lokalisasi</p>	<p>a. Prinsip Dasar Radiofarmakologi Dan Mekanisme radiofarmaka untuk jantung b. Prinsip Dasar Radiofarmakologi Dan Mekanisme radiofarmaka untuk kanker c. Prinsip Dasar Radiofarmakologi Dan Mekanisme radiofarmaka untuk system saraf d. Prinsip Dasar Radiofarmakologi Dan Mekanisme radiofarmaka untuk infeksi dan inflamasi e. Prinsip Dasar Radiofarmakologi Dan Mekanisme radiofarmaka untuk Ginjal f. Monoklonal antibodi dan peptide pada sediaan radiofarmaka</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gopal B. Saha 2010. <i>Fundamentals of Nuclear Pharmacy</i>. Springer • IAEA. 2015. <i>Quality management audits in nuclear medicine - IAEA Publications</i>. IAEA: Vienna. • IAEA. 2010. <i>Competency Based Hospital Radiopharmacy Training (Training Course Series No. 39)</i>. IAEA: Vienna. • Batan. 2011. <i>SB010-BATAN:2011 Pedoman Kualifikasi dan Sertifikasi Petugas dan Supervisor Proses Radioisotop dan Senyawa Bertanda</i>. Batan: Serpong.

<p>3. Mampu menjelaskan GRP, GMP, GCP di pelayanan Radiofarmaka Rumah Sakit</p>	<p>a. Good Radiation Practice di pelayanan Radiofarmaka Rumah Sakit b. Good clinical Practice di pelayanan Radiofarmaka Rumah Sakit c. Good manufacturing Practice di pelayanan Radiofarmaka Rumah Sakit</p>	
<p>4. Mampu mendesain Fasilitas produksi radiofarmaka di pelayanan kesehatan</p>	<p>a. Desain Fasilitas produksi radiofarmaka b. Proses komisioning dan dekomisioning c. Kualifikasi ruangan dan persyaratan ruangan produksi radiofarmaka</p>	
<p>5. Mampu menjelaskan Radiopharmacy Operational Level berdasarkan panduan IAEA</p>	<p>a. Radiopharmacy Operational Level 1 b. Radiopharmacy Operational Level 2 c. Radiopharmacy Operational Level 3</p>	
<p>6. Mampu melakukan berbagai persamaan dan perhitungan yang digunakan dalam praktik radiofarmasi</p>	<p>a. Persamaan peluruhan b. Tata cara menggunakan persamaan peluruhan untuk menghitung radioaktivitas sebelum dan sesudah waktu kalibrasi tertentu. c. Perhitungan dosis suatu radiofarmaka pada waktu</p>	

	yang berbeda setelah preparasi	
7. Mampu menyusun dokumen mutu yang terkait dengan pelayanan radiofarmaka	<ul style="list-style-type: none"> a. Pengertian SOP b. Bagian-bagian SOP c. Dokumen asli (Master copy) dan (Photocopied copy) d. Distribusi SOP e. SOP sebagai dokumen terkendali f. Revisi SOP g. Penyimpanan versi yang telah diganti h. Tujuan Utama Pengarsipan i. Elemen-elemen Penting dalam Pengarsipan j. Rekaman-rekaman yang Harus Disimpan k. Metode Pengarsipan 	
9. Mampu melakukan Pelayanan Farmasi Klinik yang berkaitan dengan penggunaan radiofarmaka di sarana pelayanan kesehatan	<ul style="list-style-type: none"> a. pengkajian dan pelayanan Resep; b. penelusuran riwayat penggunaan Obat; c. rekonsiliasi Obat; d. Pelayanan Informasi Obat (PIO); e. konseling; f. <i>visite</i>; g. Pemantauan Terapi Obat 	a. Permenkes No. 72 Tahun 2016 mengenai Standar Pelayanan Kefarmasian di Rumah Sakit

	(PTO); h. Monitoring Efek Samping Obat (MESO); i. Evaluasi Penggunaan Obat (EPO); j. dispensing sediaan steril; dan k. Pemantauan Kadar Obat dalam Darah (PKOD).	
--	--	--

3. Keamanan Radiasi

Rincian Kemampuan Detail Kompetensi	Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	Referensi
1. Mampu melakukan proteksi radiasi terkait dengan radiofarmaka	a. Pengertian, sifat dan jenis radiasi b. Sumber radiasi c. Interaksi Radiasi Dengan Materi d. Pengertian, jenis-jenis, dan sifat sumber radiasi yang digunakan di kedokteran nuklir e. Prinsip justifikasi, optimasi, dan limitasi f. Prinsip proteksi dan keselamatan sumber	<ul style="list-style-type: none"> • IAEA. 2010. <i>Competency Based Hospital Radiopharmacy Training (Training Course Series No. 39)</i>. IAEA: Vienna. • Kambali, Imam. 2016. <i>Dasar Fisika Radiasi</i>. Pusdiklat Batan: Jakarta • Batan. 2011. <i>SB010-BATAN:2011 Pedoman Kualifikasi dan Sertifikasi Petugas dan Supervisor Proses Radioisotop dan Senyawa Bertanda</i>. Batan: Serpong.

