



BRIN
BADAN RISET
DAN INOVASI NASIONAL

Eri Hiswara

ISTILAH DAN DEFINISI DALAM PROTEKSI DAN KESELAMATAN RADIASI



Buku ini tidak diperjualbelikan.

ISTILAH DAN DEFINISI
DALAM
PROTEKSI DAN
KESELAMATAN
RADIASI

Buku ini tidak diperjualbelikan.

Tersedia untuk diunduh secara gratis: penerbit.brin.go.id



Buku ini di bawah lisensi Creative Commons Attribution Non-commercial Share Alike 4.0 International license (CC BY-NC-SA 4.0).

Lisensi ini mengizinkan Anda untuk berbagi, mengopi, mendistribusikan, dan mentransmisi karya untuk penggunaan personal dan bukan tujuan komersial, dengan memberikan atribusi sesuai ketentuan. Karya turunan dan modifikasi harus menggunakan lisensi yang sama.

Informasi detail terkait lisensi CC-BY-NC-SA 4.0 tersedia melalui tautan: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Eri Hiswara

ISTILAH DAN DEFINISI
DALAM
PROTEKSI DAN
KESELAMATAN
RADIASI

Penerbit BRIN

Buku ini tidak diperjualbelikan.

© 2023 Eri Hiswara

Katalog dalam Terbitan (KDT)

Istilah dan Definisi dalam Proteksi dan Keselamatan Radiasi/Eri Hiswara–Jakarta: Penerbit BRIN, 2023.

xvi hlm. + 269 hlm.; 14,8 × 21 cm

ISBN 978-623-8052-64-6 (*e-book*)

978-979-8500-92-3 (cetak)

978-979-8500-93-0 (*e-book*)

- | | |
|---------------------|-------------------------|
| 1. Radiasi | 2. Istilah dan Definisi |
| 3. Proteksi Radiasi | 4. Keselamatan Radiasi |

535.012

Copy editor : Annisa` Eskahita Azizah
Proofreader : Rina Kamila, Noviasuti Putri Indrasari, dan Prapti Sasiwi
Penata isi : Rahma Hilma Taslima
Desainer sampul : D.E.I.R. Mahelingga

Cetakan pertama : 2018
Cetakan edisi revisi : Mei 2023



Diterbitkan oleh:
Penerbit BRIN, Anggota Ikapi
Direktorat Repositori, Multimedia, dan Penerbitan Ilmiah
Gedung B. J. Habibie, Jln. M.H. Thamrin No. 8,
Kb. Sirih, Kec. Menteng, Kota Jakarta Pusat,
Daerah Khusus Ibukota Jakarta 10340

E-mail: penerbit@brin.go.id

Website: penerbit.brin.go.id

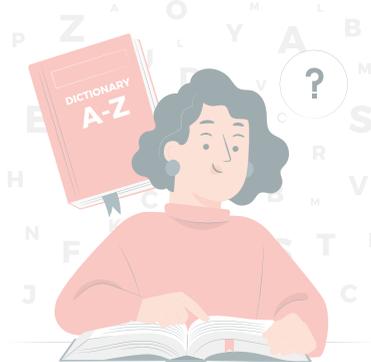
 PenerbitBRIN

 Penerbit_BRIN

 penerbit_brin

Buku ini tidak diperjualbelikan.

DAFTAR ISI



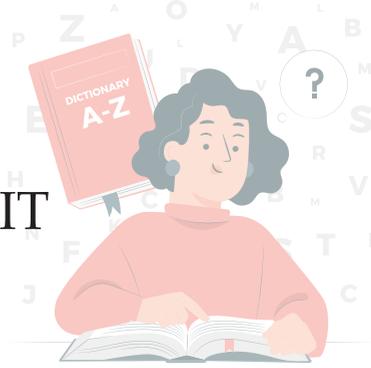
PENGANTAR PENERBIT	vii
PRAKATA	ix
PETUNJUK PEMAKAIAN	xi
ISTILAH DAN DEFINISI	1
A	1
B	11
C	24
D	25
E	42
F	50
G	63
H	65
I	67
J	74
K	77
L	108
M	113
N	119
O	124
P	127
R	168
S	186

Buku ini tidak diperjualbelikan.

T	204
U	219
V	225
W	226
Y	228
Z	229
DAFTAR PUSTAKA	233
DAFTAR SINGKATAN	237
LAMPIRAN	241
PADANAN BAHASA INGGRIS-INDONESIA	245
TENTANG PENULIS	269

Buku ini tidak diperjualbelikan.

PENGANTAR PENERBIT



Sebagai penerbit ilmiah, Penerbit BRIN mempunyai tanggung jawab untuk terus berupaya menyediakan terbitan ilmiah yang berkualitas. Upaya tersebut merupakan salah satu perwujudan tugas Penerbit BRIN untuk turut serta membangun sumber daya manusia unggul dan mencerdaskan kehidupan bangsa sebagaimana yang diamanatkan dalam pembukaan UUD 1945.

Istilah dan Definisi dalam Proteksi dan Keselamatan Radiasi ini merupakan buku yang sebelumnya pernah diterbitkan di tahun 2018 oleh BATAN Press. Pada tahun 2023, buku ini diterbitkan kembali oleh Penerbit BRIN dengan menerapkan akses terbuka agar dapat dibaca dan dimanfaatkan secara lebih mudah oleh masyarakat luas.

Pengemasan ulang dilakukan pada edisi ini, menyesuaikan dengan gaya selingkung Penerbit BRIN. Penyempurnaan editorial lainnya juga dilakukan, termasuk dan tidak terbatas pada: salah ketik dan tata letak. Dari sisi substansi, penulis telah menambahkan beberapa entri baru yang belum ada pada edisi sebelumnya, seiring dengan perkembangan penelitian, munculnya rekomendasi dan standar baru, serta keluarnya peraturan perundangan nasional baru.

Buku ini terdiri dari kumpulan istilah dan definisi dalam proteksi dan keselamatan radiasi. Dengan memahami istilah-istilah yang sering digunakan pada bidang ini, pemanfaatan radiasi pada berbagai aktivitas manusia menjadi efektif dan efisien, serta dapat menghindari dampak negatif dari penggunaan radiasi.

Harapan kami, semoga hadirnya buku ini dapat menjadi buku acuan dan referensi ilmiah bagi masyarakat, khususnya bagi peneliti

Buku ini tidak diperjualbelikan.

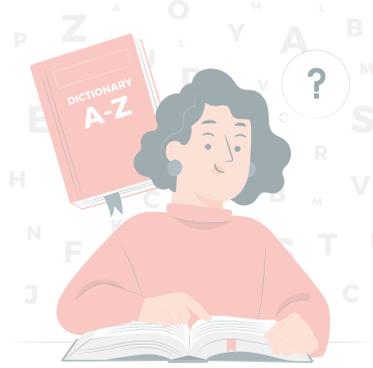
dan praktisi, untuk menambah dan/atau memperdalam pengetahuan dalam bidang radiasi, terutama pada aspek proteksi dan keselamatannya.

Akhir kata, kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu proses penerbitan buku ini.

Penerbit BRIN

Buku ini tidak diperjualbelikan.

PRAKATA



Perkembangan pemanfaatan teknologi nuklir dan radiasi yang pesat di Indonesia menuntut adanya suatu sistem pengawasan keselamatan yang ketat agar aplikasi tersebut tidak membahayakan nyawa, harta benda, dan lingkungan hidup. Sistem pengawasan tersebut diberikan oleh ilmu pengetahuan dan teknologi (iptek) proteksi dan keselamatan radiasi, yang merupakan gabungan aplikasi praktis dari berbagai disiplin ilmu, seperti fisika, kimia, biologi, dan juga medis.

Dalam buku ini diberikan daftar istilah dan definisi yang digunakan dalam iptek proteksi dan keselamatan radiasi. “Istilah dan definisi” merupakan pengembangan dari kata “kamus” yang banyak digunakan. Jika kamus merupakan buku yang memuat kumpulan istilah atau nama yang disusun menurut abjad beserta penjelasan tentang makna dan pemakaiannya, “istilah dan definisi” menambahkannya dengan menjelaskan penggunaannya dan kaitannya dengan istilah lain yang terkait. Dengan terbitnya buku ini, diharapkan dapat diperoleh suatu pengertian yang sama mengenai istilah dan definisi yang banyak digunakan dalam iptek proteksi dan keselamatan radiasi yang digunakan di Indonesia.

Edisi pertama buku ini diterbitkan oleh BATAN Press pada tahun 2018. Perkembangan yang terjadi setelah empat tahun berlalu membuat buku ini perlu direvisi. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Penerbit BRIN yang bersedia menerbitkan edisi revisi dari buku ini.

Istilah dan definisi yang diberikan dalam edisi pertama mengacu pada definisi yang terdapat di buku *Radiation Protection and Safety*

Buku ini tidak diperjualbelikan.

of Radiation Sources: International Basic Safety Standards (IAEA Safety Standards Series No. GSR Part 3, tahun 2014) yang diterbitkan oleh International Atomic Energy Agency (Badan Tenaga Atom Internasional, IAEA), glosarium dari rekomendasi International Commission on Radiological Protection (ICRP) pada publikasi ICRP 103 tahun 2007, dan glosarium keselamatan IAEA tahun 2007. Definisi relevan yang diberikan pada Peraturan Pemerintah dan Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN) yang berlaku juga dijadikan sebagai acuan tambahan.

Pada edisi revisi ini, beberapa entri baru ditambahkan, baik yang berasal dari publikasi terbit, seperti *Glosari Keselamatan dan Keamanan Nuklir IAEA edisi (sementara) 2022*, definisi yang diberikan secara daring pada ICRPAEDIA (icrpaedia.org), maupun dari peraturan perundangan nasional yang dikeluarkan setelah tahun 2018.

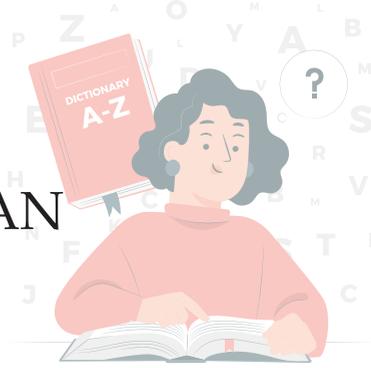
Kepada beberapa rekan yang memberi masukan awal terhadap buku ini dan juga kepada tim editor di Penerbit BRIN, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas semua kontribusinya. Semoga buku ini mencapai tujuannya dan bermanfaat bagi pembaca sekalian.

Jakarta, Desember 2022

Penulis

Buku ini tidak diperjualbelikan.

PETUNJUK PEMAKAIAN



A. Penulisan

- 1) Entri bahasa Indonesia disusun secara alfabetis dan dicetak tebal, sedangkan untuk entri istilah bahasa Inggris terdapat di bawahnya dan dicetak miring.
- 2) Entri yang masuk dalam batasan istilah diberikan dalam cetak tebal sehingga pembaca dapat menelusuri pengertian istilah tersebut secara lebih lengkap.
- 3) Untuk membedakan istilah dari publikasi internasional dengan istilah dari peraturan perundangan di Indonesia, istilah dari peraturan perundangan di Indonesia diberi rujukan referensi yang terdapat di Daftar Pustaka.

B. Petunjuk Silang

Lambang “⊕” menunjukkan catatan informasi dan bukan bagian dari definisi.

C. Padanan Bahasa Inggris-Indonesia

Untuk memudahkan pencarian istilah bahasa Indonesia, ada pada bagian akhir buku.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

ISTILAH DAN DEFINISI

A

A_1

A_1

aktivitas maksimum yang diizinkan untuk **zat radioaktif bentuk khusus** dalam **bungkusan** tipe A.

- ⊖ digunakan dalam kaitannya dengan pengangkutan zat radioaktif.

A_2

A_2

aktivitas maksimum yang diizinkan untuk zat radioaktif bukan bentuk khusus dalam **bungkusan** tipe A.

aberasi kromosom

chromosome aberration

pergerakan sebagian kromosom (translokasi) tanpa atau dengan kehilangan **DNA** atau perubahan jumlah kromosom pada tiap sel karena pembelahan yang tidak sama.

- ⊖ contoh: **efek stokastik**.

adenoma

adenoma

tumor jinak yang berasal dari kelenjar.

- ⊕ adenoma dapat tumbuh pada banyak organ, termasuk usus besar, kelenjar adrenal, kelenjar pituitari, tiroid, prostat, dan lain-lain. Meskipun jinak, tumor ini dapat berkembang menjadi ganas dari waktu ke waktu, disebut dengan adenokarsinoma.

agen kontras

contrast agent

bahan yang digunakan untuk meningkatkan nilai diagnostik dari pemeriksaan citra.

- ⊕ bahan kontras tidak mengotori atau menghitamkan organ internal secara permanen, tetapi hanya mengubah sementara cara sinar-X atau alat pencitraan lain dalam berinteraksi dengan tubuh.

ahli terlatih

qualified expert

seseorang yang—berdasarkan sertifikat yang dikeluarkan badan atau himpunan ilmiah, izin profesional, atau kualifikasi dan pengalaman akademik—dipandang memiliki keahlian pada bidang spesialisasi yang relevan, seperti fisika medis, proteksi radiasi, kesehatan kerja, pemadam kebakaran, manajemen mutu atau spesialisasi keselamatan, atau keteknikan lain yang relevan.

akreditasi

accreditation

persetujuan dari badan yang berwenang kepada suatu organisasi untuk melakukan pendidikan dan pelatihan tertentu.

- ⊕ dalam konteks medis, badan yang berwenang memberikan persetujuan kepada suatu organisasi untuk melakukan pendidikan dan pelatihan kepada profesional medis tentang

aspek proteksi radiasi dalam penggunaan prosedur radiasi diagnostik atau intervensi.

aktinida

actinides

unsur yang memiliki proton sebanyak 89 atau lebih pada intinya dan secara kimia berperilaku seperti aktinium; semua unsur aktinida bersifat radioaktif dan sebagian besar juga merupakan pemancar alfa berwaktu paro panjang.

⊖ lihat: **transuranium**.

aktivasi

activation

proses menginduksi **radioaktivitas** pada suatu materi dengan menyinari materi tersebut.

- ⊖ dalam konteks instalasi nuklir, aktivasi mengacu pada induksi radioaktivitas yang tak disengaja pada moderator, pendingin, serta bahan struktur dan pelindung, yang disebabkan oleh penyinaran dengan neutron.
- ⊖ dalam konteks produksi radioisotop, aktivasi mengacu pada induksi radioaktivitas yang disengaja oleh neutron.
- ⊖ dalam konteks lain, aktivasi merupakan efek samping insidental dari penyinaran yang dilakukan untuk tujuan lain, seperti sterilisasi produk medis atau penguatan warna batu permata untuk estetika.

aktivitas

activity

besaran A untuk sejumlah radionuklida pada suatu tingkat energi tertentu dan waktu tertentu, didefinisikan sebagai:

$$A(t) = \frac{dN}{dt}$$

dengan dN adalah nilai harapan dari jumlah transformasi nuklir spontan dari tingkat energi tertentu pada selang waktu dt .

- ⊖ satuan internasional (SI) untuk aktivitas adalah kebalikan detik (s^{-1}), dengan nama lain becquerel (Bq); dalam praktik, satuan lama curie (Ci) masih sering digunakan, dengan:

$$1 \text{ Ci} = 3,7 \times 10^{10} \text{ Bq.}$$

- ⊖ lihat: **fasilitas dan kegiatan.**

aktivitas jenis

specific activity

aktivitas radionuklida per satuan massa nuklida yang bersangkutan.

akuntabilitas

accountability

kewajiban individu atau organisasi yang bertanggung jawab atas pengambilan keputusan untuk menjelaskan tindakan mereka kepada semua orang yang mungkin terkena dampak, termasuk untuk melaporkan kegiatan mereka, menerima tanggung jawab, dan bertanggung jawab atas tindakan yang diambil dan konsekuensinya.

- ⊖ pengambil keputusan di sini adalah mereka yang memutuskan dilakukannya kegiatan yang melibatkan bahan nuklir atau sumber radiasi.

ALARA

ALARA

singkatan dari *as low as reasonably achievable* (serendah mungkin yang dapat dicapai) dan merupakan istilah populer untuk **optimisasi proteksi dan keselamatan.**

alat ukur laju dosis

dose rate meter

alat, instrumen, atau sistem yang digunakan untuk mengukur atau mengevaluasi setiap besaran dan dapat dikaitkan dengan penentuan **laju dosis serap** atau **laju dosis ekuivalen.**

alat ukur radiasi

dosemeter or dosimeter

alat yang menunjukkan nilai **pajanan, dosis serap, fluks**, atau **aktivitas** dalam medan radiasi, baik untuk keperluan **proteksi dan keselamatan** maupun **radioterapi**.

alat ukur radiasi lapangan

field instrument or field dosimeter

alat ukur radiasi yang digunakan dalam pengukuran rutin untuk **proteksi dan keselamatan** pada keperluan medis, riset, atau industri.

alat ukur radiasi standar lokal

local standard dosimeter

alat ukur radiasi yang digunakan sebagai standar pada **laboratorium dosimetri standar tersier** dan telah dikalibrasi terhadap **alat ukur radiasi standar nasional** atau **alat ukur radiasi standar sekunder**.

alat ukur radiasi standar nasional

national standard dosimeter

alat ukur radiasi standar yang dinyatakan sebagai standar tertinggi secara nasional.

alat ukur radiasi standar primer

primary standard dosimeter

alat ukur radiasi absolut yang mempunyai ketepatan tinggi dengan penyimpangan tidak lebih dari 0,3% pada tingkat kepercayaan 99,9%.

alat ukur radiasi standar sekunder

secondary standard dosimeter

alat ukur radiasi standar yang mempunyai ketepatan tinggi dengan penyimpangan tidak lebih dari 0,5% pada tingkat kepercayaan 99,9% dan telah dikalibrasi terhadap **alat ukur standar primer** atau diuji banding dengan **alat ukur standar sekunder** lainnya.

alih energi linier

linear energy transfer, LET

didefinisikan secara umum sebagai:

$$L_{\Delta} = \left\{ \frac{dE}{dl} \right\}_{\Delta}$$

dengan L_{Δ} adalah LET, dE adalah energi yang hilang dalam melintasi jarak dl dan Δ adalah batas atas dari energi yang dialihkan pada setiap tumbukan tunggal.

- ⊕ ukuran mengenai bagaimana energi, sebagai fungsi jarak, dialihkan dari radiasi ke materi tersinar. Nilai LET yang tinggi menunjukkan bahwa energi mengendap dalam jarak yang pendek.
- ⊕ L_{∞} (dengan $\Delta = \infty$) disebut sebagai alih energi linier tak terbatas dalam menentukan faktor kualitas.
- ⊕ L_{Δ} dikenal pula sebagai daya henti tumbukan linier terbatas (*restricted linear collision stopping power*).

alometri

allometry

hubungan antara massa tubuh suatu organisme dan parameter (fisiologis) pilihannya (misalnya waktu paro biologis dan asupan bahan kering dari makanan).

ambang Geiger

Geiger threshold

tegangan terendah yang digunakan pada tabung isian gas untuk memberikan suatu kondisi sehingga jumlah pulsa yang dihasilkan pada tabung selalu sama; digunakan pada **pencacah Geiger-Müller (GM)**.

ambilan

uptake

jumlah **bahan radioaktif** yang diserap ke dalam cairan ekstraseluler dari suatu jaringan atau organ.

⊖ lihat: **masukan** dan **deposisi**.

amplifikasi gas

gas amplification

nisbah muatan yang dikumpulkan terhadap muatan yang dihasilkan oleh kejadian ionisasi awal; digunakan untuk detektor isian gas; disebut pula sebagai **multiplikasi gas**.

anak luruh

daughter product

nuklida yang terbentuk sebagai hasil peluruhan nuklida induk atau sebelumnya; jika anak luruh tetap bersifat radioaktif, suatu saat ia juga bertindak sebagai induk.

anak luruh radon

radon progeny

produk luruh radioaktif thoron (^{220}Rn) dan radon (^{222}Rn) yang berumur pendek.

- ⊖ untuk ^{222}Rn , anak luruhnya meliputi rantai peluruhan ^{210}Po , ^{214}Pb , ^{214}Bi , dan ^{214}Po , ditambah kelumit ^{218}As , ^{210}Tl , dan ^{209}Pb . ^{210}Pb , yang memiliki waktu paro 22,3 tahun, dan anak luruhnya, ^{210}Bi dan ^{210}Po , ditambah kelumit ^{206}Hg dan ^{206}Tl merupakan anak luruh ^{222}Rn , tetapi tidak termasuk di dalam daftar karena biasanya tidak terdapat dalam jumlah yang signifikan di udara. Untuk ^{220}Rn , hal ini termasuk ^{216}Po , ^{212}Pb , ^{212}Po , dan ^{208}Tl .

analisis aktivasi

activation analysis

metode analisis kimia yang berdasarkan pada identifikasi dan pengukuran radiasi karakteristik dari radionuklida yang terbentuk akibat penyinaran bahan.

analisis biaya-keefektifan

cost-effectiveness analysis

prosedur yang digunakan untuk menentukan tindakan **proteksi dan keselamatan** yang efektif yang diperoleh dari **sumber** tetap atau untuk menentukan tindakan **proteksi dan keselamatan** yang paling murah untuk suatu tingkat **pajanan** tertentu.

analisis biaya-manfaat diferensial

differential cost-benefit analysis

prosedur untuk **optimisasi proteksi dan keselamatan** yang digunakan untuk menentukan sampai seberapa jauh penurunan **pajanan** radiasi dapat dilakukan sehingga penurunan lebih lanjut tidak berarti dibandingkan upaya tambahan yang dibutuhkan untuk mencapainya.

analisis gabungan

pooled analysis

suatu analisis terhadap data epidemiologi dari beberapa studi berdasarkan data asli dari studi tersebut yang dianalisis secara paralel.

anggota masyarakat

member of the public

untuk tujuan proteksi dan keselamatan, dalam pengertian yang umum, setiap individu pada populasi, kecuali pada saat menerima **pajanan kerja** atau **pajanan medis**. Untuk tujuan verifikasi kepatuhan pada **nilai batas dosis** untuk **pajanan masyarakat**, yang dimaksud ialah **individu perwakilan**.

angiogenesis

angiogenesis

pertumbuhan dan perkembangan pembuluh darah baru dari pembuluh darah yang sudah ada sebelumnya, yang dapat dimediasi melalui faktor angiogenesis tumor.

- ⊖ angiogenesis dapat menjadi respons fisiologis normal (misalnya penyembuhan luka) atau fenomena patologis yang terkait dengan pembentukan jaringan ganas.

anode

anode

elektrode positif yang menarik ion negatif dan menjadi target yang ditembak dengan elektron yang berasal dari **katode** dan menghasilkan sinar-X.

- ⊖ umumnya terbuat dari blok tungsten yang tertanam dalam batang tembaga.

apoptosis

apoptosis

proses biokimia aktif dari kematian sel yang terprogram menyusul radiasi atau gangguan yang lain.

aritmia jantung

cardiac arrhythmias

suatu kondisi di mana jantung berdetak sangat lambat (di bawah 60 denyut per menit), terlalu cepat (di atas 100 denyut per menit), atau tidak teratur (misalnya fibrilasi atrial).

- ⊖ digunakan pada pembahasan aspek medis dari proteksi dan keselamatan radiasi.
- ⊖ biasanya disebabkan oleh kelainan pada sinyal listrik yang mengoordinasikan kontraksi ke empat ruang jantung.

atenuasi

attenuation

proses di mana suatu berkas radiasi berkurang intensitasnya saat melalui bahan; merupakan gabungan proses serapan dan hamburan serta dapat menyebabkan berkurangnya rapat fluks berkas.

atom

atom

bagian suatu bahan yang tidak dapat dipecah lagi secara kimia.

- ⊕ atom memiliki suatu inti yang terdiri atas proton bermuatan positif dan neutron yang tidak bermuatan dengan massa yang hampir sama.
- ⊖ pada atom netral, muatan positif proton di inti diimbangi dengan jumlah elektron bermuatan negatif yang sama yang bergerak mengelilingi inti.

audit klinik

clinical audit

pemeriksaan sistematis atau tinjauan prosedur radiologik medis yang berupaya meningkatkan kualitas dan hasil perawatan pasien melalui tinjauan terstruktur, di mana prosedur dan hasil radiologik medis diperiksa terhadap standar yang disepakati dan dimodifikasi jika perlu, serta diterapkannya standar baru jika dibutuhkan.

B

badan pengawas

regulatory body

suatu otoritas atau sistem otoritas yang ditunjuk pemerintah suatu negara untuk memiliki kewenangan legal dalam menjalankan proses pengawasan, termasuk mengeluarkan otorisasi. Dengan demikian, badan pengawas mengatur keselamatan nuklir, radiasi, limbah radioaktif, dan pengangkutan.

- ⊖ badan pengawas nasional untuk pengaturan keselamatan pengangkutan bahan radioaktif termasuk dalam uraian ini.

bahan bakar bekas

spent fuel

bahan bakar nuklir yang dipindahkan dari reaktor setelah iradiasi dan tidak lagi berguna pada bentuknya yang terakhir karena telah susutnya bahan fisi, penumpukan racun, atau kerusakan radiasi.

- ⊖ kata “bekas” menyiratkan bahwa bahan bakar bekas tidak dapat digunakan sebagai bahan bakar dalam bentuknya yang terakhir (seperti juga **sumber** bekas). Pada praktiknya, bahan bakar bekas umumnya mengacu pada bahan bakar yang telah digunakan sebagai bahan bakar, tetapi tidak akan digunakan kembali, terlepas apakah masih bisa digunakan lagi atau tidak (yang secara lebih tepat dapat disebut sebagai bahan bakar takguna (*disused fuel*)).

bahan bakar nuklir

nuclear fuel

- 1) bahan nuklir fisi (dapat belah) dalam bentuk elemen fabrikasi untuk dimuat ke dalam teras reaktor pembangkit listrik tenaga nuklir sipil atau reaktor riset.
- 2) bahan yang menghasilkan proses transformasi inti berantai (UU No. 10, 1997).

bahan fisil

fissile material

- 1) zat yang mengandung nuklida dapat belah, berupa ^{233}U , ^{235}U , dan ^{241}Pu .
 - ⊖ **uranium alam** dan **uranium deplesi** tidak teriradiasi; **uranium** alam atau **uranium deplesi** yang sudah teriradiasi hanya dalam reaktor termal; zat yang mengandung nuklida dapat belah dengan berat total 0,25 g; dan kombinasi dari ketiganya, tidak termasuk dalam pengertian ini.
 - ⊖ pengecualian hanya berlaku jika tidak ada zat lain dengan nuklida dapat belah pada **bungkusan** atau pada **barang kiriman** jika dikirim dalam keadaan tidak terbungkus.
- 2) bahan nuklir yang mengandung nuklida fisil berupa uranium-233 (^{233}U), uranium-235 (^{235}U), plutonium-239 (^{239}Pu), dan/atau plutonium-241 (^{241}Pu) dengan berat lebih dari 0,25 g (nol koma dua puluh lima gram) (PP No. 58, 2015).

bahan galian nuklir

nuclear mineral

bahan dasar untuk pembuatan **bahan bakar nuklir** (UU No. 10, 1997).

bahan nuklir

nuclear material

bahan yang dapat menghasilkan reaksi pembelahan berantai atau bahan yang dapat diubah menjadi bahan yang dapat menghasilkan reaksi pembelahan berantai (UU No. 10, 1997).

bahan pangan

food

setiap zat, baik diolah, semi-olah, atau masih mentah, yang dimaksudkan untuk konsumsi manusia.

- ⊖ termasuk minuman (selain air tanah), permen karet, dan zat yang digunakan dalam penyiapan atau pengolahan bahan pangan; tidak termasuk kosmetik, tembakau, atau obat-obatan. Konsumsi dalam konteks ini mengacu pada ingesi.

bahan radioaktif

radioactive material

dinyatakan dalam hukum nasional atau oleh **badan pengawas** sebagai hal yang mendapat **pengendalian pengawasan** karena radioaktivitasnya.

- ⊖ pengertian ini merupakan arti radioaktif dari segi “pengawasan” dan jangan dikacaukan dengan arti radioaktif dari segi “ilmiah”, yang menunjukkan adanya radioaktivitas, memancarkan, atau berkaitan dengan pancaran **radiasi pengion** atau partikel radiasi. Arti “ilmiah” dari radioaktif—seperti dalam istilah **zat radioaktif**—mengacu hanya pada adanya radioaktivitas dan tidak memberikan petunjuk tentang besar bahayanya.

bahan radioaktif terbentuk alami

naturally occurring radioactive material, NORM

- 1) bahan radioaktif yang tidak mengandung radionuklida dalam jumlah yang signifikan selain radionuklida yang terjadi secara alami.
 - ⊖ definisi “jumlah yang signifikan” diserahkan kepada **badan pengawas**.
 - ⊖ bahan dengan kadar aktivitas radionuklida yang terbentuk secara alami namun telah berubah dengan suatu proses tetap dianggap sebagai NORM.
- 2) zat radioaktif yang secara alami terdapat di alam (PP No. 33, 2007).

bahan radioaktif terbentuk alami dibangkitkan teknologi

*technologically enhanced naturally occurring radioactive material,
TENORM*

zat radioaktif alam yang dikarenakan kegiatan manusia atau proses teknologi terjadi peningkatan paparan potensial jika dibandingkan keadaan awal (PP No. 33, 2007).

- ⊖ IAEA memandang TENORM tetap sebagai NORM.

bahan samping

byproduct material

setiap bahan radioaktif (kecuali **sumber** atau **bahan fisil**) yang diperoleh saat produksi atau penggunaan **sumber** atau **bahan fisil**.

- ⊖ meliputi juga **radioisotop** yang dihasilkan di **reaktor nuklir**.

bahaya radiasi

radiation hazard

bahaya bagi kesehatan seseorang akibat pajanan radiasi yang diterima, baik dari radiasi eksternal yang berada di luar tubuh maupun radiasi internal yang ada di dalam tubuh.

baku tingkat radioaktivitas di lingkungan

standard level of radioactivity in the environment

nilai batas tertinggi yang dinyatakan dalam konsentrasi aktivitas radionuklida di lingkungan yang ditetapkan oleh Badan Pengawas Tenaga Nuklir (Perka BAPETEN No. 7, 2013).

barang kiriman

consignment

bungkusan atau muatan **zat radioaktif** yang diserahkan oleh **pengirim** untuk diangkut.

- ⊖ digunakan dalam kaitannya dengan pengangkutan zat radioaktif.

barn

barn

satuan luas (10^{-24} cm²) yang digunakan untuk menyatakan **tampang lintang** nuklir.

batas acuan turunan

derived reference level

nilai numerik yang dinyatakan dalam besaran operasional atau terukur yang sesuai dengan tingkat acuan yang diberikan satuan dosis.

batas deteksi terendah

lower limit of detection

nilai deteksi terendah yang masih dapat dicacah oleh alat ukur.

batas kepercayaan

confidence limit

suatu selang yang memberikan perkiraan terendah dan tertinggi suatu parameter yang secara statistik sebanding dengan data.

⊖ pada selang kepercayaan 95%, ada 95% peluang untuk selang tersebut mengandung parameter yang dimaksud.

batas masukan tahunan, BMT

annual limit on intake, ALI

masukan suatu radionuklida tertentu melalui inhalasi, ingesti, atau kulit terbuka dalam satu tahun oleh manusia acuan yang akan menghasilkan dosis terikat sama dengan nilai batas dosis.

⊖ satuan: becquerel (Bq).

batas resmi

authorized limit

nilai besaran yang digunakan untuk kegiatan atau keadaan tertentu yang ditetapkan oleh **badan pengawas** dan tidak boleh dilampaui.

batas turunan

derived limit

batas pada suatu rangkaian besaran terukur, berdasarkan model, sedemikian sehingga kepatuhan dengan batas turunan dapat dianggap telah patuh dengan batas primer.

beban kerja

workload

jumlah penggunaan pesawat sinar-X setiap minggu; digunakan sebagai salah satu parameter dalam menghitung **perisai radiasi** pada fasilitas diagnostik.

becquerel, Bq

becquerel, Bq

nama khusus untuk satuan aktivitas.

$$1 \text{ Bq} = 1 \text{ s}^{-1}$$

⊕ becquerel digunakan hanya sebagai satuan aktivitas radionuklida.

benda terkontaminasi permukaan, BTP

surface contaminated object, SCO

benda padat yang tidak radioaktif lagi, tetapi terkena **zat radioaktif** yang tersebar pada permukaannya.

⊕ digunakan dalam kaitannya dengan **pengangkutan zat radioaktif**.

⊕ BTP terdiri atas dua golongan:

1) BTP-1, benda padat yang:

a) **kontaminasi tak lekat** pada permukaan yang mudah dicapai untuk luas rata-rata 300 cm^2 atau kurang dari 300 cm^2 tidak melebihi 4 Bq cm^{-2} ($10^{-4} \mu\text{Ci cm}^{-2}$) untuk pemancar beta dan gamma serta pemancar

- alfa toksisitas rendah, atau $0,4 \text{ Bq cm}^{-2}$ ($10^{-5} \text{ } \mu\text{Ci cm}^{-2}$) untuk pemancar alfa lainnya;
- b) **kontaminasi lekat** pada permukaan yang mudah dicapai untuk luas rata-rata 300 cm^2 atau kurang dari 300 cm^2 tidak melebihi $4 \times 10^4 \text{ Bq cm}^{-2}$ ($1 \text{ } \mu\text{Ci cm}^{-2}$) untuk pemancar beta dan gamma serta pemancar alfa toksisitas rendah, atau $4 \times 10^3 \text{ Bq cm}^{-2}$ ($0,1 \text{ } \mu\text{Ci cm}^{-2}$) untuk pemancar alfa lainnya;
 - c) **kontaminasi tak lekat** dan **kontaminasi lekat** pada permukaan yang mudah dicapai untuk luas rata-rata 300 cm^2 atau kurang dari 300 cm^2 tidak melebihi $4 \times 10^4 \text{ Bq cm}^{-2}$ ($1 \text{ } \mu\text{Ci cm}^{-2}$) untuk pemancar beta dan gamma serta pemancar alfa toksisitas rendah, atau $4 \times 10^3 \text{ Bq cm}^{-2}$ ($0,1 \text{ } \mu\text{Ci cm}^{-2}$) untuk pemancar alfa lainnya.
- 2) BTP-2: benda padat yang **kontaminasi lekat** atau **kontaminasi tak lekat** pada permukaannya melebihi batas yang ditentukan untuk BTP-1 dalam (1) dan yang:
- a) **kontaminasi tak lekat** pada permukaan yang mudah dicapai untuk luas rata-rata 300 cm^2 atau kurang dari 300 cm^2 tidak melebihi 400 Bq cm^{-2} ($10^{-2} \text{ } \mu\text{Ci cm}^{-2}$) untuk pemancar beta dan gamma serta pemancar alfa toksisitas rendah, atau 40 Bq cm^{-2} ($10^{-3} \text{ } \mu\text{Ci cm}^{-2}$) untuk pemancar alfa lainnya;
 - b) **kontaminasi lekat** pada permukaan yang mudah dicapai untuk luas rata-rata 300 cm^2 atau kurang dari 300 cm^2 tidak melebihi $8 \times 10^5 \text{ Bq cm}^{-2}$ ($20 \mu\text{Ci cm}^{-2}$) untuk pemancar beta dan gamma serta pemancar alfa toksisitas rendah, atau $8 \times 10^4 \text{ Bq cm}^{-2}$ ($2 \mu\text{Ci cm}^{-2}$) untuk pemancar alfa lainnya;
 - c) **kontaminasi tak lekat** dan **kontaminasi lekat** pada permukaan yang mudah dicapai untuk luas rata-rata 300 cm^2 atau kurang dari 300 cm^2 tidak melebihi $8 \times 10^5 \text{ Bq cm}^{-2}$ ($20 \text{ } \mu\text{Ci cm}^{-2}$) untuk pemancar beta dan gamma serta pemancar alfa toksisitas rendah,

atau $8 \times 10^4 \text{ Bq cm}^{-2}$ ($2 \text{ } \mu\text{Ci cm}^{-2}$) untuk pemancar alfa lainnya.

berat atom

atomic weight

massa rata-rata atom suatu unsur pada pelimpahan isotop alaminya, relatif terhadap massa atom lain dari unsur yang sama, dengan karbon-12 sebagai dasarnya; secara umum sama dengan jumlah proton dan neutron pada intinya.

berkas

beam

aliran radiasi elektromagnetik atau partikel dalam satu arah atau hampir satu arah.

besaran operasional

operational quantities

besaran yang digunakan dalam aplikasi praktis pada pemantauan dan penyelidikan situasi yang melibatkan **pajanan** eksternal.

- ⊕ didefinisikan untuk pengukuran dan pengkajian dosis pada tubuh.
- ⊕ pada dosimetri internal tidak ada besaran operasional yang didefinisikan untuk mengkaji dosis ekuivalen atau efektif; beberapa metode yang digunakan untuk mengkaji dosis ekuivalen atau dosis efektif di dalam tubuh sebagian besar didasarkan pada berbagai pengukuran aktivitas dan aplikasi model biokinetik (model komputasional).

besaran proteksi

protection quantities

besaran dosis yang dikembangkan untuk proteksi radiasi sehingga dapat dilakukan kuantifikasi tentang luasnya pajanan radiasi pengion

pada tubuh manusia, baik dari penyinaran eksternal lokal maupun dari masukan radionuklida.

bioassay

bioassay

setiap **prosedur** yang digunakan untuk menentukan sifat, **aktivitas**, lokasi, atau lamanya radionuklida di dalam tubuh dengan pengukuran langsung (in vivo) atau dengan analisis in vitro dari bahan yang dilepas atau dikeluarkan dari tubuh.

biodosimetri

biodosimetry

penggunaan penanda fisiologis, kimia, atau biologis dari **pajanan** radiasi pengion pada jaringan manusia untuk tujuan rekonstruksi dosis pada individu atau populasi.

bioturbasi

bioturbation

pencampuran sedimen atau tanah oleh organisme, terutama pada saat dilakukan penggalian atau pengeboran.

bola ICRU

ICRU sphere

bola tara jaringan dengan diameter 30 cm yang memiliki kerapatan 1 g cm^{-3} dan komposisi massa 76,2% oksigen; 11,1% karbon; 10,1% hidrogen; dan 2,6% nitrogen.

bom kotor

dirty bomb

suatu “perangkat penyebar radiologik” yang menggabungkan bahan peledak konvensional, seperti dinamit, dengan bahan radioaktif.

- ⊖ istilah bom kotor juga dikenal sebagai “**perangkat penyebar radiologik**”.

- ⊕ bom kotor umumnya tidak melepaskan radiasi yang dapat membunuh orang atau menyebabkan penyakit yang parah; bahan peledak konvensional itu sendiri yang lebih berbahaya dibandingkan radioaktif.
- ⊕ ledakan bom kotor dapat menimbulkan ketakutan dan kepanikan, mencemari harta benda, serta pembersihannya memerlukan biaya yang besar.

bradikardia

bradycardia

suatu kondisi di mana seseorang memiliki detak jantung di bawah 60 denyut per menit.

- ⊕ digunakan pada pembahasan aspek medis dari proteksi dan keselamatan radiasi.
- ⊕ bergantung pada detak jantung dan ada atau tidak adanya gejala atau kelainan yang mendasarinya, bradikardia mungkin memerlukan pengobatan.

brakiterapi

brachytherapy

penyinaran pasien dengan radiasi menggunakan sumber radiasi terbuka atau tertutup yang ditempatkan di dalam tubuh pasien.

bremstrahlung

bremstrahlung

radiasi elektromagnetik yang terjadi saat partikel beta atau elektron berkecepatan tinggi berinteraksi dengan materi.

- ⊕ berbeda dengan sinar-X karakteristik, *bremstrahlung* memiliki spektrum energi yang kontinu.
- ⊕ *bremstrahlung* biasanya dimanfaatkan pada pesawat sinar-X medis.

bucky

bucky

salah satu alat bantu pada **pesawat sinar-X** yang dipasang di bawah meja periksa atau di dinding sebagai tempat kaset film sinar-X.

budaya keselamatan

safety culture

- 1) suatu paduan karakteristik dan perilaku dalam organisasi dan individu yang memberikan perhatian dan prioritas utama pada **proteksi dan keselamatan**.
- 2) paduan sifat dari sikap organisasi dan individu dalam organisasi yang memberikan perhatian dan prioritas utama pada masalah-masalah keselamatan radiasi (PP No. 33, 2007).

bungkus luar

overpack

- 1) selubung, misalnya kotak atau kantong, yang tidak perlu memenuhi persyaratan peti kemas, yang digunakan oleh pengirim tunggal untuk menjadikan barang kiriman yang terdiri atas beberapa bungkus menjadi satu kesatuan agar memudahkan penanganan, pemuatan, atau pengangkutan; digunakan dalam kaitannya dengan pengangkutan zat radioaktif.
- 2) pembungkus yang digunakan oleh satu pengirim untuk memuat satu atau beberapa bungkus dan membentuk satu unit sehingga memudahkan dalam penanganan dan penyimpanan selama pengangkutan bahan radioaktif (PP No. 58, 2015).

bungkusan

package

- 1) **pembungkus** dengan **isi radioaktif** di dalamnya yang disiapkan untuk diangkut.
 - ⊕ digunakan dalam kaitannya dengan pengangkutan **zat radioaktif**.

- ⊕ standar kinerja **bungkusan** dan **pembungkus**, dari segi keutuhan pengungkung dan penahan radiasi, bergantung pada kuantitas dan sifat **zat radioaktif** yang diangkut.
- ⊕ standar kinerja ditetapkan dengan memperhitungkan kondisi pengangkutan berdasarkan kondisi yang mungkin dihadapi dalam pengangkutan secara rutin (tanpa kecelakaan), kondisi pengangkutan normal (kecelakaan ringan), dan kondisi kecelakaan dalam pengangkutan.

bungkusan diklasifikasikan sebagai berikut.

- 1) bungkusan dikecualikan, yaitu **pembungkus** berisi **zat radioaktif** yang didesain untuk memenuhi “Persyaratan Umum untuk Semua Pembungkus dan Bungkusan”.
- 2) (I) bungkusan industri tipe 1 (BI-1), yaitu **pembungkus, tangki**, atau **peti kemas** yang berisi **benda terkontaminasi permukaan (BTP)** atau **zat aktivitas jenis rendah (AJR)** yang didesain untuk memenuhi “Persyaratan Umum untuk Semua Pembungkus dan Bungkusan” dan persyaratan tambahan lain apabila diangkut melalui udara.

(II) bungkusan industri tipe 2 (BI-2), yaitu **pembungkus, tangki**, atau **peti kemas** yang berisi **benda terkontaminasi permukaan (BTP)** atau **zat aktivitas jenis rendah (AJR)** yang didesain untuk memenuhi “Persyaratan Umum untuk Semua Pembungkus dan Bungkusan” dan persyaratan tambahan lain apabila diangkut melalui udara, serta “Persyaratan Desain Khusus” untuk **bungkusan, tangki**, dan **peti kemas**.

(III) bungkusan industri tipe 3 (BI-3), yaitu **pembungkus, tangki**, atau **peti kemas** yang berisi **benda terkontaminasi permukaan (BTP)** atau **zat aktivitas jenis rendah (AJR)** yang didesain untuk memenuhi “Persyaratan Umum untuk Semua Pembungkus dan Bungkusan” dan persyaratan tambahan lain apabila diangkut melalui udara, serta “Persyaratan Desain

Khusus” untuk **bungkusan** (yang berbeda dengan persyaratan BI-2), **tangki**, dan **peti kemas**.

- 3) bungkusan tipe A, yaitu **pembungkus**, **tangki**, atau **peti kemas** berisi **zat radioaktif bentuk khusus** dengan aktivitas sampai A_1 atau sampai A_2 apabila **zat radioaktif** bukan bentuk khusus, yang didesain untuk memenuhi “Persyaratan Umum untuk Semua Pembungkus dan Bungkusan” dan persyaratan tambahan apabila diangkut melalui udara, serta “Persyaratan Desain Khusus” tertentu yang sesuai keadaan.
- 4) bungkusan tipe B, yaitu **pembungkus**, **tangki**, atau **peti kemas** berisi **zat radioaktif bentuk khusus** dengan aktivitas melebihi A_1 atau melebihi A_2 apabila **zat radioaktif** bukan bentuk khusus, yang didesain untuk memenuhi “Persyaratan Umum untuk Semua Pembungkus dan Bungkusan” dan persyaratan tambahan apabila diangkut melalui udara, serta “Persyaratan Desain Khusus” tertentu yang sesuai keadaan.
 - lihat juga: **pembungkus**.
- 5) pembungkus dengan isi zat radioaktif di dalamnya yang disiapkan untuk pengangkutan zat radioaktif (PP No. 58, 2015).

C

cedera radiasi kutan

cutaneous radiation injury, CRI

cedera yang terjadi ketika **pajanan** radiasi dosis tinggi menyebabkan cedera pada kutan atau kulit.

- ⊕ seorang dokter akan mencurigai adanya CRI ketika luka bakar kulit berkembang pada seseorang yang tidak terkena sumber panas, arus listrik, atau bahan kimia.

celah larangan

forbidden gap

pembatas antara **pita valensi** dengan **pita konduksi** pada model hipotetik pita energi struktur kristal zat padat.

- ⊕ pada zat padat silikon (Si) sekitar 1,14 eV; pada germanium (Ge) sekitar 0,67 eV.

cincin TLD

TLD ring

dosimeter termoluminesens dalam bentuk cincin.

curie, Ci

curie, Ci

satuan radioaktivitas, yaitu besar bahan radioaktif pada saat $3,7 \times 10^{10}$ inti berdisintegrasi setiap detik.

- ⊕ pada awalnya merupakan aktivitas 1 gram ^{226}Ra .
- ⊕ dengan satuan internasional (SI), curie telah diganti menjadi becquerel (Bq) yang sama dengan 1 disintegrasi per detik.

D

daerah alveolar-interstitial

alveolar-interstitial region

bagian distal saluran pernapasan, terdiri atas bronkiolus pernapasan, saluran dan kantung alveolar dengan alveolinya, serta jaringan ikat interstitial; yaitu generasi saluran napas 16 atau lebih.

- ⊖ digunakan pada pembahasan aspek biologis dari proteksi dan keselamatan radiasi.

daerah bronkial

bronchial region

bagian saluran pernapasan yang terdiri atas trakea (generasi 0) dan bronkus, saluran napas generasi 1 hingga 8.

- ⊖ digunakan pada pembahasan aspek biologis dari proteksi dan keselamatan radiasi.

daerah bronkiolus

bronchiolar region

bagian saluran pernapasan yang terdiri atas bronkiolus dan bronkiolus terminal (saluran napas generasi 9 hingga 15).

- ⊖ digunakan pada pembahasan aspek biologis dari proteksi dan keselamatan radiasi.

daerah dek tertentu

defined deck area

daerah, bagian dek terbuka pada **kapal barang**, atau dek untuk **kendaraan** pada kapal atau feri roro (*roll-on/roll-off*), yang disediakan untuk memuat **zat radioaktif**.

- ⊖ digunakan pada pembahasan terkait pengangkutan zat radioaktif.

daerah Geiger

Geiger region

selang tegangan kerja pada saat muatan yang dikumpulkan per kejadian ionisasi tidak bergantung pada jumlah ion primer yang dihasilkan pada kejadian ionisasi awal; digunakan pada pencacah Geiger-Muller (GM).

daerah kosong

depleted region

daerah perbatasan antara tipe-n dan tipe-p kristal semikonduktor yang kosong dari ion positif atau negatif akibat pemberian tegangan yang terbalik.

- ⊕ disebut pula sebagai **lapisan kosong** dan merupakan volume yang peka terhadap radiasi dari **detektor semikonduktor**.

daerah pengendalian

controlled area

- 1) suatu daerah di mana tindakan proteksi khusus dan ketentuan keselamatan telah dan dapat diperlukan untuk mengendalikan **pajanan** atau mencegah penyebaran **kontaminasi** dalam kondisi kerja normal, serta mencegah atau membatasi luasan **pajanan potensial**.
- 2) suatu daerah kerja yang memerlukan tindakan proteksi dan ketentuan keselamatan khusus untuk mengendalikan paparan normal atau mencegah penyebaran kontaminasi selama kondisi kerja normal dan untuk mencegah atau membatasi tingkat paparan potensial (Perka BAPETEN No. 17, 2012).

daerah sasaran, T_i

target region, T_i

daerah anatomis di dalam tubuh (fantom voksel) tempat radiasi diserap.

- ⊕ daerah bisa berupa organ atau jaringan tertentu, seperti di saluran pencernaan makanan, kandung kemih, tengkorak, dan saluran pernapasan.

daerah sumber, S_i

source region, S_i

daerah anatomis di dalam tubuh fantom acuan yang mengandung radionuklida menyusul masuknya radionuklida tersebut.

- ⊕ daerah bisa berupa organ, jaringan, isi saluran pencernaan atau kandung kemih, atau permukaan jaringan pada tengkorak, saluran pencernaan, dan saluran pernapasan.

daerah supervisi

supervised area

- 1) suatu daerah tertentu yang tidak ditetapkan sebagai **daerah pengendalian**, tetapi paparan kerja yang ada tetap ditinjau atau dikaji meskipun tidak ada tindakan protektif yang spesifik atau biasanya tidak diperlukan ketentuan keselamatan.
- 2) daerah kerja di luar **daerah pengendalian** yang memerlukan peninjauan terhadap paparan kerja, tetapi tidak memerlukan tindakan proteksi atau ketentuan keselamatan khusus (Perka BAPETEN No. 17, 2012).

daur bahan bakar nuklir

nuclear fuel cycle

semua operasi yang berhubungan dengan produksi energi nuklir.

- ⊕ daur bahan bakar nuklir meliputi:
 - 1) penambangan dan pengolahan bijih uranium atau torium;
 - 2) pengayaan uranium;
 - 3) pembuatan **bahan bakar nuklir**;
 - 4) operasi reaktor nuklir (termasuk reaktor riset);
 - 5) pengolahan ulang bahan bakar bekas;

- 6) semua kegiatan manajemen limbah (termasuk dekomisioning) terkait operasi yang berhubungan dengan produksi energi nuklir; dan
- 7) setiap kegiatan riset dan pengembangan terkait.

daur bahan bakar nuklir terbuka

open nuclear fuel cycle

penambangan, pengolahan, konversi, pengayaan uranium, fabrikasi bahan bakar nuklir, operasi reaktor, pembangkitan listrik atau produk energi lainnya, penyimpanan bahan bakar bekas, pembuangan, dan penempatan akhir semua limbah.

daur bahan bakar nuklir tertutup

closed nuclear fuel cycle

penambangan, pengolahan, konversi, pengayaan uranium, fabrikasi bahan bakar nuklir, operasi reaktor, pembangkitan listrik atau produk energi lainnya, pengolahan ulang untuk mendapatkan kembali bahan fisil, penyimpanan bahan fisil yang diolah ulang, pembuangan (untuk produksi fisil yang sangat radioaktif), dan penempatan akhir semua limbah.

daya henti massa total, S/ρ

total mass stopping power, S/ρ

untuk partikel bermuatan, hasil bagi dE dengan dl , dengan dE adalah energi yang hilang oleh partikel bermuatan saat melintasi jarak dl dalam suatu bahan dengan kerapatan ρ .

$$\frac{S}{\rho} = \frac{1}{\rho} \frac{dE}{dl}$$

⊕ satuan: $\text{J m}^2 \text{kg}^{-1}$.

⊕ jika besaran E dinyatakan dalam elektron volt, S/ρ dinyatakan dalam satuan $\text{eV m}^2 \text{kg}^{-1}$.

daya tembus radiasi

penetrating power of radiation

kemampuan setiap jenis radiasi untuk menembus materi.

- ⊕ radiasi alfa merupakan radiasi yang daya tembusnya paling rendah, diikuti oleh beta dengan daya tembus menengah, dan gamma yang memiliki daya tembus paling tinggi.

dekomisioning

decommissioning

kegiatan untuk menghentikan beroperasinya **reaktor nuklir** secara tetap, antara lain dilakukan pemindahan **bahan bakar nuklir** dari teras reaktor, pembongkaran komponen reaktor, **dekontaminasi**, dan pengamanan akhir.

dekontaminasi

decontamination

pembuangan **kontaminasi** secara penuh atau sebagian dengan proses fisik, kimia, atau biologis.

- ⊕ definisi ini dimaksudkan untuk mencakup proses yang lebih luas untuk membuang kontaminasi dari manusia, peralatan, dan bangunan, tetapi tidak termasuk pembuangan radionuklida dari dalam tubuh manusia atau pembuangan radionuklida secara alami atau melalui proses migrasi.

dekorporasi

decorporation

proses biologis yang dibantu dengan agen kimia atau biologis untuk membuang radionuklida yang masuk ke dalam tubuh.

densitometer

densitometer

instrumen yang menggunakan foto sel untuk menentukan derajat kehitaman **film fotografi** yang telah dikembangkan.

deposisi

deposition

jumlah **bahan radioaktif** yang masuk ke dalam jaringan atau organ.

⊖ lihat: **masukan** dan **ambilan**.

desain

design

- 1) dalam hal pengangkutan zat radioaktif: uraian tentang **zat radioaktif bentuk khusus, zat radioaktif daya sebar rendah, bungkus**, atau **pembungkus** yang memungkinkan barang-barang tersebut dapat diidentifikasi sepenuhnya.
 - ⊖ uraian dapat meliputi spesifikasi, gambar teknik, laporan kepatuhan terhadap peraturan, dan dokumen lain yang relevan.
 - ⊖ digunakan dalam hal pengangkutan zat radioaktif.
- 2) uraian teknis yang digunakan untuk mengidentifikasi **zat radioaktif bentuk khusus, zat radioaktif daya sebar rendah, bungkus**, atau **pembungkus** dalam pelaksanaan **pengangkutan zat radioaktif** (PP No. 58, 2015).

detektor Ge(Li)

Ge(Li) detector

detektor semikonduktor untuk spektroskopi gamma dengan energi beberapa ratus kilo elektron volt (keV) atau lebih.

- ⊖ memiliki resolusi energi yang sangat baik.
- ⊖ harus selalu didinginkan dengan suhu nitrogen cair (-196°C) untuk menjaga agar ion litiumnya tidak berpisah.
- ⊖ tersusun atas kristal germanium (Ge) yang diberi pengotor litium (Li) sehingga diperoleh **daerah kosong** sekitar 1–2 cm.

detektor halang-muka

surface-barrier detector

detektor semikonduktor untuk spektroskopi partikel bermuatan.

- ⊖ umumnya digunakan sebagai detektor pada spektroskopi alfa.
- ⊖ tersusun atas kristal silikon (Si) tipe-n yang permukaannya dilapisi emas yang bertindak sebagai kontak tipe-p.

detektor HPGe

HPGe detector

detektor semikonduktor untuk spektroskopi gamma dengan energi beberapa ratus kilo elektron volt (keV) atau lebih.

- ⊖ dioperasikan pada suhu nitrogen cair (-196°C), tetapi dapat disimpan pada suhu ruang jika tidak dipakai.
- ⊖ mengandung kristal germanium (Ge) dengan kemurnian sangat tinggi sehingga diperoleh **daerah kosong** lebih dari 1 cm.

detektor NaI(Tl)

NaI(Tl) detector

detektor sintilasi untuk spektroskopi gamma dengan energi beberapa ratus kilo elektron volt (keV) atau lebih.

- ⊖ memiliki keluaran cahaya yang efisien dan tanggapan energi yang linier, tetapi higroskopik dan getas.
- ⊖ mengandung bahan sintilator natrium iodida yang diberi pengotor talium.

detektor radiasi

radiation detector

suatu perangkat atau instrumen yang dirancang untuk mendeteksi keberadaan radiasi dengan memancarkan sinyal sebagai tanda keberadaannya.

detektor semikonduktor

semiconductor detector

detektor radiasi yang menggunakan efek radiasi pada sifat listrik bahan semikonduktor.

deuterium

deuterium

isotop hidrogen nonradioaktif yang memiliki nomor massa dua.

- ⊕ terdapat di alam dalam kesebandingan 1 atom pada 6.500 atom hidrogen normal (atom hidrogen hanya mengandung satu proton dan tidak memiliki neutron).
- ⊕ disebut pula sebagai **hidrogen berat**.

deuteron

deuteron

inti atom deuterium, terdiri atas satu proton dan satu neutron.

diameter aerodinamik

aerodynamic diameter

diameter dari bola satu satuan densitas (1 g cm^{-3}) dengan kecepatan menetap akhir di udara yang sama dengan partikel yang menjadi objek (*particle of interest*).

diameter aerodinamik median aktivitas

activity median aerodynamic diameter, AMAD

nilai diameter aerodinamik sedemikian rupa sehingga 50% aktivitas udara pada aerosol tertentu terkait dengan partikel yang lebih besar dari AMAD.

- ⊕ digunakan pada saat deposisi bergantung, utamanya, pada impaksi dan sedimentasi inersial, umumnya jika AMAD lebih besar dari sekitar $0,5 \mu\text{m}$.

diferensiasi

differentiation

proses di mana sel punca memasuki jalur proliferasi pada saat sel anak mulai memperoleh fungsi khusus.

dinode

dynode

elektrode pelipat ganda elektron pada tabung pelipat ganda foto; pada bagian ujung dipasang kapasitor yang berfungsi mengubah kumpulan elektron menjadi pulsa listrik.

disintegrasi

disintegration

dalam hal peluruhan radioaktif: setiap transformasi inti, baik secara spontan maupun melalui interaksi dengan radiasi, diikuti dengan pemancaran partikel atau foton.

DNA

DNA

singkatan dari *deoxyribonucleic acid*, merupakan senyawa yang mengendalikan struktur dan fungsi sel dan bahan yang diwariskan ke keturunan.

dosimeter albedo

albedo dosimeter

salah satu jenis dosimeter neutron yang bekerja atas dasar pelemahan energi neutron menengah dan cepat menjadi energi termal oleh tubuh manusia; neutron dengan energi termal ini kemudian ditangkap oleh dosimeter yang dipasang di permukaan tubuh.

⊕ jenis dosimeter yang digunakan adalah **dosimeter termoluminesens**.

dosimeter termoluminesens

thermoluminescence dosimeter, TLD

alat ukur dosis yang bekerja berdasarkan prinsip **termoluminesens**.

- ⊕ memiliki tanggapan dosis terhadap **sinar-X**, **sinar gamma**, **partikel alfa**, **partikel beta**, dan **neutron** dengan rentang dari 0,1 mGy (10 rad) hingga sekitar 1.000 Gy (100 Mrad).

dosimetris

dosimetrist

fisikawan medis atau **radioterapis** yang memiliki kompetensi dalam bidang dosimetri klinis (Perka BAPETEN No. 3, 2013).

- ⊕ salah satu tenaga kesehatan di bidang radioterapi.

dosis ambang untuk reaksi jaringan

threshold dose for tissue reactions

dosis yang diperkirakan menghasilkan hanya 1% insidensi reaksi jaringan.

dosis efektif

effective dose

- 1) besaran E , yang dedefinisikan sebagai penjumlahan semua **dosis ekuivalen** jaringan, masing-masing dikalikan dengan **faktor bobot jaringan** yang sesuai:

$$E = \sum_T w_T \cdot H_T$$

dengan H_T adalah **dosis ekuivalen** pada jaringan T dan w_T adalah faktor bobot jaringan untuk jaringan T. Dari definisi **dosis ekuivalen**, diperoleh bahwa:

$$E = \sum_T w_T \cdot \sum_R w_R \cdot D_{T,R}$$

dengan w_R adalah faktor bobot radiasi untuk radiasi R dan $D_{T,R}$ adalah **dosis serap** rata-rata di jaringan atau organ T.

- ⊕ satuan dosis efektif adalah joule per kilogram (J/kg), dengan nama lain sievert (Sv).
 - ⊕ dosis efektif adalah ukuran dosis yang dirancang untuk mencerminkan jumlah kerugian radiasi yang mungkin terjadi akibat radiasi.
 - ⊕ dosis efektif tidak dapat digunakan untuk menguantifikasi dosis yang lebih tinggi atau untuk membuat keputusan mengenai kebutuhan pengobatan medis terkait efek deterministik.
 - ⊕ nilai dosis efektif dari setiap jenis radiasi dan cara pajanan dapat dibandingkan secara langsung.
- 2) besaran dosis yang khusus digunakan dalam proteksi radiasi untuk mencerminkan risiko terkait dosis, nilainya adalah jumlah perkalian **dosis ekuivalen** yang diterima jaringan dengan **faktor bobot jaringan** (Perka BAPETEN No. 4, 2013).

dosis efektif kolektif, S

collective effective dose, S

dosis efektif kolektif akibat nilai dosis efektif individu antara E_1 dan E_2 dari suatu sumber tertentu dalam periode waktu tertentu (ΔT) didefinisikan sebagai:

$$S(E_1, E_2, \Delta T) = \int_{E_1}^{E_2} E \left[\frac{dN}{dE} \right]_{\Delta T} dE$$

yang dapat didekati sebagai $S = \sum_i E_i N_i$, dengan E_i adalah dosis efektif rata-rata untuk subkelompok i, dan N_i adalah jumlah individu di subkelompok tersebut. Periode waktu dan jumlah individu yang dosis efektifnya dijumlah harus selalu ditentukan.

⊕ satuan dosis efektif kolektif adalah orang-sievert (man-Sv).

jumlah individu yang menerima dosis efektif dalam rentang E_1 hingga E_2 adalah

$$N(E_1, E_2, \Delta T) = \int_{E_1}^{E_2} \left[\frac{dN}{dE} \right]_{\Delta T} dE$$

dan nilai rata-rata dosis efektif $\bar{E}(E_1, E_2, \Delta T)$ pada selang dosis antara E_1 hingga E_2 untuk periode waktu ΔT adalah

$$\bar{E}(E_1, E_2, \Delta T) = \frac{1}{N(E_1, E_2, \Delta T)} \int_{E_1}^{E_2} E \left[\frac{dN}{dE} \right]_{\Delta T} dE$$

dosis efektif terikat

committed effective dose

besaran $E(\tau)$, yang dedefinisikan sebagai:

$$E(\tau) = \sum_T w_T \cdot H_T(\tau)$$

dengan $H_T(\tau)$ adalah **dosis ekuivalen terikat** pada jaringan T pada waktu integrasi τ dan w_T adalah faktor bobot jaringan untuk jaringan T. Jika τ tidak ditentukan, diambil 50 tahun untuk dewasa dan waktu hingga usia 70 tahun untuk **masuk** pada anak-anak.

dosis ekuivalen

equivalent dose

1) besaran $H_{T,R}$ yang dedefinisikan sebagai:

$$H_{T,R} = w_R \cdot D_{T,R}$$

dengan $D_{T,R}$ adalah **dosis serap** yang diberikan oleh radiasi jenis R yang dirata-ratakan pada jaringan atau organ T, dan w_R adalah **faktor bobot radiasi** untuk radiasi jenis R. Jika medan radiasi terdiri atas berbagai jenis radiasi dengan nilai w_R yang berbeda, dosis ekuivalen didefinisikan sebagai:

$$H_T = \sum_R w_R \cdot D_{T,R}$$

- ⊕ satuan dosis ekuivalen adalah sievert (Sv) yang sama dengan 1 J/kg.
 - ⊕ dosis ekuivalen merupakan ukuran dosis pada jaringan atau organ yang dirancang untuk mencerminkan jumlah bahaya yang diakibatkannya.
 - ⊕ dosis ekuivalen tidak dapat digunakan untuk menguantifikasi dosis yang lebih tinggi atau untuk membuat keputusan mengenai kebutuhan pengobatan medis terkait **efek deterministik**.
- 2) besaran dosis yang khusus digunakan dalam proteksi radiasi untuk menyatakan besarnya tingkat kerusakan pada jaringan tubuh akibat terserapnya sejumlah energi radiasi dengan memperhatikan **faktor bobot radiasi** yang memengaruhinya (Perka BAPETEN No. 4, 2013).

dosis eritema kulit

skin erythema dose

dosis radiasi minimal yang diperlukan untuk menyebabkan kemerahan pada kulit.

dosis kolektif

collective dose

hasil kali jumlah individu yang terpajan dari suatu sumber radiasi dengan dosis radiasi rata-rata pada individu tersebut.

- ⊕ ekspresi untuk dosis radiasi agregat yang ditimbulkan oleh suatu populasi.
- ⊕ digunakan khusus sebagai instrumen dalam **optimisasi proteksi dan keselamatan**.
- ⊕ satuan dosis kolektif adalah orang-sievert (man-Sv).

dosis kuasi-ambang

quasi-threshold dose

titik dosis ekstrapolasi bagian eksponensial dari kurva kelangsungan hidup yang dikembalikan ke tingkat kesatuan.

dosis kumulatif

cumulative dose

☉ lihat: **kerma udara pada titik acuan masuk pasien.**

dosis letal

lethal dose, LD

besar dosis radiasi yang cukup untuk menyebabkan terjadinya kematian; LD50/60 merupakan dosis yang diperlukan untuk mematikan 50% populasi dalam 60 hari.

dosis pengganda

doubling dose, DD

dosis radiasi (Gy) yang diperlukan untuk menghasilkan mutasi terwaris sebanyak yang terbentuk secara spontan pada satu generasi.

dosis permukaan masuk

entrance surface dose, ESD

dosis serap di pusat lapangan pada permukaan masuknya radiasi ke pasien yang menjalani pemeriksaan diagnostik radiologi; dinyatakan di udara dan dengan hamburan balik.

dosis radiasi

radiation dose

- 1) ukuran jumlah energi yang diendapkan oleh radiasi pada suatu target.
- 2) jumlah radiasi yang terdapat dalam medan radiasi atau jumlah energi radiasi yang diserap atau diterima oleh materi yang dilaluinya (PP No. 33, 2007).

dosis residu

residual dose

dosis yang diperkirakan akan diterima di masa depan setelah **tindakan protektif** dihentikan (atau keputusan telah diambil untuk tidak melakukan **tindakan protektif**).

- ⊖ hal ini berlaku pada **situasi pajanan eksisting** atau **situasi pajanan darurat**.

dosis serap

absorbed dose

besaran dosis dasar, D , yang didefinisikan sebagai:

$$D = \frac{d\bar{\epsilon}}{dm}$$

dengan $d\bar{\epsilon}$ adalah energi rata-rata yang diberikan oleh radiasi pengion ke materi dalam suatu elemen volume dan dm adalah massa materi dalam elemen volume tersebut.

- ⊖ satuan dosis serap adalah joule per kilogram (J/kg), dengan nama lain gray (Gy).
- ⊖ energi dapat dirata-ratakan pada setiap volume tertentu, dengan dosis rata-rata akan sama dengan energi total yang diberikan pada volume tersebut dibagi dengan massa volume.

dosis serap terbobot RBE

RBE weighted absorbed dose, AD_T

besaran $AD_{T,R}$ yang didefinisikan sebagai:

$$AD_{T,R} = D_{T,R} \times RBE_{T,R}$$

dengan $D_{T,R}$ adalah dosis serap yang diberikan oleh radiasi jenis R yang dirata-ratakan pada jaringan atau organ T dan $RBE_{T,R}$ adalah keefektifan biologis relatif untuk radiasi jenis R pada pembentukan efek deterministik yang parah pada jaringan atau organ. Jika medan

radiasi terbentuk atas berbagai jenis radiasi dengan nilai $RBE_{T,R}$ yang berbeda, dosis serap terbobot RBE diberikan oleh:

$$AD_T = \sum_R D_{T,R} \times RBE_{T,R}$$

- ⊕ satuan dosis serap terbobot RBE adalah gray (Gy), sama dengan 1 J/kg.
- ⊕ satuan dosis serap terbobot RBE merupakan ukuran dosis pada jaringan atau organ yang dirancang untuk mencerminkan risiko perkembangan efek deterministik yang parah.
- ⊕ nilai dosis serap terbobot RBE pada jaringan tertentu dari setiap jenis radiasi dapat dibandingkan secara langsung.

dosis signifikan secara genetik

genetically significant dose, GSD

dosis radiasi yang jika diberikan kepada setiap anggota populasi akan menghasilkan kerugian genetik yang sama dengan dosis yang sebenarnya diterima oleh berbagai individu.

- ⊕ dapat digunakan sebagai ukuran kerugian genetik yang mungkin terjadi dari suatu praktik, seperti pemeriksaan radiologi diagnostik.

dosis tahunan

annual dose

dosis dari pajanan eksternal dalam satu tahun ditambah **dosis terikat** dari **masukannya radionuklida** pada tahun tersebut.

dosis tambahan

additional dose

untuk **situasi pajanan terencana**, dosis tambahan ialah dosis yang ditambahkan pada dosis eksisting, yang diperkirakan dapat sedikit meningkat akibat diperkenalkannya **situasi pajanan terencana** tersebut.

dosis terhindar

avertable dose

dosis yang dapat dicegah atau dihindari dengan suatu **tindakan protektif** atau rangkaian tindakan protektif, yaitu perbedaan antara dosis terproyeksi jika tindakan protektif tidak dilakukan dan dosis residu yang diperkirakan terjadi.

dosis terikat

committed dose

dosis seumur hidup yang diperkirakan berasal dari suatu **masukan**.

dosis terproyeksi

projected dose

dosis yang diperkirakan akan timbul jika tidak dilakukan tindakan protektif terencana.

DS02

DS02

sistem dosimetri 2002, sistem yang memperbaiki DS86 dalam memperkirakan pajanan gamma dan neutron sehingga dapat menghitung dosis serap untuk organ tertentu pada korban yang disertakan pada Studi Jangka Panjang (*Life Span Study*).

DS86

DS86

sistem dosimetri 1986, sistem untuk memperkirakan pajanan gamma dan neutron yang terjadi saat bom atom meledak di kota Hiroshima dan Nagasaki dengan situasi yang sangat bervariasi.

- ⊖ merupakan perbaikan dari sistem dosimetri **T65D**.
- ⊖ berdasarkan sistem ini, diperkirakan kontribusi neutron jauh lebih rendah dari yang diduga semula dan kurva dosis-tanggapan untuk kedua kota hampir sama.

E

efek deterministik

deterministic effect

efek kesehatan radiasi yang umumnya memiliki tingkat ambang dosis, di mana keparahan efeknya akan lebih besar untuk dosis yang lebih tinggi.

- ⊕ tingkat dosis ambang merupakan karakteristik dari efek kesehatan tertentu, tetapi juga dapat bergantung sampai tingkat tertentu pada individu tersinar. Contoh dari efek deterministik adalah eritema (pemerahan kulit) dan sindrom radiasi akut (sakit radiasi).
- ⊕ suatu efek disebut sebagai efek deterministik parah jika bersifat fatal atau mengancam jiwa atau akibatnya bersifat luka permanen yang menurunkan kualitas hidup.
- ⊕ istilah direkomendasikan oleh ICRP pada publikasi ICRP 60 yang terbit tahun 1991.
- ⊕ efek ini sebelumnya disebut sebagai **efek nonstokastik**.
- ⊕ efek ini sekarang disebut sebagai **reaksi jaringan**.

efek fotolistrik

photoelectric effect

interaksi antara foton dengan elektron yang terikat kuat yang energi ikatnya sama dengan atau kurang dari energi foton.

- ⊕ salah satu mekanisme interaksi foton dengan materi.

efek genetik

genetic effect

perubahan akibat radiasi pada bahan genetik, baik di sel germinal maupun somatik.

- ⊕ dalam **proteksi dan keselamatan**, digunakan sebagai sinonim untuk penyakit keturunan akibat radiasi.

efek imbas-samping

bystander effect

respons pada sel sekitar yang tak tersinar yang dipicu oleh respons yang diterima oleh sel yang menerima penyinaran radiasi.

efek mutagenik

mutagenic effect

efek yang dapat menyebabkan terjadinya mutasi atau perubahan DNA sel.

- ⊖ perubahan DNA yang disebabkan oleh mutagen dapat membahayakan sel dan menyebabkan terjadinya penyakit tertentu, seperti kanker.

efek nonstokastik

non-stochastic effect

efek kesehatan radiasi yang tingkat keparahannya makin besar dengan meningkatnya dosis dan memiliki dosis ambang untuk munculnya efek.

- ⊖ istilah direkomendasikan oleh ICRP pada publikasi ICRP 26 yang terbit tahun 1977.
- ⊖ istilah berubah menjadi **efek deterministik** pada tahun 1991 dan berubah lagi menjadi **reaksi jaringan** pada tahun 2012.

efek somatik

somatic effect

efek radiasi yang terjadi pada individu terpajan.

- ⊖ lihat: efek **genetik**.

efek stokastik

stochastic effect

efek kesehatan yang diakibatkan oleh radiasi, yang peluang terjadinya lebih besar pada dosis radiasi yang lebih tinggi dan keparahannya (jika terjadi) tidak bergantung pada dosis.

- ⊖ efek stokastik dapat berupa efek somatik atau efek terwaris dan umumnya terjadi tanpa dosis ambang. Sebagai contoh, yaitu kanker padat dan leukemia.

efek terwaris

hereditary effect

efek stokastik yang terjadi pada keturunan individu terpajan.

- ⊖ lihat: efek **genetik**

efek tumit anode

anode heel effect

variasi intensitas sinar-X sepanjang sumbu longitudinal tabung.

- ⊖ disebut efek tumit anode karena foton yang terbentuk lebih dalam di anode harus terlebih dahulu melewati “tumit” anode yang menyebabkan sisi tersebut kehilangan intensitas sebelum mencapai objek atau reseptor citra.

efisiensi pencacah

counter efficiency

ukuran kebolehjadian suatu cacahan dicatat saat radiasi menumbuk detektor.

- ⊖ memiliki banyak parameter dalam menentukannya, seperti transmisi jendela, volume peka, dan kebergantungan energi.

efluen radioaktif

radioactive effluent

bahan radioaktif cair atau gas yang dilepaskan atau terlepas ke lingkungan.

ekuivalen dosis

dose equivalent

hasil kali faktor kualitas rata-rata, Q_T , dengan dosis serap rata-rata, D_T , pada suatu organ atau jaringan T.

$$H_{t,Q} = Q_T \cdot D_T$$

- ⊕ diperkenalkan oleh ICRP pada publikasi ICRP 26 yang terbit tahun 1977, kemudian diganti dengan **dosis ekuivalen** pada organ atau jaringan pada publikasi ICRP 60 yang terbit tahun 1991.

ekuivalen dosis ambien, $H^*(d)$

ambient dose equivalent, $H^(d)$*

ekuivalen dosis yang akan dihasilkan oleh medan meluas dan lurus pada **bola ICRU** di kedalaman d pada radius yang berlawanan dengan medan lurus.

- ⊕ parameter yang didefinisikan di suatu titik pada medan radiasi. Digunakan sebagai proksi terukur langsung, yaitu substitusi, untuk **dosis efektif** yang digunakan pada **pemantauan** dari **pajanan eksternal**.
- ⊕ nilai d yang direkomendasikan untuk radiasi tembus kuat adalah 10 mm.

ekuivalen dosis berarah, $H'(d,\Omega)$

directional dose equivalent, $H'(d,\Omega)$

ekuivalen dosis yang akan dihasilkan oleh medan meluas pada **bola ICRU** di kedalaman d pada radius di arah Ω tertentu.

- ⊕ parameter yang didefinisikan di suatu titik pada medan radiasi. Digunakan sebagai proksi terukur langsung, yaitu substitusi, untuk ekuivalen **dosis** pada kulit yang digunakan pada **pemantauan** dari **pajanan eksternal**.
- ⊕ nilai d yang direkomendasikan untuk radiasi tembus lemah adalah 0,07 mm.

ekuivalen dosis perorangan, $H_p(d)$

personal dose equivalent, $H_p(d)$

ekuivalen dosis pada jaringan lunak di bawah titik tertentu pada tubuh di kedalaman d yang tepat.

- ⊖ parameter yang digunakan sebagai proksi terukur langsung, yaitu substitusi, untuk **ekuivalen dosis** pada jaringan atau organ atau (dengan $d = 10$ mm) untuk dosis efektif, pada **pemantauan individual** dari **pajanan eksternal**.
- ⊖ nilai d yang direkomendasikan adalah 10 mm untuk **radiasi tembus kuat** dan 0,07 mm untuk radiasi tembus lemah.
- ⊖ “jaringan lunak” umumnya ditafsirkan sebagai bola ICRU.

ekuivalen dosis terikat

committed dose equivalent

besaran $H_T(\tau)$, yang didefinisikan sebagai:

$$H_T(\tau) = \int_{t_0}^{t_0+\tau} \dot{H}_T(t) dt$$

dengan t_0 adalah waktu **masuk**, $\dot{H}_T(t)$ adalah **laju ekuivalen dosis** pada waktu t di organ atau jaringan T dan τ adalah waktu yang berlalu setelah terjadinya **masuk** suatu **bahan radioaktif**. Jika τ tidak ditentukan, diambil 50 tahun untuk dewasa dan waktu hingga usia 70 tahun untuk **masuk** pada anak-anak.

eksitasi

excitation

penambahan energi pada sistem sehingga memindahkannya dari tingkat dasar ke tingkat eksitasi.

- ⊖ eksitasi inti, atom, atau molekul dapat berasal dari penyerapan foton atau dari tumbukan inelastis dengan partikel lain.

elektron

electron

partikel bermuatan listrik negatif yang sama dengan $1,6 \times 10^{-19}$ coulomb dan merupakan pembentuk semua atom.

- ⊖ elektron bergerak mengelilingi inti yang bermuatan positif dan pada atom netral menentukan sifat kimia atom tersebut.
- ⊖ mempunyai massa sebesar 9×10^{-31} kg.

elektron sekunder

secondary electron

elektron yang terlempar dari atom, molekul, atau permukaan sebagai hasil interaksi dengan partikel bermuatan atau **foton**.

elektronvolt

electronvolt, eV

satuan energi partikel; satu elektronvolt adalah energi kinetik yang dibutuhkan elektron dalam vakum untuk melewati beda potensial satu volt.

$$\ominus 1 \text{ eV} = 1,602 \times 10^{-19} \text{ J.}$$

elektroskop

electroscope

instrumen untuk mendeteksi adanya muatan listrik dengan penyimpangan suatu jarum yang telah diberi muatan sebelumnya.

emisi gamma spesifik

specific gamma emission

- ⊖ lihat: **konstanta gamma**.

energi alfa potensial (dari anak luruh radon)

potential alpha energy (of radon progeny)

energi alfa total yang dipancarkan selama peluruhan anak luruh radon melalui rantai peluruhan sampai ^{210}Tl , tetapi tidak termasuk ^{210}Pb untuk anak luruh ^{222}Rn , dan sampai ^{208}Pb stabil untuk anak luruh ^{220}Rn .

energi ikat

binding energy

energi yang secara teoretis diperlukan untuk memisahkan inti atas proton dan neutron pembentuknya.

⊕ energi ikat memberikan ukuran tentang kestabilan inti.

energi radiasi

radiant energy

energi (tidak termasuk energi diam) yang dipancarkan, dialihkan, atau diterima dalam bentuk radiasi.

energi terberi

imparted energy, ε

energi yang diberikan oleh radiasi pengion pada materi pada suatu volume tertentu.

$$\varepsilon = R_{in} - R_{out} + \sum Q$$

dengan R_{in} adalah energi radiasi yang datang pada volume, yaitu jumlah energi (kecuali energi diam) dari semua partikel bermuatan dan tak bermuatan yang memasuki volume; R_{out} adalah energi radiasi yang keluar dari volume, yaitu jumlah energi (kecuali energi diam) dari semua partikel bermuatan dan tak bermuatan yang keluar dari volume; dan $\sum Q$ adalah jumlah semua perubahan (berkurang dianggap positif dan bertambah dianggap negatif) energi massa diam partikel inti dan elementer dalam setiap transformasi inti yang terjadi di dalam volume.

epidemiologi

epidemiology

metode yang digunakan untuk menemukan penyebab suatu kondisi kesehatan tertentu pada populasi, dilakukan dengan mempelajari distribusi dan determinan dari kondisi kesehatan khusus pada populasi tertentu.

- ⊖ epidemiologi radiasi sebagai salah satu penerapan ilmu epidemiologi yang mempelajari efek radiasi, terutama risiko kanker berlebih pada populasi yang menerima dosis radiasi rendah kurang dari 100 mGy.

epilasi

epilation

kerontokan rambut secara sementara atau tetap.

- ⊖ salah satu contoh **efek deterministik**.

eritema

erythema

pemerahan kulit abnormal akibat pelebaran pembuluh darah.

- ⊖ salah satu contoh **efek deterministik**.

evakuasi

evacuation

pemindahan orang dengan cepat untuk sementara dari suatu daerah untuk menghindari atau mengurangi **pajanan** radiasi jangka pendek dalam keadaan **darurat**.

- ⊖ evakuasi merupakan **tindakan protektif mendesak**. Jika orang dipindahkan dari suatu daerah untuk waktu yang lebih lama (lebih dari beberapa bulan), istilah yang digunakan adalah **relokasi**.

F

faktor atenuasi

attenuation factor

nisbah intensitas radiasi yang datang dengan intensitas yang diteruskan.

- ⊖ merupakan ukuran kemampuan lapisan suatu bahan untuk mengurangi intensitas radiasi yang melaluinya.

faktor bobot jaringan, w_T

tissue weighting factor, w_T

faktor yang membandingkan risiko stokastik akibat penyinaran pada satu jaringan tertentu terhadap risiko total saat seluruh tubuh disinari secara seragam.

- ⊖ faktor digunakan mengingat tiap jaringan memiliki kepekaan yang berbeda satu sama lain saat disinari radiasi.
- ⊖ digunakan hanya untuk menghitung **dosis efektif**.
- ⊖ nilai faktor bobot jaringan diberikan pada **Lampiran 1**.

faktor bobot radiasi, w_R

radiation weighting factor, w_R

suatu angka pengali untuk **dosis serap** di jaringan atau organ untuk mencerminkan **keefektifan biologis relatif** dari radiasi, dalam mengimbas **efek stokastik** pada dosis rendah dan menghasilkan **dosis ekuivalen**.

- ⊖ nilai faktor bobot radiasi untuk jenis radiasi tertentu diberikan pada **Lampiran 2**.

faktor gamma

gamma factor

- ⊖ lihat: **konstanta gamma**.

faktor guna

use factor

fraksi beban kerja saat berkas utama diarahkan ke penghalang.

- ⊖ digunakan sebagai salah satu parameter dalam menghitung **perisai radiasi** pada fasilitas radiologi diagnostik.

faktor hamburan balik

backscatter factor

perbandingan laju kerma di air pada fantom air terhadap laju kerma di air pada titik yang sama tanpa adanya fantom air.

- ⊖ faktor hamburan balik bergantung pada spektrum sinar-X, luas lapangan sinar-X, dan ketebalan serta komposisi pasien atau fantom.
- ⊖ nilai faktor hamburan balik dalam radiologi diagnostik dan intervensi sekitar 1,2–1,6.

faktor keefektifan dosis dan laju dosis

dose and dose rate effectiveness factor, DDREF

faktor reduksi yang digunakan dalam menafsirkan data untuk radiasi LET rendah pada dosis tinggi dan laju dosis tinggi untuk memperkirakan kebolehjadian efek pada dosis rendah dan laju dosis rendah.

- ⊖ nilai DDREF yang diadopsi saat ini adalah 2.

faktor kerja

occupancy factor

fraksi waktu untuk suatu lokasi saat digunakan oleh individu atau kelompok.

- ⊖ digunakan sebagai salah satu parameter dalam menghitung **perisai radiasi** pada fasilitas radiologi diagnostik.

faktor kesetimbangan

equilibrium factor

nisbah **konsentrasi setara setimbang** dari ^{222}Rn dengan konsentrasi aktivitas ^{222}Rn yang sebenarnya.

faktor koreksi kemampuan pulih potensial

potential recoverability correction factor, PRCF

suatu rangkaian faktor yang memperhitungkan pengetahuan bahwa kelas mutasi lini germinal yang berbeda akan menunjukkan tingkat kemampuan pulih yang berbeda pada keturunan yang hidup.

- ⊕ terlihat melalui kapasitas yang berbeda sehingga pengembangan embrionik/fetus dapat berlangsung hingga selesai.

faktor kualitas

quality factor, QF

faktor tak berdimensi yang dimaksudkan untuk mencerminkan keefektifan biologi relatif dari radiasi dengan LET tinggi dibandingkan radiasi dengan LET rendah pada tingkat pajanan rendah.

- ⊕ faktor kualitas, Q , pada suatu titik pada jaringan diberikan oleh:

$$Q = \frac{1}{D} \int_{L=0}^{\infty} Q(L) D_L dL$$

dengan D adalah dosis serap pada titik tersebut, D_L adalah distribusi D dalam LET tak terbatas L pada titik yang diinginkan, dan $Q(L)$ adalah faktor kualitas sebagai fungsi L . Integrasi dilakukan pada D_L karena semuanya partikel bermuatan, tetapi tidak termasuk elektron sekundernya.

- ⊕ faktor kualitas digunakan untuk menghitung **ekuivalen dosis** pada publikasi ICRP 26 (ICRP, 1977).

- ⊖ faktor kualitas sudah diganti dengan **faktor bobot radiasi** untuk menghitung **dosis ekuivalen** pada publikasi ICRP 103 (ICRP, 2007).

faktor pembangun

build-up factor

koefisien tak berdimensi yang merupakan nisbah besaran radiasi tertentu pada medium tempat radiasi menembus dengan besaran yang mencirikan hanya medan tak hambur pada titik tembus tersebut.

faktor pengubah dosis

dose modifying factor, DMF

nisbah dosis dengan dan tanpa agen pengubah, yang akan menyebabkan efek biologis dengan tingkat yang sama.

faktor pertumbuhan

growth factor

molekul organik yang merangsang perkembangbiakan sel ketika terikat dengan reseptor permukaan sel.

- ⊖ disebut pula sebagai **sitokin**.

faktor transfer saluran pencernaan

alimentary tract transfer factor

fraksi aktivitas yang memasuki saluran pencernaan yang diserap ke dalam darah, tanpa memperhitungkan kehilangan akibat peluruhan radioaktif atau masukan aktivitas endogen ke dalam saluran.

fantom

phantom

model matematis atau fisik yang digunakan untuk simulasi karakteristik interaksi radiasi pada tubuh manusia atau hewan.

fantom acuan

reference phantom

fantom voksel untuk tubuh manusia (fantom voksel pria dan wanita berdasarkan data pencitraan medis) dengan karakteristik anatomis dan fisiologis yang ditetapkan dalam laporan Kelompok Kerja ICRP tentang Manusia Acuan (ICRP, 2002).

fantom voksel

voxel phantom

fantom antropomorfik komputasional berdasarkan citra tomografi medis, di mana anatomi digambarkan oleh elemen volume tiga dimensi yang kecil (voksel) yang menentukan kerapatan dan komposisi atomik dari berbagai organ dan jaringan tubuh manusia.

fasilitas dan kegiatan

facilities and activities

suatu istilah umum yang mencakup fasilitas nuklir, penggunaan semua **sumber radiasi pengion**, semua kegiatan manajemen limbah radioaktif, pengangkutan bahan radioaktif, dan pemanfaatan atau kegiatan lain di mana manusia bisa menerima **pajanan** radiasi dari **sumber** alami atau buatan.

- ⊕ fasilitas termasuk fasilitas nuklir, instalasi iradiasi, beberapa tambang dan fasilitas pengolahan bahan mentah seperti tambang uranium, fasilitas manajemen limbah radioaktif, dan tempat lain di mana bahan radioaktif diproduksi, diproses, digunakan, ditangani, disimpan, atau dibuang, atau di mana generator radiasi dipasang sampai pada kondisi perlu dilakukannya upaya proteksi dan keselamatan.

kegiatan termasuk produksi, penggunaan, impor, dan ekspor **sumber** untuk tujuan industri, riset dan medis, pengangkutan bahan radioaktif, dekomisioning fasilitas, kegiatan manajemen limbah radioaktif, seperti pelepasan efluen, dan beberapa aspek pemulihan tapak yang terkena dampak residu dari kegiatan di masa lalu.