	<p>radiasi eksternal dan interna</p> <p>g. Rekomendasi ICRP dan/atau Bapeten</p> <p>h. Proteksi radiasi pada wanita hamil dan menyusui</p> <p>i. Dosimetri paparan kerja</p> <p>j. Dosimetri praktik medis</p> <p>k. Dosimetri paparan publik</p> <p>l. Rencana Kedaruratan</p> <p>m. Sistem intervensi Otoritas Nuklir Nasional (Bapeten dan Batan)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Djarwanti, RPS. 2016. Dasar Proteksi Radiasi. Pusdiklat Batan
--	--	---

4. PRODUKSI RADIONUKLIDA DAN RADIOFARMAKA

Rincian Kemampuan Detail Kompetensi	Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	Referensi
1. Mampu melakukan produksi radionuklida	a. Jenis Radionuklida yang dihasilkan dari reactor dan siklotron b. Prinsip produksi nuklida induk dan nuklida anak dalam generator c. Struktur dan Mekanisme Generator Tc-99m dan Gallium 68 d. Mekanisme generator Tc-99m dan Gallium 68 e. Prinsip Dasar Produksi Radioisotop f. Fasilitas Produksi Radioisotop g. mekanisme reaksi dan pengotor yang mungkin ada	<ul style="list-style-type: none"> • Gopal B. Saha 2010. <i>Fundamentals of Nuclear Pharmacy</i>. Springer • IAEA. 2015. <i>Quality management audits in nuclear medicine - IAEA Publications</i>. IAEA: Vienna. • IAEA. 2010. <i>Competency Based Hospital Radiopharmacy Training (Training Course Series No. 39)</i>. IAEA: Vienna. • Batan. 2011. <i>SB010-BATAN:2011 Pedoman Kualifikasi dan Sertifikasi Petugas dan Supervisor Proses Radioisotop dan Senyawa Bertanda</i>. Batan: Serpong.
2. Mampu melakukan elusi radionuklida dari generator dan proses penandaan radiofarmaka	a. Elusi generator Tc-99m dan Gallium 68 b. Kendali Mutu Eluat Tc-99m dan Gallium 68 c. Penandaan radiofarmaka SPECT dan PET	
3. Mampu Melaksanakan hal-	a. Pemilihan Radionuklida b. Persyaratan Radionuklida	

hal yang menjadi persyaratan Radionuklida Diagnostik	Terapi c. Persyaratan Radionuklida diagnostik	
5. Mampu melaksanakan teknik aseptis dan bagaimana menjalankan cara kerja aseptis di radiofarmasi rumah sakit	Pengertian teknik aseptis, apa saja komponen bekerja aseptis, fasilitas dan peralatan apa saja yang dibutuhkan untuk bekerja secara aseptis, dan pelatihan apa saja yang diperlukan staf untuk bekerja aseptis.	
6. Mampu melaksanakan pemantauan lingkungan di laboratorium radiofarmasi untuk keamanan produk	a. Sumber utama kontaminasi produk, pentingnya teknik aseptis, dan pemantauan terkait selama dispensing radiofarmaka. b. Batasan “alert and action” dan cara menghubungkan dengan kontaminasi dan kebersihan bersama dengan strategi pencegahannya	
7. Menguasai dan melaksanakan prinsip-prinsip sterilitas dalam formulasi injeksi	a. Metode Sterilisasi b. Uji Sterilitas Radiofarmaka c. Uji Endotoksin Bakteri	

5. Pengujian Kendali Mutu Radiofarmaka

Rincian Kemampuan Detail Kompetensi	Pokok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	Referensi
1. Mampu Memberikan pokok-pokok bahasan penting mengenai system pemastian mutu dan berbagai uji kendali mutu di radiofarmasi rumah sakit	a. Perbedaan antara Pemastian Mutu dan Kendali Mutu b. Komponen Sistem Pemastian Mutu di Radiofarmasi Rumah Sakit c. Implementasi Sistem Pemastian Mutu d. Berbagai Uji Kendali Mutu e. Manejemen keluhan produk radiofarmaka	<ul style="list-style-type: none"> • Gopal B. Saha 2010. <i>Fundamentals of Nuclear Pharmacy</i>. Springer • IAEA. 2015. <i>Quality management audits in nuclear medicine - IAEA Publications</i>. IAEA: Vienna. • IAEA. 2010. <i>Competency Based Hospital Radiopharmacy Training (Training Course Series No. 39)</i>. IAEA: Vienna.
2. Mampu melaksanakan proses pengadaan radiofarmaka	a. Aspek penting yg diperhatikan dalam pemesanan b. Aspek penting yg diperhatikan dalam Aspek penting yg diperhatikan dalam perimaan c. Aspek penting yg diperhatikan dalam Penyimpanan d. Aspek penting yg diperhatikan dalam Pengarsipan	<ul style="list-style-type: none"> • Batan. 2011. <i>SB010-BATAN:2011 Pedoman Kualifikasi dan Sertifikasi Petugas dan Supervisor Proses Radioisotop dan Senyawa Bertanda</i>. Batan: Serpong.