- ⊖ istilah ini dimaksudkan untuk memberikan istilah alternatif untuk **sumber** dan **pemanfaatan** (atau **intervensi**) yang mengacu pada kategori situasi yang umum. Sebagai contoh, suatu pemanfaatan dapat melibatkan banyak fasilitas dan/atau kegiatan yang berbeda; istilah fasilitas resmi (*authorized facility*) dan kegiatan resmi (*authorized activity*) dapat digunakan untuk membedakannya dengan fasilitas dan kegiatan lain yang juga bersifat resmi.
- ⊖ yang termasuk fasilitas adalah
 - 1) pembangkit listrik tenaga nuklir;
 - 2) reaktor lain (seperti reaktor riset dan rakitan kritis);
 - 3) fasilitas pengayaan dan fasilitas fabrikasi bahan bakar nuklir;
 - 4) fasilitas konversi yang digunakan untuk menghasilkan uranium heksafluorida (UF_6);
 - 5) fasilitas penyimpanan dan fabrikasi olah ulang untuk bahan bakar teriradiasi;
 - 6) fasilitas manajemen limbah radioaktif di mana limbah radioaktif diolah, dikondisikan, disimpan, atau dibuang;
 - 7) setiap tempat lain di mana bahan radioaktif diproduksi, diolah, digunakan, ditangani, atau disimpan;
 - 8) instalasi iradiasi untuk keperluan medis, industri, riset dan lain-lain, dan setiap tempat di mana generator radiasi dipasang;
 - 9) fasilitas di mana penambangan dan pengolahan bijih radioaktif (seperti bijih uranium dan torium) dilakukan.
- ⊖ yang termasuk kegiatan adalah
 - 1) produksi, penggunaan, impor, dan ekspor sumber radiasi untuk keperluan medis, industri, penelitian, dan tujuan lainnya;
 - 2) pengangkutan bahan radioaktif;
 - 3) dekomisioning fasilitas dan penutupan tempat penyimpanan limbah radioaktif;

- 4) penutupan fasilitas tempat penambangan dan pengolahan bijih radioaktif dilakukan;
- 5) kegiatan manajemen limbah radioaktif, seperti pembuangan limbah efluen;
- 6) remediasi tapak yang terkena residu dari kegiatan pada masa lalu.

fasilitas manajemen limbah radioaktif

radioactive waste management facility

fasilitas yang khusus dirancang untuk menangani, memperlakukan, mengondisikan, menyimpan sementara atau selamanya limbah radioaktif yang dibuang.

fasilitas pembuangan

disposal facility

fasilitas yang dibuat untuk pembuangan limbah radioaktif yang tidak akan diambil kembali.

- ⊕ dapat berupa struktur alami atau buatan.

fasilitas radiasi medis

medical radiation facility

fasilitas medis yang melaksanakan prosedur radiologik.

filamen

filament

sumber elektron, atau katode, di dalam tabung **pesawat sinar-X**.

- ⊕ umumnya merupakan kawat tipis (0,1–0,5 mm) yang terbuat dari tungsten dan diberi energi dengan arus listrik.

film fotografi

photographic film

film dengan emulsi yang peka terhadap **radiasi pengion** dan tingkat kehitamannya sebanding dengan **dosis radiasi** yang diterimanya.

filter udara partikulat efisiensi tinggi

high efficiency particulate air (HEPA) filter

salah satu jenis filter udara yang secara teoretis dapat menghilangkan setidaknya 99,97% debu, serbuk sari, jamur, bakteri, dan partikel udara lain yang mempunyai ukuran 0,3 mikron (0,3 μm).

filtrasi

filtration

proses memotong **sinar-X** energi rendah dari spektrum sinar yang tidak berkontribusi pada kualitas citra dan bahkan akan menambah dosis yang tidak diperlukan pada pasien.

filtrasi bawaan

inherent filtration

setiap filtrasi yang terpasang tetap pada **pesawat sinar-X**.

filtrasi kompensasi

compensating filtration

filtrasi berbentuk unik yang digunakan untuk menyeimbangkan kepadatan pada citra ketika perbedaan bagian antara satu ujung dengan ujung lainnya cukup besar.

- ⊖ filtrasi dimaksudkan untuk membatasi berkas primer pada daerah anatomis selama pemeriksaan tertentu yang memerlukan rincian radiografik yang halus pada kedua daerah yang “lebih padat” dan “kurang padat”.
- ⊖ filter untuk tujuan ini biasanya berupa dudukan aluminium yang ditempatkan ke kolimator tabung sinar-X.

filtrasi tambahan

added filtration

setiap filtrasi yang merupakan tambahan dari filtrasi bawaan.

- ⊖ terdapat pada **pesawat sinar-X**.

fisika kesehatan

health physics

salah satu cabang ilmu fisika yang menangani aspek medis dan higienis dari tindakan pencegahan terjadinya efek berbahaya dari **pajanan** radiasi pengion.

- ⊕ istilah ini pertama kali dikenalkan di Laboratorium Metalurgi Universitas Chicago pada saat awal dimulainya Proyek Manhattan (proyek pengembangan senjata nuklir atau bom atom) oleh beberapa fisikawan yang tertarik untuk melindungi manusia dari radiasi.
- ⊕ secara internasional, istilah **proteksi radiasi** lebih dipilih daripada fisika kesehatan untuk mengacu pada tindakan yang dilakukan dalam pencegahan efek berbahaya dari radiasi tersebut karena yang terlibat dalam upaya pencegahan tidak hanya ilmu fisika, tetapi juga hampir semua ilmu pengetahuan yang lain.

fisikawan medis

medical physicist

- 1) seorang **profesional kesehatan**, dengan spesialisasi pendidikan dan pelatihan pada konsep dan teknik penggunaan fisika di bidang kedokteran serta kompeten dalam melaksanakan secara independen satu atau beberapa bagian dari bidang fisika medis.
- ⊕ kompetensi seseorang biasanya diuji oleh negara dengan mekanisme resmi melalui pendaftaran, akreditasi, atau sertifikasi fisikawan medis di berbagai spesialisasi (misalnya, radiologi diagnostik, terapi radiasi, dan kedokteran nuklir). Negara yang masih mengembangkan mekanisme ini perlu mengkaji pendidikan, pelatihan, dan kompetensi setiap individu yang diusulkan oleh pemegang izin untuk bertindak sebagai fisikawan medis. Selain itu untuk memutuskan, baik berdasarkan standar akreditasi internasional atau standar negara yang memiliki sistem akreditasi, apakah individu

tersebut dapat melakukan fungsi fisikawan medis dalam spesialisasi yang diperlukan.

- 2) tenaga kesehatan yang memiliki kompetensi dalam bidang fisika medis klinik dasar (Perka BAPETEN No. 17, 2012).

fluens

fluence

⊖ ukuran kekuatan medan radiasi.

fluens energi, Ψ , ukuran rapat energi suatu medan radiasi, didefinisikan sebagai:

$$\Psi = \frac{dR}{da}$$

dengan dR adalah energi radiasi yang datang pada bola dari daerah potongan lintang da .

⊖ laju fluens energi:

$$\frac{d\Psi}{dt}$$

dinyatakan dalam huruf kecil ψ .

fluens partikel, Φ , ukuran rapat partikel pada medan radiasi, didefinisikan sebagai:

$$\Phi = \frac{dN}{da}$$

dengan dN adalah jumlah partikel yang datang pada bola dari daerah potongan lintang da .

⊖ laju fluens partikel:

$$\frac{d\Phi}{dt}$$

dinyatakan dalam huruf kecil ϕ .

fluoroskopi digital

digital fluoroscopy

salah satu bentuk penggunaan sinar-X yang memungkinkan untuk melihat struktur bagian dalam tubuh secara langsung (*real time*).

- ⊕ fluoroskopi digital memberikan citra yang sangat rinci mengenai fungsi dan struktur area, seperti usus, kandung kemih, otot jantung, dan lambung.

fotokatode

photocathode

elektrode yang akan memancarkan elektron apabila dikenai cahaya yang terbentuk di kristal sintilasi akibat interaksi radiasi dengan atom kristal.

foton

photon

nama lain untuk **sinar-X** dan **sinar gamma**.

foton anihilasi

annihilation photon

pasangan **foton** positron-elektron yang terbentuk saat **foton**, dengan energi melebihi 1,02 MeV melintas di dekat suatu inti atom, menghilang dan energinya muncul sebagai pasangan foton tersebut.

- ⊕ masing-masing foton memiliki energi yang setara dengan massa diam elektron (0,511 MeV) dan terbentuk dalam arah yang berlawanan.
- ⊕ jumlah foton anihilasi dianggap dua kali jumlah positron yang dipancarkan dalam peluruhan beta positif.

fraksi bebas

unattached fraction

fraksi **anak luruh radon** yang tetap berada di udara sebagai ion bebas.

- ⊖ jika terhirup akan mengendap di saluran pernapasan bagian atas.

fraksi cabang

branching fraction

fraksi transformasi nuklir radionuklida yang membentuk nuklida anak tertentu.

fraksi serap

absorbed fraction

fraksi energi yang dipancarkan organ **sumber**, *S*, dan diserap oleh organ target, *T*.

- ⊖ digunakan dalam perhitungan dosis internal.

fraksi serap spesifik

specific absorbed fraction

fraksi energi yang dipancarkan sebagai jenis radiasi tertentu pada suatu daerah sumber, *S*, yang diserap oleh 1 kg jaringan sasaran, *T*.

fraksi terikat

attached fraction

fraksi **anak luruh radon** yang terikat pada partikel debu atau aerosol berukuran mikron atau submikron.

- ⊖ jika terhirup akan mengendap di saluran pernapasan bagian dalam.

fraksionasi dosis

dose fractionation

penyinaran dosis radiasi total yang diberikan dalam beberapa dosis yang lebih kecil, dipisahkan oleh selang waktu untuk meminimalkan efek samping.

⊖ digunakan pada radioterapi.

fusi nuklir

nuclear fusion

proses di mana dua inti atom ringan bergabung untuk membentuk satu inti yang lebih berat sambil melepaskan sejumlah besar energi.

G

gas tekanan normal

uncompressed gas

gas yang mempunyai tekanan udara luar yang sama dengan tekanan pada waktu **sistem pengungkung** ditutup.

⊕ digunakan dalam kaitan dengan pengangkutan zat radioaktif.

gen

gene

satuan keturunan dasar yang menentukan dan mengendalikan karakteristik yang diturunkan secara pewarisan.

⊕ tersusun secara linier pada lokasi tertentu di **kromosom**.

genetika

genetics

cabang ilmu biologi yang berkaitan dengan fenomena pewarisan dan variasi.

gray, Gy

gray, Gy

nama khusus untuk satuan **dosis serap, kerma, dan energi terberi**.

$$1 \text{ Gy} = 1 \text{ J kg}^{-1}$$

⊕ dalam praktik sehari-hari, satuan khusus lama “rad” kadang-kadang masih digunakan.

$$1 \text{ rad} = 0,01 \text{ Gy} = 10^{-2} \text{ J kg}^{-1}.$$

gumpalan awan radioaktif

radioactive plume

gumpalan awan yang mengandung zat radioaktif yang terbang bersama hembusan angin.

- ⊖ zat radioaktif itu sendiri merupakan lepasan ke atmosfer dari suatu fasilitas nuklir, baik dalam keadaan operasi normal maupun kondisi kecelakaan.

H

hamburan Compton

Compton scattering

tumbukan elastis antara foton dengan elektron yang energi ikatnya jauh lebih kecil dibandingkan energi foton (sering disebut sebagai elektron bebas).

⊖ salah satu mekanisme interaksi **foton** dengan materi.

hewan dan tanaman acuan

reference animals and plants

hewan atau tanaman acuan merupakan entitas hipotetik, dengan asumsi karakteristik dasar dari suatu jenis hewan atau tanaman tertentu, seperti yang diuraikan pada keumuman tingkat taksonomik famili, dengan sifat anatomis, fisiologis, dan riwayat-hidup tertentu, yang dapat digunakan untuk tujuan mengaitkan pajanan ke dosis dan dosis ke efek, untuk jenis organisme hidup yang bersangkutan.

hidrogen berat

heavy hidrogen

⊖ lihat: **deuterium**

hipotesis dosis-ambang

dose-threshold hypothesis

dosis tertentu di atas latar. Dosis di bawahnya dihipotesiskan bahwa risiko kanker berlebih dan/atau penyakit terwaris adalah nol.

⊖ lihat: **dosis ambang untuk reaksi jaringan**.

hormesis radiasi

radiation hormesis

fenomena teoretis hubungan dosis-respons, di mana radiasi yang menghasilkan efek biologis berbahaya pada dosis sedang hingga tinggi dapat menghasilkan efek menguntungkan pada dosis rendah.

- ⊖ efek ini masih kontroversial karena data yang ada masih meragukan.

hormon pertumbuhan

growth hormone

hormon peptida yang merangsang pertumbuhan, reproduksi sel, dan regenerasi sel.

- ⊖ hormon disintesis, disimpan, dan disekresikan oleh sel somatotropik di dalam kelenjar pituitari anterior.
- ⊖ istilah ini digunakan dalam aspek biologis proteksi dan keselamatan radiasi.

hukum kebalikan pangkat dua

inverse square law

hukum yang menyatakan bahwa dosis radiasi pada suatu titik tertentu akan berbanding terbalik sebesar jarak pangkat dua dengan dosis pada titik acuan.

$$\frac{D_1}{D_2} = \frac{d_2^2}{d_1^2}$$

dengan D_1 adalah dosis pada jarak d_1 dan D_2 adalah dosis pada jarak d_2 .

I

ilmu forensik nuklir

nuclear forensic science

suatu disiplin ilmu forensik yang melibatkan pemeriksaan bahan nuklir atau bahan radioaktif lainnya, atau bukti lain yang terkontaminasi dengan bahan radionuklida, dalam konteks proses hukum.

indeks angkutan, IA

transport index, TI

- 1) bilangan yang digunakan untuk **bungkusan, bungkus luar, tangki**, atau **peti kemas**, atau **zat aktivitas jenis rendah-I (AJR-I)** tidak terbungkus, atau **zat aktivitas jenis rendah-I (BTP-I)**, yang digunakan untuk mengawasi keselamatan kekritisan dan radiasi.
 - ⊕ indeks angkutan digunakan pada beberapa aspek sebagai berikut:
 - a) terutama dalam kaitannya dengan pengangkutan zat radioaktif;
 - b) untuk menetapkan batas **isi bungkusan, bungkus luar, tangki**, dan **peti kemas tertentu**;
 - c) untuk menetapkan apakah pengangkutan dilakukan secara **penggunaan tunggal**;
 - d) untuk menetapkan persyaratan jarak dalam penyimpanan selama transit;
 - e) untuk menetapkan pembatasan campuran bungkusan dalam pengangkutan dengan **pengaturan khusus** dan dalam penyimpanan selama transit;

Buku ini tidak diperjualbelikan.

- f) untuk menentukan jumlah **bungkusan** yang diperkenankan ada dalam **peti kemas** atau di **kendaraan pengangkut**.
- 2) nilai yang digunakan sebagai acuan dalam membatasi tingkat paparan radiasi yang berasal dari **bungkusan, bungkus luar, peti kemas, AJR-I, dan BTP-I** terhadap anggota masyarakat dan petugas pengangkut selama **pengangkutan zat radioaktif** dan penyimpanan pada saat transit (PP No. 58, 2015).

indeks dosis tomografi terhitung

computed tomography dose index, CTDI

besaran dosis yang didefinisikan untuk memberikan petunjuk tentang dosis yang diterima pasien yang menjalani CT *scan*.

- ⊕ CTDI dasar adalah dosis serap rata-rata di pusat fantom CT standar yang diberikan oleh akuisisi aksial tunggal 100 mm oleh pemindai CT, atau $CTDI_{100}$:

$$CTDI_{100} = \frac{1}{C} \int_{-50mm}^{+50mm} dzD(z)$$

dengan C adalah pajanan radiografik (mAs) dan $D(z)$ adalah dosis radiasi yang diukur pada posisi z di sepanjang sumbu utama pemindai.

- ⊕ karena dosis di pusat tubuh kira-kira dua kali lipat dari dosis pada kedalaman dangkal pada CT *scan* tipikal, diusulkan dan digunakan indeks yang lebih baik. Salah satunya adalah CTDI berbobot, $CTDI_{100w}$, yang didefinisikan sebagai:

$$CTDI_{100w} = \frac{1}{3}CTDI_{100}^{sentral} + \frac{2}{3}CTDI_{100}^{periferal}$$

dengan $CTDI_{100}^{sentral}$ dan $CTDI_{100}^{periferal}$ masing-masing adalah CTDI pada pusat dan periferal.

- ⊕ fantom CT standar adalah silinder PMMA yang memiliki diameter tertentu (32 cm untuk batang tubuh dan 16 cm

untuk kepala dan leher) dan panjang yang cukup untuk menutup lebar 100 mm (biasanya digunakan 15 cm).

- ⊕ ada beberapa lubang untuk menempatkan detektor: satu di tengah dan beberapa di lingkaran tepi (perifer).
- ⊕ biasanya kamar pengion pensil dengan panjang 100 mm digunakan sebagai detektor meski detektor jenis lain dapat digunakan sebagai pengganti saat kalibrasi.
- ⊕ digunakan untuk pengukuran dosis CT pada diagnostik radiologi.

indeks keselamatan kekritisan

criticality safety index

- 1) sebuah angka atau nomor yang digunakan untuk memberikan pengendalian atas akumulasi **bungkusan**, **bungkus luar**, atau **peti kemas** yang mengandung **zat dapat belah**.
- 2) nilai yang digunakan sebagai acuan dalam membatasi tingkat kekritisan pada akumulasi bungkusan, **bungkus luar**, atau **peti kemas** yang berisi **bahan fisil** dan uranium heksafluorida (UF₆) (Peraturan BAPETEN No. 7, 2020).

individu perwakilan

representative person

setiap individu yang menerima **dosis** yang mewakili **dosis** bagi individu pada populasi yang menerima penyinaran terbesar.

- ⊕ ICRP (2006) pada publikasi ICRP 101 menyatakan bahwa dosis pada individu perwakilan adalah setara, dan menggantikan dosis rata-rata pada “kelompok kritis” serta memberikan pedoman dalam mengkaji dosis bagi individu perwakilan. Konsep kelompok kritis tetap berlaku.
- ⊕ lihat: **anggota masyarakat**.

individu tersinar

exposed individuals

ICRP membedakan tiga kategori individu tersinar: pekerja radiasi (individu yang mendapat informasi), masyarakat (individu umum), dan pasien (termasuk **pendamping pasien**).

induk

parent

pendahulu langsung dari suatu **anak luruh**.

ingesi

ingestion

masuk bahan radioaktif ke dalam tubuh manusia melalui sistem saluran pencernaan makanan.

inhalasi

inhalation

masuk bahan radioaktif ke dalam tubuh manusia melalui sistem pernapasan (termasuk bahan yang akhirnya masuk ke dalam sistem saluran pencernaan makanan).

insiden

incident

suatu **kejadian** yang tidak disengaja, termasuk kesalahan operasi, kegagalan peralatan, kejadian pemicu, pendahulu kecelakaan, kejadian nyaris atau kecelakaan kecil lainnya, atau tindakan tidak sah, serta tindakan jahat atau tidak jahat, yang konsekuensi atau potensi konsekuensinya tidak dapat diabaikan dari segi proteksi dan keselamatan.

insidensi (laju insidensi)

incidence (incidence rate)

laju terjadinya penyakit pada suatu populasi dalam periode waktu tertentu, sering dinyatakan sebagai jumlah kasus suatu penyakit yang timbul per 100.000 individu per tahun (atau per 10.000 orang-tahun).

instalasi nuklir

nuclear installation

suatu bangunan fabrikasi bahan bakar nuklir, reaktor riset (termasuk perangkat subkritis dan kritis), pembangkit listrik tenaga nuklir, fasilitas penyimpanan bahan bakar bekas, bangunan pengayaan, atau fasilitas pengolahan ulang.

- ⊖ semuanya merupakan fasilitas berizin yang merupakan bagian dari **daur bahan bakar nuklir**, kecuali fasilitas untuk penambangan atau pengolahan bijih uranium dan torium serta fasilitas manajemen limbah radioaktif.

intensitas

intensity

jumlah energi per satuan waktu yang melalui satu satuan luas tegak lurus dengan garis penalaran pada titik yang bersangkutan.

intervensi

intervention

- 1) setiap tindakan yang dapat menurunkan **pajanan** radiasi terhadap seseorang atau sejumlah orang dengan memengaruhi penyebab **pajanan** tersebut.
- 2) setiap tindakan untuk mengurangi atau menghindari paparan atau kemungkinan terjadinya paparan kronik dan paparan darurat (PP No. 33, 2007).

intervensi dipandu fluoroskopi

fluoroscopically guided intervention

prosedur invasif minimal yang terdiri atas intervensi terapi dan diagnostik dipandu fluoroskopik, dengan akses perkutan, endoskopik, atau akses lainnya.

- ⊕ biasanya dilakukan dengan anestesi dan/atau sedasi lokal pada radiologi, kardiologi, gastroenterologi, atau urologi.

inti tak stabil

unstable nucleus

inti atom yang gaya inti kuatnya tidak cukup untuk mengikat atau menahan inti bersama-sama secara permanen.

- ⊕ inti tak stabil bersifat radioaktif.

ion

ion

partikel atom, atom, atau radikal kimia yang memiliki muatan listrik, baik positif maupun negatif.

iradiasi

irradiation

penyinaran dengan radiasi, terutama yang memiliki daya tembus kuat, seperti sinar gamma dan neutron.

- ⊕ sering digunakan untuk pengertian “pembakaran” bahan bakar pada reaktor nuklir.
- ⊕ digunakan pula sebagai ukuran banyaknya pembakaran yang dinyatakan dalam megawatt hari per ton.

isi radioaktif

radioactive contents

zat radioaktif bersama dengan padatan, cairan, atau gas yang terkontaminasi di dalam **pembungkus**.

- ⊖ digunakan dalam kaitannya dengan pengangkutan zat radioaktif.

isotop

isotope

atom dari unsur dengan jumlah proton yang sama, namun berbeda jumlah neutronnya, misalnya ^{131}I dan ^{133}I .

izin

licence

suatu dokumen hukum yang dikeluarkan oleh **badan pengawas** yang memberikan kewenangan untuk melakukan kegiatan tertentu terkait **fasilitas atau kegiatan**.

- ⊖ izin merupakan hasil dari proses otorisasi dan suatu **pemanfaatan** dengan izin yang berlaku merupakan **praktik berizin** (*authorized practice*).
- ⊖ otorisasi dapat diberikan dalam bentuk lain, seperti registrasi atau sertifikasi.

J

jalur kritis

critical pathway

jalur masuk lingkungan yang dominan untuk suatu radionuklida tertentu agar sampai ke **kelompok kritis**.

jalur pajanan

exposure pathway

rute pergerakan bahan radioaktif atau radionuklida hingga masuk ke dalam tubuh manusia dan menyebabkan terjadinya **pajanan**.

- ⊕ tiga jalur yang diketahui, yaitu inhalasi (melalui penghirupan debu atau gas), ingesi (melalui makanan atau minuman terkontaminasi yang masuk melalui mulut), dan penyerapan melalui kulit atau luka yang terbuka.

jaminan mutu, JM

quality assurance, QA

fungsi suatu manajemen mutu yang memberikan kepercayaan bahwa persyaratan yang ditentukan akan dipenuhi.

- ⊕ tindakan terencana dan sistematis diperlukan untuk memberikan kepercayaan yang cukup bahwa suatu butir kerja, proses, atau layanan akan memuaskan persyaratan yang diminta oleh mutu, misalnya seperti yang ditentukan pada syarat perizinan.

jaringan ikat

connective tissue

jaringan tubuh yang mengikat dan mendukung berbagai struktur tubuh.

- ⊕ contoh: ligamen, tendon, tulang, tulang rawan, dan otot.

jaringan kompleks

complex tissues

jaringan kompleks terdiri atas banyak populasi sel dengan sensitivitas radiasi yang berbeda, dan memiliki ciri adanya interaksi kompleks yang dimediasi oleh jaringan transduksi sinyal.

- ⊖ digunakan dalam aspek biologis dari proteksi dan keselamatan.
- ⊖ berbagai jaringan dan organ normal di seluruh tubuh menunjukkan perbedaan substansial dalam respons klinik dari radiasi.

jatuhan

fall-out

pengendapan (deposisi) debu radioaktif dan lain-lain dari atmosfer akibat ledakan senjata nuklir atau pelepasan kecelakaan.

justifikasi

justification

- 1) proses penentuan **situasi pajanan terencana** apakah suatu **pemanfaatan** secara keseluruhan menguntungkan, yaitu apakah keuntungan yang diharapkan bagi individu atau masyarakat dari penggunaan pemanfaatan lebih besar dari bahaya (termasuk kerusakan radiasi) akibat pemanfaatan tersebut.
- 2) proses penentuan untuk **situasi pajanan darurat** atau **situasi pajanan eksisting** apakah tindakan protektif atau tindakan pemulihan yang diusulkan secara keseluruhan menguntungkan, yaitu apakah keuntungan yang diharapkan bagi individu atau masyarakat (termasuk pengurangan kerusakan radiasi) dari penggunaan tindakan protektif atau tindakan pemulihan lebih besar dari biaya tindakan dan setiap bahaya atau kerusakan yang diakibatkannya.
- 3) proses penilaian terhadap suatu pemanfaatan untuk menentukan bahwa manfaat yang diperoleh oleh individu atau masyarakat

Buku ini tidak diperjualbelikan.

lebih besar daripada risiko yang ditimbulkan (Peraturan BAPETEN No. 5, 2020).

justifikasi ulang

rejustification

proses penilaian terhadap suatu pemanfaatan sumber radiasi pengion yang telah mendapatkan izin (Peraturan BAPETEN No. 5, 2020).

K

kadar aktivitas

activity concentration

aktivitas radionuklida per satuan volume.

kadar udara turunan, KUT

derived air concentration, DAC

sama dengan **batas masukan tahunan**, ALI (dari suatu radionuklida) dibagi dengan volume udara yang dihirup oleh **orang acuan** dalam satu tahun kerja ($2,2 \times 10^3 \text{ m}^3$).

⊖ satuan: Bq m^{-3} .

kalibrasi alat ukur radiasi

calibration of dosemeter

tindakan membandingkan bacaan suatu **alat ukur radiasi** terhadap bacaan **alat ukur radiasi** standar atau tindakan menyinari **alat ukur radiasi** tersebut dalam medan radiasi yang telah diketahui keadaannya melalui suatu **sumber** standar atau alat ukur radiasi standar.

kalibrasi keluaran sumber radiasi terapi

calibration of output of therapy radiation source

tindakan mengukur keluaran **sumber** radiasi terapi dengan menggunakan alat ukur radiasi standar atau alat ukur radiasi yang telah dikalibrasi.

⊖ ini merupakan istilah lama yang tidak dianjurkan lagi pemakaiannya. Saat ini, jika dilakukan oleh pihak rumah sakit, disebut sebagai pengukuran keluaran dan jika dilakukan oleh laboratorium dosimetri standar, disebut sebagai verifikasi pengukuran keluaran.

kalorimetri

calorimetry

metode pengukuran **dosis serap** yang memanfaatkan kenaikan suhu akibat iradiasi.

- ⊕ digunakan untuk berkas radiasi dengan intensitas tinggi, seperti pada **radioterapi**.
- ⊕ **dosis serap** sekitar 4.180 Gy pada air hanya menaikkan suhu 1°C.

kamar dinding udara

air wall chamber

instrumen dengan dinding terbuat dari bahan setara udara yang sifat penyerapan sinar-X-nya mirip dengan udara.

- ⊕ digunakan sebagai aplikasi praktis di lapangan dari **kamar udara bebas**.

kamar pengionan

ionization chamber

perangkat untuk mengukur intensitas radiasi pengion.

- ⊕ dalam hal ini, radiasi mengionkan gas pada kamar dan laju pengumpulan ionnya diukur sebagai arus listrik.

kamar udara bebas

free air chamber

instrumen yang digunakan untuk mengukur besaran **pajanan** secara absolut.

- ⊕ berlaku hanya untuk sinar-X dengan energi maksimum 500 keV dan digunakan pada **laboratorium dosimeter standar primer**.

kandungan tubuh

body content

jumlah total (dapat dinyatakan sebagai aktivitas) dari suatu radionuklida tertentu pada tubuh manusia atau hewan (dahulu disebut sebagai *body burden*).

kapal

vessel

kapal samudra atau kapal sungai/danau/pedalaman yang digunakan untuk mengangkut barang.

- ⊕ digunakan dalam kaitannya dengan pengangkutan zat radioaktif.

karbon-14

carbon-14

radioisotop alam dengan **waktu paro** 5.730 tahun.

kardiomiopati

cardiomyopathy

penyakit otot jantung yang sering—tetapi tidak selalu—mengakibatkan melemahnya kekuatan pemompaan dan dilatasi atau penebalan kamar jantung bagian kiri.

- ⊕ digunakan pada pembahasan aspek medis dari proteksi dan keselamatan radiasi.

karsinogen

carcinogen

setiap zat, radionuklida, atau radiasi yang dapat menyebabkan terbentuknya kanker.

katarak

cataract

daerah gelap pada lensa mata yang mencegah cahaya mencapai retina.

- ⊕ merupakan salah satu jenis **efek deterministik** yang memiliki dosis ambang sekitar 5 Sv untuk dosis ekuivalen total yang diterima pajanan tunggal yang singkat.

kategori pajanan

categories of exposure

pembagian pajanan berdasarkan subjek yang menerima dan tujuan penyinarannya. Kategori pajanan terdiri atas **pajanan kerja**, **pajanan medis**, dan **pajanan masyarakat**.

katode

cathode

elektrode negatif yang menarik ion positif dan menjadi sumber elektron yang ditembakkan ke **anode** sehingga sinar-X terbentuk.

keamanan nuklir

nuclear security

pencegahan atau pendeteksian dan tanggapan terhadap tindakan pencurian, sabotase, akses tidak sah, pengalihan ilegal, atau tindakan jahat lainnya yang melibatkan bahan nuklir, bahan radioaktif lain, atau fasilitas yang terkait.

- ⊕ tidak ada perbedaan yang jelas antara keselamatan dan keamanan. Secara umum, keamanan berkaitan dengan tindakan jahat atau sembrono oleh manusia yang dapat menyebabkan atau memberi ancaman bahaya pada manusia lain; keselamatan berkaitan dengan isu bahaya yang lebih luas kepada manusia (atau lingkungan) dari radiasi, apapun penyebabnya. Interaksi yang tepat antara keamanan dan keselamatan bergantung pada konteks. Keamanan bahan

nuklir untuk hal yang terkait dengan nonproliferasi berada di luar lingkup standar keselamatan ini.

keamanan sumber radioaktif

security of radiation sources

tindakan yang dilakukan untuk mencegah akses tidak sah atau perusakan serta kehilangan, pencurian, dan/atau pemindahan tidak sah sumber radioaktif.

kecelakaan

accident

setiap **kejadian** yang tidak diinginkan, termasuk kesalahan operasi, **kegagalan** peralatan, dan kecelakaan kecil lainnya yang konsekuensi atau potensi konsekuensinya tidak dapat diabaikan dari sudut **proteksi dan keselamatan**.

kecelakaan nuklir

nuclear accident

setiap kejadian atau rangkaian kejadian yang menimbulkan **kerugian nuklir**.

kecelakaan parah

severe accident

kecelakaan yang lebih parah dibandingkan kecelakaan basis desain dan menyebabkan degradasi teras reaktor.

keedaruratan

emergency

situasi atau kejadian tidak rutin yang memerlukan tindakan segera, terutama untuk memitigasi bahaya atau konsekuensi berbahaya bagi kehidupan manusia, kesehatan, harta benda, dan lingkungan.

- ⊕ kedaruratan meliputi kedaruratan nuklir dan radiasi serta kedaruratan konvensional, seperti kebakaran, lepasan bahan kimia berbahaya, badai, atau gempa bumi.
- ⊕ kedaruratan juga meliputi situasi di mana tindakan segera perlu dilakukan untuk memitigasi efek bahaya yang dapat diperkirakan.

keedaruratan fasilitas

facility emergency

untuk fasilitas nuklir besar seperti reaktor dengan daya >2MWt dan penyimpanan bahan bakar bekas, fabrikasi bahan bakar nuklir, produksi radioisotop, serta fasilitas radiasi seperti iradiator dan radioterapi, suatu keadaan yang memerlukan tindakan protektif dan tindakan tanggap darurat lainnya di fasilitas dan di tapak, tetapi tidak memerlukan tindakan protektif di luar tapak.

- ⊕ jika kedaruratan fasilitas dinyatakan, tindakan harus segera diambil, untuk mengurangi konsekuensi dari keadaan darurat dan untuk melindungi manusia.

keedaruratan lintas negara

transnational emergency

suatu keadaan darurat nuklir atau radiasi yang dampaknya nyata, potensial, atau terasa pada satu atau lebih negara dan meliputi:

- 1) pelepasan bahan radioaktif lintas batas yang signifikan (tetapi tidak semua kedaruratan lintas negara berarti telah terjadi pelepasan bahan radioaktif lintas batas yang signifikan);
- 2) kedaruratan umum di fasilitas atau kejadian lain yang dapat mengakibatkan pelepasan bahan radioaktif lintas batas (atmosfer atau perairan) yang signifikan;
- 3) penemuan sumber berbahaya yang telah diangkut melintasi atau diduga telah diangkut melintasi perbatasan yang sebelumnya dinyatakan hilang atau dipindahkan secara tidak sah;

- 4) kedaruratan yang mengakibatkan gangguan terhadap perdagangan atau perjalanan internasional secara signifikan;
- 5) kedaruratan yang mengharuskan dilakukannya tindakan proteksi bagi warga negara asing atau kedutaan besar di negara tempat terjadinya kedaruratan;
- 6) kedaruratan yang mengakibatkan atau berpotensi mengakibatkan terjadinya **efek deterministik** yang parah dan melibatkan kesalahan dan/atau masalah (seperti pada peralatan atau perangkat lunak) yang dapat memiliki implikasi serius terhadap keselamatan secara internasional; dan
- 7) suatu keadaan darurat yang mengakibatkan atau berpotensi menimbulkan kekhawatiran besar pada penduduk lebih dari satu negara karena bahaya radiasi yang nyata atau dirasa akan terjadi.

keदारuratan nuklir atau radiasi

nuclear or radiation emergency

keadaan darurat di mana ada, atau diperkirakan akan ada, bahaya yang disebabkan oleh:

- 1) energi yang berasal dari reaksi berantai nuklir atau dari peluruhan produk reaksi berantai; atau
- 2) **pajanan** radiasi.
 - ⊖ butir (1) dan (2) masing-masing mewakili keadaan darurat nuklir dan radiasi, meskipun bukan perbedaan yang tepat.
 - ⊖ kedaruratan radiasi dalam beberapa kasus digunakan ketika perbedaan eksplisit dari sifat bahaya keduanya tidak penting (misalnya rencana kedaruratan radiasi nasional) dan pada dasarnya memiliki arti yang sama.

keदारuratan nuklir atau radiasi lainnya

other nuclear or radiation emergency

untuk fasilitas radiasi seperti radiografi industri, *gauging* industri, *well logging*, dan pengangkutan bungkusan radioaktif, suatu kejadian

yang memerlukan tindakan protektif dan tindakan tanggap darurat lainnya di masing-masing fasilitas.

- ⊕ jika status ini dinyatakan, tindakan harus segera diambil untuk mengurangi potensi konsekuensi dari kejadian di fasilitas, untuk melindungi manusia yang ada di sekitarnya (misalnya pekerja radiasi, pekerja kedaruratan, dan masyarakat), serta untuk menentukan di mana dan untuk siapa tindakan protektif dan tindakan tanggap darurat lainnya dilakukan.

ke daruratan tapak

site area emergency

untuk fasilitas nuklir besar seperti reaktor dengan daya >2MWt dan penyimpanan bahan bakar bekas, suatu keadaan yang memerlukan tindakan protektif dan tindakan tanggap darurat lainnya di tapak dan di sekitar tapak.

- ⊕ jika ke daruratan tapak dinyatakan, tindakan harus segera diambil:
 - 1) untuk mengurangi konsekuensi dari keadaan darurat di tapak dan melindungi manusia yang berada di tapak;
 - 2) untuk meningkatkan kesiapan dalam mengambil tindakan protektif dan tindakan tanggap darurat lainnya di luar tapak jika diperlukan berdasarkan kondisi yang teramati, penilaian yang andal, dan/atau hasil pemantauan; dan
 - 3) melakukan pemantauan, pengambilan sampel, dan analisis di luar tapak.

ke daruratan umum

general emergency

untuk fasilitas nuklir besar seperti reaktor dengan daya >2MWt dan penyimpanan bahan bakar bekas, suatu keadaan yang memerlukan semua jenis tindakan protektif yang ada.

- ⊖ jika kedaruratan umum dinyatakan, tindakan yang tepat harus segera diambil berdasarkan informasi terkait kedaruratan yang tersedia untuk mengurangi konsekuensi keadaan darurat di tapak dan untuk melindungi masyarakat di tapak atau di luar tapak.

kedokteran nuklir

nuclear medicine

- 1) salah satu cabang ilmu kedokteran yang memanfaatkan **sumber** radioaktif sebagai alat bantu diagnostik dan/atau terapi.
- 2) kegiatan pelayanan kedokteran spesialisik yang menggunakan sumber radioaktif terbuka dari disintegrasi inti berupa radionuklida dan/atau radiofarmaka untuk tujuan diagnostik, terapi, dan penelitian medis klinis, yang didasarkan pada proses fisiologis, patofisiologis, dan metabolisme (Perka BAPETEN No. 16, 2012).

kedokteran nuklir diagnostik in vitro

in vitro diagnostic nuclear medicine

metode kedokteran yang dalam kegiatannya menggunakan radionuklida dan/atau radiofarmaka yang dilakukan di luar tubuh pasien untuk tujuan diagnostik melalui pemeriksaan spesimen biologis pasien (Perka BAPETEN No. 16, 2012).

kedokteran nuklir diagnostik in vivo

in vivo diagnostic nuclear medicine

metode kedokteran yang dalam kegiatannya menggunakan radionuklida dan/atau radiofarmaka yang dimasukkan ke dalam tubuh pasien untuk tujuan diagnostik (Perka BAPETEN No. 16, 2012).

kedokteran nuklir terapi

therapeutic nuclear medicine

metode kedokteran yang dalam kegiatannya menggunakan radio-nuklida dan/atau radiofarmaka yang dimasukkan ke dalam tubuh pasien untuk tujuan terapi.

keefektifan biologis relatif

relative biological effectiveness, RBE

suatu ukuran keefektifan relatif berbagai jenis **radiasi** dalam mengimbas efek kesehatan tertentu, dinyatakan sebagai nisbah terbalik dari **dosis serap** dua jenis radiasi berbeda yang akan menghasilkan efek biologis akhir (*end point*) dengan derajat yang sama.

- ⊕ nilai keefektifan biologis relatif dalam menyebabkan pengembangan efek deterministik dipilih agar mewakili efek deterministik yang parah yang signifikan bagi kesiapsiagaan dan tanggap darurat nuklir atau radiasi.

kegagalan (teknis)

failure (technical)

hilangnya kemampuan **struktur, sistem, atau komponen** untuk berfungsi sesuai dengan **kriteria penerimaannya**.

- ⊕ **struktur, sistem, atau komponen** dianggap gagal ketika menjadi tidak mampu berfungsi, baik saat diperlukan maupun tidak.
- ⊕ kegagalan pada sistem cadangan, misalnya mungkin tidak terlihat sampai sistem akan difungsikan, baik selama pengujian maupun saat sistem utama gagal dan sistem cadangan akan digunakan.
- ⊕ kegagalan dapat disebabkan oleh, misalnya kesalahan perangkat keras (*hardware*), kesalahan perangkat lunak (*software*), kesalahan sistem, kesalahan operator, atau kesalahan pemeliharaan.

kejadian

event

dalam konteks pelaporan dan analisis kejadian, suatu kejadian merupakan setiap peristiwa yang dilakukan dengan tidak disengaja oleh operator, termasuk kesalahan operasi, kegagalan peralatan, atau kecelakaan kecil lainnya. Konsekuensi atau potensi konsekuensinya tidak dapat diabaikan jika dipandang dari segi proteksi atau keselamatan.

kehilangan hidup relatif

relative life lost

nisbah proporsi tahun hidup yang hilang yang teramati pada manusia yang meninggal karena penyakit tertentu pada populasi tersinar dengan proporsi pada populasi yang serupa yang tidak menerima pajanan.

kelangsungan hidup klonogenik

clonogenic survival

fraksi sel yang bertahan hidup setelah menerima pajanan, atau penyinaran, dengan agen yang dapat menyebabkan kematian.

- ⊕ hanya sel yang mampu membentuk koloni yang dianggap bertahan dari penyinaran.

kelas kedaruratan

emergency class

suatu rangkaian kondisi yang membutuhkan tanggap darurat mendesak dengan segera.

- ⊕ istilah ini digunakan untuk mengomunikasikan tingkat tanggapan yang diperlukan kepada organisasi tanggap darurat dan anggota masyarakat. **Kejadian** yang termasuk ke dalam kelas kedaruratan tertentu ditentukan oleh kriteria khusus untuk instalasi, **sumber** atau kegiatan, yang jika dilampaui, menunjukkan klasifikasi pada tingkat yang ditentukan.

Untuk setiap kelas kedaruratan, tindakan awal yang harus dilakukan organisasi tanggap darurat telah ditentukan.

- ⊕ standar keselamatan IAEA menetapkan lima kelas kedaruratan, yaitu kedaruratan umum, kedaruratan tapak, kedaruratan fasilitas, siaga, dan kedaruratan nuklir atau radiasi lainnya.

kelas paru (H, M, atau T)

lung class (D, W, or Y)

klasifikasi yang digunakan ICRP untuk mencirikan lepasan bahan radioaktif yang terhirup oleh paru-paru.

- ⊕ bahan diklasifikasikan atas dasar periode retensinya di daerah paru-paru selama beberapa H (hari), M (minggu), atau T (tahun); H menunjukkan **waktu paro biologis** kurang dari 10 hari, M **waktu paro biologis** 10–100 hari, dan T **waktu paro biologis** lebih besar dari 100 hari.

kelompok kritis

critical group

- 1) kelompok **anggota masyarakat** yang menerima **pajanan** secara merata dari suatu **sumber radiasi** tertentu melalui **jalur pajanan** tertentu dan paling mungkin menerima **dosis efektif** atau **dosis ekuivalen** tertinggi (salah satu yang relevan).
- 2) kelompok populasi dalam masyarakat yang karena sifat, keadaan, atau kebiasaannya paling berpotensi menerima paparan radiasi lebih besar daripada kelompok masyarakat lain (Perka BAPETEN No. 16, 2012).

kematian sel

cell death

dalam konteks radiobiologi, kematian sel disamakan dengan setiap proses yang mengarah pada hilangnya kapasitas klonogenik secara permanen, sering disebut sebagai “kehilangan integritas reproduktif”.

- ⊖ kematian sel juga dapat merupakan kematian fisik melalui berbagai proses, seperti apoptosis, nekrosis, dan autofagi, serta dapat juga akibat penuaan dini dan diferensiasi prematur.

kendali pajanan otomatis

automatic exposure control

perangkat yang secara otomatis menentukan dan menyediakan pajanan yang diperlukan untuk menghasilkan kualitas citra yang telah dipilih sebelumnya dengan mengambil sampel intensitas sinar-X pada reseptor citra.

- ⊖ umumnya digunakan pada pesawat sinar-X diagnostik dan intervensi.

kendaraan

vehicle

kendaraan jalan raya, termasuk kendaraan yang terdiri atau berupa bagian, termasuk traktor dan truk gandeng, serta kereta api atau mobil, tiap gandengannya harus dianggap sebagai kendaraan terpisah.

- ⊖ digunakan dalam kaitannya dengan pengangkutan zat radioaktif.

kendaraan pengangkut

conveyance

untuk pengangkutan melalui darat atau rel: setiap **kendaraan**; untuk pengangkutan melalui air: setiap **kapal**, palka, kompartemen, atau **daerah dek tertentu** pada kapal; untuk pengangkutan melalui udara: setiap pesawat terbang.

- ⊖ digunakan dalam kaitannya dengan pengangkutan zat radioaktif.

keping aktivasi

activation foil

bahan yang dapat terimbas radioaktivitas akibat tumbukan dengan radiasi neutron.

- ⊖ digunakan untuk menentukan fluks neutron dan spektrum energinya.

kerma, K

kerma, K

besaran K , yang didefinisikan sebagai:

$$K = \frac{dE_{tr}}{dm}$$

dengan dE_{tr} adalah jumlah energi kinetik awal dari semua partikel pengion bermuatan yang dibebaskan oleh partikel pengion tak bermuatan pada suatu materi dengan massa dm .

- ⊖ satuan SI untuk kerma adalah joule per kilogram, dengan nama lain gray (Gy).
- ⊖ awalnya merupakan singkatan dari *kinetic energy released in matter*, tetapi kini telah diterima sebagai suatu kata.

kerma udara

air kerma

nilai kerma di udara.

- ⊖ dengan kondisi kesetimbangan partikel bermuatan, **kerma udara** (dalam gray) hampir sama dengan **dosis serap** di udara (dalam gray).

kerma udara acuan

reference air kerma

- ⊖ lihat: **kerma udara pada titik acuan masuk pasien.**

kerma udara, datang

air kerma, incident

dalam radiologi diagnostik, adalah kerma udara dari berkas datang pada sumbu pusat berkas sinar-X pada jarak titik-ke-titik fokus kulit (yaitu pada bidang masuk kulit) tanpa hamburan balik.

- ⊖ kerma udara, datang dapat dihitung dari keluaran tabung sinar-X, dengan keluaran diukur dengan kamar pengionan yang terkalibrasi.

kerma udara kumulatif

cumulative air kerma

- ⊖ lihat: **kerma udara pada titik acuan masuk pasien.**

kerma udara pada titik acuan masuk pasien

air kerma at the patient entrance reference point

kerma udara pada suatu titik dalam ruang yang terletak pada jarak tetap dari titik fokus yang terakumulasi dari seluruh prosedur sinar-X.

- ⊖ besaran ini dinyatakan dalam Gy.
- ⊖ lihat: **titik acuan masuk pasien.**
- ⊖ International Electrotechnical Commission (Komisi Elektroteknik Internasional, IEC) menyatakan besaran ini **kerma udara acuan** (ICRP, 2017).
- ⊖ International Commission on Radiation Units and Measurements (Komisi Internasional Satuan dan Pengukuran Radiasi, ICRU) belum menetapkan lambang untuk besaran ini.
- ⊖ U.S. Food and Drug Administration (Badan Pengawas Obat dan Makanan Amerika Serikat, FDA) menggunakan istilah **kerma udara kumulatif** untuk besaran ini.
- ⊖ National Council on Radiation Protection and Measurements (Dewan Nasional Pengukuran dan Proteksi Radiasi Amerika

Serikat, NCRP) memberikan notasi $K_{a,r}$ untuk besaran ini (ICRP, 2017).

- ⊖ pada banyak publikasi medis, akronim yang digunakan untuk besaran ini adalah CAK.
- ⊖ besaran ini diacu pada publikasi medis yang telah lama sebagai **dosis kumulatif** dan juga disebut sebagai **kerma udara acuan** dan **kerma udara titik acuan**.

kerma udara, perkalian

air kerma, product

hasil kali kerma udara datang, K_i , dan luas A dari berkas sinar-X pada bidang yang tegak lurus terhadap sumbu berkas yang memberikan informasi tentang luas berkas sinar-X tersebut.

- ⊖ besaran ini dinyatakan dalam satuan $Gy\ cm^2$ dan lambang $P_{K,A}$.
- ⊖ $P_{K,A}$ memiliki sifat yang tetap terhadap jarak dari titik fokus tabung sinar-X. $P_{K,A}$ dapat diukur dalam bidang apa pun antara sumber sinar-X dan pasien yang menggunakan kamar pengionan transparan rancangan khusus yang dipasang pada sistem kolimator atau pada sistem digital, dihitung menggunakan data generator dan posisi “rahang” yang direkam secara digital.
- ⊖ kerma udara, perkalian merupakan besaran jumlah yang direkomendasikan untuk menetapkan tingkat acuan diagnostik dalam radiografi dan prosedur yang kompleks seperti fluoroskopi.
- ⊖ kerma udara, perkalian juga berguna dalam memperkirakan efek stokastik pada pasien dan operator.

kerma udara, permukaan masuk

air kerma, entrance surface

kerma udara pada sumbu pusat berkas sinar-X pada titik masuknya berkas sinar-X ke pasien. Kontribusi radiasi hamburan balik dimasukkan melalui faktor hamburan balik (B), sehingga

$$K_e = B K_i$$

dengan K_e adalah kerma udara, permukaan masuk dan K_i adalah kerma udara, insidensi.

- ⊖ satuan untuk besaran ini adalah Gy.
- ⊖ kerma udara, permukaan masuk juga dapat ditentukan langsung dengan menggunakan dosimeter kecil seperti **TLD** yang dipasang pada titik yang representatif pada kulit pasien.

kerma udara titik acuan

reference point air kerma

- ⊖ lihat: **kerma udara pada titik acuan masuk pasien.**

kerugian

detriment

keseluruhan bahaya terhadap kesehatan yang dialami oleh kelompok tersinar dan turunannya akibat diterimanya pajanan radiasi oleh kelompok tersebut.

- ⊖ kerugian merupakan konsep yang multidimensi, dengan komponen utamanya ialah besaran stokastik: peluang kanker fatal, peluang terbobot kanker nonfatal, peluang terbobot efek terwaris yang parah, dan lama hilangnya usia jika bahaya benar-benar terjadi.

kerugian nuklir

nuclear detriment

setiap kerugian yang dapat berupa kematian, cacat, cedera atau sakit, kerusakan harta benda, pencemaran, dan kerusakan lingkungan hidup yang ditimbulkan oleh radiasi atau gabungan radiasi dengan sifat racun, sifat mudah meledak, atau sifat bahaya lainnya akibat kekritisan bahan bakar nuklir dalam **instalasi nuklir** atau selama pengangkutan, termasuk kerugian akibat tindakan pencegahan dan kerugian akibat atau tindakan untuk pemulihan lingkungan hidup.

kerugian radiasi

radiation detriment

bahaya secara total yang diderita suatu kelompok orang dan turunan-nya dari pajanan karena kelompok tersebut menerima pajanan radiasi dari suatu **sumber**.

keselamatan radiasi

radiation safety

- 1) tindakan yang dilakukan untuk mengendalikan sumber radiasi dalam rangka memberikan perlindungan bagi makhluk hidup dan lingkungannya dari efek pajanan radiasi yang berbahaya.
- 2) tindakan yang dilakukan untuk melindungi pekerja, anggota masyarakat, dan lingkungan hidup dari bahaya radiasi (PP No. 33, 2007).

kesetimbangan partikel bermuatan

charge particle equilibrium

kondisi pada suatu titik pada medium tersinari; untuk setiap partikel bermuatan yang meninggalkan elemen volume sekeliling titik, akan masuk partikel lain yang sama jenis dan energinya.

kesetimbangan radioaktif

radioactive equilibrium

pada rantai peluruhan: jika **waktu paro** dari **anak luruh** jauh lebih pendek dari induknya, **anak luruh** secara kontinu akan diganti dengan peluruhan induknya; kecuali jika dipisahkan dan diukur sendiri-sendiri, **anak luruh** tampak meluruh dengan **waktu paro** yang sama dengan induknya.

kesetimbangan sekuler

secular equilibrium

keadaan yang dicapai saat aktivitas **anak luruh** sama dengan aktivitas induk.

- ⊖ terjadi jika **waktu paro** induk jauh lebih besar daripada **waktu paro** anak luruh.

kesetimbangan transien

transient equilibrium

keadaan yang dicapai saat aktivitas **anak luruh** melakukan disintegrasi dengan laju yang sama dengan aktivitas induk.

- ⊖ terjadi jika **waktu paro** induk sedikit lebih besar atau sama dengan **waktu paro** anak luruh.

kesiapsiagaan darurat

emergency preparedness

kemampuan untuk mengambil tindakan yang akan secara efektif memitigasi konsekuensi suatu keadaan **darurat** untuk kesehatan dan keselamatan manusia, kualitas hidup dan harta bendanya, serta lingkungan

ketakstabilan genomik terimbas

induced genomic instability

imbas tingkat seluler yang berubah, dicirikan oleh kenaikan yang terus terjadi selama beberapa generasi pada laju mutasi spontan atau perubahan terkait genom lainnya.

ketenaganukliran

nuclear activity

hal yang berkaitan dengan pemanfaatan, pengembangan, dan penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi nuklir serta pengawasan kegiatan yang berkaitan dengan tenaga nuklir (UU No. 10, 1997).

kilovoltage peak, kVp

kilovoltage peak, kVp

potensial puncak yang diterapkan pada tabung sinar-X yang mempercepat elektron dari katode menuju anode.

- ⊖ peningkatan kVp memperluas dan mengintensifkan spektrum pancaran sinar-X sedemikian rupa sehingga energi maksimal dan energi efektif/rata-rata akan lebih tinggi. Jumlah atau intensitas foton juga akan lebih tinggi.

klirens

clearance

- 1) pembebasan dari **pengawasan** oleh **badan pengawas** untuk **bahan radioaktif** atau objek **radioaktif** yang berada dalam **pemanfaatan** yang diizinkan atau dinotifikasikan.
 - ⊖ pembebasan dari **pengawasan** dalam konteks ini mengacu pada pengawasan yang berlaku untuk tujuan **proteksi radiasi**.
- 2) pembebasan dari pengawasan Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN) terhadap zat radioaktif terbuka, limbah radioaktif, atau material terkontaminasi atau teraktivasi (Perka BAPETEN No. 16, 2012).

koefisien alih energi massa, μ_{tr}/ρ

mass energy transfer coefficient, μ_{tr}/ρ

hasil bagi dE_{tr}/EN dengan dl ; E adalah energi setiap partikel (tidak termasuk energi diam), N jumlah partikel, dan dE_{tr}/EN adalah fraksi energi partikel yang datang dan dialihkan menjadi energi kinetik melalui interaksi ketika melintasi jarak dl pada bahan dengan kerapatan ρ .

$$\frac{\mu_{tr}}{\rho} = \frac{1}{EN} \frac{dE_{tr}}{dl}$$

satuan: $\text{cm}^2 \text{g}^{-1}$

koefisien atenuasi atomik, μ_a

atomic attenuation coefficient, μ_a

fraksi berkas sinar gamma yang datang yang diperlemah oleh satu atom tunggal.

$$\mu_a = \frac{\mu_l}{N}$$

dengan μ_l adalah koefisien atenuasi linier dan N adalah jumlah atom penyerap per cm^3 ; satuan: cm^2 .

koefisien atenuasi linier, μ_l

linear attenuation coefficient, μ_l

kemiringan kurva penyerapan partikel pengion tak langsung oleh suatu bahan; satuan: cm^{-1} .

koefisien atenuasi massa, μ_m

mass attenuation coefficient, μ_m

hasil bagi dN/N dengan dl ; dN/N adalah fraksi partikel yang mengalami interaksi sewaktu melewati jarak dl pada bahan dengan kerapatan ρ .

$$\mu_m = \frac{1}{N} \frac{dN}{dl}$$

satuan: $\text{cm}^2 \text{g}^{-1}$.

Memiliki hubungan dengan koefisien atenuasi linier sebagai:

$$\mu_l = \mu_m \times \rho$$

dengan ρ adalah kerapatan dalam g cm^{-3} .

koefisien dosis

dose coefficient

nilai perbandingan antara besaran dosis dengan besaran aktivitas.

- ⊕ diberikan dalam satuan Sv/Bq.
- ⊕ digunakan pada dosimetri internal untuk menghitung dosis radiasi yang diterima akibat masuknya bahan radioaktif ke dalam tubuh.

koefisien konversi

conversion coefficient

nilai perbandingan besaran fisik dengan besaran proteksi atau operasional.

- ⊕ bergantung pada jenis radiasinya, koefisien konversi diberikan dalam satuan fluens/dosis atau kerma udara/dosis, seperti $(\varphi)/(pGy\ cm^2)$, $h^*/(pSv\ cm^2)$, $h^*/(Sv\ Gy^{-1})$.
- ⊕ digunakan pada dosimetri eksternal untuk menghitung besaran proteksi atau besaran operasional akibat penerimaan dosis radiasi yang berasal dari luar tubuh.

koefisien risiko nominal

nominal risk coefficient

taksiran risiko seumur hidup yang dirata-ratakan dengan jenis kelamin dan usia saat pajanan terjadi untuk populasi perwakilan.

koefisien serap energi massa, μ_{en}/ρ

mass energy absorption coefficient, μ_{en}/ρ

hasil kali koefisien alih energi massa, μ_{en}/ρ , dengan $(1-g)$; g adalah fraksi energi partikel bermuatan sekunder yang hilang akibat proses *bremsstrahlung*.

$$\frac{\mu_{en}}{\rho} = \frac{\mu_{tr}}{\rho} (1 - g)$$

satuan: $cm^2\ g^{-1}$.

kolimator

collimator

perangkat untuk mengarahkan berkas dalam suatu sudut padat tertentu.

- ⊖ harus digunakan pada perlengkapan radiografi untuk meminimalkan radiasi yang bergerak ke arah yang tidak diinginkan.
- ⊖ berfungsi pula untuk mengurangi dosis personel.

Komisi Internasional untuk Proteksi Radiologik (ICRP)

International Commission on Radiological Protection (ICRP)

- ⊖ komisi internasional dengan keanggotaan bersifat perorangan sesuai dengan keahliannya. Komisi ini berfungsi memberikan rekomendasi mengenai proteksi dan keselamatan, baik bagi pekerja, masyarakat, maupun lingkungan.

Komisi Internasional untuk Satuan dan Pengukuran Radiasi (ICRU)

International Commission on Radiation Units and Measurements (ICRU)

- ⊖ komisi internasional dengan keanggotaan bersifat perorangan sesuai dengan keahliannya. Komisi ini bertujuan mengembangkan rekomendasi yang berkaitan dengan besaran dan satuan radiasi dan radioaktivitas, prosedur pengukuran dan aplikasi besaran dalam radiologi klinik dan radiobiologi serta data fisik yang diperlukan dalam aplikasi prosedur yang penggunaannya dimaksudkan untuk menjamin keseragaman dalam pelaporan.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

komisioning

commissioning

pengujian yang dilakukan setelah pemasangan peralatan baru untuk memastikan bahwa peralatan tersebut dipasang dengan benar sesuai dengan tujuan penggunaannya.

Komite Ilmiah Perserikatan Bangsa-Bangsa untuk Efek Radiasi Atom (UNSCEAR)

United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR)

- ⊕ komite khusus yang dibentuk oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) untuk mengkaji serta melaporkan tingkat dan efek **pajanan** radiasi pengion di dunia.
- ⊕ dibentuk berdasarkan Resolusi 913(X) Sidang Majelis Umum PBB tahun 1955.
- ⊕ pada awal terbentuk tahun 1955, komite ini memiliki 15 negara anggota dan pada tahun 2022 menjadi 31 negara anggota, termasuk Indonesia.

komite MIRD

MIRD committee

komite yang melakukan perhitungan rinci mengenai fraksi serap dari berbagai organ sumber dan target pada **manusia acuan** untuk perhitungan dosis internal.

- ⊕ MIRD merupakan singkatan dari *medical internal radiation dose*.
- ⊕ komite MIRD merupakan bagian dari Society of Nuclear Medicine di Amerika Serikat.

komitmen dosis, E_C

dose commitment, E_C

alat perhitungan, didefinisikan sebagai integral waktu tak terbatas per kaput laju dosis \dot{E} akibat kejadian tertentu, seperti satu tahun kegiatan pemanfaatan yang menyebabkan terjadinya lepasan.

- ⊖ dalam hal lepasan tak terbatas dengan laju konstan, laju dosis per kaput tahunan maksimum pada masa mendatang untuk populasi tertentu akan sama dengan komitmen dosis dari satu tahun pemanfaatan, walaupun jumlah populasi berubah.
- ⊖ jika aktivitas yang menyebabkan lepasan hanya berlanjut untuk suatu periode waktu, τ , dosis per kaput tahunan maksimum di masa mendatang akan sama dengan komitmen dosis terbagi yang relevan, atau

$$E_C(\tau) = \int_0^{\tau} \dot{E}(t) dt$$

kompartemen

compartment

kumpulan bahan radioaktif dalam tubuh yang dicirikan dengan kinetika orde pertama.

- ⊖ digunakan untuk menghitung dosis internal di dalam tubuh manusia.
- ⊖ suatu kompartemen dapat merupakan suatu organ (misalnya hati), bagian organ (misalnya daerah bronkial paru-paru), jaringan (misalnya tulang), bagian jaringan (misalnya permukaan tulang), atau bahan lain dari tubuh (misalnya darah).
- ⊖ aktivitas suatu radionuklida dianggap terdistribusi seragam dalam suatu kompartemen.

kompartemen (lingkungan)

compartment (environmental)

representasi material di lingkungan dengan sifat yang relatif homogen (misalnya tanah, sedimen, udara, dan organisme) yang dibentuk untuk mempelajari karakteristik kinetik dalam suatu sistem.

komponen mutasi

mutation component

suatu besaran yang memberikan ukuran perubahan relatif pada frekuensi penyakit per satuan perubahan relatif dalam laju mutasi.

- ⊕ merupakan ukuran kemampuan merespons.
- ⊕ nilai komponen mutasi berbeda untuk kelas penyakit terwaris yang berbeda.

kondisi abnormal

abnormal condition

kondisi menyimpang dari kondisi operasi normal yang tidak diharapkan terjadi. Namun, tidak menyebabkan kerusakan yang berarti terhadap peralatan yang berpengaruh pada **keselamatan radiasi** yang memicu kecelakaan (Perka BAPETEN No. 4, 2013).

kondisi pajanan abnormal

abnormal exposure condition

kondisi yang **sumber** atau radiasi yang terpancar dari sumbernya tidak dapat dikendalikan.

konsentrasi radioaktivitas

radioactivity concentration

jumlah total **radioaktivitas** per satuan volume.

- ⊕ diberikan dalam satuan, misalnya MBq ml⁻¹.

konsentrasi setara setimbang

equilibrium equivalent concentration

konsentrasi aktivitas ^{222}Rn atau ^{220}Rn pada **kesetimbangan radioaktif** dengan anak luruhnya yang berumur pendek yang akan memiliki konsentrasi energi alfa potensial sama dengan campuran yang nyata (tidak setimbang).

- ⊕ konsentrasi setara setimbang dari ^{222}Rn diberikan oleh:

$$EEC \text{ } ^{222}\text{Rn} = 0,104 \times C(^{218}\text{Po}) + 0,514 \times C(^{214}\text{Pb}) + 0,382 \times C(^{214}\text{Bi})$$

dengan $C(x)$ adalah konsentrasi aktivitas nuklida x di udara.

1 Bq/m³ $EEC \text{ } ^{222}\text{Rn}$ sebanding dengan $5,56 \times 10^{-6}$ mJ/m³.

- ⊕ konsentrasi setara setimbang dari ^{220}Rn diberikan oleh:

$$EEC \text{ } ^{220}\text{Rn} = 0,913 \times C(^{212}\text{Pb}) + 0,087 \times C(^{212}\text{Bi})$$

dengan $C(x)$ adalah konsentrasi aktivitas nuklida x di udara.

1 Bq/m³ $EeC \text{ } ^{220}\text{Rn}$ sebanding dengan $7,57 \times 10^{-5}$ mJ/m³.

konstanta gamma, Γ

gamma constant, Γ

konstanta khusus yang digunakan untuk menghitung laju dosis gamma di udara.

- ⊕ disebut pula **faktor gamma** atau **emisi gamma spesifik**.
- ⊕ untuk jarak pengukuran 1 m, energi dari 60 keV hingga 2 MeV, konstanta gamma Γ diberikan sebagai:

$$\Gamma = 3,65 \times 10^{-9} \sum_i f_i(E_i) E_i \frac{(\text{C/kg})\text{m}^2}{\text{MBq jam}}$$

jika **pajanan** diberikan dalam roentgen (R) dan aktivitas dalam curie (Ci), konstanta gamma menjadi:

$$\Gamma = 0,5 \sum_i f_i(E_i) E_i \frac{R \text{ m}^2}{C_i \text{ jam}}$$

$f_i(E_i)$ adalah foton per transformasi dari foton ke-i dan E_i adalah energi foton ke-i.

konstanta laju kerma udara

air-kerma rate constant

konstanta karakteristik suatu radionuklida yang didefinisikan dalam istilah sumber titik ideal sebagai:

$$\Gamma_\delta = l^2 \dot{K}_\delta / A$$

dengan \dot{K}_δ adalah laju kerma udara akibat foton (sinar gamma dan sinar-X) dengan energi lebih besar dari δ pada jarak l pada vakum dari sumber titik suatu radionuklida dengan aktivitas A .

konstanta peluruhan biologis, λ_b

biological decay constant, λ_b

konstanta yang menetapkan pengurangan aktivitas dalam suatu organ atau jaringan akibat proses biologis.

konstanta peluruhan efektif, λ_e

effective decay constant, λ_e

jumlah konstanta peluruhan radioaktif fisik dengan konstanta peluruhan biologis.

$$\lambda_e = \lambda_f + \lambda_b$$

konstanta peluruhan fisik, λ_f

physical decay constant, λ_f

⊙ lihat: konstanta peluruhan radioaktif, λ

konstanta peluruhan radioaktif, λ

radioactive decay constant, λ

probabilitas suatu inti tertentu dalam tingkat energi tertentu untuk mengalami transisi inti spontan dari tingkat energi tersebut dalam interval waktu satuan.

⊖ $T_{1/2}$ adalah **waktu paro** sehingga

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = \frac{0,693}{T_{1/2}}$$

⊖ satuan: kebalikan waktu, misalnya s^{-1}

⊖ dalam suatu organ atau jaringan, konstanta peluruhan radioaktif yang menetapkan pengurangan aktivitas ini disebut juga **konstanta peluruhan fisik**, dengan lambang λ_f .

kontaminasi

contamination

1) keberadaan **zat radioaktif** pada permukaan dalam jumlah yang melebihi $0,4 \text{ Bq/cm}^2$ untuk pemancar beta dan gamma serta pemancar alfa toksisitas rendah, atau $0,04 \text{ Bq/cm}^2$ untuk semua pemancar alfa yang lain.

⊖ kontaminasi tidak termasuk bahan radioaktif residu yang masih berada di lokasi setelah selesainya pekerjaan **dekomisioning**.

⊖ istilah kontaminasi bisa memiliki konotasi yang tidak disengaja; istilah kontaminasi hanya mengacu pada keberadaan radioaktivitas dan tidak memberikan petunjuk mengenai besar bahaya yang dikandungnya.

2) keberadaan zat radioaktif berbentuk padatan, cairan, atau gas yang tidak semestinya pada permukaan bahan, benda, atau dalam suatu ruangan dan di dalam tubuh manusia, yang dapat menimbulkan bahaya paparan radiasi (Perka BAPETEN No. 4, 2013).

kontaminasi lekat

fixed contamination

kontaminasi selain kontaminasi tak lekat.

- ⊕ digunakan dalam kaitannya dengan pengangkutan zat radioaktif.

kontaminasi tak lekat

non-fixed contamination

kontaminasi yang dapat dihilangkan dari permukaan dalam kondisi pengangkutan rutin.

- ⊕ digunakan dalam kaitannya dengan pengangkutan zat radioaktif.

kotak bersarung

glove box

bentuk proteksi yang sering digunakan jika bekerja dengan bahan radioaktif pemancar alfa. Alat berbentuk sarung tangan dipasang pada salah satu dinding kotak transparan sehingga memungkinkan bekerja di dalam kotak tanpa ada risiko inhalasi atau kontak langsung dengan bahan radioaktifnya.

kriteria penerimaan

acceptance criteria

batas nilai indikator fungsional atau indikator yang ditentukan dan digunakan untuk menilai kemampuan suatu **struktur, sistem, atau komponen** dalam menjalankan fungsi sesuai dengan desainnya.

kromosom

chromosome

organ berbentuk batangan yang dijumpai pada sel tubuh dan mengandung gen atau pembawa sifat yang diwariskan. Setiap manusia memiliki 23 pasang kromosom.

kromosom disentrik

dicentric chromosome

jenis aberasi kromosom yang secara spesifik diimbas oleh radiasi pengion dan digunakan sebagai **penanda biologis** pajanan untuk tujuan dosimetri prospektif jangka pendek.

- ⊖ waktu paro kromosom disentrik diimbas radiasi pada limfosit darah tepi manusia sekitar 1,5 tahun.

kurva kelangsungan hidup eksponensial

exponential survival curve

kurva kelangsungan hidup tanpa ambang batas atau daerah “bahu” yang merupakan garis lurus saat logaritma fraksi kelangsungan hidup dibuat dalam kurva terhadap dosis pada skala linier.

kurva pancaran

glow curve

kurva intensitas cahaya tampak yang dipancarkan sebagai fungsi suhu pemanasan saat **dosimeter termoluminesens** dipanaskan pada alat bacanya.

kurva luruh

decay curve

kurva yang memperlihatkan jumlah **zat radioaktif** yang masih tetap ada setelah suatu selang waktu tertentu.

L

laboratorium dosimetri standar

standards dosimetry laboratory

suatu laboratorium yang ditunjuk oleh otoritas nasional yang relevan yang memiliki sertifikasi atau akreditasi yang diperlukan untuk tujuan mengembangkan, memelihara, atau menyempurnakan standar dan memberikan layanan dosimetri radiasi.

- ⊕ laboratorium dosimetri standar terdiri atas laboratorium dosimetri standar primer (LDSP), laboratorium dosimetri standar sekunder (LDSS), dan laboratorium dosimetri standar tersier (LDST).
- ⊕ LDSP, LDSS, dan LDST masing-masing memiliki alat ukur radiasi primer, sekunder, dan tersier.
- ⊕ LDST hanya memberikan layanan dosimetri radiasi kepada pelanggan yang memiliki alat ukur radiasi lapangan.

laboratorium forensik nuklir yang ditunjuk

designated nuclear forensic laboratory

laboratorium yang telah diidentifikasi oleh negara sebagai laboratorium yang mampu menerima atau menganalisis sampel nuklir dan/atau bahan radioaktif untuk keperluan mendukung pemeriksaan forensik nuklir.

laju data dasar

baseline rates

insidensi penyakit tahunan yang teramati pada populasi jika tidak ada pajanan dari agen yang tengah dipelajari.

laju kerma udara acuan

reference air kerma rate

nilai **kerma** udara pada jarak acuan 1 m, dikoreksi untuk pelemahan dan hamburan udara.

⊖ besaran ini dinyatakan dalam $\mu\text{Gy}/\text{jam}$ pada jarak 1 m.

laju klirens biologis

biological clearance rate

perubahan fraksional per satuan waktu pada sejumlah atom unsur kimia stabil di jaringan, organ, atau seluruh tubuh yang terjadi saat pembuangan unsur tersebut mengikuti fungsi eksponensial.

lapisan kosong

depletion layer

⊖ lihat: **daerah kosong**.

lapisan nilai paro, LNP

half value layer, HVL

lapisan materi yang jika ditempatkan pada berkas radiasi akan memperlambat berkas menjadi separuh dari harga semula.

$$\text{LNP} = \frac{\ln 2}{\mu_l} = \frac{0,693}{\mu_l}$$

dengan μ_l adalah **koefisien atenuasi linier**.

⊖ disebut pula sebagai **tebal nilai paro**.

lapisan nilai sepersepuluh, LNS

tenth value layer, TVL

lapisan materi yang jika ditempatkan pada berkas radiasi akan memperlambat berkas menjadi sepersepuluh dari harga semula.

$$\text{LNS} = \frac{\ln 10}{\mu_l} = \frac{2,303}{\mu_l}$$

dengan μ_l adalah **koefisien atenuasi linier**.

⊖ disebut pula sebagai **tebal nilai sepersepuluh**.

latar alami

natural background

dosis, laju dosis, atau **konsentrasi aktivitas** yang berhubungan dengan **sumber** alami atau **sumber** lain di lingkungan yang tidak dapat dikendalikan.

- ⊖ latar alami umumnya meliputi dosis, laju dosis, atau konsentrasi aktivitas yang berhubungan dengan **sumber** alami dan jatuhnya global (tetapi tidak jatuhnya lokal) dari percobaan senjata nuklir di atmosfer dan kecelakaan Chernobyl.

LD50

LD50

dosis yang mematikan separuh dari individu tersinar.

lencana film

film badge

bungkusan **film fotografi** yang mengukur **pajanan** radiasi dan bertindak sebagai alat **pemantauan perorangan**.

- ⊖ lencana dapat berisi dua atau tiga film dengan kepekaan yang berbeda dan filter untuk melindungi bagian film dari beberapa jenis radiasi.
- ⊖ saat ini, lencana film sudah tidak lagi digunakan sebagai alat pemantau perorangan karena produksinya sudah dihentikan oleh produsennya.

lepasan

discharge

lepasan zat radioaktif secara berkelanjutan yang dihasilkan dari operasi normal (Perka BAPETEN No. 3, 2013).

leukemia

leukemia

penyakit akibat produksi berlebih sel darah putih atau produksi berlebih relatif dari sel darah putih yang belum matang.

⊖ hampir selalu mematikan; disebut pula sebagai kanker darah.

limbah radioaktif

radioactive waste

- 1) untuk tujuan legal dan peraturan, bahan yang diperkirakan tidak akan digunakan lagi yang mengandung, atau terkontaminasi, radionuklida pada konsentrasi aktivitas yang lebih besar dari tingkat izin yang ditetapkan oleh **badan pengawas**.
- 2) **zat radioaktif** dan bahan serta peralatan yang telah terkena zat radioaktif atau menjadi radioaktif karena pengoperasian instalasi nuklir yang tidak dapat digunakan lagi (UU No. 10, 1997).

limbah radioaktif tingkat rendah

low level radioactive waste

limbah radioaktif yang mengandung konsentrasi radionuklida yang sangat kecil sehingga tidak diperlukan tindakan proteksi bagi masyarakat dan lingkungan seperti yang dilakukan untuk mengelola **limbah radioaktif tingkat tinggi**.

⊖ limbah radioaktif tingkat rendah (dan sedang) adalah berupa zat radioaktif terbungkus yang tidak digunakan, zat radioaktif terbuka yang tidak digunakan, atau bahan dan peralatan terkontaminasi dan/atau teraktivasi yang tidak digunakan (Perka BAPETEN No. 8, 2016).

limbah radioaktif tingkat tinggi

high level radioactive waste

bahan radioaktif tingkat tinggi yang dihasilkan sebagai produk samping dari reaksi yang terjadi di dalam reaktor nuklir.

- ⊖ limbah disimpan sebagai lumpur (*sludge*), cairan, atau pelet dan harus dipadatkan sebelum fasilitas nuklir dapat membuangnya.
- ⊖ limbah radioaktif tinggi adalah bahan bakar nuklir bekas (PP No. 61, 2013)

lingkungan

environment

kondisi di mana manusia, hewan, dan tanaman hidup atau berkembang dan memelihara semua kehidupan dan perkembangannya; terutama seperti kondisi yang dipengaruhi oleh kegiatan manusia.

luka bakar radiasi

radiation burn

kerusakan kulit dalam bentuk luka bakar akibat **pajanan** radiasi yang intens atau berkepanjangan.

M

magang

apprentice

seseorang yang menerima latihan dan petunjuk dalam melaksanakan suatu pekerjaan yang memerlukan keahlian khusus.

manajemen limbah radioaktif

radioactive waste management

- 1) semua kegiatan administratif dan operasional yang melibatkan penanganan, praperlakuan, perlakuan, pengondisian, pengangkutan, penyimpanan, dan pembuangan **limbah radioaktif**.

prapembuangan: setiap tahap manajemen limbah yang dilakukan sebelum pembuangan, seperti kegiatan praolah, pengolahan, pengondisian, penyimpanan, dan pengangkutan.

- ⊖ prapembuangan hanya merupakan penyingkatan dari “manajemen limbah radioaktif prapembuangan” dan bukan bentuk dari pembuangan.

pengolahan: setiap operasi yang mengubah karakteristik limbah, termasuk praperlakuan, perlakuan, dan pengondisian.

- 2) pengumpulan, pengelompokkan, pengolahan, pengangkutan, penyimpanan, dan/atau pembuangan **limbah radioaktif**.

mangkuk fokus

focusing cup

bagian dari pesawat sinar-X yang berbentuk mangkuk, tempat katode dipasang, dan secara elektrostatis memfokuskan berkas elektron pada titik fokus pada permukaan anode.

manusia acuan

reference man

model manusia dewasa dengan karakteristik anatomi dan fisiologi seperti yang didefinisikan pada laporan Kelompok Kerja Manusia Acuan ICRP, digunakan pada dosimetri untuk tujuan proteksi dan keselamatan.

massa

mass

kesetaraan bahan dengan energi.

- ⊖ massa berbeda dengan berat karena tidak bertambah atau berkurang dengan adanya gravitasi.

massa atom

atomic mass

massa atom netral suatu nuklida.

- ⊖ biasanya dinyatakan dalam **satuan massa atom**.

massa kritis

critical mass

massa terkecil bahan dapat belah yang mendukung terjadinya **reaksi berantai** secara kontinu pada kondisi tertentu.

masuk

intake

- 1) tindakan atau proses pengambilan radionuklida ke dalam tubuh melalui inhalasi, ingesti, atau kulit.
- 2) aktivitas radionuklida yang masuk ke dalam tubuh dalam periode waktu tertentu akibat suatu **kejadian** tertentu.

masukn tahunan

annual intake, AI

jumlah radionuklida tertentu yang masuk ke dalam tubuh manusia secara ingesi dan inhalasi dalam satu tahun.

material terkontaminasi dan teraktivasi

contaminated and activated material

bahan serta peralatan yang terkontaminasi zat radioaktif atau teraktivasi sehingga menjadi radioaktif karena pengoperasian instalasi nuklir atau instalasi yang memanfaatkan radiasi pengion (Perka BAPETEN No. 16, 2012).

medan meluas dan lurus

expanded and aligned field

medan radiasi di mana fluks dan distribusi energinya sama seperti medan meluas, tetapi fluksnya satu arah.

medan radiasi meluas

expanded radiation field

medan radiasi di mana fluks dan distribusi sudut serta energinya memiliki harga yang sama di seluruh volume pengukuran seperti di medan sebenarnya pada titik acuan.

meiosis

meiosis

suatu jenis pembelahan sel yang menghasilkan empat sel anak masing-masing dengan setengah jumlah kromosom sel induk.

metabolisme

metabolism

gabungan semua proses fisika dan kimia untuk menghasilkan dan memelihara zat kehidupan suatu organisme sehingga energi tersedia untuk digunakan oleh organisme yang bersangkutan.

mitosis

mitosis

suatu jenis pembelahan sel yang menghasilkan dua sel anak yang masing-masing memiliki jumlah dan jenis kromosom sama dengan nukleus induk.

- ⊖ pembelahan sel jenis ini tipikal untuk pertumbuhan jaringan biasa.

model dosimetri ICRP

ICRP dosimetric model

model yang dikembangkan oleh ICRP untuk menggambarkan pergerakan radionuklida di dalam tubuh.

- ⊖ model ini terdiri atas tiga jenis, yaitu **model paru**, **model usus**, dan **model tulang**.

model linier non-ambang

linear non-threshold model

model dosis-respons yang didasarkan pada asumsi bahwa pada rentang dosis rendah, dosis radiasi yang lebih besar dari nol akan menaikkan risiko kanker berlebih dan/atau penyakit terwaris secara proporsional sederhana.

model paru

lung model

model dosimetrik ICRP untuk menggambarkan deposisi dan retensi aerosol radionuklida yang terhirup pada saluran pernapasan.

model proyeksi risiko aditif

additive risk projection model

model yang menyatakan bahwa setelah periode awal nol atau periode laten, risiko akan naik beberapa tahun untuk kemudian konstan seterusnya atau, seperti leukemia dan kanker tulang, akan turun kembali.

- ⊖ digunakan untuk memperkirakan risiko kanker akibat radiasi.

model proyeksi risiko multiplikatif

multiplicative risk projection model

model yang menyatakan bahwa setelah periode laten, risiko untuk suatu jenis kanker akan mengikuti pola yang sama seperti kanker alamiah.

- ⊖ digunakan untuk memperkirakan risiko kanker akibat radiasi.

model tulang

bone model

model dosimetrik ICRP untuk menggambarkan deposisi dan retensi radionuklida pada tulang.

model usus

gut model

model dosimetrik ICRP untuk menggambarkan deposisi dan retensi radionuklida yang termakan pada saluran pencernaan makanan.

molekul

molecule

senyawa terkecil yang dapat hidup mandiri dan mengandung semua sifat dari zat awal.

multiplikasi gas

gas multiplication

- ⊖ lihat: **amplifikasi gas**.

mutasi

mutation

perubahan kimia dalam **DNA** pada inti sel.

- ⊖ mutasi pada sperma atau sel telur atau pendahulunya dapat berakibat terjadinya efek yang diwariskan ke keturunan.
- ⊖ mutasi pada sel tubuh dapat berakibat terjadinya efek pada individu yang menerima penyinaran radiasi itu sendiri.

N

neutrino

neutrino

partikel tak bermuatan atau massa yang dipancarkan pada peluruhan beta bersama-sama dengan elektron.

- ⊕ secara teoretis, neutrino sangat menarik perhatian sebagai partikel elementer, tetapi tidak begitu dipermasalahkan dalam teknologi nuklir.

neutron

neutron

partikel elementer tidak bermuatan listrik dengan massa satu satuan massa atom yang hampir sama dengan massa proton (sekitar $1,67 \times 10^{-27}$ kg).

- ⊕ bersama dengan proton, neutron membentuk inti semua atom, kecuali atom hidrogen biasa.
- ⊕ penyebab terjadinya reaksi berantai pada reaktor nuklir.
- ⊕ neutron dapat mendekati inti tanpa dibelokkan oleh medan listrik positif karena bersifat netral. Oleh karena itu, neutron dapat terlibat dalam berbagai bentuk interaksi inti.
- ⊕ dalam isolasi, neutron bersifat radioaktif, meluruh dengan **waktu paro** sekitar 12 menit dengan pancaran beta menjadi proton.

neutron belah

fission neutron

neutron yang dihasilkan saat terjadinya pembelahan.

neutron cepat

fast neutron

neutron yang bergerak dengan kecepatan yang hampir mendekati kecepatan cahaya saat dibebaskan oleh inti pembelahan, yaitu sekitar 20.000 km per detik.

- ⊖ berperan penting dalam memelihara **reaksi berantai** pada reaktor cepat.

neutron kasip

delayed neutron

neutron yang berasal dari pembelahan, namun dipancarkan beberapa saat (sekitar 0,1 detik) setelah pembelahan berlangsung.

- ⊖ berperan cukup penting dalam pengendalian reaktor nuklir.

neutron lambat

slow neutron

neutron yang bergerak dengan kecepatan yang sama seperti atom sehari-hari.

- ⊖ berperan dalam memelihara **reaksi berantai** dalam reaktor termal.

neutron termal

thermal neutron

neutron yang berada dalam keadaan kesetimbangan termal dengan medium sekitarnya.

- ⊖ energi neutron termal bergantung pada suhu medium. Pada suhu normal, energinya sekitar 0,026 eV sehingga kecepatannya menjadi $2,2 \times 10^3 \text{ m s}^{-1}$.

nilai acuan

reference value

nilai suatu parameter yang direkomendasikan ICRP untuk digunakan pada model bikinetik jika tidak ada informasi yang lebih spesifik, yaitu nilai sebenarnya yang digunakan untuk menghitung koefisien dosis pada publikasi ICRP.

nilai batas

limit

nilai suatu besaran yang digunakan pada kegiatan tertentu yang tidak boleh dilampaui.

nilai batas yang diizinkan: nilai batas pada besaran terukur, ditetapkan atau secara resmi diterima oleh **badan pengawas**.

nilai batas dan kondisi operasional: suatu rangkaian aturan yang menentukan parameter nilai batas; kemampuan fungsional dan tingkat kinerja peralatan serta personel yang disetujui **badan pengawas** untuk keselamatan operasi fasilitas berizin.

nilai batas dalam proteksi dan keselamatan dibedakan sebagai berikut.

- 1) nilai batas primer: nilai **dosis ekuivalen** dan/atau **dosis efektif** yang berlaku untuk perorangan; untuk populasi, batas yang digunakan adalah dosis rata-rata pada kelompok kritis.
- 2) nilai batas sekunder: apabila nilai batas primer tidak dapat digunakan secara langsung, digunakan nilai batas sekunder yang dinyatakan dalam nilai **dosis ekuivalen ambien**, **dosis ekuivalen berarah**, **dosis ekuivalen perorangan** (dalam hal pajanan **eksternal**), atau **batas masukan tahunan** (dalam hal pajanan **internal**).
- 3) nilai batas turunan: nilai besaran yang berkaitan dengan nilai batas primer atau sekunder melalui suatu model tertentu sehingga apabila nilai batas turunan dipatuhi, nilai batas primer juga terpenuhi.

- 4) nilai batas kewenangan: nilai batas setiap besaran yang ditentukan oleh **badan pengawas** untuk suatu kegiatan atau **sumber** tertentu; umumnya selalu lebih rendah dari nilai batas primer, sekunder, ataupun turunan.
- 5) nilai batas operasional (radiasi): nilai batas setiap besaran yang ditentukan oleh pemegang izin untuk suatu kegiatan atau **sumber** tertentu; umumnya sama dengan atau lebih rendah dari nilai batas kewenangan.

nilai batas dosis, NBD

dose limit

- 1) nilai **dosis efektif** atau **dosis ekuivalen** bagi individual pada **situasi pajanan terencana** yang tidak boleh dilampaui.
 - ⊕ nilai batas dosis untuk **situasi pajanan terencana** diberikan pada **Lampiran 3**.
- 2) dosis terbesar yang diizinkan oleh BAPETEN yang dapat diterima oleh pekerja radiasi dan anggota masyarakat dalam jangka waktu tertentu tanpa menimbulkan efek genetik dan somatik yang berarti akibat pemanfaatan tenaga nuklir (Perka BAPETEN No. 4, 2013).

nilai batas lepasan

discharge limit

nilai batas lepasan zat radioaktif ke lingkungan secara terencana dan terkendali yang ditetapkan oleh Badan Pengawas Tenaga Nuklir (BAPETEN) (Perka BAPETEN No. 4, 2013).

nomor atom

atomic number

jumlah proton pada inti suatu atom. Nomor atom juga menunjukkan posisi unsur tersebut pada tabel periodik.

nomor massa

mass number

jumlah proton dan neutron pada inti atom.

⊖ lihat: **isotop**.

notifikasi

notification

dokumen yang diserahkan ke **badan pengawas** oleh orang atau organisasi untuk memberitahukan tujuan melakukan suatu pemanfaatan atau penggunaan lain dari **sumber**.

⊖ catatan: prosedur notifikasi tidak dikenal di Indonesia. Di Indonesia, semua pemanfaatan sumber harus melalui prosedur otorisasi yang diberikan dalam bentuk **izin**.

nukleon

nucleon

proton atau neutron, partikel pembentuk inti atom.

nuklida

nuclide

atom tertentu yang dicirikan oleh nomor massa, nomor atom, dan keadaan energi intinya.

⊖ sama dengan **isotop**.

O

Oklo

Oklo

tambang uranium di Gabon, Afrika Barat, sebagai bukti pertama adanya reaktor nuklir alam.

- ⊕ ribuan juta tahun yang lalu di Oklo, terdapat kelimpahan isotop ^{235}U yang jauh lebih besar dibandingkan saat ini.

operator

operator

seseorang atau badan yang telah mendapat izin dari **badan pengawas** untuk menjalankan **reaktor nuklir** dan alat-alat **tenaga nuklir** lainnya.

optimisasi proteksi dan keselamatan

optimization of protection and safety

proses penentuan tingkat proteksi dan keselamatan yang menghasilkan besar dosis individu, jumlah individu (pekerja radiasi dan anggota masyarakat) yang mungkin menerima **pajanan** dan kemungkinan pajanan yang terjadi setelah proses ALARA (*as low as reasonably achievable*) dipertimbangkan.

- ⊕ untuk pajanan medis pasien, optimisasi proteksi dan keselamatan adalah manajemen dosis radiasi pada pasien yang sesuai dengan tujuan medis.
- ⊕ proteksi dan keselamatan telah “dioptimisasikan” berarti optimisasi proteksi dan keselamatan telah dilakukan dan hasil prosesnya telah diterapkan.

orang acuan

reference person

orang ideal yang dosis ekuivalen organ atau jaringannya dihitung dengan merata-ratakan dosis pada pria acuan dan wanita acuan.