6. Transportasi Dan Pengelolaan Limbah Radioaktif

Rincian Kemampuan	Pokok Bahasan dan	Referensi
-------------------	-------------------	-----------

Detail Kompetensi	Sub Pokok Bahasan	
1. Mampu Melaksanakan Manajemen sediaan radiofarmaka	a. Tipe dan Kategori Kemasan Radioaktif b. Hal yang dilakukan sebelum Membuka Kemasan c. Hal yang dilakukan setelah Membuka Kemasan d. Pemeriksaan Sertifikat Hasil Kendali Mutu	IAEA. 2010. <i>Competency Based Hospital Radiopharmacy Training (Training Course Series No. 39)</i> . IAEA: Vienna. Batan. 2011. <i>SB010-BATAN:2011 Pedoman Kualifikasi dan Sertifikasi Petugas dan Supervisor Proses Radioisotop dan Senyawa Bertanda</i> . Batan: Serpong.
2. Mampu Melaksanakan pengelolaan limbah medis dan radioaktif	a. Limbah Medis b. Klasifikasi Limbah Radioaktif Berdasarkan Waktu Paruh c. Pengelolaan Limbah Radioaktif di pelayanan kesehatan	Batan. 2011. <i>SB010-BATAN:2011 Pedoman Kualifikasi dan Sertifikasi Petugas dan Supervisor Proses Radioisotop dan Senyawa Bertanda</i> . Batan: Serpong.

6.2 Struktur Kurikulum

No	Kode Mata Kuliah	Mata Kuliah	SKS
Semester 1			
1	P20B.01002	Dasar-dasar Radiofarmasi	2
2		Peraturan di praktik radiofarmasi	2
3		Pengembangan Sediaan Radiofarmaka	2
4		Jurnal reading	1
5		Asuhan kefarmasian pada penyakit: Jantung, Infeksi, Kanker, dan Endokrin	2
6		Stase	3
Total			12

Semester 2			
1		GMP radiofarmaka	2
2		Proteksi radiasi	2
3		Matematika Radiofarmasi	2
4		Jurnal Reading	1
5		Diagnostik In vitro dan in vivo, terapi, pembuatan sediaan radiofarmasi	2
6		Stase	3
Total			12
Semester 3			
1		Aplikasi Kedokteran Nuklir	2
2		Quality control produk radiofarmasi	2
3		Jurnal reading	1
4		Praktik Radiofarmasi : Diagnostik In vitro dan in vivo, terapi, pembuatan sediaan radiofarmasi	2
5		Stase	3
6		Seminar Usul Penelitian	2
Total			12
Semester 4			
1	P20B.04033	Seminar Hasil Penelitian	2
2	P20B.04034	Tesis	3
3	P20B.04035	Karya Ilmiah (Jurnal, minimal Jurnal Nasional Terakreditasi)	1
Total			6
Total SKS			42

6.3 Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran yang dilaksanakan pada prodi Apoteker Spesialis Radiofarmasi meliputi kegiatan akademik maupun aktivitas professional, diantaranya :

1. Pembacaan jurnal
2. Menghadiri perkuliahan pada program pascasarjana
3. Berpartisipasi dalam pertemuan ilmiah
4. Diskusi dan tutorial
5. Melakukan pelabelan senyawa radiofarmaka
6. Melakukan QA/QC senyawa radiofarmaka hasil pelabelan.
7. Memberikan tutorial kepada mahasiswa program sarjana
8. Publikasi di jurnal bereputasi

6.4 Metode Evaluasi

Metode evaluasi pembelajaran pada program Apoteker Spesialis Radiofarmasi dilaksanakan dengan metode evaluasi multi disiplin meliputi :

1. Pertanyaan pilhan ganda, essay tulis, dan oral.
2. Presentasi kasus
3. Review Jurnal
4. Evaluasi logbook
5. OSCE
6. Ujian Sidang Thesis

Penentuan kelulusan dilakukan secara nasional dengan Uji kompetensi Apoteker Spesialis Radiofarmasi oleh Ikatan Apoteker Spesialis Radiofarmasi