- ⊖ dosis ekuivalen pada orang acuan digunakan untuk perhitungan dosis efektif dengan mengalikan dosis-dosis tersebut dengan faktor bobot jaringannya.

organ hukum

legal person

setiap organisasi, perusahaan, kemitraan, firma, asosiasi, lembaga masyarakat atau perorangan, kelompok, kesatuan politik atau administratif, atau perorangan yang berdasarkan peraturan memiliki tanggung jawab dan kewenangan untuk melakukan tindakan seperti yang dinyatakan dalam **standar keselamatan dasar**.

organ kritis

critical organ

bagian tubuh manusia yang paling mungkin rusak, baik oleh radionuklida yang masuk ke dalam tubuh maupun oleh radiasi dari **pajanan eksternal**.

organisasi tanggap darurat

response organization

suatu organisasi yang ditunjuk atau dipandang oleh suatu negara sebagai organisasi yang bertanggung jawab untuk mengelola atau menerapkan setiap aspek dari **tanggap darurat**.

otorisasi

authorization

pemberian izin tertulis untuk orang atau organisasi dari **badan pengawas** atau badan pemerintah lainnya untuk melakukan **kegiatan** tertentu.

otoritas kesehatan

health authority

entitas pemerintah (pada tingkat nasional, regional, atau lokal) yang bertanggung jawab dalam hal kebijakan dan intervensi, termasuk pengembangan standar dan ketentuan mengenai pedoman, untuk memelihara atau meningkatkan taraf kesehatan manusia serta memiliki kekuatan hukum dalam menegakkan kebijakan dan intervensi tersebut.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

P

pajanan

exposure

- 1) istilah dalam proteksi dan keselamatan yang digunakan, baik untuk keadaan suatu besaran maupun keadaan umum.

besaran: pajanan, X , merupakan hasil bagi dQ dengan dm ; dengan dQ adalah nilai absolut muatan total ion satu tanda yang dihasilkan di udara saat semua elektron dan/atau positron dibebaskan oleh **foton** di udara dengan massa dm dihentikan sepenuhnya di udara.

$$X = \frac{dQ}{dm}$$

satuan: C kg⁻¹

satuan khusus lama roentgen (R) kadang-kadang masih digunakan, dengan:

$$1 \text{ R} = 2,58 \times 10^{-4} \text{ C kg}^{-1}$$

umum: keadaan atau kondisi menerima penyinaran radiasi.

- ⊖ berdasarkan posisi **sumber** terhadap tubuh manusia, pajanan radiasi pengion dapat merupakan **pajanan eksternal** dan **pajanan internal**.
- ⊖ pada buku ini, digunakan istilah "pajanan" dan bukan "paparan" untuk menerjemahkan istilah *exposure* karena beberapa alasan. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), paparan digunakan dalam lingkup geografi untuk dasar laut yang datar dan dangkal, hasil memapar, dan keterangan atau penjelasan yang dibentangkan (Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, t.t.-a). Sementara itu, pajanan dimaksudkan sebagai sesuatu yang dipajankan (dengan memajankan berarti membiarkan sesuatu terbuka, menampakkan, memamerkan) (Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, t.t.-b, t.t.-c). Karena kata *exposure* tidak

Buku ini tidak diperjualbelikan.

mengandung arti keterangan atau sesuatu yang dijelaskan, tetapi lebih ke sesuatu yang terbuka, yang ditampilkan, buku ini menggunakan kata “pajanan” dan bukan “paparan” untuk menerjemahkan kata *exposure*.

- 2) (paparan) penyinaran radiasi yang diterima oleh manusia atau materi, baik disengaja atau tidak, yang berasal dari radiasi internal maupun eksternal (PP No. 33, 2007).

pajanan akut

acute exposure

pajanan yang diterima dalam waktu yang sangat singkat (dalam kaitannya dengan umur suatu organisme).

pajanan alami

natural exposure

semua **pajanan** yang berasal dari bumi atau angkasa luar, yang tingkat pajanannya tidak bertambah secara berarti oleh adanya campur tangan manusia.

pajanan darurat

emergency exposure

- 1) **pajanan** yang timbul akibat **kecelakaan** yang memerlukan **tindakan protektif mendesak**.
- 2) paparan yang diakibatkan terjadinya kondisi darurat nuklir atau radiologik (PP No. 33, 2007).

pajanan eksternal

external exposure

pajanan terhadap radiasi dari **sumber** yang berada di luar tubuh.

pajanan internal

internal exposure

pajanan terhadap radiasi dari **sumber** yang berada di dalam tubuh.

pajanan kerja

occupational exposure

- 1) **pajanan** yang diterima pekerja radiasi saat melaksanakan pekerjaannya.
- 2) paparan yang diterima oleh pekerja radiasi (PP No. 33, 2007).

pajanan kontinu

continuous exposure

pajanan eksternal yang terjadi dalam jangka waktu panjang yang intensitasnya dapat bervariasi dengan waktu atau **pajanan internal** yang diakibatkan oleh **masuk** bahan radioaktif ke dalam tubuh walaupun jumlahnya dapat bervariasi dengan waktu.

pajanan kronis

chronic exposure

pajanan yang berlangsung secara kontinu.

⊖ lihat juga: **pajanan kontinu**.

pajanan lintas batas

transboundary exposure

pajanan yang diterima **anggota masyarakat** di suatu negara dari **bahan radioaktif** yang terlepas karena **kecelakaan**, **pelepasan** (*discharges*), atau **pembuangan limbah** di negara lain.

pajanan lokal

partial body exposure

pajanan yang sebagian besar mengenai suatu bagian tubuh atau satu organ/jaringan atau lebih dan tidak merata ke seluruh tubuh.

pajanan masyarakat

public exposure

- 1) **pajanan** yang diterima anggota masyarakat dari **sumber** pada **situasi pajanan terencana, situasi pajanan darurat, dan situasi pajanan eksisting**, tetapi tidak termasuk **pajanan kerja** atau **pajanan medis**.
- 2) paparan yang berasal dari sumber radiasi yang diterima oleh anggota masyarakat, termasuk yang berasal dari sumber dan pemanfaatan yang telah memperoleh izin dan situasi intervensi, tetapi tidak termasuk paparan kerja atau paparan medis dan radiasi latar setempat yang normal (PP No. 33, 2007).

pajanan medis

medical exposure

- 1) **pajanan** yang diterima oleh pasien untuk tujuan diagnosis atau pengobatan medis atau gigi, oleh **pendamping pasien**, oleh relawan sebagai bagian dari program riset biomedis.
 - ⊖ seorang pasien merupakan individu yang menerima layanan profesional perawatan kesehatan dan/atau agennya yang diarahkan pada (1) promosi kesehatan, (2) pencegahan penyakit atau luka, (3) pemantauan kesehatan, (4) pemeliharaan kesehatan, dan (5) perawatan medis terhadap penyakit, gangguan, dan luka agar dapat disembuhkan atau, paling tidak, memberi kenyamanan dan fungsi yang optimum. Beberapa individu asimtomatik juga termasuk. Untuk tujuan standar keselamatan, istilah “pasien” ditujukan hanya untuk individu yang menjalani prosedur radiologik.
- 2) paparan yang diterima oleh pasien sebagai bagian dari diagnosis atau pengobatan medis dan orang lain sebagai sukarelawan yang membantu pasien (PP No. 33, 2007).

pajanan normal

normal exposure

- 1) **pajanan** yang diperkirakan diterima dalam kondisi operasi kerja normal suatu instalasi atau **sumber**, termasuk kemungkinan kecelakaan kecil yang terkendali.
- 2) paparan yang diperkirakan akan diterima dalam kondisi pengoperasian normal suatu fasilitas atau instalasi, termasuk kecelakaan minor yang dapat dikendalikan (PP No. 33, 2007).

pajanan potensial

potential exposure

- 1) pajanan prospektif yang tidak diharapkan dapat terjadi dengan pasti, tetapi dapat timbul dari kejadian operasional yang dilakukan atau kecelakaan pada sumber atau dari kejadian atau rangkaian kejadian yang bersifat probabilistik, termasuk kegagalan peralatan atau kesalahan operasi.
 - ⊖ pajanan potensial bukan pajanan dan bukan salah satu jenis pajanan.
 - ⊖ pajanan potensial termasuk pajanan prospektif yang bersifat hipotetis atau postulat yang bersifat probabilistik, termasuk pajanan yang berasal dari kecelakaan, kegagalan peralatan, kesalahan operasi, kejadian atau fenomena alam (seperti topan, gempa bumi, dan banjir), dan gangguan oleh manusia (seperti intrusi di dekat fasilitas pembuangan limbah tanah dangkal setelah pengawasan institusional berakhir).
 - ⊖ dalam hal fasilitas pembuangan geologis, penilaian tindakan jangka panjang dari proses dan kejadian yang tidak pasti mengarah pada proyeksi pajanan potensial jangka panjang.
- 2) paparan yang tidak diharapkan atau diperkirakan, tetapi mempunyai kemungkinan terjadi akibat kecelakaan sumber atau karena suatu kejadian atau rangkaian kejadian yang mungkin terjadi, termasuk kegagalan peralatan atau kesalahan operasional (PP No. 33, 2007).

pajanan prakelahiran

prenatal exposure

pajanan yang diterima wanita hamil dalam periode sejak konsepsi (ketika ovum dibuahi oleh sperma laki-laki) sampai dengan waktu kelahiran bayi.

- ⊕ janin paling rentan terhadap radiasi selama organogenesis (2–7 minggu setelah pembuahan) dan pada periode awal janin (8–15 minggu setelah pembuahan).
- ⊕ jika pajanan radiasi terjadi pada masa prakelahiran ini, dosis radiasi total pada janin harus diperkirakan dan sang ibu diberi konseling tentang potensi risiko sehingga dapat membuat keputusan yang tepat tentang manajemen kehamilannya.

pajanan sekujur

whole body exposure

pajanan yang dianggap diterima seluruh tubuh secara merata.

pajanan tak sengaja

adventitious exposure

pajanan radiasi yang terjadi tanpa direncanakan dan bukan karena desainnya dari suatu peralatan atau perangkat yang memancarkan radiasi pengion.

pajanan terfraksinasi

fractionated exposure

pajanan radiasi dosis rendah yang diterima secara berkepanjangan.

pajanan tunggal

single exposure

pajanan eksternal dalam jangka waktu pendek atau **pajanan internal** yang diakibatkan oleh masuknya **bahan radioaktif** ke dalam tubuh dalam suatu jangka waktu yang pendek.

pangkat statistik

statistical power

probabilitas bahwa suatu studi epidemiologi akan mendeteksi tingkat tertentu dari risiko yang meningkat dengan derajat kepercayaan tertentu.

paparan

exposure

- ⊖ lihat: **pajanan**.
- ⊖ terjemahan untuk *exposure* yang digunakan dalam peraturan perundangan terkait ketenaganukliran di Indonesia.

partikel alfa

alpha particle

partikel bermuatan positif yang dipancarkan oleh inti suatu atom selama proses peluruhan radioaktif.

- ⊖ partikel alfa terdiri atas dua proton dan dua neutron, atau sama dengan inti ${}^4\text{He}$.
- ⊖ biasa pula disebut sebagai radiasi alfa.
- ⊖ meskipun mempunyai energi yang besar, jarak jangkauannya hanya beberapa sentimeter di udara dan dapat dihentikan oleh sehelai kertas.

partikel beta

beta particle

partikel bermuatan negatif yang dipancarkan oleh inti suatu atom selama proses peluruhan radioaktif.

- ⊖ identik dengan elektron dan dipancarkan dalam spektrum energi yang kontinu.
- ⊖ biasa pula disebut sebagai radiasi beta.
- ⊖ mempunyai jarak jangkauan yang lebih jauh dibandingkan partikel alfa dan biasanya dapat dihentikan oleh selembar aluminium.

partikel pengion langsung

directly ionizing particle

partikel bermuatan (elektron, proton, partikel alfa, dan lain-lain) yang memiliki energi kinetik yang cukup untuk mengakibatkan ionisasi atau tumbukan.

partikel pengion tak langsung

indirectly ionizing particle

partikel tak bermuatan (neutron, foton, dan lain-lain) yang dapat membebaskan partikel bermuatan secara langsung.

pasangan ion

ion pair

dua partikel dengan muatan berbeda.

- ⊕ biasanya yang dimaksudkan adalah elektron dan ion positif yang terjadi akibat interaksi radiasi pengion dengan elektron orbit suatu atom.

pekerja kedaruratan

emergency worker

seseorang yang mempunyai tugas khusus sebagai pekerja dalam pelaksanaan tanggap darurat.

- ⊕ pekerja kedaruratan meliputi pekerja yang ditugaskan, secara langsung maupun tak langsung, oleh pendaftar dan pemegang izin, serta personel dari organisasi tanggap darurat, seperti petugas polisi, pemadam kebakaran, personel medis, pengemudi, dan awak kendaraan evakuasi.
- ⊕ sebelum keadaan darurat terjadi, pekerja kedaruratan yang tidak ditunjuk sebelumnya belum tentu pekerja radiasi.

pekerja radiasi

radiation worker

- 1) setiap orang yang bekerja, baik secara penuh, paruh waktu, atau sementara, untuk seorang **pengusaha** dan telah memahami hak dan kewajibannya terkait dengan proteksi radiasi kerja.
 - ⊖ orang yang mempekerjakan diri sendiri dan memiliki tugas, baik sebagai **pengusaha** maupun sebagai **pekerja radiasi**.
- 2) setiap orang yang bekerja di instalasi nuklir atau instalasi radiasi pengion yang diperkirakan menerima dosis tahunan melebihi dosis untuk masyarakat umum (PP No. 33, 2007).

pelepasan resmi

authorized discharge

pelepasan terencana dan terkendali ke lingkungan saat operasi normal dalam batas yang diizinkan oleh **badan pengawas** dari bahan radioaktif berbentuk cair atau gas yang berasal dari fasilitas yang berizin.

peluruhan radioaktif

radioactive decay

disintegrasi inti suatu **nuklida** tak stabil melalui pancaran spontan partikel bermuatan dan/atau **foton**.

pemadaman

quenching

pencegahan cacahan palsu yang terjadi akibat interaksi sinar ultraviolet dari energi eksitasi ion positif dengan gas pada **pencacah Geiger-Muller (GM)**.

- ⊖ dilakukan secara elektronik dengan menurunkan tegangan anode setelah semua ion positif terkumpul atau dengan gas pemadam seperti alkohol atau eter yang dimasukkan ke dalam tabung pencacah.

pemanfaatan

utilization

kegiatan yang berkaitan dengan tenaga nuklir yang meliputi penelitian, pengembangan, penambangan, pembuatan, produksi, pengangkutan, penyimpanan, pengalihan, ekspor, impor, penggunaan, dekomisioning, dan pengelolaan limbah radioaktif untuk meningkatkan kesejahteraan rakyat (UU No. 10, 1997).

pemantauan

monitoring

pengukuran **dosis**, **laju dosis**, atau **aktivitas** yang terkait dengan pengkajian atau pengendalian **pajanan** dari radiasi atau zat radioaktif serta tafsir atas hasilnya.

- ⊕ istilah “pengukuran” di sini dipakai secara lebih longgar. Pengukuran dosis sering berarti pengukuran besaran dosis ekuivalen sebagai wakil (substitusi) untuk besaran dosis yang tidak dapat diukur langsung. Selain itu, pengambilan sampel juga merupakan kegiatan awal dari pengukuran.
- ⊕ pemantauan dapat dibedakan atas dua jenis: (1) berdasarkan di mana pengukuran dilakukan, menjadi pemantauan individual, pemantauan daerah kerja, pemantauan **sumber**, serta pemantauan lingkungan; dan (2) berdasarkan tujuan pemantauan, menjadi pemantauan rutin, pemantauan terkait tugas, dan pemantauan khusus.

pemantauan daerah

area monitoring

suatu bentuk **pemantauan daerah kerja**, di mana suatu daerah dipantau dengan melakukan pengukuran pada beberapa titik di daerah tersebut.

- ⊕ merupakan kebalikan dari pengukuran dengan pemantau statik.

pemantauan daerah kerja

workplace monitoring

pemantauan dengan pengukuran yang dilakukan di lingkungan kerja.

⊖ biasanya merupakan kebalikan dari **pemantauan individual**.

pemantauan individual

individual monitoring

pemantauan dengan pengukuran menggunakan peralatan yang dipakai oleh seorang **pekerja radiasi** atau pengukuran jumlah bahan radioaktif di dalam atau pada tubuh seorang **pekerja radiasi** atau pengukuran bahan radioaktif yang dikeluarkan dari tubuh seorang **pekerja radiasi**.

pemantauan lingkungan

environmental monitoring

pengukuran laju dosis eksternal akibat **sumber** yang berada di lingkungan atau pengukuran konsentrasi radionuklida di media lingkungan.

⊖ merupakan kebalikan dari **pemantauan sumber**.

pemantauan sumber

source monitoring

pemantauan **aktivitas** pada **bahan radioaktif** yang terlepas ke lingkungan atau pemantauan laju dosis eksternal dari suatu **sumber** di dalam fasilitas atau kegiatan.

pemasok (sumber)

supplier (of a source)

setiap orang atau organisasi yang menerima tugas, keseluruhan atau sebagian, terkait dengan desain, pembuatan, produksi, atau konstruksi **sumber** dari **pendaftar** atau **pemegang izin**.

- ⊕ istilah “pemasok” meliputi pembuat desain, pembuat barang, produsen, konstruktor, perangkat barang, pemasang alat, distributor, penjual, eksportir, atau importir **sumber**.

pembangkit radiasi

radiation generator

- 1) suatu perangkat yang mampu membangkitkan **radiasi pengion**, seperti sinar-X, neutron, elektron, atau partikel bermuatan lainnya, yang dapat digunakan untuk tujuan ilmiah, industri, atau medis.
- 2) sumber radiasi dalam bentuk pesawat sinar-X dan pemercepat berkas radiasi yang memancarkan gelombang elektromagnetik atau partikel berupa akselerator (Perka BAPETEN No. 3, 2013).

pembatas dosis

dose constraint

- ⊕ lihat: **penghambat dosis**.

pembebasan

exclusion

pembebasan dengan sengaja suatu kategori pajanan tertentu dari lingkup instrumen pengawasan.

pembelahan

fission

reaksi inti yang terjadi saat inti berat, seperti uranium atau plutonium yang ditembak neutron, membelah menjadi beberapa inti lain yang lebih ringan dan beberapa neutron lain.

- ⊕ pembelahan di suatu reaktor nuklir diatur sedemikian rupa sehingga terjadi **reaksi berantai**.

pembuangan

disposal

penempatan **limbah** pada fasilitas yang tepat, tanpa keinginan untuk diambil kembali.

pembungkus

packaging

perangkat komponen yang diperlukan untuk mengungkung **isi zat radioaktif** sepenuhnya.

- ⊖ digunakan dalam kaitannya dengan pengangkutan zat radioaktif.
- ⊖ terdiri atas satu wadah atau lebih, bahan penyerap, kerangka, perisai radiasi, peralatan untuk mengisi dan mengosongkan, pengatur ventilasi dan tekanan, peralatan untuk pendinginan, penyerap guncangan, pengangkutan dan pengokohan, perisai panas, dan peralatan yang menjadi bagian integral dari **bungkusan**.
- ⊖ dapat berupa kotak, drum atau wadah yang sejenis, serta **peti kemas** atau **tangki**.

pemegang izin

licensee

- 1) orang atau organisasi yang memiliki seluruh tanggung jawab untuk suatu fasilitas atau kegiatan.
- 2) orang atau badan yang telah menerima izin pemanfaatan tenaga nuklir dari BAPETEN (PP No. 33, 2007).

pemicu

trigger

suatu tingkat atau kondisi yang dipilih untuk bertindak sebagai inisiator dalam memulai suatu **kejadian** atau tindakan (terutama suatu tanggapan).

pemindahan risiko (atau alih risiko)

transport of risk (or transfer of risk)

mengambil koefisien risiko yang diperkirakan untuk satu populasi dan menggunakannya ke populasi lain dengan karakteristik yang berbeda.

pemohon

applicant

setiap **organ hukum** yang meminta ke **badan pengawas** untuk diberi kewenangan melakukan setiap tindakan yang dikategorikan sebagai **pemanfaatan**.

pemulihan

remediation

setiap tindakan yang dapat dilakukan untuk mengurangi **pajanan** radiasi akibat **kontaminasi** yang ada pada daerah daratan, melalui tindakan yang dilakukan pada **kontaminasi** itu sendiri (**sumber**) atau pada **jalur pajanan** ke manusia.

- ⊕ tidak berarti **kontaminasi** dibuang seluruhnya.
- ⊕ lihat: **dekontaminasi**.

penafsiran forensik nuklir

nuclear forensic interpretation

proses menghubungkan karakteristik sampel dengan informasi yang ada tentang jenis bahan, asal, dan metode produksi bahan nuklir dan bahan radioaktif lainnya, atau dengan kasus sebelumnya yang melibatkan bahan serupa.

penanda biologis

biomarker

zat, struktur, atau proses terlacak yang dapat diukur yang menunjukkan perubahan dalam sel, jaringan, atau organ dan disebabkan oleh tindakan lingkungan, misalnya oleh radiasi pengion.

penanggalan radioisotop

radioisotope dating

penentuan usia spesimen arkeologis atau geologis dengan mengukur kandungan isotop radioaktifnya dan membandingkannya dengan isotop stabilnya atau melihat anak luruhnya.

⊖ digunakan pada penanggalan radiokarbon spesimen arkeologis.

pencacah

counter

peralatan untuk menghitung pulsa radiasi atau pulsa elektronik yang ditimbulkannya dan menampilkan atau mencatatnya dalam bentuk digital.

pencacah BF_3

BF_3 counter

detektor untuk mencacah **neutron lambat** dan merupakan pencacah proporsional yang tabungnya diisi dengan gas boron trifluorida (BF_3).

pencacah Geiger-Müller (GM)

Geiger-Müller (GM) counter

detektor radiasi sederhana yang banyak digunakan, menghasilkan pulsa listrik dengan laju sebanding dengan intensitas radiasi.

pencacah proporsional

proportional counter

detektor radiasi yang menghasilkan pulsa listrik sebanding dengan energi radiasi yang datang.

pencacah sekujur

whole body counter

perangkat yang tersusun atas pencacah sintilasi atau proporsional yang digunakan untuk mencacah radiasi gamma yang dipancarkan dari berbagai bagian tubuh manusia.

- ⊖ digunakan dalam pengkajian dosis radiasi internal akibat kecelakaan.
- ⊖ alat ini diberi perisai radiasi yang cukup tebal agar radiasi latar tidak ikut tercacah.

pencacah sintilasi

scintillation counter

perangkat yang berfungsi mengubah energi kinetik partikel pengion menjadi kerlipan cahaya. Cahaya yang timbul kemudian diperkuat oleh **tabung pelipat ganda foto**.

- ⊖ digunakan untuk mencacah sinar gamma dan sinar beta energi rendah.

pencari tulang

bone seeker

radionuklida yang apabila masuk ke dalam tubuh akan mengendap di tulang dan bukan di jaringan tubuh lainnya.

- ⊖ contoh: kalsium, stronsium, radium, dan plutonium.

pendaftar

registrant

pemohon, yang pendaftarannya untuk **pemanfaatan** atau **sumber**, telah diterima dan telah memahami kewajiban serta tugasnya untuk pemanfaatan atau sumber tersebut.

pendamping pasien

carers and comforters

orang yang ingin dan secara sukarela membantu (bukan pekerjaannya) dalam merawat, mendukung, dan memberi kenyamanan bagi pasien yang menjalani **prosedur radiologik** untuk diagnosis medis atau pengobatan medis.

pendekatan bertahap

graded approach

untuk suatu sistem pengendalian, seperti sistem pengawasan atau sistem keselamatan, suatu proses atau metode di mana keketatan tindakan dan kondisi pengendalian yang diterapkan sejauh mungkin sudah sepadan dengan kemungkinan dan konsekuensi yang mungkin terjadi, serta tingkat risiko yang terkait dengan kehilangan pengendalian.

penerima

consignee

- 1) tiap orang atau badan yang menerima kiriman zat radioaktif.
⊖ digunakan dalam kaitannya dengan pengangkutan zat radioaktif.
- 2) pemegang izin pemanfaatan sumber radiasi pengion atau pemanfaatan bahan nuklir, yang menerima zat radioaktif dari pengirim dan dinyatakan dalam dokumen pengiriman (PP No. 58, 2015).

pengambilan sampel udara

air sampling

pengumpulan partikulat udara pada filter dengan menggunakan pompa isap yang representatif terhadap kadar radionuklida.

penganalisis kanal tunggal

single channel analyzer, SCA

spektrometer yang memisahkan antara satu radiasi dengan radiasi lain yang dianggap sebagai pengganggu.

- ⊖ digunakan untuk mengukur satu radioisotop di tengah radioisotop lain atau memperbesar nisbah sinyal ke derau saat mengukur sumber dengan aktivitas rendah di tengah radiasi latar yang cukup besar.

penganalisis multikanal

multi channel analyzer, MCA

spektrometer yang memisahkan satu radiasi dengan radiasi yang lain dan menampilkan cacahan pada setiap kanal energi yang tersedia.

pengangkut

carrier

- 1) tiap orang atau badan yang mengangkut zat radioaktif dengan alat angkutan, baik yang dibayar maupun tidak.
 - ⊖ digunakan dalam kaitannya dengan pengangkutan zat radioaktif.
- 2) badan hukum di bidang pengangkutan yang melakukan **pengangkutan bahan radioaktif** (PP No. 58, 2015).

pengangkutan bahan radioaktif

transport of radioactive material

- 1) pergerakan **bahan radioaktif** secara fisik dengan sengaja (selain dari yang membentuk bagian propulsi) dari satu tempat ke tempat lain.
- 2) pemindahan zat radioaktif yang memenuhi ketentuan teknis keselamatan radiasi dalam pengangkutan zat radioaktif dan teknis keamanan dalam pengangkutan zat radioaktif dari suatu tempat ke tempat lain melalui jaringan lalu lintas umum dengan

menggunakan sarana angkutan darat, air, atau udara (PP No. 58, 2015).

pengaturan khusus

special arrangement

pengaturan mengenai pengangkutan **barang kiriman** yang tidak sepenuhnya memenuhi persyaratan ketentuan keselamatan untuk pengangkutan zat radioaktif yang disetujui oleh otoritas yang berwenang (untuk pengiriman internasional semacam ini diperlukan **persetujuan multilateral**).

⊖ digunakan dalam kaitannya dengan pengangkutan zat radioaktif.

pengaturan tanggap darurat

emergency response arrangements

suatu rangkaian unsur infrastruktur terpadu yang dibutuhkan untuk memberikan kemampuan melaksanakan fungsi atau tugas khusus yang diperlukan dalam **tanggap darurat** nuklir atau radiasi. Unsur tersebut meliputi otoritas dan tanggung jawab, organisasi, koordinasi, personel, rencana, prosedur, fasilitas, peralatan, atau pelatihan.

pengawasan kesehatan

health surveillance

⊖ lihat: **pengawasan kesehatan pekerja**.

pengawasan kesehatan pekerja

worker's health surveillance

pengawasan medis yang dimaksudkan untuk menjamin kebugaran awal dan kontinu **pekerja radiasi** dalam melaksanakan tugasnya.

pengecualian

exemption

keputusan **badan pengawas** bahwa suatu **sumber** atau **pemanfaatan** tidak perlu menjadi subjek dalam sebagian atau seluruh aspek dari

Buku ini tidak diperjualbelikan.

pengendalian pengawasan. Hal ini dengan dasar bahwa **pajanan** dan **potensi pajanan** yang berasal dari **sumber** atau **pemanfaatan** tersebut terlalu kecil untuk dilakukannya aspek pengendalian pengawasan, atau bahwa hal ini merupakan pilihan optimum untuk **proteksi** tanpa memandang tingkat **dosis** atau **risiko** yang nyata.

pengendalian

control

fungsi atau kekuatan yang bersifat mengarahkan, mengatur, atau membatasi.

- ⊕ perlu dicatat bahwa arti umum dari kata bahasa Inggris *control*, dalam konteks terkait keselamatan, agak lebih keras (lebih aktif) dibandingkan terjemahan dan kata yang serupa dalam bahasa lain. Sebagai contoh, *control* umumnya mengandung pengertian tidak hanya pengecekan atau pemantauan sesuatu, tetapi juga menjamin bahwa tindakan korektif atau penegakan akan dilakukan jika hasil pengecekan atau pemantauan menunjukkan adanya kebutuhan untuk itu. Hal ini berbeda dengan, misalnya, penggunaan yang lebih terbatas pada kata yang sama dalam bahasa Prancis dan Spanyol.

pengendalian pengawasan

regulatory control

setiap bentuk pengendalian atau pengaturan yang berlaku bagi fasilitas dan kegiatan yang dilakukan oleh **badan pengawas** untuk kepentingan keselamatan nuklir dan proteksi radiasi atau untuk keamanan nuklir.

penggunaan tunggal

exclusive use

penggunaan oleh **pengirim** tunggal dengan menggunakan seluruh bagian **kendaraan pengangkut** atau **peti kemas** besar dengan panjang minimum 6 meter, yang semua pemuatan awal, pembongkaran

selama perjalanan, dan pembongkaran akhir dilakukan sesuai dengan petunjuk **pengirim** atau **penerima**.

- ⊕ digunakan dalam kaitannya dengan pengangkutan zat radioaktif.

penghalang (alami atau buatan) radionuklida

barrier (natural or engineered) for radionuclides

struktur yang memperlambat atau mencegah berpindahnya radionuklida dari bahan **sumber**.

penghalang primer

primary barrier

perisai radiasi yang melindungi dari pajanan sinar-X primer.

- ⊕ meliputi pintu dan dinding berlapis timbal serta lantai.

penghalang sekunder

secondary barrier

perisai radiasi yang melindungi dari pajanan sinar-X sekunder.

- ⊕ meliputi apron timbal, sarung tangan timbal, pelindung tiroid, dan *strip* vinil timbal.

penghambat

constraint

nilai dosis individual (**penghambat dosis**) atau risiko (**penghambat risiko**) yang bersifat prospektif dan terkait **sumber** yang digunakan pada **situasi pajanan terencana** sebagai parameter untuk **optimisasi** proteksi dan keselamatan serta menjadi batas dalam menetapkan rentang pilihan dalam **optimisasi**.

- ⊕ untuk **pajanan kerja**, penghambat untuk dosis individual pada pekerja ditetapkan dan digunakan oleh pendaftar dan pemegang izin untuk menentukan rentang pilihan dalam mengoptimisasikan proteksi dan keselamatan untuk **sumber**.

- ⊕ untuk **pajanan masyarakat**, penghambat dosis adalah nilai terkait **sumber** yang ditetapkan atau disetujui oleh pemerintah atau **badan pengawas**, dengan memperhitungkan dosis dari operasi terencana dari semua **sumber** yang berada di bawah pengendalian. Penghambat dosis untuk setiap **sumber** tertentu dimaksudkan, antara lain untuk menjamin bahwa jumlah dosis dari operasi terencana untuk semua **sumber** yang berada di bawah pengendalian tetap berada di dalam nilai batas dosis.
- ⊕ untuk **pajanan medis**, penghambat dosis adalah nilai terkait **sumber** yang digunakan dalam pengoptimisasian proteksi bagi pendamping pasien yang menjalani prosedur radiologik, dan proteksi bagi relawan yang menerima pajanan sebagai bagian dari program riset biomedis.
- ⊕ istilah *constraint* di sini diterjemahkan sebagai “penghambat” sesuai dengan fungsinya, yaitu menghambat (bukan membatasi) agar **nilai batas dosis** tidak dicapai dalam suatu situasi pajanan terencana.

penghambat dosis

dose constraint

- 1) lihat: **penghambat**.
- 2) disebut juga **pembatas dosis**, yaitu batas atas dosis pekerja radiasi dan anggota masyarakat yang tidak boleh melampaui **nilai batas dosis** yang digunakan pada optimisasi proteksi dan keselamatan radiasi untuk setiap pemanfaatan tenaga nuklir (Perka BAPETEN No. 4, 2013).

penghambat risiko

risk constraint

nilai terkait **sumber** yang memberikan tingkat proteksi dasar untuk individu yang memiliki risiko terbesar dari **sumber**.

- ⊖ risiko ini merupakan fungsi dari peluang kejadian yang tidak disengaja yang menimbulkan terjadinya dosis, serta peluang kerusakan akibat dosis.
- ⊖ penghambat risiko mirip dengan penghambat dosis, tetapi berlaku untuk pajanan potensial.

pengionan

ionization

pembentukan ion melalui penambahan muatan positif atau negatif pada atom atau molekul netral.

pengirim

consignor

- 1) orang atau badan yang menyerahkan **barang kiriman** untuk diangkut.
 - ⊖ digunakan dalam kaitannya dengan pengangkutan zat radioaktif.
- 2) pemegang izin pemanfaatan sumber radiasi pengion atau pemanfaatan bahan nuklir yang melakukan pengiriman zat radioaktif yang dinyatakan dalam dokumen pengiriman dan/ atau yang melakukan sendiri pengangkutan zat radioaktif yang akan dimanfaatkannya (PP No. 58, 2015).

pengiriman

shipment

pemindahan **barang kiriman** dari tempat asal ke tempat tujuan.

- ⊖ digunakan dalam kaitannya dengan pengangkutan zat radioaktif.

pengkajian

assessment

proses dan hasil dari analisis secara sistematis dan evaluasi bahaya yang terkait dengan **sumber** dan **pemanfaatan**, serta terkait pula dengan tindakan **proteksi dan keselamatan**.

pengkajian bahaya

hazard assessment

pengkajian bahaya terkait dengan fasilitas, kegiatan, atau **sumber** pada atau di luar batas suatu negara dalam rangka identifikasinya.

- ⊕ **kejadian** dan peristiwa terkait lainnya yang memerlukan tindakan protektif di negara yang bersangkutan.
- ⊕ tindakan yang akan efektif dalam memitigasi konsekuensi dari **kejadian** semacam itu.

pengkajian berbasis individu

individual-related assessment

dalam hal keefektifan proteksi radiasi: pengkajian yang didasarkan pada dosis individu yang diterima seseorang yang berasal dari berbagai sumber yang relevan.

pengkajian berbasis sumber

source-related assessment

dalam hal keefektifan proteksi radiasi: pengkajian yang didasarkan pada sumber radiasi yang memberikan peningkatan **pajanan** pada seseorang.

pengkajian dosis

dose assessment

pengkajian **dosis** pada individu atau kelompok orang.

pengkajian keselamatan

safety assessment

pengkajian semua aspek pemanfaatan yang relevan dengan **proteksi dan keselamatan**; untuk suatu fasilitas berizin; dan meliputi tapak, desain, serta operasi fasilitas.

penguat citra

image intensifier

perangkat yang digunakan untuk mengubah sinar-X menjadi cahaya tampak pada intensitas lebih tinggi dibanding dengan yang dapat dilakukan oleh layar fluoresens biasa.

- ⊖ penguat umumnya digunakan pada sistem pencitraan sinar-X, seperti fluoroskopi, untuk memungkinkan sinar-X intensitas rendah diubah menjadi keluaran cahaya tampak yang terang dan nyaman.

pengujian kendali mutu

quality control testing

pengukuran untuk mengevaluasi kondisi kinerja peralatan sinar-X dan kualitas citra terkini yang dilakukan secara berkala untuk memastikan bahwa tidak ada perubahan yang terjadi di luar nilai toleransi yang ditetapkan.

pengungkung

containment

metode atau struktur fisik yang dirancang untuk mencegah atau mengendalikan lepasan dan penyebaran **zat radioaktif**.

- ⊖ digunakan dalam kaitan dengannya pengangkutan zat radioaktif.

pengungkungan

confinement

pengecahan atau pengendalian lepasan **bahan radioaktif** ke lingkungan pada saat **operasi** atau **kecelakaan**.

pengusaha

employer

seseorang atau organisasi yang memiliki tanggung jawab, komitmen, dan tugas bagi pekerja dalam mempekerjakan seseorang atau organisasi sesuai dengan hubungan yang disetujui bersama (orang yang bekerja sendiri dipandang sebagai pengusaha maupun pekerja).

penilaian dampak lingkungan radiologis

radiological environmental impact assessment

penilaian terhadap dampak radiologis yang mungkin terjadi dari **fasilitas dan kegiatan** terhadap lingkungan untuk tujuan proteksi masyarakat dan proteksi lingkungan terhadap **risiko radiasi**.

penilaian risiko

risk assessment

penilaian risiko radiasi dan risiko lainnya yang terkait dengan operasi normal dan kemungkinan kecelakaan yang melibatkan fasilitas dan aktivitas.

pensinyalan kerusakan DNA

DNA damage signalling

interaksi proses biokimia yang mengenali dan memberi respons terhadap kerusakan DNA pada sel sehingga siklus sel reproduktif menjadi tertahan.

penumbra

penumbra

- 1) bagian dari bayangan, di mana ada sejumlah kecil penerangan dari sumber cahaya.
- 2) kabur di tepi struktur pada suatu radiografi.

penyakit autoimun

autoimmune diseases

suatu kondisi yang timbul dari respons imun abnormal ke bagian tubuh yang normal.

- ⊖ respons semacam ini dihasilkan oleh ketidakmampuan sistem kekebalan untuk membedakan diri dari nondiri.
- ⊖ penyakit seperti radang sendi, skleroderma, eritematosus lupus sistemik, berbagai bentuk tiroiditis, dan mungkin diabetes dipandang sebagai penyakit autoimun.

penyakit katup jantung

cardiac valve diseases

berbagai kelainan pada satu atau lebih katup jantung, termasuk stenosis dan ketidakcukupan, seperti stenosis mitral dan regurgitasi trikuspid.

- ⊖ digunakan pada pembahasan aspek medis dari proteksi dan keselamatan radiasi.
- ⊖ penyakit bisa bersifat bawaan atau didapat dari lingkungan.

penyakit Mendel

Mendelian diseases

penyakit terwaris yang dapat diakibatkan oleh mutasi gen tunggal.

penyakit multifaktorial

multifactorial diseases

penyakit yang dapat diakibatkan oleh faktor genetik ganda dan lingkungan.

penyakit nonkanker

non-cancer diseases

penyakit somatik selain kanker, seperti penyakit kardiovaskuler dan katarak.

penyelenggara keselamatan radiasi

radiation safety provider

orang-perorangan, organisasi, komisi, dan/atau komite yang bertugas untuk membantu pemegang izin dalam melaksanakan tanggung jawab di bidang proteksi dan keselamatan radiasi (Perka BAPETEN No. 4, 2013).

penyerapan

absorption

pergerakan materi ke darah.

- ⊕ umumnya berlaku untuk pemisahan partikel dan ambilan zat terlarut ke dalam darah dan materi yang dipisahkan dari partikel.

penyimpanan

storage

penempatan **sumber radioaktif, bahan bakar bekas, atau limbah radioaktif** pada suatu fasilitas di dalam wadahnya dengan tujuan untuk dapat diambil kembali.

peralatan radiologik medis

medical radiological equipment

peralatan radiologik yang digunakan di **fasilitas radiasi medis** untuk melakukan prosedur radiologik yang dapat memberikan pajanan pada seseorang, mengendalikan secara langsung, atau memengaruhi besar pajanan tersebut. Istilah ini berlaku untuk generator radiasi, seperti pesawat sinar-X, atau akselerator linier medis; untuk perangkat yang mengandung **sumber** tertutup, seperti pesawat teleterapi kobalt-60; dan untuk perangkat yang digunakan pada pencitraan medis untuk mengabadikan citra, seperti kamera gamma, penguat citra, detektor panel rata (*flat panel detector*), atau pemindai tomografi pemancar positron (PET).

perangkat pencitraan inspeksi

inspection imaging device

suatu pencitraan yang dirancang khusus untuk mencitrakan orang atau kendaraan kargo dengan tujuan pendeteksian objek tersembunyi pada atau di dalam tubuh manusia, di dalam kargo, atau kendaraan.

- ⊖ pada beberapa jenis perangkat pencitraan inspeksi digunakan radiasi pengion untuk menghasilkan citra dengan hamburan balik, transmisi, atau keduanya. Jenis perangkat pencitraan inspeksi yang lain menggunakan pencitraan dengan medan listrik dan magnet, *ultrasound*, gelombang sonar, resonansi magnetik, gelombang mikro, sinar tetrahertz, gelombang milimeter, radiasi infra merah, atau cahaya tampak.

perangkat penyebar radiologik

radiological dispersal devices, RDD

- ⊖ lihat: **bom kotor**.

perespons awal

first responder

petugas tanggap darurat yang bukan berasal dari fasilitas medis, yang datang pertama kali ke lokasi terjadinya keadaan darurat radiasi untuk melakukan kegiatan tanggap darurat.

periode laten

latent period

periode atau keadaan tidak ada aktivitas antara saat **pajanan** dengan timbulnya efek atau respons.

perisai radiasi

radiation shielding

bahan yang ditempatkan antara sumber radiasi dengan manusia, peralatan atau objek lain, dengan tujuan untuk melemahkan radiasi tersebut.

persetujuan multilateral

multilateral approval

persetujuan dari **badan pengawas**, baik dari negara asal **desain** atau **pengiriman** maupun dari tiap negara yang dilalui atau negara tujuan **barang kiriman**.

- ⊖ digunakan dalam kaitannya dengan pengangkutan zat radioaktif.
- ⊖ istilah “dilalui” atau “dituju” tidak mencakup “dilalui lewat udara”; dengan kata lain, pemberitahuan kepada dan persetujuan dari negara yang dilalui lewat udara pada saat zat radioaktif diangkut dengan pesawat terbang tidak diperlukan, asalkan tidak dijadwalkan untuk berhenti di negara tersebut.

persetujuan unilateral

unilateral approval

persetujuan **desain** yang harus diberikan hanya oleh **badan pengawas** dari negara asal **desain**.

- ⊖ digunakan dalam kaitannya dengan pengangkutan zat radioaktif.

pertahanan berlapis

defence in depth

penggunaan beberapa tingkat peralatan dan prosedur yang berbeda untuk mencegah peningkatan kejadian operasional terduga dan untuk memelihara keefektifan penghalang fisik yang ditempatkan di antara **sumber** dan **bahan radioaktif** dengan **pekerja radiasi**, **anggota masyarakat**, atau lingkungan, pada keadaan operasional, dan untuk beberapa penghalang pada kondisi kecelakaan.

- ⊖ tujuan pertahanan berlapis adalah
 - 1) untuk mengompensasi potensi kesalahan manusia dan kegagalan peralatan;

- 2) untuk memelihara keefektifan penghalang dengan menghindari kerusakan pada fasilitas dan pada penghalang itu sendiri;
- 3) untuk melindungi pekerja radiasi, anggota masyarakat, dan lingkungan dari bahaya pada kondisi kecelakaan dalam kejadian di mana penghalang tidak sepenuhnya efektif berfungsi.

perunut radioaktif

radioactive tracer

senyawa kimia di mana satu atau lebih atom telah digantikan oleh radioisotop.

- ⊕ perunut dapat digunakan untuk menyelidiki mekanisme suatu reaksi kimia.
- ⊕ dalam penerapannya di sektor medis, perunut dapat digunakan untuk visualisasi aliran dengan teknologi *single photon emission computer tomography* (SPECT), *positron emission tomography* (PET), atau *computed radioactive particle tracking* (CARPT).

pesawat sinar-X

X-ray machine

suatu perangkat mesin yang dapat memproduksi **sinar-X**.

pesawat terbang kargo

cargo aircraft

pesawat terbang yang khusus membawa barang dan bukan **pesawat terbang penumpang**.

- ⊕ digunakan dalam kaitannya dengan pengangkutan zat radioaktif.

pesawat terbang penumpang

passenger aircraft

pesawat terbang yang membawa penumpang selain awak pesawat, pegawai perusahaan penerbangan yang berdinasi, petugas resmi dari instansi pemerintah tertentu, atau seseorang yang mengawal barang kiriman.

- ⊕ digunakan dalam kaitannya dengan pengangkutan zat radioaktif.

peta nuklida

nuclide chart

peta yang memuat semua **nuklida** yang telah berhasil diketahui sampai saat ini dan mencantumkan semua sifat yang dimiliki setiap **nuklida** tersebut, seperti lambang, **nomor massa**, kelimpahannya di alam, **waktu paro**, metode peluruhan, dan energi pancarannya.

peti kemas

freight container

- 1) jenis perlengkapan angkutan yang didesain untuk memudahkan pengangkutan barang, terbungkus maupun tidak, tanpa muatan ulang selama perjalanan.
 - ⊕ harus tertutup selama pengangkutan, kukuh, dan cukup kuat untuk digunakan berulang-ulang serta harus dilengkapi dengan sarana yang memudahkan penanganannya, khususnya pada waktu dipindahkan dari **kendaraan pengangkut** yang satu ke yang lain.
 - ⊕ disebut kecil apabila seluruh dimensi luarnya kurang dari 1,5 m atau volumenya tidak lebih dari 3 m³, yang lainnya dianggap peti kemas besar.
 - ⊕ dapat digunakan sebagai **pembungkus** apabila persyaratan yang ditentukan dapat dipenuhi, atau juga dapat berfungsi sebagai **bungkus luar**.

- ⊖ digunakan dalam kaitannya dengan pengangkutan zat radioaktif.
- 2) peti atau kotak yang bersifat permanen dan kuat sebagai alat atau perangkat untuk penggunaan ulang dalam pengangkutan zat radioaktif dan sesuai standar International Standard Organization (PP No. 58, 2015).

peti kemas besar

large freight container

peti kemas yang memiliki volume internal lebih besar dari 3 m³, ukuran panjang 20 kaki, atau ukuran panjang 40 kaki (PP No. 58, 2015).

peti kemas kecil

small freight container

peti kemas yang memiliki volume internal lebih kecil dari atau sama dengan 3 m³.

petugas proteksi radiasi (PPR)

radiation protection officer

- 1) seseorang yang secara teknis kompeten dalam masalah **proteksi radiasi** yang relevan dengan jenis pemanfaatan tertentu yang ditunjuk oleh **pendaftar**, **pemegang izin**, atau **pengusaha** untuk mengawasi pelaksanaan dari persyaratan yang relevan.
- 2) petugas yang ditunjuk oleh pemegang izin dan oleh BAPETEN dinyatakan mampu melaksanakan pekerjaan yang berhubungan dengan proteksi radiasi (PP No. 33, 2007).

pihak yang berkepentingan

interested party

seseorang, perusahaan, dan lain-lain yang memiliki kepedulian atau perhatian terhadap kegiatan dan kinerja suatu organisasi, bisnis, sistem, dan sebagainya.

- ⊕ istilah **pihak yang berkepentingan** secara luas digunakan untuk orang atau kelompok yang memiliki perhatian pada kinerja suatu organisasi. Pihak yang dapat memengaruhi suatu kejadian secara efektif dapat menjadi pihak yang berkepentingan—apakah perhatiannya tersebut “tulus” atau tidak—dalam arti bahwa pandangannya patut dipertimbangkan. Pihak yang berkepentingan, antara lain termasuk pelanggan, pemilik, operator, pegawai, pemasok, mitra, serikat pekerja, industri atau profesi, badan ilmiah, organisasi pemerintah, atau **badan pengawas** (nasional, regional, atau lokal) yang tanggung jawabnya meliputi pula energi nuklir, media, anggota masyarakat (individual, kelompok komunitas, dan kelompok pemerhati), dan negara lain, terutama negara tetangga yang memiliki persetujuan bersama untuk pertukaran informasi mengenai kemungkinan dampak lintas batas, atau negara yang terlibat dalam ekspor atau impor beberapa teknologi dan bahan tertentu.

pita konduksi

conduction band

salah satu pita pada model hipotetik pita energi dari struktur kristal zat padat. Pada awalnya kosong, tetapi segera berisi ketika kristal menerima penyinaran radiasi yang berakibat pindahnya elektron dari pita valensi, melalui **celah larangan**, menuju pita konduksi ini.

pita valensi

valence band

salah satu pita pada model hipotetik pita energi dari struktur kristal zat padat; berisi penuh elektron pada suhu rendah.

plakat

placard

semacam stiker yang harus ditempel pada masing-masing sisi atau permukaan vertikal **peti kemas** atau **tangki** yang digunakan untuk mengangkut **bungkusan** zat radioaktif.

- ⊖ berbentuk belah ketupat dengan gambar **trefoil** di bagian atas dan tulisan “RADIOAKTIF” serta angka “7” di bagian bawah.
- ⊖ digunakan dalam kaitannya dengan pengangkutan zat radioaktif.

plutonium

plutonium

unsur kimia dengan lambang Pu dan memiliki nomor atom 94.

- ⊖ memiliki sekitar 20 isotop radioaktif, tetapi yang terpenting adalah ^{239}Pu (waktu paro 24.110 tahun) yang merupakan **bahan fisil** sehingga dapat digunakan sebagai **bahan bakar nuklir**.

positron

positron

antipartikel elektron yang memiliki muatan positif dan merupakan satu-satunya antipartikel yang penting dalam konteks teknologi nuklir.

potasium-40

potassium-40

radioisotop alam dengan **waktu paro** $1,3 \times 10^9$ tahun, disebut pula sebagai kalium-40 dengan lambang ^{40}K .

- ⊖ salah satu penyumbang utama pada dosis radiasi yang diterima manusia dari **radiasi internal**.

praktik

practice

setiap kegiatan manusia yang mengakibatkan terjadinya **sumber pajanan tambahan** atau jalur pajanan tambahan atau memodifikasi jalur pajanan dari **sumber** yang ada sehingga meningkatkan pajanan

atau kemungkinan terjadinya pajanan manusia atau jumlah orang yang tersinar.

- ⊕ limbah radioaktif dihasilkan sebagai akibat praktik yang telah memberikan efek menguntungkan, seperti pembangkitan listrik dengan nuklir atau aplikasi diagnostik dari radioisotop. Manajemen limbah ini, dengan demikian, satu bagian dari keseluruhan praktik.
- ⊕ istilah “praktik resmi”, “praktik terkendali”, dan “praktik yang diatur” digunakan untuk membedakan berbagai praktik yang diatur oleh perundang-undangan dengan kegiatan lain yang memenuhi definisi praktik, tetapi tidak perlu atau tidak dapat diatur.
- ⊕ istilah *practice* merupakan bagian situasi pajanan pada sistem proteksi radiasi yang direkomendasikan ICRP (1991) pada publikasi ICRP 60 dan terdiri atas *practice* dan *intervention*. Berdasarkan ICRP (2007) pada publikasi ICRP 103, situasi pajanan pada sistem proteksi radiasi diubah menjadi terdiri atas *planned exposure situations*, *emergency exposure situations*, dan *existing exposure situations*.

praktisi medis perujuk

referring medical practitioner

seorang profesional kesehatan yang—sesuai dengan persyaratan nasional—dapat merujuk seseorang ke **praktisi medis radiologik** untuk memperoleh **pajanan medis**.

praktisi medis radiologik

radiological medical practitioner

seorang **profesional kesehatan**—dengan spesialisasi pendidikan dan pelatihan pada penggunaan radiasi di bidang medis—dan kompeten dalam melaksanakan secara independen atau mengawasi prosedur yang melibatkan **pajanan medis** pada spesialisasinya.

- ⊕ kompetensi seseorang biasanya diuji oleh negara dengan mekanisme resmi melalui pendaftaran, akreditasi, atau

sertifikasi praktisi medis radiologik di spesialisasi yang ditentukan (misalnya radiologi, terapi radiasi, kedokteran nuklir, kedokteran gigi, kardiologi). Negara yang masih mengembangkan mekanisme ini perlu mengkaji pendidikan, pelatihan, dan kompetensi setiap individu yang diusulkan oleh pemegang izin untuk bertindak sebagai praktisi medis radiologik dan untuk memutuskan, berdasarkan standar akreditasi internasional atau standar negara yang memiliki sistem akreditasi, apakah individu tersebut dapat melakukan fungsi praktisi medis radiologik dalam spesialisasi yang diperlukan.

pria acuan dan wanita acuan (individu acuan)

reference male and reference female (reference individual)

pria atau wanita ideal dengan karakteristik yang ditetapkan oleh ICRP untuk tujuan proteksi radiasi dan dengan karakteristik anatomis dan fisiologis yang ditetapkan dalam laporan Kelompok Kerja ICRP tentang Manusia Acuan (ICRP, 2002).

prinsip Bragg-Gray

Bragg-Gray principle

prinsip yang menyatakan bahwa jumlah ionisasi yang dihasilkan pada rongga isian gas kecil yang dikelilingi medium penyerap padat akan sebanding dengan energi yang diserap medium padat tersebut.

- ⊖ prinsip ini digunakan pada instrumen untuk mengukur dosis jaringan secara langsung.

prinsip proteksi

principles of protection

suatu rangkaian prinsip yang berlaku sama bagi semua situasi pajanan yang terkendali: prinsip pembenaran, prinsip optimisasi proteksi, dan prinsip aplikasi nilai batas dosis maksimum pada situasi pajanan terencana.

produk belah

fission product

nuklida yang dihasilkan melalui **pembelahan** atau peluruhan radioaktif yang dibentuk dari suatu pembelahan.

- ⊕ nuklida ini memiliki neutron berlebih dan sebagian besar merupakan pemancar beta.

produk dosis-luasan

dose-area product

hasil kali luasan tampang lintang berkas radiasi dengan dosis rata-rata yang diberikan.

- ⊕ digunakan dalam radiologi diagnostik sebagai ukuran **energi terberi**.

produk konsumen

consumer product

- 1) suatu perangkat atau barang buatan yang dimasukkan radionuklida dengan sengaja atau dihasilkan melalui aktivasi, atau yang membangkitkan **radiasi pengion**, yang dapat dijual atau tersedia untuk anggota masyarakat tanpa pengawasan khusus setelah penjualan.
 - ⊕ termasuk barang seperti detektor asap dan jarum berpendar yang dimasukkan radionuklida dengan sengaja. Namun, tidak termasuk bahan bangunan, ubin keramik, pemandian spa, mineral, serta bahan pangan. Selain itu, tidak termasuk produk dan peralatan yang dipasang di tempat umum (seperti tanda “keluar”).
- 2) setiap peralatan atau barang yang mengandung zat radioaktif yang sengaja dimasukkan atau sebagai hasil aktivasi, atau peralatan atau barang yang menghasilkan radiasi pengion, dan penggunaannya di masyarakat tidak memerlukan pengawasan (Perka BAPETEN No. 17, 2013).

produk luruh

decay product

nuklida yang berasal dari peluruhan radioaktif suatu radionuklida.

- ⊖ terbentuk secara langsung atau sebagai hasil transformasi berurutan pada suatu seri radioaktif.
- ⊖ produk luruh bisa bersifat radioaktif maupun unsur stabil.

produksi pasangan

pair production

fenomena yang terjadi saat foton yang energinya melebihi 1,02 MeV lewat di dekat inti atom bahan penyerap. Foton menghilang dan kemudian muncul kembali sebagai **positron** dan **elektron**.

- ⊖ salah satu mekanisme interaksi foton dengan materi.

program penapis kesehatan

health screening programme

suatu program di mana uji kesehatan atau pemeriksaan medis dilakukan untuk tujuan deteksi awal penyakit.

prosedur kedaruratan

emergency procedure

suatu rangkaian instruksi yang menguraikan secara rinci tindakan yang harus dilakukan oleh personel yang bertanggung jawab dalam suatu keadaan **darurat**.

prosedur radiologik

radiological procedure

prosedur pencitraan medis atau prosedur terapi yang melibatkan **radiasi pengion**, seperti prosedur dalam diagnostik radiologi, kedokteran nuklir, atau terapi radiasi; atau setiap prosedur perencanaan, prosedur intervensional dipandu citra, atau prosedur intervensional lain yang melibatkan radiasi, diberikan oleh **pembangkit radiasi**,

Buku ini tidak diperjualbelikan.

oleh perangkat mengandung **sumber** tertutup, atau oleh **sumber** terbuka, atau oleh radiofarmaka yang dimasukkan ke dalam tubuh pasien.

proteksi dan keselamatan

protection and safety

proteksi manusia terhadap pajanan radiasi pengion atau akibat bahan radioaktif dan keselamatan **sumber**, termasuk cara untuk mencapainya dan cara untuk mencegah kecelakaan serta memitigasi konsekuensinya jika kecelakaan terjadi.

- ⊖ pada dokumen standar keselamatan IAEA, proteksi dan keselamatan meliputi proteksi manusia terhadap radiasi pengion dan keselamatan radiasi, tetapi tidak termasuk aspek keselamatan yang tidak terkait radiasi. Proteksi dan keselamatan memperhatikan risiko, baik pada kondisi normal maupun pada kondisi insiden atau kecelakaan, dan juga konsekuensi akibat hilangnya kendali atas teras reaktor nuklir, reaksi berantai nuklir, **sumber radioaktif**, atau **sumber** lainnya. Tindakan keselamatan termasuk tindakan untuk mencegah insiden dan pengaturan untuk memitigasi konsekuensinya jika insiden terjadi.

proteksi radiasi

radiation protection

- 1) tindakan yang dilakukan untuk melindungi makhluk hidup dan lingkungannya dari efek pajanan radiasi pengion yang berbahaya dan cara untuk mencapainya.
- 2) tindakan yang dilakukan untuk mengurangi pengaruh radiasi yang merusak akibat paparan radiasi (PP No. 33, 2007).

proteksi radiasi lingkungan

environmental radiation protection

tindakan yang diambil untuk mencegah atau mengurangi efek radiasi yang merusak pada hewan dan tanaman (biota) di lingkungan alaminya hingga ke tingkat di mana dampak radiasi tersebut dapat diabaikan untuk memelihara keanekaragaman hayati, konservasi spesies, atau kesehatan dan status habitat alami, komunitas, serta ekosistem.

proteksi radiologik

radiological protection

⊖ lihat: **proteksi radiasi**.

proton

proton

partikel elementer stabil dengan muatan $1,6 \times 10^{-19}$ C dan massa $1,67 \times 10^{-27}$ kg (1 satuan massa atom).

- ⊖ membentuk keseluruhan inti atom hidrogen dengan nomor massa 1.
- ⊖ jumlah proton pada inti suatu unsur adalah nomor atom (Z) dari unsur tersebut.

pupuk

feed

setiap bahan satuan ataupun dalam jumlah banyak, baik diolah, semi-olah, atau masih mentah, yang dimaksudkan untuk dimasukkan secara langsung ke hewan penghasil makanan.

R

rad

rad

satuan **dosis serap** yang lama, setara dengan 0,01 joule per kg.

- ⊖ telah diganti dengan satuan SI yang disebut gray (Gy); 1 Gy = 100 rad.

radiasi

radiation

pancaran energi sebagai gelombang elektromagnetik atau sebagai partikel bermuatan.

- ⊖ terdiri atas **radiasi pengion** dan **radiasi nonpengion**.

radiasi bocor

leakage radiation

semua radiasi yang terpancar keluar ke segala arah dari perangkat sinar-X selain dari berkas yang diinginkan.

- ⊖ dapat dikendalikan dengan rancangan rumah tabung serta penggunaan filter dan kolimator yang tepat.

radiasi Cerenkov

Cerenkov radiation

cahaya yang dipancarkan saat partikel bermuatan memasuki medium transparan pada kecepatan yang lebih besar dari kecepatan cahaya pada medium tersebut.

- ⊖ radiasi ini terlihat seperti pancaran kebiru-biruan di sekitar sumber radioaktif yang kuat, seperti elemen bakar tersinar yang disimpan di bawah air.

radiasi di luar fokus

off-focus radiation

pancaran foton sinar-X yang berasal dari luar titik fokus anode.

- ⊖ radiasi ini pada dasarnya adalah radiasi hambur. Foton yang dihasilkan dengan cara ini dapat mengakibatkan pengaburan dan tidak berguna untuk tujuan diagnosis.
- ⊖ semaksimal mungkin dikurangi dengan konstruksi tabung sinar-X itu sendiri.

radiasi elektromagnetik

electromagnetic radiation

radiasi yang dapat dipandang sebagai gelombang listrik dan energi magnetik yang menjalar melalui vakum atau suatu bahan.

- ⊖ contoh: **sinar gamma**, **sinar-X**, radiasi ultraungu, cahaya, radiasi inframerah, dan radiasi radiofrekuensi.

radiasi hambur

backscatter radiation

radiasi yang terpancar ke arah yang berlawanan dengan radiasi datang serta merupakan refleksi dan hasil interaksi dengan medium yang dilalui.

radiasi internal

internal radiation

bagian dari **radiasi latar** yang dipancarkan oleh bahan radioaktif yang ada di dalam bahan makanan dan minuman yang dikonsumsi manusia, juga yang telah ada di dalam tubuh manusia itu sendiri, seperti ^{40}K .

radiasi kosmik

cosmic radiation

bagian dari **radiasi latar** yang merupakan **radiasi elektromagnetik** atau partikel bermuatan dengan energi tinggi yang memasuki atmosfer secara terus menerus dari luar angkasa.

- ⊕ radiasi mengandung elektron (sekitar 2%) dari berbagai partikel bermuatan dari proton hingga partikel dengan nomor atom Z tinggi dengan energi hingga beberapa ratus GeV atau lebih.
- ⊕ laju fluens radiasi kosmik berbanding terbalik dengan aktivitas matahari karena pengaruh medan magnet di matahari tersebut.

radiasi latar

background radiation

radiasi yang selalu ada di lingkungan yang secara kontinu menyinari makhluk hidup.

- ⊕ terdiri atas **radiasi kosmik**, **radiasi terestrial**, dan **radiasi internal**. Berasal dari berbagai sumber, yaitu radiasi kosmik, matahari, tanah dan batuan bumi, bahan bangunan, udara, bahan pangan, bahan minuman, serta dari dalam tubuh makhluk hidup itu sendiri.

radiasi nonpengion

non-ionizing radiation

bagian dari gelombang elektromagnetik yang tidak memiliki energi yang cukup untuk mengionisasi atau mengeluarkan elektron dari atom media yang dilaluinya.

- ⊕ radiasi nonpengion hanya mampu mengeksitasi atau memindahkan elektron dari lintasan dalam ke lintasan yang lebih luar.

radiasi pengion

ionizing radiation

gelombang elektromagnetik dan partikel bermuatan yang karena energi yang dimilikinya mampu mengionisasi media yang dilaluinya (UU No. 10, 1997).

radiasi terestrial

terrestrial radiation

bagian dari **radiasi latar** yang dipancarkan oleh bahan radioaktif yang terjadi secara alami di dalam bumi, seperti uranium, torium, dan radon.

radikal bebas

free radical

pengelompokkan atom yang biasanya terdapat dalam kombinasi dengan atom lain, tetapi kadang-kadang berdiri sendiri.

⊖ umumnya sangat reaktif secara kimia.

radioaktif

radioactive

1) menunjukkan adanya radioaktivitas; memancarkan atau berkaitan dengan pancaran **radiasi pengion** atau partikel radiasi.

⊖ definisi ini merupakan definisi dari segi “ilmiah” dan jangan dikacaukan dengan definisi dari segi “pengawasan”.

2) dinyatakan dalam hukum nasional atau oleh **badan pengawas** sebagai hal yang mendapat **pengendalian pengawasan** karena radioaktivitasnya.

⊖ definisi ini merupakan definisi dari segi “pengawasan” dan jangan dikacaukan dengan definisi dari segi “ilmiah”.

radioaktivitas

radioactivity

- 1) sifat beberapa nuklida yang secara spontan memancarkan partikel atau sinar gamma atau juga sinar-X setelah terjadinya peristiwa tangkapan elektron atau setelah proses **pembelahan**.
- 2) jumlah inti radioaktif yang mengalami proses peluruhan per satuan waktu (Perka BAPETEN No. 7, 2013).
 - ⊕ umumnya diberikan dalam satuan per detik, atau s^{-1} , atau becquerel (Bq) dalam satuan SI.

radioaktivitas alami

natural radioactivity

radioaktivitas yang terjadi dengan sendirinya, secara alamiah.

- ⊕ contoh: uranium, torium, radium, timah, potasium, karbon, dan hidrogen.

radioaktivitas terimbas

induced radioactivity

radioaktivitas yang timbul pada suatu materi akibat reaksi inti atau iradiasi dengan neutron (jika tidak terjadi reaksi atau iradiasi, sebenarnya materi tidak aktif).

radioassay

radioassay

pengujian satu bijih atau beberapa sampel radioaktif lainnya untuk menentukan intensitas radiasinya.

radiobiologi

radiobiology

cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari interaksi radiasi atau zat radioaktif dengan sistem biologis.

radiofarmaka

radiopharmaceutical

senyawa bertanda radioaktif dan memenuhi persyaratan farmakologis untuk digunakan dalam diagnostik, terapi, dan penelitian medis klinis (Perka BAPETEN No. 17, 2012).

radiofarmasis

radiopharmacist

- 1) seorang **profesional kesehatan**—dengan spesialisasi pendidikan dan pelatihan pada radiofarmasi—dan kompeten dalam menyiapkan dan mendistribusikan radiofarmaka yang digunakan untuk tujuan diagnosis dan terapi medis.
 - ⊖ kompetensi seseorang biasanya diuji oleh negara dengan mekanisme resmi melalui pendaftaran, akreditasi, atau sertifikasi radiofarmasis. Negara yang masih mengembangkan mekanisme ini perlu mengkaji pendidikan, pelatihan, dan kompetensi setiap individu yang diusulkan oleh pemegang izin untuk bertindak sebagai radiofarmasis dan untuk memutuskan, berdasarkan standar akreditasi internasional atau standar negara yang memiliki sistem akreditasi, apakah individu tersebut dapat melakukan fungsi seorang radiofarmasis.
- 2) tenaga kesehatan yang memiliki kompetensi dalam melaksanakan kegiatan yang terkait dengan radiofarmaka (Perka BAPETEN No. 17, 2012).

radiogenik

radiogenic

unsur stabil yang merupakan produk dari peluruhan radioaktif.

- ⊖ contoh: karbon-12 merupakan unsur stabil yang dihasilkan dari peluruhan karbon-14.

radiografi

radiography

metode uji tak rusak yang melewatkan berkas radiasi tembus melalui suatu objek yang diselidiki, dengan bagian yang rapat menyerap lebih banyak radiasi.

- ⊕ hasil variasi intensitas radiasi yang diperoleh, disimpan pada film fotografi atau sebagai angka digital pada komputer.
- ⊕ radiologi diagnostik medis dan radiografi gamma industri merupakan pengguna yang paling luas.
- ⊕ pada radiografi neutron digunakan berkas neutron termal.

radiografi kontras

contrast radiography

metode untuk mempelajari organ dengan menggunakan sinar-X dan pemberian pewarna khusus yang disebut media kontras.

- ⊕ metode ini memungkinkan dokter spesialis radiologi untuk mengevaluasi struktur yang tidak terlihat jelas pada pemeriksaan sinar-X konvensional.

radioisotop

radioisotope

isotop yang bersifat radioaktif, yang mempunyai kemampuan untuk memancarkan radiasi pengion (UU No. 10, 1997).

- ⊕ sebagian besar isotop alam yang lebih ringan dari timah tidak bersifat radioaktif.
- ⊕ dua radioisotop alami yang penting adalah **karbon-14** dan **potasium-40**.

radiokimia

radiochemistry

bagian ilmu kimia yang mempelajari bahan radioaktif, termasuk pembentukan radionuklida dengan mengolah bahan radioaktivitas alami atau buatan, dan juga penggunaan radioaktivitas dalam penyelidikan masalah kimia.

⊖ lihat: **kimia radiasi**.

radiolisis air

water radiolysis

penguraian air menjadi hidrogen dan oksigen karena radiasi.

⊖ umumnya terdiri atas tiga tahap yang saling tumpang tindih, yaitu tahap fisis ($<10^{-15}$ detik), tahap fisika-kimia ($\sim 10^{-15}$ – 10^{-12} detik), dan tahap kimia nonhomogen ($\sim 10^{-12}$ – 10^{-6} detik).

radiologi

radiology

cabang ilmu kedokteran yang mengkhususkan diri pada penggunaan radiasi pengion untuk diagnosis medis dan mempelajari efeknya.

radionuklida

radionuclide

nuklida tidak stabil dan bersifat radioaktif.

⊖ lihat: **radioisotop**.

radioterapi

radiotherapy

pengobatan penyakit, terutama kanker, dengan menggunakan radiasi pengion.

radioterapis

radiotherapist

tenaga kesehatan keteknisian medis yang memiliki kompetensi dalam operasional peralatan radioterapi (Perka BAPETEN No. 3, 2013).

- ⊖ salah satu tenaga kesehatan di bidang radioterapi.

radiotoksitas

radiotoxicity

toksitas, atau racun, yang terkandung dalam radiasi pengion yang dipancarkan oleh suatu radionuklida dan turunannya.

- ⊖ dikaitkan tidak hanya dengan karakteristik radioaktivitas sumber, tetapi juga dengan sifat fisika dan kimianya, serta metabolisme unsur tersebut di dalam tubuh atau organ.

radium

radium

unsur kimia dengan lambang Ra dan memiliki nomor atom 88.

- ⊖ radium merupakan unsur radioaktif dengan isotop terpenting adalah ^{226}Ra yang mempunyai **waktu paro** 1.600 tahun dan merupakan induk dari isotop radon ^{222}Rn .

radon

radon

unsur kimia dengan lambang Rn dan memiliki nomor atom 86.

- ⊖ radon merupakan unsur radioaktif berbentuk gas dan merupakan anak luruh radium.
- ⊖ radon sebagai anak luruh radium pada deret uranium diberi lambang ^{222}Rn .
- ⊖ radon sebagai anak luruh radium pada deret torium disebut thoron dan diberi lambang ^{220}Rn .

- ⊙ ^{222}Rn memiliki waktu paro (1.622 tahun) yang jauh lebih panjang dibandingkan ^{220}Rn (52 detik) sehingga jauh lebih berbahaya.
- ⊙ ^{222}Rn merupakan penyumbang dosis terbesar yang diterima manusia dari **radiasi latar**.

ralat acak

random error

ralat yang bervariasi secara nonreproduksi.

- ⊕ ralat ini dapat diperlakukan secara statistik menggunakan hukum probabilitas.

ralat sistematis

systematic error

ralat yang dapat berulang dan cenderung membiaskan hasil pada satu arah.

- ⊕ penyebab ralat dapat diketahui—paling tidak secara prinsip—dan dapat memiliki komponen konstan dan variabel.
- ⊖ ralat ini biasanya tidak diperlakukan secara statistik.

ralat tipe-I

type-I error

kesalahan pencacahan sampel radioaktif yang menyimpulkan adanya aktivitas pada sampel meski kenyataannya tidak ada (positif salah).

ralat tipe-II

type-II error

kesalahan pencacahan sampel radioaktif yang menyimpulkan tidak adanya aktivitas pada sampel meski kenyataannya ada (negatif salah).

rapat pengionan

ionization density

jumlah **pasangan ion** per satuan volume.

rasio α/β

α/β ratio

ukuran kemiringan kurva kelangsungan hidup sel dan ukuran kepekaan jaringan atau tumor terhadap fraksionasi dosis.

- ⊕ dosis tersebut sama untuk komponen linier dan kuadratik dari pembunuhan sel.
- ⊕ digunakan pada pembahasan aspek biologis dari proteksi dan keselamatan.

rasio kadmium

cadmium ratio

ukuran kemurnian medan neutron termal dan merupakan hasil bagi aktivitas keping emas terbuka dengan aktivitas keping emas yang diselubungi kadmium.

- ⊕ karena kadmium memiliki serapan yang tinggi pada energi neutron 0,4 eV, aktivitas keping emas yang diselubungi kadmium hanya berasal dari neutron dengan energi melebihi 0,4 eV, sementara aktivitas tanpa keping berasal dari semua energi neutron yang datang.

rasio konsentrasi

concentration ratio

rasio konsentrasi aktivitas radionuklida dalam suatu organisme (atau satu jaringan spesifik organisme) dengan yang ada di media.

- ⊕ digunakan pada perhitungan radioaktivitas lingkungan.

rasio kontras-*noise*

contrast-noise ratio, CNR

ukuran kontras antara jaringan yang diperhatikan (*tissue of interest*) dengan latar, atau jaringan sekitar.

- ⊖ digunakan dalam citra medis.
- ⊖ CNR memberikan hasil evaluasi yang serupa dengan penilaian visual sehingga sering digunakan secara klinis sebagai indeks fisik untuk mengendalikan kualitas citra, perbandingan kinerja modalitas, dan evaluasi kuantitatif deteksi lesi atau cacat.

reaksi berantai

chain reaction

proses yang begitu dimulai akan berlangsung kontinu.

- ⊖ pada reaksi berantai pembelahan nuklir, neutron yang menyebabkan pembelahan nuklir pada atom uranium atau plutonium akan menghasilkan neutron lebih banyak lagi, yang menyebabkan pembelahan nuklir berlanjut, dan begitu seterusnya.

reaksi jaringan

tissue reaction

istilah baru untuk **efek deterministik**. Akibat berkembangnya pengetahuan, efek tidak hanya ditentukan pada saat penyinaran, tetapi juga dapat dimodifikasi setelahnya.

- ⊖ istilah ini direkomendasikan oleh ICRP pada publikasi ICRP 118 yang terbit tahun 2012.

reaktor nuklir

nuclear reactor

alat atau instalasi yang dijalankan dengan bahan bakar nuklir yang dapat menghasilkan **reaksi berantai** terkendali dan digunakan untuk pembangkitan daya, penelitian, dan/atau produksi **radioisotop**.

registrasi

registration

suatu bentuk otorisasi untuk pemanfaatan dengan risiko rendah atau menengah, di mana orang atau organisasi yang bertanggung jawab untuk pemanfaatan telah menyiapkan dan menyerahkan pengkajian risiko mengenai **fasilitas** dan peralatannya kepada **badan pengawas**. Pemanfaatan atau penggunaan diizinkan dengan beberapa kondisi atau pembatasan yang sesuai.

- ⊕ persyaratan untuk pengkajian risiko dan kondisi atau pembatasan yang berlaku bagi pemanfaatan lebih sederhana untuk pendaftaran dibandingkan untuk perizinan.
- ⊕ pemanfaatan yang dapat diotorisasi dalam bentuk pendaftaran adalah yang (a) keselamatannya secara umum dapat dijamin dengan rancangan fasilitas dan peralatan, (b) prosedur operasi mudah diikuti, (c) persyaratan pelatihan keselamatan bersifat minimal, dan (d) memiliki riwayat beberapa masalah dengan keselamatan dalam pengoperasian. Pendaftaran paling baik diberikan untuk pemanfaatan yang operasinya tidak bervariasi secara signifikan.
- ⊕ catatan: pendaftaran sebagai salah satu bentuk otorisasi pemanfaatan tidak dikenal di Indonesia. Di Indonesia, semua otorisasi pemanfaatan diberikan dalam bentuk izin.

rekonstruksi dosis

dose reconstruction

proses memperkirakan dosis radiasi yang diterima oleh individu atau populasi pada masa lalu akibat dari situasi pajanan yang berkaitan.

relawan riset biomedis

biomedical research volunteer

orang yang dengan kesadaran penuh mengajukan diri sebagai subjek riset biomedis, misalnya menyebabkan dirinya terpajan radiasi.

- ⊖ relawan bisa mendapatkan ataupun tidak mendapatkan manfaat medis langsung dari riset.
- ⊖ program riset harus mematuhi peraturan mengenai etik dan disetujui oleh komisi etik terkait.
- ⊖ pajanan radiasi pada relawan dipandang sebagai kasus khusus pajanan medis sehingga nilai batas dosis tidak berlaku bagi relawan tersebut.
- ⊖ **badan pengawas** atau komisi etik dapat memberlakukan **penghambat dosis** yang sepadan dengan nilai program riset.

rem

rem

satuan **dosis ekuivalen** yang lama, setara dengan 0,01 joule per kg.

- ⊖ telah diganti dengan satuan SI yang disebut sievert (Sv); $1 \text{ Sv} = 100 \text{ rem}$.

rencana kedaruratan

emergency plan

uraian mengenai tujuan, kebijakan, dan konsep operasi tanggap darurat dan mengenai struktur, otoritas, dan tanggung jawab untuk tanggap darurat yang sistematis, terkoordinasi, dan efektif. Rencana kedaruratan berfungsi sebagai dasar untuk mengembangkan rencana, prosedur, dan daftar cek (*checklist*) yang lain.

reseptor citra

image receptor

setiap perangkat, seperti layar fluoresens, film radiografik, detektor zat padat, atau detektor isian gas yang mengubah foton sinar-X datang menjadi citra terlihat atau bentuk lain yang dapat dibuat menjadi terlihat dengan transformasi lebih lanjut.

resolusi

resolution

nisbah lebar penuh pada setengah-maksimum dari puncak energi penuh terhadap titik tengah energi pada puncak energi penuh.

- ⊕ menunjukkan kemampuan **spektrometer** untuk memisahkan dua energi yang sangat berdekatan.

resolusi kontras

contrast resolution

kemampuan sistem pencitraan untuk membedakan antara dua atau beberapa densitas dalam citra radiografik.

- ⊕ digunakan pada pencitraan medis.

resolusi spasial

spatial resolution

kemampuan sistem pencitraan untuk membedakan antara dua objek yang saling berdekatan.

- ⊕ digunakan pada pencitraan medis.

respons adaptif

adaptive response

respons seluler setelah iradiasi yang—umumnya—memperbesar daya tahan sel terhadap **pajanan** radiasi berikutnya.

respons dosis linier

linear dose response

model statistik yang menyatakan bahwa risiko suatu efek (misalnya penyakit atau ketidaknormalan) sebanding dengan dosis.

respons dosis linier kuadrat

linear-quadratic dose response

model statistik yang menyatakan bahwa risiko suatu efek (misalnya penyakit, kematian, atau ketidaknormalan) sebagai jumlah dua komponen, satu proporsional dengan dosis (bagian linier) dan satu lagi proporsional dengan pangkat dua dosis (bagian kuadrat).

retensi

retention

fraksi bahan terendap yang masih ada di dalam tubuh atau organ selama selang waktu tertentu setelah **deposisi**.

risiko

risk

suatu besaran multi-atribut yang menyatakan bahaya yang dapat dihindari (*hazard*), bahaya yang selalu ada (*danger*), atau peluang terjadinya konsekuensi sakit atau luka yang berhubungan dengan **pajanan** atau **pajanan potensial**. Besaran ini menghubungkan dengan besaran, seperti peluang, yang menyatakan bahwa konsekuensi merusak yang spesifik dapat timbul dengan besar dan karakteristik yang khas dari konsekuensi tersebut.

risiko absolut

absolute risk

kebolehjadian atau tingkat terjadinya peristiwa kesehatan tertentu (misalnya insidensi penyakit) dalam periode tertentu.

risiko absolut berlebih

excess absolute risk

laju insidensi penyakit atau kematian pada suatu populasi tersinar dikurangi laju yang sama pada populasi tak tersinar.

- ⊕ risiko absolut berlebih kerap dinyatakan sebagai laju berlebih aditif per Gy atau per Sv.

risiko bertalian

attributable risk

risiko efek kesehatan tertentu yang diasumsikan sebagai akibat dari **pajanan** tertentu.

risiko radiasi

radiation risks

efek kesehatan yang merugikan dari **pajanan** radiasi (termasuk kemungkinan terjadinya efek tersebut) dan risiko terkait keselamatan lainnya (termasuk risiko terhadap lingkungan) yang mungkin timbul sebagai akibat langsung dari

- 1) **pajanan** radiasi;
- 2) keberadaan bahan radioaktif (termasuk limbah radioaktif) atau lepasannya ke lingkungan;
- 3) hilangnya kendali atas teras reaktor, reaksi berantai nuklir, **sumber** radioaktif, atau **sumber** radiasi lainnya.

risiko relatif

relative risk

rasio tingkat insidensi atau tingkat kematian dari penyakit yang menjadi perhatian, seperti kanker, pada populasi terpajan dengan populasi yang tidak mendapat pajanan.

risiko relatif berlebih

excess relative risk

laju penyakit pada suatu populasi tersinar dibagi dengan laju yang sama pada populasi tak tersinar, dikurangi 1.

- ⊕ sering kali dinyatakan sebagai risiko relatif berlebih per Gy atau per Sv.

risiko terkondisi kerugian

detriment-adjusted risk

peluang terjadinya efek stokastik yang dimodifikasi untuk memperhitungkan berbagai komponen kerugian yang berbeda untuk menyatakan keparahan konsekuensinya.

roentgen

roentgen

satuan dosis pajanan yang mengukur radiasi sinar-X atau gamma dalam bentuk ion atau elektron yang dihasilkan di udara kering pada 0°C dan satu atmosfer atau jumlah radiasi yang menghasilkan satu unit elektrostatis muatan positif atau negatif per sentimeter kubik udara.

- ⊖ roentgen merupakan satuan pajanan radiasi yang digunakan sebelum satuan sistem internasional (SI) diperkenalkan.
- ⊖ saat ini dalam SI digunakan satuan **dosis serap**.

S

sakit radiasi

radiation sickness

efek deterministik akut yang disebabkan oleh dosis radiasi tinggi yang diterima seluruh tubuh, seperti yang diterima jika terjadi kecelakaan nuklir atau dari ledakan senjata nuklir atau jatuhnya.

- ⊖ gejala dan konsekuensinya bergantung pada besar dosis dan bervariasi, dari mual sesaat hingga kematian.

saling-kunci

interlock

perangkat, biasanya listrik atau mekanik, untuk mencegah pengaktifan suatu unit kendali sampai suatu kondisi awal dipenuhi atau untuk mencegah operasi yang berbahaya.

saluran pencernaan

alimentary tract

semua struktur, sebagian besar berbentuk tabung, dari mulut hingga anus, di mana bahan tertelan diangkut dan/atau dicerna, kemudian diserap ke dalam sistem peredaran darah.

saluran udara ekstratoraksik

extrathoracic airways

bagian saluran pernapasan yang terdiri atas (a) saluran hidung anterior dan (b) saluran hidung posterior, faring, dan laring, yang diberi label ET1 dan ET2, dari model saluran pernapasan.

satuan massa atom, sma

atomic mass unit, amu

seperduabelas massa atom netral karbon-12 atau hampir sama dengan massa proton atau neutron tunggal, sekitar $1,66 \times 10^{-27}$ kg.

segera

prompt

dari neutron atau sinar gamma: yang dipancarkan dengan serta-merta setelah proses pembelahan atau interaksi yang lain.

sel basal

basal cell

sel epitel berbentuk kubus yang melekat pada membran dasar pada struktur epitelial yang umumnya dijumpai pada lapisan kulit terdalam, rongga, atau saluran internal seperti **saluran pencernaan** atau saluran udara di paru-paru.

sel klonogenik

clonogenic cells

sel yang memiliki kemampuan untuk menghasilkan keturunan yang berkembang.

⊖ disebut juga sel pembentuk koloni, atau klonogen.

sel panas

hot cell

fasilitas berperisai radiasi tebal untuk penanganan dan pengolahan (dengan alat jarak jauh otomatis) atau menyimpan bahan radioaktif tingkat tinggi.

sel progenitor

progenitor cell

sel tidak terbagi yang mampu melakukan proliferasi terbatas.

sel punca

stem cell

sel yang tidak dapat dibagi, pluripoten, dan mampu melakukan pembelahan tanpa terbatas.

senyawa bertanda

labelled compound

sejumlah kecil **zat radioaktif** yang ditambahkan pada suatu senyawa atau bahan tertentu, digunakan untuk mempelajari pergerakan suatu aliran dengan mengukur radiasi yang dipancarkannya.

serangan radiologik

radiological attack

penggunaan bahan radioaktif atau nuklir untuk tujuan jahat, seperti pemerasan, pembunuhan, sabotase, atau terorisme.

sertifikat kalibrasi

certificate of calibration

dokumen yang menyatakan hasil kalibrasi, dalam hal ini kalibrasi alat ukur radiasi.

sertifikat standardisasi

certificate of standardization

dokumen yang menyatakan hasil standardisasi atau hasil pengukuran sumber standar.

setara jaringan

tissue equivalent

bahan yang sifat penyerapan dan hamburannya untuk radiasi dengan jenis dan energi tertentu menyerupai sifat yang ada pada jaringan biologis.

siaga

alert

untuk fasilitas nuklir besar seperti reaktor dengan daya >2MWt dan penyimpanan bahan bakar bekas, fabrikasi bahan bakar nuklir, produksi radioisotop, serta fasilitas radiasi, seperti iradiator dan ra-

dioterapi, suatu kejadian yang memerlukan tindakan untuk menilai dan mengurangi potensi konsekuensi di fasilitas tersebut.

- ⊕ jika status siaga dinyatakan, tindakan harus segera diambil untuk menilai dan mengurangi potensi konsekuensi dari kejadian serta meningkatkan kesiapan organisasi tanggap darurat.

sievert, Sv

sievert

nama khusus untuk satuan **dosis ekuivalen** dan **dosis efektif**.

- ⊕ $1 \text{ Sv} = 1 \text{ J kg}^{-1}$.

siklotron

cyclotron

jenis akselerator yang bekerja berdasarkan prinsip pergerakan partikel bermuatan mengikuti arah spiral pada medan magnet dan dipercepat dengan medan listrik yang berosilasi.

sinar gamma, γ

gamma rays, γ

radiasi elektromagnetik monoenergetik yang dipancarkan oleh inti tidak stabil selama transisi seperti pembelahan, disintegrasi radioaktif, dan anihilasi elektron-positron.

- ⊕ dipancarkan dalam bentuk gelombang dan panjang gelombang yang sangat pendek.

sinar-X

X-rays

radiasi elektromagnetik dengan panjang gelombang lebih pendek (yang berarti energi lebih tinggi) dibanding dengan cahaya tampak.

- ⊕ sinar-X yang dihasilkan oleh interaksi elektron energi tinggi dengan materi, memiliki spektrum energi yang kontinu dan biasa digunakan pada pesawat sinar-X medis.

sinar-X karakteristik

characteristic X-rays

radiasi elektromagnetik monoenergetik yang dipancarkan ketika elektron pada suatu orbit mengisi orbit lebih dalam karena adanya kekosongan elektron di orbit dalam tersebut.

- ⊖ sinar-X ini memiliki energi lebih rendah dibanding dengan sinar gamma.

sinar-X primer

primary X-rays

berkas sinar-X sebelum menjalani interaksi dengan pasien, *grid*, meja, atau **penguat citra**.

sinar-X sekunder

secondary X-rays

berkas sinar-X yang berasal dari penyerapan radiasi sebelumnya dalam materi.

- ⊖ sinar-X sekunder terdiri atas sinar-X atau **radiasi hambur** dan sinar-X atau **radiasi bocor**.

sindrom hemopoiesis

haemopoietic syndrome

- ⊖ lihat: **sindrom sumsum tulang**.

sindrom kardiovaskular

cardiovascular syndrome

- ⊖ lihat: **sindrom sistem saraf pusat**.

sindrom radiasi akut

acute radiation syndrome, ARS

penyakit akut yang disebabkan oleh penyinaran seluruh tubuh (atau sebagian besar tubuh) oleh radiasi dengan dosis tinggi dalam waktu yang sangat singkat (biasanya dalam hitungan menit).

- ⊖ penyebab utama sindrom ini adalah penipisan sel punca parenkimal yang belum matang di jaringan tertentu.
- ⊖ berdasarkan keparahannya, sindrom ini terdiri atas **sindrom sumsum tulang**, **sindrom saluran cerna**, dan **sindrom sistem saraf pusat**.

sindrom radiasi kutan

cutaneous radiation syndrome

- ⊖ lihat: **cedera radiasi kutan**.

sindrom saluran cerna

gastrointestinal syndrome

sindrom radiasi akut yang terjadi pada saluran cerna akibat penerimaan dosis lebih dari 10 Gy. Meskipun demikian, beberapa sindrom dapat terjadi pada dosis 6 Gy.

- ⊖ pasien dengan sindrom ini sangat sulit untuk bertahan hidup.
- ⊖ kematian biasanya terjadi dalam waktu tiga hari setelah sindrom terjadi.
- ⊖ penyebab utama kematian adalah kolapsnya sistem peredaran darah serta peningkatan tekanan dalam ruang kranial akibat peningkatan kandungan cairan yang disebabkan oleh edema, vaskulitis, dan meningitis.

sindrom sistem saraf pusat

central nervous system syndrome

sindrom radiasi akut yang terjadi pada sistem saraf pusat akibat penerimaan dosis lebih besar dari 50 Gy. Meskipun demikian, beberapa sindrom dapat terjadi pada dosis sekitar 20 Gy.

- ⊖ pasien dengan sindrom ini sangat sulit untuk bertahan hidup.
- ⊖ kematian biasanya terjadi dalam waktu dua minggu setelah sindrom terjadi.

- ⊖ penyebab utama kematian adalah perubahan merusak pada saluran cerna yang tidak dapat diperbaiki yang menyebabkan infeksi, dehidrasi, dan ketidakseimbangan elektrolit.
- ⊖ dikenal pula sebagai **sindrom kardiovaskular**.

sindrom sumsum tulang

bone marrow syndrome

sindrom radiasi akut yang terjadi pada sumsum tulang akibat penerimaan dosis radiasi antara 0,7 Gy hingga 10 Gy, dengan sindrom ringan dapat terjadi pada dosis sekitar 0,3 Gy.

- ⊖ angka kelangsungan hidup pasien dengan sindrom ini menurun dengan meningkatnya dosis.
- ⊖ penyebab utama kematian adalah kerusakan sumsum tulang yang mengakibatkan infeksi dan perdarahan.
- ⊖ dikenal pula sebagai sindrom **hemopoiesis**.

sistem

system

- ⊖ lihat: **struktur, sistem, dan komponen**.

sistem deteksi aktif

active detection system

perangkat tapis keamanan menggunakan radiasi untuk mengaktifkan objek yang disaring sehingga timbul pancaran radiasi yang memudahkan deteksi dari objek tersebut.

sistem deteksi hamburan balik

backscatter detection system

perangkat penapis keamanan menggunakan radiasi pengion dengan mengukur radiasi yang dihamburkan dari suatu objek untuk menghasilkan citra.

- ⊖ pada perangkat ini, sumber radiasi dan detektor terletak pada sisi objek yang sama.
- ⊖ digunakan untuk menapis manusia.

sistem deteksi transmisi

transmission detection system

perangkat penapis keamanan menggunakan radiasi pengion untuk menghasilkan citra dengan mengukur radiasi yang diteruskan melalui suatu objek.

- ⊖ pada perangkat ini, sumber radiasi dan detektor terletak di sisi berlawanan dengan objek.
- ⊖ digunakan untuk menapis kargo.

sistem manajemen

management system

suatu rangkaian unsur yang saling berhubungan atau berinteraksi, atau sistem, untuk menetapkan kebijakan dan tujuan serta membuat tujuan tersebut dapat dicapai secara efektif dan efisien.

- ⊖ komponen sistem manajemen meliputi struktur organisasi, sumber daya, dan proses pengorganisasian; manajemen didefinisikan oleh SNI ISO 9000:2015 sebagai kegiatan terkoordinasi untuk mengarahkan dan mengendalikan suatu organisasi (Badan Standardisasi Nasional, t.t.).
- ⊖ sistem manajemen memadukan semua unsur organisasi ke dalam satu sistem yang koheren agar semua tujuan organisasi dapat dicapai; unsur tersebut meliputi struktur organisasi, sumber daya dan proses; personel, peralatan dan budaya organisasi, termasuk kebijakan dan proses terdokumentasi, merupakan bagian dari sistem manajemen; proses organisasi harus menangani secara total persyaratan organisasi seperti ditetapkan, misalnya oleh dokumen standar keselamatan IAEA dan kode serta standar internasional lainnya.

sistem pengungkung

containment system

seperangkat komponen **pembungkus** yang dirancang oleh pendesain untuk menahan zat dalam **pembungkus** radioaktif selama pengangkutan.

- ⊖ digunakan dalam kaitannya dengan pengangkutan zat radioaktif.

sitokin

cytokine

- ⊖ lihat: **faktor pertumbuhan**.

sitoplasma

cytoplasm

zat semicair pada sel yang berada di luar membran inti, tetapi di dalam membran sel.

- ⊖ digunakan dalam ilmu biologi.
- ⊖ sitoplasma berfungsi untuk membantu memindahkan bahan, seperti hormon, di sekitar sel dan juga melarutkan limbah seluler.

situasi pajanan darurat

emergency exposure situation

situasi pajanan yang timbul akibat suatu kecelakaan, tindakan berbahaya, atau kejadian lain yang tidak disengaja dan memerlukan tindakan yang tepat untuk menghindari atau mengurangi konsekuensinya.

situasi pajanan eksisting

existing exposure situation

situasi pajanan yang telah ada saat akan mengambil keputusan mengenai apakah perlu dilakukan pengendalian (terhadap pajanan tersebut).

- ⊖ situasi pajanan eksisting meliputi pajanan dari radiasi latar alam yang dapat dikendalikan, pajanan dari bahan radioaktif residu yang timbul dari pemanfaatan pada masa lalu yang tidak pernah berada di bawah pengendalian pengawasan, atau pajanan dari bahan radioaktif residu yang berasal dari keadaan darurat nuklir atau radiasi setelah situasi pajanan darurat dinyatakan berakhir.

situasi pajanan terencana

planned exposure situation

situasi pajanan yang timbul dari operasi **sumber** terencana atau dari kegiatan terencana yang mengakibatkan terjadinya **pajanan** dari **sumber**.

- ⊖ karena ketentuan untuk proteksi dan keselamatan dapat dibuat sebelum kegiatan dilakukan, pajanan yang timbul dan peluang terjadinya dapat dibatasi sejak awal.
- ⊖ cara utama dalam mengendalikan pajanan pada situasi pajanan terencana adalah dengan desain instalasi, peralatan, dan prosedur operasi yang baik.
- ⊖ pada situasi pajanan terencana, pajanan pada tingkat tertentu dapat terjadi.

skenario

scenario

suatu paduan kondisi dan/atau **kejadian** yang didalilkan atau diasumsikan.

- ⊖ umum digunakan dalam analisis atau pengkajian untuk mewakili kondisi dan/atau kejadian di masa mendatang yang dibuat dalam bentuk model, seperti kemungkinan kecelakaan pada fasilitas nuklir atau kemungkinan evolusi pada masa mendatang mengenai tempat penyimpanan limbah dan daerah sekelilingnya. Suatu skenario dapat mewakili kondisi pada satu titik pada satu waktu atau satu kejadian, atau

satu rangkaian riwayat kondisi dan/atau kejadian (termasuk prosesnya).

- ⊖ lihat: **kejadian**.

spektrometer

spectrometer

instrumen yang memisahkan pulsa keluaran dari detektor.

- ⊖ karena ukuran pulsa sebanding dengan energi radiasi yang dideteksi, keluaran spektrometer memberikan informasi detail yang berguna dalam mengidentifikasi radioisotop yang tidak diketahui atau mencacah suatu isotop di antara berbagai isotop lain yang ada.
- ⊖ biasanya menggunakan pencacah sintilasi atau detektor semikonduktor.

spektrometer alfa

alpha spectrometer

spektrometer untuk menentukan distribusi energi dan besar keluaran pemancar **partikel alfa**.

spektrometer gamma

gamma spectrometer

spektrometer untuk menentukan distribusi energi dan besar keluaran pemancar **sinar gamma**.

spektrometer massa

mass spectrometer

instrumen analitik yang bekerja berdasarkan prinsip pemisahan ion positif materi yang dipercepat secara elektromagnetik berdasarkan nisbah muatan dengan massa.

- ⊖ dengan alat ini, berbagai unsur dapat diidentifikasi dengan pengukuran berdasarkan konsentrasi relatifnya.

spektroskopi nuklir

nuclear spectroscopy

analisis sumber radiasi atau radioisotop dengan mengukur distribusi energi sumber.

standar keselamatan

safety standards

standar yang dikeluarkan untuk menjamin keselamatan dalam pemanfaatan radiasi atau nuklir.

standardisasi radionuklida

radionuclide standardization

tindakan menyiapkan sumber standar dan menetapkan aktivitas radionuklida dengan menggunakan alat ukur radiasi standar.

stronsium

strontium

unsur kimia dengan lambang Sr dan memiliki nomor atom 38.

- ⊖ memiliki banyak isotop radioaktif, namun yang terpenting adalah ^{90}Sr (waktu paro 28,8 tahun)
- ⊖ di sektor industri, ^{90}Sr digunakan sebagai pengukur ketebalan, sedangkan di sektor medis dapat digunakan untuk radioterapi superfisial beberapa jenis kanker tertentu.
- ⊖ memiliki sifat sebagai “pencari tulang”, berarti jika masuk ke dalam tubuh akan mengendap di dalam tulang seperti kalsium.

struktur, sistem, dan komponen

structures, systems, and components

istilah umum untuk semua unsur yang ada di dalam suatu **fasilitas** atau kegiatan yang memberikan kontribusi pada **proteksi dan keselamatan**, kecuali faktor manusia.

- ⊕ struktur merupakan unsur yang pasif, seperti bangunan, bejana, perisai radiasi, dan lain-lain
- ⊕ sistem terdiri atas beberapa komponen yang disusun sedemikian rupa untuk membentuk fungsi tertentu (aktif)
- ⊕ komponen merupakan unsur diskret dari suatu sistem. Contoh komponen adalah *wires*, transistor, rangkaian terpadu, motor, *relay*, solenoid, pipa, *fittings*, pompa, tangki, dan katup.

struktur jejak

track structure

pola spasial dari pengendapan energi pada materi di sepanjang jejak dari lintasan radiasi pengion.

studi *case-control*

case-control study

jenis studi epidemiologi di mana sekelompok subjek yang memiliki penyakit tertentu dibandingkan dengan sekelompok subjek yang bebas dari penyakit tersebut, tetapi memiliki karakteristik yang sama (misalnya jenis kelamin dan usia).

- ⊕ studi *case-control* bersarang (*nested case-control study*) merupakan jenis studi *case-control* khusus di mana kedua kasus dan kontrol diambil dari suatu studi kohort dengan tujuan mendapatkan evaluasi yang lebih rinci dibanding dengan yang mungkin dilakukan dalam kohort secara keseluruhan.

studi kohort

cohort study

jenis studi epidemiologi di mana populasi individu tertentu yang menerima pajanan dengan tingkat risiko yang berbeda untuk suatu penyakit tertentu (misalnya pajanan risiko dengan risiko leukemia) diikuti kehidupannya untuk menyelidiki tingkat kejadian penyakit tertentu (misalnya kanker paru-paru).

- ⊕ jenis rancangan studi epidemiologi ini sering digunakan dalam studi pekerjaan dengan kelompok besar pekerja.
- ⊕ sering juga disebut sebagai “studi prospektif” atau “studi tindak lanjut”. Hal ini karena anggota kohort diikuti secara prospektif untuk menentukan apakah diri mereka mengembangkan penyakit yang diperkirakan atau tidak (walau kohort bisa “historis” karena didefinisikan pada suatu titik di masa lalu).

Studi Sepanjang Hidup

Life Span Study, LSS

studi kohort jangka panjang mengenai efek kesehatan pada korban yang selamat dari bom atom di Hiroshima dan Nagasaki, Jepang.

subunit fungsional

functional subunits, FSU

subunit organ atau jaringan yang melaksanakan beberapa fungsi dari organ atau jaringan tersebut, seperti nefron di ginjal dan alveoli di paru.

- ⊕ FSU merupakan konsep yang digunakan untuk memodelkan respons jaringan normal terhadap radiasi.

sumber

source

- 1) semua yang dapat menyebabkan **pajanan** radiasi—seperti dengan memancarkan **radiasi pengion** atau dengan melepaskan **bahan radioaktif**—dan dapat diperlakukan sebagai entitas tunggal untuk tujuan **proteksi dan keselamatan**.
- ⊕ sebagai contoh, bahan yang memancarkan **radon** merupakan **sumber** di lingkungan; pesawat iradiasi gamma sterilisasi merupakan **sumber** untuk pemanfaatan dalam pengawetan radiasi bahan pangan dan sterilisasi berbagai produk lain; pesawat sinar-X merupakan **sumber** untuk pemanfaatan dalam radiodiagnosis; pembangkit listrik tenaga nuklir

merupakan bagian dari pemanfaatan untuk pembangkitan listrik dengan fisi nuklir dan dapat dipandang sebagai satu **sumber** (yang melepaskan radioaktif ke lingkungan) atau sebagai kumpulan **sumber** (untuk tujuan proteksi radiasi kerja). Suatu instalasi yang kompleks yang berada di satu lokasi atau tapak dapat dipandang sebagai satu **sumber** tunggal untuk tujuan aplikasi standar keselamatan internasional.

2) **bahan radioaktif** yang digunakan sebagai **sumber radiasi**.

- ⊕ seperti **sumber** yang digunakan untuk aplikasi medis atau pada instrumen industri. Namun, istilah untuk **sumber** semacam ini kurang umum digunakan.

Sumber berbahaya: **sumber** yang dapat, jika tidak diawasi, menimbulkan **pajanan** cukup besar untuk menyebabkan terjadinya efek deterministik yang parah. Kategorisasi ini digunakan untuk penentuan kebutuhan **pengaturan tanggap darurat** dan jangan dikacaukan dengan kategorisasi **sumber** untuk tujuan lain.

Sumber radioaktif: suatu **sumber** yang mengandung **bahan radioaktif** dan digunakan sebagai **sumber radiasi**.

sumber alami

natural source

sumber yang terjadi secara alamiah, seperti matahari dan bintang (sumber radiasi kosmik), batuan dan tanah (sumber radiasi terestrial), atau bahan lain yang kandungan radioaktivitasnya berasal hanya dari alam, seperti produk atau residu dari pengolahan mineral. Tidak termasuk bahan radioaktif yang digunakan di instalasi nuklir dan limbah radioaktif yang terbentuk di instalasi tersebut.

sumber radiasi

radiation sources

segala sesuatu yang dapat menyebabkan paparan radiasi, meliputi zat radioaktif dan peralatan yang mengandung **zat radioaktif** atau

memproduksi radiasi dan fasilitas atau instalasi yang di dalamnya terdapat **zat radioaktif** atau peralatan yang menghasilkan **radiasi** (PP No. 33, 2007).

sumber radiasi terapi

therapy radiation source

pesawat yang memancarkan radiasi yang digunakan untuk tujuan terapi eksternal dan zat radioaktif terbungkus yang digunakan untuk teleterapi dan brakiterapi.

- ⊖ untuk teleterapi, biasanya digunakan sumber ^{60}Co dan ^{137}Cs , tetapi yang terakhir ini sudah mulai ditinggalkan.
- ⊖ untuk brakiterapi, biasanya digunakan sumber ^{192}Ir , ^{125}I , ^{60}Co , dan ^{137}Cs .

sumber radioaktif

radioactive source

- 1) suatu **sumber** yang mengandung **bahan radioaktif** dan digunakan sebagai **sumber** radiasi.
- 2) **zat radioaktif** berbentuk padat yang terbungkus secara permanen dalam kapsul yang terikat kuat (PP No. 33, 2007).

sumber standar

standard source

zat radioaktif yang terbuka maupun terbungkus yang digunakan untuk kepentingan **alat ukur radiasi**.

sumber tak sengaja

adventitious source

peralatan atau perangkat yang secara tidak sengaja memancarkan radiasi pengion dalam penggunaannya dan bukan karena desainnya.

sumber terbuka

unsealed source

- 1) suatu **sumber radioaktif** yang bahan radioaktifnya tidak permanen tertutup di dalam suatu kapsul atau tidak terikat kuat dalam satu bentuk padatan sehingga mempunyai kemungkinan menyebar ke lingkungan jika tidak ditangani dengan hati-hati.
- 2) disebut juga **zat radioaktif terbuka**, yaitu zat radioaktif berbentuk padat, cair, atau gas yang tidak berada dalam suatu struktur perisai radiasi khusus sehingga berpotensi menimbulkan kontaminasi dan menyebar ke lingkungan hidup (Perka BAPETEN No. 16, 2012).

sumber tertutup

sealed source

- 1) suatu **sumber radioaktif** yang bahan radioaktifnya secara permanen tertutup di dalam kapsul atau terikat kuat dalam satu bentuk padatan.
- 2) disebut juga **zat radioaktif terbungkus**, yaitu zat radioaktif berbentuk padat yang terbungkus secara permanen dalam kapsul yang terikat kuat (Perka BAPETEN No. 17, 2012).

sumsum tulang

bone marrow

jaringan semipadat yang terletak di dalam bagian spons tulang dan merupakan tempat utama produksi sel darah baru atau haematopoietik

- ⊕ digunakan pada pembahasan aspek biologis dari proteksi dan keselamatan radiasi.
- ⊕ terdiri atas sel haematopoietik, jaringan adiposa sumsum, dan sel stroma pendukung.
- ⊕ tulang bayi yang baru lahir secara khusus mengandung sumsum “merah” yang aktif membentuk sel haematopoietik

dan dengan bertambahnya usia berubah menjadi sumsum “kuning” yang tidak aktif.

- ⊖ pada manusia dewasa, sumsum tulang aktif utamanya berada di tulang rusuk, tulang belakang, tulang dada, dan tulang panggul.

survei

survey

survei radiologik: suatu evaluasi terhadap kondisi radiologik dan potensi bahaya terkait dengan produksi, penggunaan, transfer, pelepasan, **pembuangan**, atau keberadaan **bahan radioaktif**, atau **sumber** yang lain.

T

T65D

T65D

sistem dosimetri yang dikembangkan tahun 1945 untuk memperkirakan dosis radiasi yang terjadi saat bom atom meledak di kota Hiroshima dan Nagasaki.

- ⊖ berdasarkan sistem dosimetri ini, diperkirakan neutron memberikan kontribusi dosis yang besar di Hiroshima, tetapi tidak di Nagasaki.
- ⊖ sistem ini direvisi dengan **DS86**.

tabung pelipat ganda foto

photomultiplier tube, PMT

perangkat yang berfungsi menguatkan fluoresens menjadi pulsa listrik pada detektor sintilasi.

- ⊖ terbuat dari tabung hampa yang kedap cahaya dengan **fotokatode** yang berfungsi sebagai masukan pada salah satu ujungnya.
- ⊖ terdiri atas beberapa **dinode**.

taksiran risiko seumur hidup

lifetime risk estimates

beberapa jenis taksiran risiko seumur hidup dapat digunakan untuk menghitung risiko selama hidup yang akan berkembang pada individu atau meninggal karenanya dari penyakit tertentu akibat pajanan radiasi.

- 1) risiko seumur hidup berlebih (*excess lifetime risk, ELR*):
perbedaan antara proporsi orang yang mengembangkan atau meninggal akibat penyakit pada populasi tersinar dan proporsi orang yang sama pada populasi yang mirip, tetapi tidak menerima pajanan;

- 2) risiko kematian terimbas pajanan (*risk of exposure-induced death*, REID):
perbedaan pada laju kematian dengan penyebab spesifik untuk populasi tersinar dan tak tersinar dengan jenis kelamin dan usia tertentu saat pajanan sebagai penyebab tambahan kematian pada populasi;
- 3) hilangnya harapan hidup (*loss of life expectancy*, LLR):
penurunan harapan hidup akibat pajanan tertentu;
- 4) risiko yang diterima seumur hidup (*lifetime attributable risk*, LAR):
merupakan pendekatan untuk REID dan menggambarkan kematian berlebih (atau penyebab kematian) pada periode lanjutan dengan laju latar populasi ditentukan oleh pengalaman individu tak tersinar.

tampang lintang

cross-section

daerah sasaran tertentu pada inti terhadap partikel yang mendekat dan berkaitan dengan interaksi inti tertentu, seperti tangkapan, hamburan elastis, atau pembelahan.

- ⊕ bervariasi dengan jenis inti dan jenis interaksi, serta diukur dalam satuan **barn** yang memberikan ukuran kebolehjadian reaksi tertentu.

tanda kalibrasi

calibration tag

tanda hasil kalibrasi yang dikeluarkan oleh laboratorium dosimetri standar.

tanda standardisasi

standardization tag

tanda hasil standardisasi atau pengukuran sumber standar yang dikeluarkan oleh laboratorium dosimetri standar.

tanggap darurat

emergency response

kinerja tindakan yang dilakukan dalam memitigasi konsekuensi keadaan **darurat** untuk kesehatan dan keselamatan manusia, kualitas hidup dan harta bendanya, serta lingkungan.

- ⊖ tanggap darurat juga memberikan dasar bagi pemulihan kegiatan sosial dan ekonomi kembali ke keadaan normal.

tangkapan

capture

proses tumbukan suatu partikel dengan inti dan partikel tersebut terserap seluruhnya di inti.

- ⊖ lihat: **tampang lintang**.

tangkapan elektron

electron capture

mode peluruhan radioaktif berupa penangkapan elektron orbit oleh intinya.

- ⊖ tangkapan dari suatu kulit elektron tertentu disebut sebagai “tangkapan elektron-K”, “tangkapan elektron-L”, dan seterusnya.

tangki

tank

- 1) kontainer tangki, tangki portabel, kendaraan tangki, kereta tangki, atau wadah dengan kapasitas tidak kurang dari 450 liter untuk cairan, bubuk, butiran, bubur, atau padatan yang semula dimuat sebagai gas atau cairan, kemudian menjadi padat dan tidak kurang dari 1000 liter untuk gas.
 - ⊖ kontainer tangki harus dapat diangkut melalui darat ataupun laut, dimuat, dan dikosongkan tanpa perlu dibongkar, mempunyai stabilisator dan pengokoh pada bagian luarnya, serta harus dapat diangkut apabila penuh.

- ⊖ digunakan dalam kaitannya dengan pengangkutan zat radioaktif.
- 2) tangki yang dapat dijinjing, kontainer tangki, kendaraan tangki, gerbong tangki, atau wadah yang digunakan untuk mengangkut bahan padat, cair, atau gas (PP No. 58, 2015).

tangki penunda

delay tank

tangki tempat penyimpanan sementara cairan radioaktif sampai aktivitasnya meluruh.

tebal nilai paro

half value thickness

- ⊖ lihat: **lapisan nilai paro, LNP.**

tebal nilai sepersepuluh

tenth value thickness

- ⊖ lihat: **lapisan nilai sepersepuluh, LNS.**

tekanan kerja normal maksimum

maximum normal operating pressure

tekanan maksimum di atas tekanan atmosfer yang dapat terjadi di dalam **sistem pengungkung** selama setahun, pada suhu dan penyinaran matahari seperti yang terjadi selama pengangkutan tanpa adanya ventilasi, sistem pendinginan, atau pengawasan operasional lainnya.

- ⊖ digunakan dalam kaitannya dengan pengangkutan zat radioaktif.

teknik iradiasi terapi berkas lebar

broad beam therapy irradiation technique

teknik iradiasi di mana berkas datang dari akselerator dilebarkan secara lateral agar target tersinari secara seragam.

- ⊖ digunakan pada pembahasan aspek kesehatan dari proteksi dan keselamatan radiasi.
- ⊖ “berkas lebar” dibentuk menggunakan kolimator untuk mencocokkan medan radiasi dengan penampang target.

teknik terbaik yang tersedia

best available techniques, BAT

teknik paling efektif dan maju yang tersedia yang akan mencegah atau mengurangi sebanyak mungkin emisi dan pembuangan (zat radioaktif) ke lingkungan.

teknisi radiasi medis

medical radiation technologist

seorang **profesional kesehatan** dengan spesialisasi pendidikan dan pelatihan pada teknologi radiasi medis serta kompeten dalam melaksanakan prosedur radiologik, sesuai dengan wewenang yang diberikan oleh **praktisi medis radiologik** pada satu atau beberapa bagian dari teknologi radiasi medis.

- ⊖ kompetensi seseorang biasanya diuji oleh negara dengan mekanisme resmi melalui pendaftaran, akreditasi, atau sertifikasi fisikawan medis di berbagai spesialisasi (misalnya radiologi diagnostik, terapi radiasi, dan kedokteran nuklir). Negara yang masih mengembangkan mekanisme ini perlu mengkaji pendidikan, pelatihan, dan kompetensi setiap individu yang diusulkan oleh pemegang izin untuk bertindak sebagai teknologian radiasi medis serta untuk memutuskan, berdasarkan standar akreditasi internasional atau standar negara yang memiliki sistem akreditasi, apakah individu tersebut dapat melakukan fungsi teknologian radiasi medis dalam spesialisasi yang diperlukan.

tenaga kesehatan

health professional

individu yang telah diakui secara resmi melalui prosedur nasional untuk melakukan kegiatan profesional terkait kesehatan (misalnya kedokteran, kedokteran gigi, kiropraktik, kesehatan anak, keperawatan, fisika medis, teknologi radiasi medis, radiofarmasi, dan kesehatan kerja).

tenaga nuklir

nuclear energy

tenaga dalam bentuk apa pun yang dibebaskan dalam proses transformasi inti, termasuk tenaga yang berasal dari sumber radiasi pengion (UU No. 10, 1997).

teratogenesis

teratogenesis

malformasi sejak lahir akibat menerima **pajanan** radiasi saat masih berada di dalam rahim.

termoluminesens

thermoluminescence

fenomena pemancaran cahaya tampak saat suatu kristal dipanasi.

- ⊖ cahaya tampak tersebut berasal dari energi yang diserap kristal saat **radiasi pengion** berinteraksi dengan kristal.

tindakan keselamatan

safety measure

setiap tindakan yang dapat diambil, kondisi yang dapat diberlakukan, atau prosedur yang dapat diikuti untuk memenuhi persyaratan dasar **proteksi dan keselamatan**.

tindakan mitigasi

mitigation action

tindakan segera oleh operator atau pihak lain.

- ⊕ untuk mengurangi potensi pada kondisi yang berkembang yang dapat mengakibatkan terjadinya **pajanan** di dalam atau di luar tapak, atau
- ⊕ untuk memitigasi kondisi **sumber** yang dapat mengakibatkan terjadinya **pajanan** atau lepasan bahan radioaktif sehingga memerlukan tindakan darurat di dalam atau di luar tapak.

tindakan pemulihan

remedial action

pemindahan suatu **sumber** atau pengurangan besarnya (dalam aktivitas atau jumlah) untuk tujuan pencegahan atau pengurangan **pajanan** yang dapat timbul jika tidak dilakukan pada suatu **situasi pajanan eksisting**.

tindakan penanggulangan

countermeasures

tindakan untuk meringankan konsekuensi suatu **kecelakaan**.

tindakan protektif

protective action

suatu tindakan yang dilakukan untuk tujuan menghindari atau mengurangi **dosis** yang jika tidak dilakukan akan diterima pada **situasi pajanan darurat** atau pada **situasi pajanan eksisting**.

tindakan protektif awal

early protective action

tindakan protektif dalam kejadian kedaruratan nuklir atau radiologik yang dapat dilaksanakan dalam jangka waktu hari hingga minggu dan dapat tetap efektif.

- ⊕ meliputi tindakan seperti relokasi dan pembatasan konsumsi bahan pangan jangka panjang yang potensial terkontaminasi.

tindakan protektif cegah yang mendesak

precautionary urgent protective action

tindakan protektif mendesak yang harus dilakukan sebelum atau segera sesudah terjadinya lepasan radioaktif atau sebelum terjadinya **pajanan** berdasarkan kondisi umum untuk mencegah atau mengurangi risiko efek deterministik yang parah.

tindakan protektif mendesak

urgent protective action

tindakan protektif pada kejadian darurat yang harus dilakukan dalam waktu singkat (umumnya dalam hitungan jam hingga satu hari) agar efektif. keefektifan tersebut akan sangat berkurang jika tindakan terlambat dilakukan.

- ⊕ meliputi tindakan pemberian tablet yodium, evakuasi, berlindung jangka pendek, tindakan untuk mengurangi ingesi tak sengaja, dekontaminasi individu, serta pencegahan ingesi bahan pangan, susu, dan air minum yang mungkin terkontaminasi.

tingkat acuan

reference level

pada **situasi pajanan darurat** atau **situasi pajanan eksisting**, tingkat **dosis**, **risiko**, atau **konsentrasi aktivitas** di atasnya tidak diizinkan untuk menyusun rencana yang mengakibatkan terjadinya **pajanan** dan di bawahnya optimisasi proteksi dan keselamatan akan terus diterapkan.

- ⊕ nilai yang dipilih untuk nilai acuan bergantung pada keadaan umum untuk pajanan yang menjadi pertimbangan.
- ⊕ dapat merupakan **tingkat tindakan darurat**, **tingkat intervensi operasional**, **tingkat penyelidikan**, dan **tingkat rekaman**.

tingkat panduan diagnostik

diagnostic reference level

suatu tingkat yang digunakan di pencitraan medis untuk menunjukkan apakah dalam kondisi rutin, **dosis** pada pasien atau jumlah radiofarmaka yang diberikan dalam suatu prosedur radiologik tertentu lebih tinggi atau lebih rendah dengan tidak wajar untuk prosedur tersebut.

tingkat acuan tertimbang turunan

derived consideration reference level, DCRL

tingkat dosis untuk kelas taksonomik tertentu yang jika dilampaui akan menimbulkan peluang terjadinya efek merusak dari radiasi pengion pada individu suatu spesies yang kemudian dapat menyebabkan konsekuensi pada tingkat populasi.

tingkat dasar

ground state

tingkat energi terendah pada suatu inti.

tingkat intervensi

intervention level

tingkat dosis yang dapat dihindari dengan melakukan tindakan protektif atau remedial untuk situasi paparan kronik atau paparan darurat (PP No. 33, 2007).

tingkat intervensi operasional, TIO

operational intervention level, OIL

suatu rangkaian tingkat besaran terukur yang berhubungan dengan kriteria generik.

- ⊕ biasanya dinyatakan dalam besaran laju dosis atau **aktivitas** bahan radioaktif yang dilepaskan, konsentrasi **aktivitas** udara dalam waktu tertentu, konsentrasi tanah atau permukaan, atau konsentrasi aktivitas radionuklida

pada sampel lingkungan, bahan pangan, atau air. Tingkat intervensi operasional digunakan segera dan langsung (tanpa pengkajian lanjutan) untuk menentukan tindakan protektif yang tepat berdasarkan hasil pengukuran lingkungan.

tingkat investigasi

investigation level

nilai suatu besaran seperti **dosis efektif**, **masukan**, atau **kontaminasi** per satuan daerah atau volume. Pada atau di atas nilai tersebut, suatu penyelidikan akan dilakukan.

tingkat investigasi turunan, TIT

derived investigation level, DIL

tingkat kuantitas terukur yang telah ditentukan sebelumnya yang berasal dari **tingkat investigasi** atau tingkat primer lainnya.

- ⊖ TIT dapat ditentukan untuk setiap parameter operasional yang terkait dengan individu atau lingkungan kerja.
- ⊖ untuk pemantauan individu dari pajanan akibat masukan radionuklida, TIT kemungkinan besar terkait dengan konten tubuh atau organ/jaringan yang diukur, tingkat aktivitas pada ekskreta, atau konsentrasi udara yang diukur dengan pengambil sampel udara.

tingkat kerja, TK

working level, WL

satuan historis untuk konsentrasi energi alfa potensial, yang didefinisikan sebagai kombinasi dari anak luruh umur pendek ^{222}Rn atau kombinasi dari anak luruh umur pendek ^{220}Rn di udara yang akan menghasilkan pancaran $1,3 \times 10^8 \text{ MeV m}^{-3}$ energi alfa potensial, kira-kira sama dengan $2,08 \times 10^{-5} \text{ J m}^{-3}$.

- ⊖ digunakan dalam menghitung dosis radiasi dari radionuklida radon.

tingkat kerja bulan, TKB

working level month, WLM

pajanan kumulatif dari menghirup atmosfer pada konsentrasi 1 tingkat kerja (*working level*) selama satu bulan kerja 170 jam.

- ⊖ digunakan dalam menghitung dosis radiasi dari radionuklida radon.

tingkat klirens

clearance level

- 1) suatu nilai yang ditetapkan oleh **badan pengawas** dan dinyatakan dalam **konsentrasi aktivitas**. Pada atau di bawah nilai tersebut, **pengawasan** dapat dibebaskan untuk sumber radiasi yang berada dalam **pemanfaatan** yang diizinkan atau dinotifikasikan.
- 2) nilai yang ditetapkan oleh BAPETEN dan dinyatakan dalam konsentrasi aktivitas, pada atau di bawah nilai tersebut zat radioaktif terbuka, limbah radioaktif, atau material terkontaminasi atau teraktivasi dapat dibebaskan dari pengawasan (Perka BAPETEN No. 16, 2012).

tingkat pengecualian

exemption level

suatu nilai yang ditetapkan oleh **badan pengawas** dan dinyatakan dalam konsentrasi aktivitas, aktivitas total, laju dosis, atau energi radiasi, di mana **sumber** radiasi yang memiliki nilai pada atau di bawahnya, tidak perlu menjadi subjek dari sebagian atau seluruh **pengendalian pengawasan**.

tingkat penyakit dasar

baseline disease rates

insidensi penyakit yang diamati pada populasi tanpa adanya pajanan dari agen yang dipelajari.

tingkat rekaman

recording level

tingkat **dosis**, **pajanan**, atau **masuk** yang ditentukan oleh **badan pengawas** yang penerimaannya oleh **pekerja radiasi** pada atau di atas nilai tingkat tersebut, harus dicatat dan dimasukkan ke dalam rekaman pajanan individual.

tingkat tindakan

action level

nilai besaran terukur (misalnya laju dosis atau konsentrasi aktivitas) pada suatu situasi pajanan eksisting atau situasi pajanan darurat yang jika dilampaui, memerlukan tindakan remedial atau protektif.

tingkat tindakan darurat

emergency action level, EAL

kriteria teramati, dapat ditentukan, dan spesifik yang digunakan untuk mendeteksi, mengenal, dan menentukan **kelas kedaruratan**.

titik acuan masuk pasien

patient entrance reference point

posisi di mana **kerma udara kumulatif** untuk peralatan sinar-X intervensi diukur untuk mewakili kerma udara pada permukaan kulit pasien.

- ⊖ untuk fluoroskopi isosentrik (*C-arm*), titik acuan masuk pasien terletak pada sumbu pusat berkas sinar-X, 15 cm dari isosenter ke arah **titik fokus**.

titik fokus

focus spot

titik di mana berkas elektron mengenai **anode** tabung dan dari mana sinar-X dipancarkan.

- ⊖ ukuran titik fokus ditentukan oleh ukuran **filamen** dan katode serta ditentukan oleh pabrikan.

titik terkuat

hot spot

daerah tertentu pada suatu area radiasi atau kontaminasi di mana tingkat radiasi atau kontaminasinya secara signifikan lebih besar dibanding dengan daerah sekitarnya.

tomografi terhitung

computed tomography, CT

suatu perangkat citra diagnostik yang digunakan untuk membuat citra rinci dari organ dalam, tulang, jaringan lunak, dan pembuluh darah.

- ⊖ citra tampang lintang yang dihasilkan dalam pemindaian CT dapat diformat ulang dalam beberapa bidang, bahkan menghasilkan citra tiga dimensi yang dapat dilihat pada monitor komputer, dicetak pada film, atau dialihkan ke media elektronik.
- ⊖ pemindaian CT merupakan metode terbaik untuk mendeteksi berbagai jenis kanker karena citra yang dihasilkan memungkinkan dokter untuk memastikan keberadaan tumor dan menentukan ukuran dan lokasinya.

tomosintesis payudara digital

digital breast tomosynthesis, DBT

beberapa **pajanan** sinar-X mamografi pada payudara yang diperoleh dengan menggunakan banyak sudut proyeksi.

- ⊖ informasi yang diperoleh kemudian diproses di komputer untuk memperoleh citra tiga dimensi payudara.
- ⊖ DBT meningkatkan kinerja diagnostik pada jaringan payudara yang padat.

tomografi terhitung berkas kerucut

cone beam computed tomography, CBCT

suatu bentuk CT sinar-X, di mana sinar-X dalam bentuk kerucut atau kerucut yang berlainan digunakan untuk menyinari susunan detektor dua dimensi untuk akuisisi citra.

- ⊖ disebut juga tomografi volume digital (*digital volume tomography*).
- ⊖ rekonstruksi dilakukan dengan menggunakan algoritma khusus.

torium

thorium

unsur radioaktif alam; isotop ^{232}Th subur cukup berlimpah dan dapat diubah menjadi ^{233}U dapat belah dengan iradiasi neutron.

transisi Auger

Auger transition

pengisian kekosongan kulit elektron bagian dalam suatu atom pada reaksi tangkapan elektron.

- ⊖ proses ini diikuti dengan pancaran elektron dari kulit elektron terluar, disebut sebagai elektron Auger.

transuranium

transuranium

unsur dengan nomor atom di atas 92; merupakan isotop buatan, terbentuk saat uranium ditembak dengan neutron.

trefoil

trefoil

tanda radiasi yang menunjukkan adanya bahaya atau potensi bahaya radiasi atau kontaminasi.

- ⊖ bentuknya menyerupai baling-baling tiga daun, berwarna merah pada petak dasar berwarna kuning, dan perbandingan jari-jari kelengkungan 1:1,5:5.

tritium

tritium

isotop hidrogen dengan nomor massa 3.

- ⊖ merupakan bahan radioaktif alam, tetapi dapat dibuat dengan penyerapan neutron di litium, deuterium, atau air berat.

tumorigenesis multistahap

multistage tumorigenesis

pemilikan sifat sel secara bertahap yang dapat berakibat berkembangnya tumor dari sel (target) tunggal.

U

uji bengkok

bending test

uji yang dilakukan dengan menjepit spesimen pada posisi datar sehingga setengah panjangnya menjulur dari penjepit. Ujung dari bagian yang menjulur kemudian ditumbukkan dengan tongkat baja yang spesifikasinya sama untuk **uji pukul**.

- ⊖ salah satu bentuk uji terhadap **zat radioaktif bentuk khusus** yang panjang dan ramping dengan panjang minimum 10 cm dan rasio panjang terhadap lebar minimum tidak kurang dari 1:10.

uji bocor

leak test

pengujian terhadap sumber tertutup untuk memastikan bahan radioaktif yang ada di dalamnya tidak terlepas.

- ⊖ umumnya dilakukan dengan **uji usap**.

uji bungkus

package test

pengujian yang dilakukan terhadap **bungkusan** zat radioaktif dan bertujuan untuk menjamin keutuhannya, baik selama pengangkutan normal maupun dalam kondisi kecelakaan.

- ⊖ uji terhadap bungkus tipe A terdiri atas uji semprot air, uji jatuh bebas, uji tumpuk, dan uji tembus.
- ⊖ uji terhadap bungkus tipe B terdiri atas uji semprot air, uji tumpuk, uji tembus, uji mekanik, uji panas, dan uji rendam.
- ⊖ uji terhadap zat radioaktif bentuk khusus terdiri atas uji tumbuk, uji pukul, uji bengkok, dan uji panas.

uji jatuh bebas

free drop test

uji yang dilakukan dengan menjatuhkan spesimen dari beberapa ketinggian, bergantung pada berat bungkusannya.

- ⊖ salah satu bentuk uji terhadap **bungkusan tipe A**.
- ⊖ untuk berat <5.000 kg, ketinggiannya adalah 1,2 m; berat antara 5.000 sampai 10.000 kg, ketinggiannya adalah 0,9 m; berat antara 10.000 sampai 15.000 kg, ketinggiannya adalah 0,6 m; dan berat >15.000 kg, ketinggiannya adalah 0,6 m.

uji kesesuaian

compliance test

serangkaian kegiatan pengujian untuk memastikan pesawat sinar-X dalam kondisi andal (Peraturan BAPETEN No. 2, 2018).

- ⊖ dilakukan pada pesawat sinar-X diagnostik dan intervensional.

uji mekanik

mechanical test

terdiri atas tiga uji jatuh yang berbeda. Pada uji jatuh I, spesimen dijatuhkan bebas dari ketinggian 9 m. Pada uji jatuh II, spesimen dijatuhkan pada suatu tongkat baja berdiameter 15 cm dan panjang 20 cm yang dipasang tegak lurus terhadap sasaran dari ketinggian 1 m. Pada uji jatuh III, beban seberat 500 kg dijatuhkan dari ketinggian 9 m pada spesimen.

- ⊖ salah satu bentuk uji terhadap **bungkusan tipe B**.
- ⊖ uji jatuh I dilakukan terhadap hampir semua bungkusan, uji jatuh II dilakukan terhadap semua bungkusan tipe B, dan uji jatuh III dilakukan untuk bungkusan dengan berat tidak melebihi 500 kg, kerapatan tidak melebihi 1000 kg/m³, dan **isi radioaktif** lebih besar dari 1000 A₂.

uji panas

heat test

untuk **bungkusan tipe B**, uji yang dilakukan adalah dengan membakar spesimen pada suhu api sekurang-kurangnya 800°C dan didinginkan secara alami. Sementara itu, untuk **zat radioaktif bentuk khusus** dilakukan pengujian dengan memanaskan spesimen di udara sampai suhu 800°C selama 10 menit, kemudian dibiarkan menjadi dingin secara perlahan-lahan.

- ⊖ salah satu bentuk uji terhadap **bungkusan tipe B** dan **zat radioaktif bentuk khusus**.

uji pukul

percussion test

uji yang dilakukan dengan memukul spesimen yang diletakkan di atas lembaran timbal menggunakan bagian permukaan datar suatu tongkat baja yang dapat menimbulkan akibat yang setara dengan jatuhnya beban seberat 1,4 kg dari ketinggian 1 m.

- ⊖ salah satu bentuk uji terhadap **zat radioaktif bentuk khusus**.
- ⊖ permukaan datar tongkat harus berdiameter 25 mm dengan sisi melengkung berjari-jari 3 mm.

uji rendam

water immersion test

uji yang dilakukan dengan merendam spesimen di dalam air pada kedalaman 15 m selama 8 jam sehingga didapatkan tekanan sebesar 150 kPa (1,5 kg/cm²).

- ⊖ salah satu bentuk uji terhadap **bungkusan tipe B**.

uji semprot air

water spray test

uji yang dilakukan dengan menyemprot spesimen dengan air selama satu jam dari empat arah dan merupakan simulasi hujan dengan curah 5 cm per jam.

- ⊖ salah satu bentuk uji terhadap **bungkusan tipe A** dan **tipe B**.

uji tembus

penetration test

uji yang dilakukan dengan menjatuhkan sebuah tongkat baja berdiameter 3,2 cm dan berat 6 kg di sepanjang sumbu vertikal pada bagian terlemah spesimen dari ketinggian 1 m.

- ⊖ salah satu bentuk uji terhadap **bungkusan tipe A** dan **tipe B**.

uji tumpuk

stacking test

uji yang dilakukan dengan menekan spesimen secara merata selama 24 jam dengan beban yang setara dengan lima kali berat **bungkusan**.

- ⊖ salah satu bentuk uji terhadap **bungkusan tipe A** dan **tipe B**.

uji usap

smear test

pengusapan permukaan yang diduga terkontaminasi radioaktif dengan selembar kertas filter kecil atau kain kapas, dilanjutkan dengan pengukuran aktivitas di kertas atau kapas.

- ⊖ dilakukan untuk mengetahui terkontaminasi atau tidaknya suatu permukaan.
- ⊖ lihat: **uji bocor**.

uji zat radioaktif

radioactive material test

uji yang dilakukan terhadap spesimen **zat radioaktif bentuk khusus**.

unsur

element

bahan yang tidak didapat diuraikan dengan proses kimia biasa. Secara umum dibedakan menjadi unsur alami, seperti karbon atau oksigen, dan unsur buatan, seperti yodium atau plutonium.

uranium

uranium

unsur radioaktif dengan dua isotop **dapat belah** (^{235}U dan ^{233}U) dan dua isotop subur (^{238}U dan ^{234}U).

⊕ uranium merupakan bahan dasar bagi energi nuklir.

uranium alami

natural uranium

uranium yang mengandung distribusi isotop uranium dengan konsentrasi massa ^{238}U sekitar 99,28% dan konsentrasi massa ^{235}U sekitar 0,72%.

uranium deplesi

depleted uranium

uranium yang mengandung persentase massa ^{235}U lebih rendah dibandingkan persentase massa uranium alami.

uranium diperkaya

enriched uranium

unsur yang mengandung persentase massa ^{235}U lebih besar dari 0,72%.

uranium diperkaya pada isotop ^{235}U atau ^{233}U

enriched uranium in the isotope ^{235}U or ^{233}U

uranium yang mengandung isotop ^{235}U atau ^{233}U atau keduanya dalam jumlah tertentu sehingga rasio kelimpahan jumlah isotop ini

dengan isotop ^{238}U lebih tinggi dibanding dengan rasio isotop ^{235}U dengan isotop ^{238}U yang terjadi di alam.

uranium heksafluorida, UF_6

uranium hexafluoride, UF_6

senyawa uranium yang terbentuk di atas suhu 56°C sehingga merupakan bentuk yang sesuai untuk diperkaya menjadi isotop belah ^{235}U .

uranium pengayaan rendah

low enriched uranium, LEU

uranium diperkaya yang mengandung persentase massa isotop ^{235}U kurang dari 20%

- ⊖ LEU dipandang sebagai **bahan fisil** khusus yang tidak dapat langsung digunakan.

uranium pengayaan tinggi

high enriched uranium, HEU

uranium diperkaya yang mengandung persentase massa isotop ^{235}U 20% atau lebih.

- ⊖ HEU dipandang sebagai **bahan fisil** khusus yang dapat langsung digunakan.

V

vitriifikasi

vitriification

teknik pemadatan limbah produk belah radioaktif cair aktivitas tinggi melalui pencampuran dengan bahan pembentuk gelas, seperti boraks, soda, dan silika.

- ⊖ campuran dipanaskan hingga suhu 1000°C dan kemudian dimasukkan ke dalam wadah baja tahan karat yang ber dinding tebal.
- ⊖ **limbah radioaktif** yang telah divitriifikasi, disimpan dalam jangka panjang sampai radioaktifnya meluruh dan keluaran panasnya mendingin.

volume peka

sensitive volume

bagian tabung pencacah atau kamar pengionan yang memberikan tanggapan terhadap radiasi yang datang.

volume target rencana

planning target volume

konsep geometrik yang digunakan dalam terapi radiasi untuk merencanakan perawatan medis dengan pertimbangan efek bersih dari pergerakan pasien dan jaringan yang disinari, variasi ukuran dan bentuk jaringan, serta variasi dalam geometri berkas seperti ukuran berkas dan arah berkas.

W

waktu mati

dead time

waktu yang dibutuhkan untuk memperoleh kembali intensitas medan listrik sewaktu ion positif bergerak menuju katode.

⊕ digunakan untuk proses yang terjadi di **pencacah Geiger-Muller (GM)**.

waktu paro

half life

untuk suatu zat radioaktif, sama dengan **waktu paro fisik**; juntuk suatu radionuklida yang masuk ke dalam jaringan tubuh, sama dengan **waktu paro efektif**; biasa ditulis sebagai $T_{1/2}$.

waktu paro biologis, T_b

biological half life, T_b

waktu yang dibutuhkan untuk menunjukkan pembuangan bahan dari jaringan, organ, atau seluruh tubuh (secara umum juga mengikuti hukum eksponensial) menjadi separuh dari jumlah semula.

$$T_b = \frac{\ln 2}{\lambda_b} = \frac{0,693}{\lambda_b}$$

dengan T_b adalah waktu paro biologis dan λ_b konstanta peluruhan biologis.

waktu paro efektif, T_e

effective half life, T_e

waktu yang dibutuhkan suatu bahan radioaktif di dalam organisme hidup untuk berkurang separuh dari jumlah semula dengan kombinasi pembuangan biologis dan peluruhan radioaktif.

$$T_e = \frac{T_f T_b}{T_f + T_b}$$

waktu paro fisis, T_f

physical half life, T_f

waktu yang dibutuhkan untuk alih bentuk setengah bagian dari atom pada suatu proses peluruhan radioaktif, mengikuti hukum eksponensial:

$$T_f = \frac{\ln 2}{\lambda_f} = \frac{0,693}{\lambda_f}$$

dengan T_f adalah waktu paro fisik dan λ_f konstanta peluruhan fisis.

waktu pisah

resolving time

waktu minimum yang diperlukan setelah pendeteksian suatu partikel pengion, sebelum partikel kedua dapat dideteksi.

- ⊕ merupakan jumlah **waktu mati** dan **waktu pulih** pada **pencacah Geiger-Muller (GM)**.

waktu pulih

recovery time

selang waktu antara **waktu mati** dan waktu yang diperlukan sepenuhnya untuk dapat mencacah kembali partikel pengion yang datang.

- ⊕ digunakan untuk proses yang terjadi di **pencacah Geiger-Muller (GM)**.

Y

yodium

iodine

unsur kimia dengan lambang I dan memiliki nomor atom 53.

- ⊖ yodium digunakan oleh tiroid yang berfungsi untuk memproduksi hormon yang mengatur metabolisme dalam tubuh manusia.
- ⊖ jika terjadi kecelakaan radiasi atau nuklir, konsumsi potasium iodida (KI) dapat mencegah kerusakan tiroid karena dapat menghentikan atau memblokir yodium radioaktif dalam bentuk I-131 yang ingin masuk ke dalam tiroid tersebut

Z

zat aktivitas jenis rendah, AJR

low specific activity material, LSA

zat **radioaktif** yang menurut sifatnya mempunyai **aktivitas jenis** terbatas atau zat **radioaktif** yang dikenakan batas **aktivitas jenis** rata-rata.

⊖ bahan **perisai radiasi** bagian luar untuk zat AJR diabaikan dalam menentukan **aktivitas jenis** rata-rata.

zat AJR dibagi dalam tiga kelompok, yaitu

1) AJR-I:

- a) bijih yang mengandung radionuklida alam (misalnya uranium atau torium) dan konsentrat uranium atau torium dari bijih tersebut;
- b) **uranium alam** dan **uranium susut kadar** atau torium alam dalam bentuk padat yang tidak teriradiasi, atau senyawa atau campuran padat atau cairnya; atau
- c) **zat radioaktif**, bukan zat dapat belah, dan nilai A_2 -nya tidak terbatas.

2) AJR-II:

- a) air dengan konsentrasi tritium sampai $0,8 \text{ TBq L}^{-1}$ (20 Ci L^{-1}); atau
- b) zat lain dengan aktivitas terdistribusi menyeluruh dan **aktivitas jenis** rata-rata tidak lebih dari $10^{-4} A_2/g$ untuk padatan atau gas dan $10^{-5} A_2/g$ untuk cairan.

3) AJR-III:

padatan (misalnya limbah dan zat teraktivasi) dengan

- a) **zat radioaktif** terdistribusi menyeluruh pada zat padat tersebut atau kumpulan benda padat, atau terdistribusi merata pada bahan pengikat padat (seperti beton, bitumen, keramik);

- b) **zat radioaktif** yang relatif tidak larut atau berada dalam matriks yang relatif tidak larut sehingga sekalipun pembungkusnya tidak rusak, hilangnya **zat radioaktif** setiap bungkusannya karena pelindian apabila terendam dalam air selama tujuh hari tidak akan melebihi $0,1 A_2$; dan
- c) **aktivitas jenis** rata-rata untuk padatan, tidak termasuk bahan **perisai radiasi**, tidak melebihi $2 \times 10^{-3} A_2/g$.

zat radioaktif

radioactive material

setiap zat yang memancarkan radiasi pengion dengan aktivitas jenis lebih besar dari pada 70 kBq (2 nCi/g) (UU No. 10, 1997).

zat radioaktif bentuk khusus

special form radioactive material

zat radioaktif padat yang tidak dapat tersebar atau kapsul berisi **zat radioaktif** yang memenuhi persyaratan dimensi tidak lebih dari 5 mm, tidak pecah, atau hancur setelah mengalami uji tumbuk, pukul, atau bengkok, serta tidak meleleh atau menyebar setelah mengalami uji panas.

zat radioaktif daya sebar rendah

low dispersible radioactive material

zat radioaktif padat atau zat radioaktif padat dalam kapsul terbungkus yang memiliki daya sebar terbatas dan tidak berbentuk serbuk.

zat radioaktif terbuka

unsealed radioactive material

☹ lihat: **sumber terbuka**.

zat radioaktif terbungkus

sealed radioactive material

- ⊖ lihat: **sumber tertutup**.

zona perencanaan darurat

emergency planning zone, EPZ

area di mana penerapan tindakan operasional dan protektif mungkin diperlukan selama kedaruratan nuklir berlangsung, dengan tujuan untuk melindungi kesehatan masyarakat, keselamatan, dan lingkungan hidup.

- ⊖ dibedakan lebih lanjut atas **zona tindakan pecegahan** dan **zona perencanaan tindakan protektif mendesak**.

zona perencanaan tindakan protektif mendesak

urgent protective action planning zone, UPZ

area di sekitar fasilitas nuklir yang telah ditetapkan untuk dilakukan tindakan protektif mendesak untuk mencegah dosis radiasi terpancar keluar dari fasilitas jika terjadi kedaruratan nuklir atau radiasi.

- ⊖ tindakan protektif yang dilakukan pada area ini didasarkan pada hasil pemantauan lingkungan atau kondisi yang berlangsung di fasilitas.

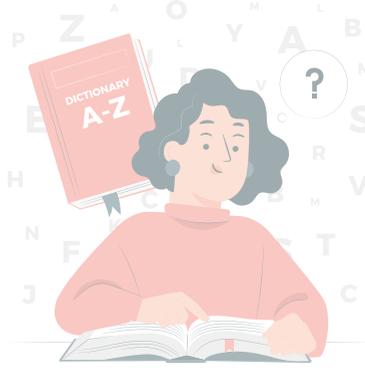
zona tindakan pencegahan

precautionary action zone, PAZ

area di sekitar fasilitas nuklir yang telah ditetapkan untuk dilakukan tindakan protektif mendesak untuk mencegah atau meminimalkan terjadinya efek reaksi jaringan yang parah di luar fasilitas jika terjadinya kedaruratan nuklir atau radiasi.

- ⊖ tindakan protektif yang dilakukan di area ini harus dilakukan sebelum atau segera setelah terjadi pajanan atau pelepasan bahan radioaktif, berdasarkan kondisi yang berlangsung di fasilitas.

DAFTAR PUSTAKA



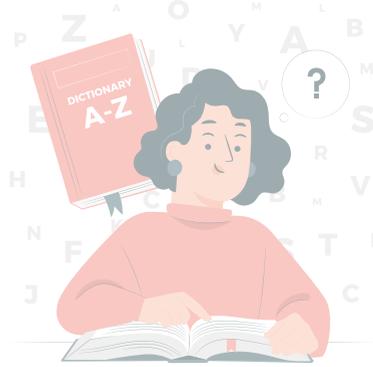
- Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa. (t.t.-a). Paparan. *KBBI daring*. Diakses pada 16 September, 2022, dari <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/paparan>
- Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa. (t.t.-b). Pajakan. *KBBI daring*. Diakses pada 16 September, 2022, dari <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/pajakan>
- Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa. (t.t.-c). Memajankan. *KBBI daring*. Diakses pada 16 September, 2022, dari <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/memajankan>
- Badan Standardisasi Nasional. (t.t.). *Sistem manajemen mutu – Dasar-dasar dan kosakata (ISO 9000:2015, IDT) (SNI ISO 9000:2015)*.
- International Atomic Energy Agency. (2014). *Radiation protection and safety of radiation sources: International basic safety standards (IAEA Safety Standards Series No. GSR Part 3)*. https://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1578_web-57265295.pdf
- International Atomic Energy Agency. (2015). *Preparedness and response for a nuclear or radiological emergency (IAEA Safety Standard Series No. GSR Part 7)*. https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P_1708_web.pdf
- International Atomic Energy Agency. (2018). *Regulations for the safe transport of radioactive material (2018 Edition, IAEA Safety Standards Series No. SSR-6 [Rev.1])*. https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/PUB1798_web.pdf
- International Atomic Energy Agency. (2022). *IAEA nuclear safety and safety glossary: Terminology used in nuclear safety, nuclear security, radiation protection and emergency preparedness and response (2022*

- [Interim] Edition). <https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/IAEA-NSS-GLOweb.pdf>
- International Commission on Radiological Protection. (2002). Basic anatomical and physiological data for use in radiological protection reference values (ICRP Publication 89). *Annals of the ICRP*, 32(3-4). https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/ANIB_32_3-4
- International Commission on Radiological Protection. (2006). Assessing dose of the representative person for the purpose of radiation protection of the public and the optimisation of radiological protection: Broadening the process (ICRP Publication 101). *Annals of the ICRP*, 36(3). https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/ANIB_36_3
- International Commission on Radiological Protection. (2007). The 2007 recommendations of the International Commission on Radiological Protection (ICRP Publication 103). *Annals of the ICRP*, 37(2-4). https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/ANIB_37_2-4
- International Commission on Radiological Protection. (2012). ICRP statement on tissue reactions and early and late effects of radiation in normal tissues and organs – Threshold doses for tissue reactions in a radiation protection context (ICRP Publication 118). *Annals of the ICRP*, 41(1-2). https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/ANIB_41_1-2
- International Commission on Radiological Protection. (2017). Diagnostic Reference Levels in Medical Imaging (ICRP Publication 135). *Annals of the ICRP*, 46(1). https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/ANIB_46_1
- ICRPaedia. (2021, 3 Oktober). *ICRP glossary*. Diakses pada 14 Februari, 2022, dari http://icrpaedia.org/ICRP_Glossary
- Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir (Peraturan BAPETEN) Nomor 2 Tahun 2018 tentang Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional. (2018). [https://jdih.bapeten.go.id/unggah/dokumen/peraturan/364-full\(diubah\).pdf](https://jdih.bapeten.go.id/unggah/dokumen/peraturan/364-full(diubah).pdf)
- Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 3 Tahun 2020 tentang Keselamatan Radiasi dalam Penggunaan Iradiator untuk Iradiasi. (2020). <https://jdih.bapeten.go.id/unggah/dokumen/peraturan/1027-full.pdf>
- Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 5 Tahun 2020 tentang Justifikasi Pemanfaatan Sumber Radiasi Pengion. (2020). <https://jdih.bapeten.go.id/unggah/dokumen/peraturan/1029-full.pdf>

- Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 7 Tahun 2020 tentang Ketentuan Keselamatan dan Tata Laksana Pengangkutan Zat Radioaktif. (2020). <https://jdih.bapeten.go.id/en/dokumen/peraturan/peraturan-kepala-badan-no-7-tahun-2020-tentang-ketentuan-keselamatan-dan-tata-laksana-pengangkutan-zat-radioaktif>
- Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir (Perka BAPETEN) Nomor 16 Tahun 2012 tentang Tingkat Klierens. (2012). [https://jdih.bapeten.go.id/unggah/dokumen/peraturan/206-1_\(PERATURAN\)-1557809924.pdf](https://jdih.bapeten.go.id/unggah/dokumen/peraturan/206-1_(PERATURAN)-1557809924.pdf)
- Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 17 Tahun 2012 tentang Keselamatan Radiasi Dalam Kedokteran Nuklir. (2012). <https://jdih.bapeten.go.id/unggah/dokumen/peraturan/211-full.pdf>
- Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 3 Tahun 2013 tentang Keselamatan Radiasi Dalam Penggunaan Radioterapi. (2013). <https://jdih.bapeten.go.id/unggah/dokumen/peraturan/228-full.pdf>
- Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 4 Tahun 2013 tentang Proteksi dan Keselamatan Radiasi Dalam Pemanfaatan Tenaga Nuklir. (2013). <https://jdih.bapeten.go.id/id/dokumen/peraturan/peraturan-kepala-badan-no-4-tahun-2013-tentang-keselamatan-radiasi-dalam-pemanfaatan-tenaga-nuklir>
- Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 7 Tahun 2013 tentang Nilai Batas Radioaktivitas Lingkungan. (2013). <https://jdih.bapeten.go.id/unggah/dokumen/peraturan/232-full.pdf>
- Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 17 Tahun 2013 tentang Keselamatan Radiasi Dalam Kegiatan Ekspor, Impor, dan Pengalihan Bahan Konsumen. (2013). <https://jdih.bapeten.go.id/unggah/dokumen/peraturan/247-full.pdf>
- Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 8 Tahun 2016 tentang Pengolahan Limbah Radioaktif Tingkat Rendah dan Tingkat Sedang. (2016). <https://jdih.bapeten.go.id/id/dokumen/peraturan/peraturan-kepala-badan-no-8-tahun-2016-tahun-2016-tentang-pengolahan-limbah-radioaktif-tingkat-rendah-dan-tingkat-sedang>
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia (PP) Nomor 33 Tahun 2007 tentang Keselamatan Radiasi Pngion dan Keamanan Sumber Radioaktif. (2007). <https://jdih.bapeten.go.id/id/dokumen/peraturan/>

- peraturan-pemerintah-nomor-33-tahun-2007-tentang-keselamatan-radiasi-pengion-dan-keamanan-sumber-radioaktif
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 61 Tahun 2013 tentang Pengelolaan Limbah Radioaktif. (2013). <https://jdih.bapeten.go.id/id/dokumen/peraturan/peraturan-pemerintah-nomor-61-tahun-2013-tentang-pengelolaan-limbah-radioaktif>
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 58 Tahun 2015 tentang Keselamatan Radiasi dan Keamanan Dalam Pengangkutan Zat Radioaktif. (2015). [https://jdih.bapeten.go.id/unggah/dokumen/peraturan/333-1_\(PERATURAN\)-1557815343.pdf](https://jdih.bapeten.go.id/unggah/dokumen/peraturan/333-1_(PERATURAN)-1557815343.pdf)
- Radiopaedia. (t.t.). *Articles*. Diakses pada 14 September, 2022, dari <https://radiopaedia.org/articles?lang=us>
- Technology Information Portal. (t.t.). *Radiology database*. Diakses pada 15 September, 2022, dari <https://www.radiology-tip.com/serv1.php?-type=db>
- Undang-Undang Republik Indonesia (UU) Nomor 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran. (1997). <https://jdih.bapeten.go.id/unggah/dokumen/peraturan/377-full.pdf>

DAFTAR SINGKATAN

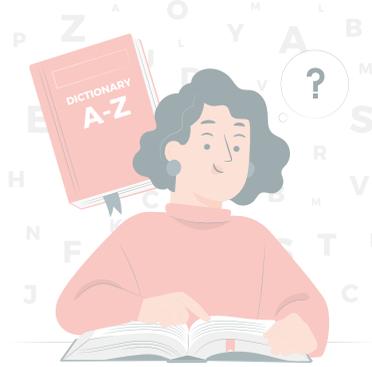


AI	: <i>annual intake</i>
AJR	: <i>zat aktivitas jenis rendah</i>
ALARA	: <i>as low as reasonably achievable</i>
ALI	: <i>annual limit on intake</i>
AMAD	: <i>activity median aerodynamic diameter</i>
BAT	: <i>best available techniques</i>
BMT	: <i>batas masukan tahunan</i>
BTP	: <i>benda terkontaminasi permukaan</i>
CBCT	: <i>cone beam computed tomography</i>
CNR	: <i>contrast-noise ratio</i>
CRI	: <i>cutaneous radiation injury</i>
CT	: <i>computed tomography</i>
CTDI	: <i>computed tomography dose index</i>
DAC	: <i>derived air concentration</i>
DBT	: <i>digital breast tomosynthesis</i>
DCRL	: <i>derived consideration reference level</i>
DD	: <i>doubling dose</i>
DDREF	: <i>dose and dose rate effectiveness factor</i>
DIL	: <i>derived investigation level</i>
DMF	: <i>dose modifying factor</i>
DNA	: <i>deoxyribonucleic acid</i>

Buku ini tidak diperjualbelikan.

EAL	: <i>emergency action level</i>
EPZ	: <i>emergency planning zone</i>
ESD	: <i>entrance surface dose</i>
FSU	: <i>functional subunits</i>
GSD	: <i>genetically significant dose</i>
HEU	: <i>highly enriched uranium</i>
HVL	: <i>half value layer</i>
IA	: indeks angkutan
ICRP	: International Commission on Radiological Protection
ICRU	: International Commission on Radiation Units and Measurements
JM	: jaminan mutu
KUT	: kadar udara turunan
LD	: <i>lethal dose</i>
LET	: <i>linear energy transfer</i>
LEU	: <i>low enriched uranium</i>
LNP	: lapisan nilai paro
LNS	: lapisan nilai sepersepuluh
LSA	: <i>low specific activity material</i>
LSS	: <i>Life Span Study</i>
MCA	: <i>multi channel analyzer</i>
NBD	: nilai batas dosis
NORM	: <i>naturally occurring radioactive material</i>
OIL	: <i>operational intervention level</i>
PAZ	: <i>precautionary action zone</i>
PRCF	: <i>potential recoverability correction factor</i>
PMT	: <i>photomultiplier tube</i>

PPR	: petugas proteksi radiasi
QA	: <i>quality assurance</i>
QF	: <i>quality factor</i>
RBE	: <i>relative biological effectiveness</i>
RPO	: <i>radiation protection officer</i>
RRD	: <i>radiological dispersal device</i>
SCA	: <i>single channel analyzer</i>
SCO	: <i>surface contaminated object</i>
TENORM	: <i>technology enhanced naturally occurring radioactive material</i>
TI	: <i>transport index</i>
TIO	: tingkat intervensi operasional
TIT	: tingkat investigasi turunan
TK	: tingkat kerja
TKB	: tingkat kerja bulan
TLD	: <i>thermoluminescence dosimetry</i>
TVL	: <i>tenth value layer</i>
UNSCEAR	: United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation
UPZ	: <i>urgent protective action planning zone</i>
WL	: <i>working level</i>
WLM	: <i>working level month</i>



LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

Tabel 1. Faktor Bobot Jaringan

Jaringan	Faktor Bobot Jaringan, w_T	Σw_T
Sumsum tulang (merah), kolon, paru, lambung, payudara, jaringan sisa*	0,12	0,72
Gonad	0,08	0,08
Kandung kemih (<i>bladder</i>), esofagus, hati, tiroid	0,04	0,16
Permukaan tulang, otak, kelenjar ludah, kulit	0,01	0,04
Total		1,00

Ket.:

* Jaringan sisa: Adrenalin, daerah ekstrathoraksik (ET), *gall bladder*, jantung, ginjal, *lymphatic nodes*, otot, mukosa oral, pankreas, prostat (pria), usus kecil, *spleen*, *thymus*, uterus/serviks (wanita).

Sumber: ICRP (2007)

Buku ini tidak diperjualbelikan.

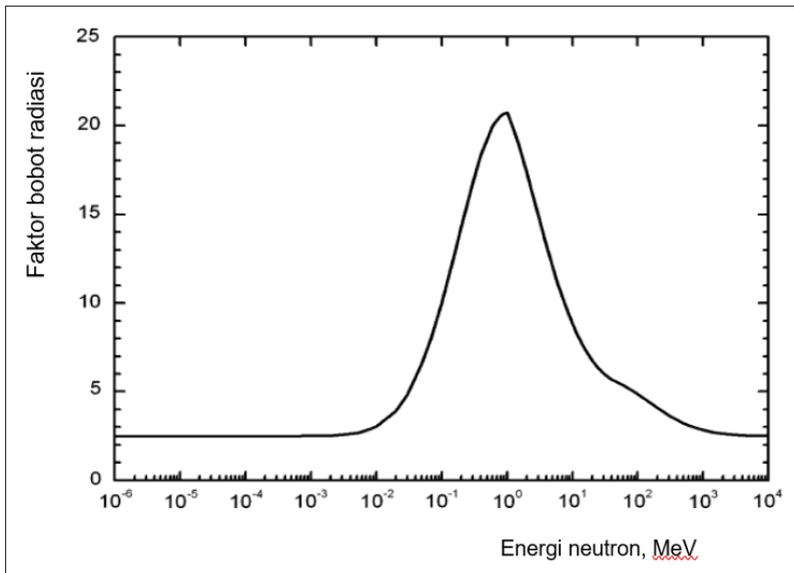
LAMPIRAN 2

Tabel 2. Faktor Bobot Radiasi

Jenis Radiasi	Faktor Bobot Radiasi, w_R
Foton	1
Elektron dan muon	1
Proton dan pion bermuatan	2
Partikel alfa, fragmen fisi, ion berat	20
Neutron	Fungsi energi neutron (lihat Gambar 1.)

Ket.: Semua nilai faktor bobot terkait dengan radiasi yang datang pada tubuh atau untuk sumber radiasi internal, dipancarkan oleh radionuklida yang masuk ke dalam tubuh.

Sumber: ICRP (2007)



Sumber: ICRP (2007)

Gambar 1. Faktor Bobot Radiasi Neutron sebagai Fungsi Energi

LAMPIRAN 3

Tabel 3. Nilai Batas Dosis untuk Situasi Paparan Terencana

Jenis Nilai Batas	Pekerja ^a	Masyarakat Umum
Dosis efektif	20 mSv per tahun, dirata-ratakan selama 5 tahun berturut-turut ^c	1 mSv dalam setahun ^e
Dosis ekuivalen tahunan pada:		
Lensa mata	20 mSv, dirata-ratakan selama 5 tahun berturut-turut ^d	15 mSv
Kulit ^b	500 mSv	50 mSv
Ekstremitas (tangan dan kaki)	500 mSv	-

Ket.:

^a Nilai batas dosis berlaku untuk pekerja di atas usia 18 tahun.

^b Batas dosis ekuivalen untuk kulit berlaku untuk dosis yang dirata-ratakan pada luas 1 cm² yang merupakan luasan kulit paling tersinar. Dosis pada kulit juga memberikan sumbangan bagi dosis efektif yang merupakan dosis rata-rata untuk seluruh kulit dikali dengan faktor bobot jaringan untuk kulit.

^c Atau 100 mSv dalam 5 tahun dan tidak melebihi 50 mSv dalam satu tahun tertentu. Persyaratan tambahan berlaku untuk paparan kerja bagi wanita hamil dan menyusui.

^d Atau 100 mSv dalam 5 tahun dan tidak melebihi 50 mSv dalam satu tahun tertentu.

^e Pada keadaan khusus, nilai dosis efektif yang lebih tinggi bisa diberikan dalam satu tahun tertentu, asal rata-rata selama 5 tahun berturut-turut tidak melebihi 1 mSv per tahun. Keadaan khusus yang dimaksud, misalnya dalam keadaan operasional yang telah diizinkan, dibenarkan, dan direncanakan terjadi kenaikan transit dalam paparan.

Untuk paparan pekerja magang yang berusia 16 hingga 18 tahun yang sedang dilatih sebelum bekerja dengan radiasi atau untuk paparan pelajar berusia 16 hingga 18 tahun yang menggunakan sumber radiasi dalam pelajarannya, berlaku nilai batas dosis berikut.

- Dosis efektif sebesar 6 mSv dalam setahun.
- Dosis ekuivalen pada lensa mata sebesar 20 mSv dalam setahun.
- Dosis ekuivalen pada ekstremitas (tangan dan kaki) atau kulit sebesar 150 mSv dalam setahun.

Sumber: IAEA (2014)

PADANAN BAHASA INGGRIS-INDONESIA



<i>α/β ratio</i>	rasio α/β
A1	A1
A2	A2
<i>abnormal condition</i>	kondisi abnormal
<i>abnormal exposure condition</i>	kondisi pajanan abnormal
<i>absolute risk</i>	risiko absolut
<i>absorbed dose</i>	dosis serap
<i>absorbed fraction</i>	fraksi serap
<i>absorption</i>	penyerapan
<i>acceptance criteria</i>	kriteria penerimaan
<i>accident</i>	kecelakaan
<i>accountability</i>	akuntabilitas
<i>accreditation</i>	akreditasi
<i>action level</i>	tingkat tindakan
<i>actinides</i>	aktinida
<i>activation</i>	aktivasi
<i>activation analysis</i>	analisis aktivasi
<i>activation foil</i>	keping aktivasi
<i>active detection system</i>	sistem deteksi aktif
<i>activity</i>	aktivitas
<i>activity concentration</i>	kadar aktivitas
<i>activity median aerodynamic diameter</i>	diameter aerodinamik median aktivitas
<i>acute exposure</i>	pajanan akut

Buku ini tidak diperjualbelikan.

<i>acute radiation syndrome, ARS</i>	sindrom radiasi akut
<i>adaptive response</i>	respons adaptif
<i>added filtration</i>	filtrasi tambahan
<i>additional dose</i>	dosis tambahan
<i>additive risk projection model</i>	model proyeksi risiko aditif
<i>adenoma</i>	adenoma
<i>adventitious exposure</i>	pajanan tak sengaja
<i>adventitious source</i>	sumber tak sengaja
<i>aerodynamic diameter</i>	diameter aerodinamik
<i>air kerma</i>	kerma udara
<i>air kerma rate constant</i>	konstanta laju kerma udara
<i>air kerma at the patient entrance reference point</i>	kerma udara pada titik acuan masuk pasien
<i>air kerma, entrance surface</i>	kerma udara, permukaan masuk
<i>air kerma, incident</i>	kerma udara, datang
<i>air kerma, product</i>	kerma udara, perkalian
<i>air sampling</i>	pengambilan sampel udara
<i>air wall chamber</i>	kamar dinding udara
<i>ALARA</i>	ALARA
<i>albedo dosimeter</i>	dosimeter albedo
<i>alimentary tract</i>	saluran pencernaan
<i>alimentary tract transfer factor</i>	faktor transfer saluran pencernaan
<i>allometry</i>	alometri
<i>alpha particle</i>	partikel alfa
<i>alpha spectrometer</i>	spektrometer alfa
<i>alveolar-interstitial region</i>	daerah alveolar-interstitial
<i>ambient dose equivalent</i>	ekuivalen dosis ambien
<i>angiogenesis</i>	angiogenesis
<i>annihilation photon</i>	foton anihilasi
<i>annual dose</i>	dosis tahunan
<i>annual intake</i>	masukan tahunan
<i>annual limit on intake</i>	batas masukan tahunan
<i>anode</i>	anode
<i>anode heel effect</i>	efek tumit anode
<i>apoptosis</i>	apoptosis
<i>applicant</i>	pemohon
<i>apprentice</i>	magang
<i>area monitoring assessment</i>	pemantauan daerah pengkajian

<i>atom</i>	atom
<i>atomic attenuation coefficient</i>	koefisien atenuasi atomik
<i>atomic mass</i>	massa atom
<i>atomic mass unit, amu</i>	satuan massa atom, sma
<i>atomic number</i>	nomor atom
<i>atomic weight</i>	berat atom
<i>attached fraction</i>	fraksi terikat
<i>attenuation</i>	atenuasi
<i>attenuation factor</i>	faktor atenuasi
<i>attributable risk</i>	risiko bertalian
<i>Auger transition</i>	transisi Auger
<i>authorization</i>	otorisasi
<i>authorized discharge</i>	pelepasan resmi
<i>authorized limit</i>	batas resmi
<i>autoimmune disease</i>	penyakit autoimun
<i>automatic exposure control</i>	kendali pajanan otomatis
<i>avertable dose</i>	dosis terhindar
<i>background radiation</i>	radiasi latar
<i>backscatter detection system</i>	sistem deteksi hamburan balik
<i>backscatter factor</i>	faktor hamburan balik
<i>backscatter radiation</i>	radiasi hambur
<i>barn</i>	barn
<i>barrier (natural or engineered) for radionuclides</i>	penghalang (alami atau buatan) radionuklida
<i>basal cell</i>	sel basal
<i>baseline rates</i>	laju data dasar
<i>baseline disease rates</i>	tingkat penyakit dasar
<i>beam</i>	berkas
<i>becquerel</i>	becquerel
<i>bending test</i>	uji bengkok
<i>best available techniques</i>	teknik terbaik yang tersedia
<i>beta particle</i>	partikel beta
<i>BF3 counter</i>	pencacah BF3
<i>binding energy</i>	energi ikat
<i>bioassay</i>	bioassay
<i>biodosimetry</i>	biodosimetri
<i>biological clearance rate</i>	laju klirens biologis
<i>biological decay constant</i>	konstanta peluruhan biologis

<i>biological half life</i>	waktu paro biologis
<i>biomarker</i>	penanda biologis
<i>biomedical research volunteer</i>	relawan riset biomedis
<i>bioturbation</i>	bioturbasi
<i>body content</i>	kandungan tubuh
<i>bone marrow</i>	sumsum tulang
<i>bone marrow syndrome</i>	sindrom sumsum tulang
<i>bone model</i>	model tulang
<i>bone seeker</i>	pencari tulang
<i>brachytherapy</i>	brakiterapi
<i>bradycardia</i>	bradikardia
<i>Bragg-Gray principle</i>	prinsip Bragg-Gray
<i>branching fraction</i>	fraksi cabang
<i>bremsstrahlung</i>	bremsstrahlung
<i>broad beam therapy irradiation technique</i>	teknik iradiasi terapi berkas lebar
<i>bronchial region</i>	daerah bronkial
<i>bronchiolar region</i>	daerah bronkiolus
<i>bucky</i>	bucky
<i>build-up factor</i>	faktor pembangun
<i>byproduct material</i>	bahan samping
<i>bystander effect</i>	efek imbas-samping
<i>cadmium ratio</i>	rasio kadmium
<i>calibration of dosimeter</i>	kalibrasi alat ukur radiasi
<i>calibration of output of therapy</i>	kalibrasi keluaran sumber radiasi
<i>calibration tag</i>	tanda kalibrasi
<i>calorimetry</i>	kalorimetri
<i>capture</i>	tangkapan
<i>carbon-14</i>	karbon-14
<i>carcinogen</i>	karsinogen
<i>cardiac arrhythmias</i>	aritmia jantung
<i>cardiac valve diseases</i>	penyakit katup jantung
<i>cardiomyopathy</i>	kardiomiopati
<i>carers and comforters</i>	pendamping pasien
<i>cargo aircraft</i>	pesawat terbang kargo
<i>carrier</i>	pengangkut
<i>case-control study</i>	studi case-control
<i>cataract</i>	katarak

<i>categories of exposure</i>	kategori pajanan
<i>cathode</i>	katode
<i>chain reaction</i>	reaksi berantai
<i>charge particle equilibrium</i>	kesetimbangan partikel bermuatan
<i>cell death</i>	kematian sel
<i>central nervous system syndrome</i>	sindrom sistem saraf pusat
<i>Cerenkov radiation</i>	radiasi Cerenkov
<i>certificate of calibration</i>	sertifikat kalibrasi
<i>certificate of standardization</i>	sertifikat standardisasi
<i>characteristic X-rays</i>	sinar-X karakteristik
<i>charge particle equilibrium</i>	kesetimbangan partikel bermuatan
<i>chromosomes</i>	kromosom
<i>chromosome aberration</i>	aberasi kromosom
<i>chronic exposure</i>	pajanan kronis
<i>clearance</i>	klirens
<i>clearance level</i>	tingkat klirens
<i>clinical audit</i>	audit klinik
<i>clonogenic cells</i>	sel klonogenik
<i>clonogenic survival</i>	kelangsungan hidup klonogenik
<i>closed nuclear fuel cycle</i>	daur bahan bakar nuklir tertutup
<i>cohort study</i>	studi kohort
<i>collective dose</i>	dosis kolektif
<i>collective effective dose</i>	dosis efektif kolektif
<i>collimator</i>	kolimator
<i>commissioning</i>	komisioning
<i>committed dose</i>	dosis terikat
<i>committed effective dose</i>	dosis efektif terikat
<i>committed equivalent dose</i>	dosis ekuivalen terikat
<i>compartment</i>	kompartemen
<i>compartment (environmental)</i>	kompartemen (lingkungan)
<i>compensating filtration</i>	filtrasi kompensasi
<i>complex tissues</i>	jaringan kompleks
<i>compliance test</i>	uji kesesuaian
<i>Compton scattering</i>	hamburan Compton
<i>computed tomography</i>	tomografi terhitung
<i>computed tomography dose index</i>	indeks dosis tomografi terhitung
<i>concentration ratio</i>	rasio konsentrasi
<i>conduction band</i>	pita konduksi
<i>cone beam computed tomography</i>	tomografi terhitung berkas kerucut

<i>confidence limit</i>	batas kepercayaan
<i>confinement</i>	pengungkungan
<i>connective tissue</i>	jaringan ikat
<i>consignee</i>	penerima
<i>consignment</i>	barang kiriman
<i>consignor</i>	pengirim
<i>constraint</i>	penghambat
<i>consumer product</i>	produk konsumen
<i>containment</i>	pengungkung
<i>containment system</i>	sistem pengungkung
<i>contaminated or activated material</i>	material terkontaminasi atau teraktivasi
<i>contamination</i>	kontaminasi
<i>continuous exposure</i>	pajanan kontinu
<i>contrast agent</i>	agen kontras
<i>contrast-noise ratio</i>	rasio kontras-noise
<i>contrast radiography</i>	radiografi kontras
<i>contrast resolution</i>	resolusi kontras
<i>control</i>	pengendalian
<i>controlled area</i>	daerah pengendalian
<i>conversion coefficient</i>	koefisien konversi
<i>conveyance</i>	kendaraan pengangkut
<i>cosmic radiation</i>	radiasi kosmik
<i>cost-effectiveness analysis</i>	analisis biaya-keefektifan
<i>counter</i>	pencacah
<i>countermeasures</i>	tindakan penanggulangan
<i>counter efficiency</i>	efisiensi pencacah
<i>critical group</i>	kelompok kritis
<i>critical mass</i>	massa kritis
<i>critical organ</i>	organ kritis
<i>critical pathway</i>	jalur kritis
<i>criticality safety index</i>	indeks keselamatan kekritisian
<i>cross section</i>	tampang lintang
<i>cumulative air kerma</i>	kerma udara kumulatif
<i>cumulative dose</i>	dosis kumulatif
<i>cutaneous radiation injury</i>	cedera radiasi kutan
<i>cutaneous radiation syndrome</i>	sindrom radiasi kutan
<i>curie</i>	curie
<i>cyclotron</i>	siklotron

<i>cytokine</i>	sitokin
<i>cytoplasm</i>	sitoplasma
<i>daughter product</i>	anak luruh
<i>dead time</i>	waktu mati
<i>decay curve</i>	kurva luruh
<i>decay product</i>	produk luruh
<i>decommissioning</i>	dekomisioning
<i>decontamination</i>	dekontaminasi
<i>decontamination factor</i>	faktor dekontaminasi
<i>decorporation</i>	dekorporasi
<i>defence in depth</i>	pertahanan berlapis
<i>defined deck area</i>	daerah dek tertentu
<i>delay tank</i>	tangki penunda
<i>delayed neutron</i>	neutron kasip
<i>densitometer</i>	densitometer
<i>deterministic effect</i>	efek deterministik
<i>depleted region</i>	daerah kosong
<i>depleted uranium</i>	uranium depleksi
<i>depletion layer</i>	lapisan kosong
<i>deposition</i>	deposisi
<i>derived air concentration</i>	kadar udara turunan
<i>derived consideration reference level</i>	tingkat acuan tertimbang turunan
<i>derived investigation level</i>	tingkat investigasi turunan
<i>derived limit</i>	batas turunan
<i>derived reference level</i>	batas acuan turunan
<i>design</i>	desain
<i>designated nuclear forensic laboratory</i>	laboratorium forensik nuklir yang ditunjuk
<i>deterministic effect</i>	efek deterministik
<i>detriment</i>	kerugian
<i>detriment-adjusted risk</i>	risiko terkondisi kerugian
<i>deuterium</i>	deuterium
<i>deuteron</i>	deuteron
<i>diagnostic reference level</i>	tingkat panduan diagnostik
<i>dicentric chromosome</i>	kromosom disentrik
<i>differential cost-benefit analysis</i>	analisis biaya-manfaat diferensial
<i>digital breast tomosynthesis</i>	tomosintesis payudara digital
<i>digital fluoroscopy</i>	fluoroskopi digital

<i>directional dose equivalent</i>	ekuivalen dosis berarah
<i>directly ionizing particle</i>	partikel pengion langsung
<i>dirty bomb</i>	bom kotor
<i>discharge</i>	lepasan
<i>discharge limit</i>	nilai batas lepasan
<i>disintegration</i>	disintegrasi
<i>disposal</i>	pembuangan
<i>disposal facility</i>	fasilitas pembuangan
<i>DNA</i>	DNA
<i>DNA damage signalling</i>	pensinyalan kerusakan DNA
<i>dose and dose rate effectiveness factor</i>	faktor keefektifan dosis dan laju dosis
<i>dose-area product</i>	produk dosis-luasan
<i>dosemeter, or dosimeter</i>	alat ukur radiasi
<i>dose assessment</i>	pengkajian dosis
<i>dose coefficient</i>	koefisien dosis
<i>dose constraint</i>	penghambat dosis, atau pembatas dosis
<i>dose commitment</i>	komitmen dosis
<i>dose equivalent</i>	ekuivalen dosis
<i>dose fractionation</i>	fraksionasi dosis
<i>dose modifying factor</i>	faktor pengubah dosis
<i>dose limit</i>	nilai batas dosis
<i>dose rate meter</i>	alat ukur laju dosis
<i>dose reconstruction</i>	rekonstruksi dosis
<i>dose-threshold hypothesis</i>	hipotesis dosis-ambang
<i>dosimetrist</i>	dosimetris
<i>doubling dose</i>	dosis pengganda
<i>DS02</i>	DS02
<i>DS86</i>	DS86
<i>dynode</i>	dinode
<i>early protective action</i>	tindakan protektif awal
<i>effective dose</i>	dosis efektif
<i>effective decay constant</i>	konstanta peluruhan efektif
<i>effective half life</i>	waktu paro efektif
<i>electromagnetic radiation</i>	radiasi elektromagnetik
<i>electron</i>	elektron
<i>electron capture</i>	tangkapan elektron

<i>electronvolt</i>	elektronvolt
<i>electroscope</i>	elektroskop
<i>element</i>	unsur
<i>emergency</i>	ke daruratan
<i>emergency action level</i>	tingkat tindakan darurat
<i>emergency class</i>	kelas ke daruratan
<i>emergency exposure</i>	pajanan darurat
<i>emergency exposure situation</i>	situasi pajanan darurat
<i>emergency plan</i>	rencana ke daruratan
<i>emergency planning zone</i>	zona perencanaan darurat
<i>emergency preparedness</i>	kesiapsiagaan darurat
<i>emergency procedures</i>	prosedur ke daruratan
<i>emergency response</i>	tanggap darurat
<i>emergency response arrangements</i>	pengaturan tanggap darurat
<i>emergency worker</i>	pekerja ke daruratan
<i>employer</i>	pengusaha
<i>enriched uranium</i>	uranium diperkaya
<i>entrance surface dose</i>	dosis permukaan masuk
<i>environment</i>	lingkungan
<i>environmental monitoring</i>	pemantauan lingkungan
<i>environmental radiation protection</i>	proteksi radiasi lingkungan
<i>epidemiology</i>	epidemiologi
<i>epilation</i>	epilasi
<i>equilibrium equivalent concentration</i>	konsentrasi setara setimbang
<i>equilibrium factor</i>	faktor kesetimbang
<i>equivalent dose</i>	dosis ekuivalen
<i>erythema</i>	eritema
<i>evacuation</i>	evakuasi
<i>event</i>	kejadian
<i>excess absolute risk</i>	risiko absolut berlebih
<i>excess relative risk</i>	risiko relatif berlebih
<i>excitation</i>	eksitasi
<i>exemption</i>	pengecualian
<i>exemption level</i>	tingkat pengecualian
<i>existing exposure situation</i>	situasi pajanan eksisting
<i>exclusion</i>	pembebasan
<i>exclusive use</i>	penggunaan tunggal
<i>expanded and aligned field</i>	medan meluas dan lurus
<i>expanded radiation field</i>	medan radiasi meluas

<i>exponential survival curve</i>	kurva kelangsungan hidup eksponensial
<i>exposed individuals</i>	individu tersinar
<i>exposure</i>	pajanan, atau paparan
<i>exposure pathway</i>	jalur pajanan
<i>external exposure</i>	pajanan eksternal
<i>extrathoracic airways</i>	saluran udara ekstratoraksik
<i>facility emergency</i>	ke daruratan fasilitas
<i>facilities and activities</i>	fasilitas dan kegiatan
<i>fall-out</i>	jatuhan
<i>failure (technical)</i>	kegagalan (teknis)
<i>fast neutron</i>	neutron cepat
<i>feed</i>	pupuk
<i>field instrument, or field dosemeter</i>	alat ukur radiasi lapangan
<i>filament</i>	filamen
<i>film badge</i>	lencana film
<i>filtration</i>	filtrasi
<i>first responder</i>	perespons awal
<i>fissile material</i>	bahan fisil
<i>fission</i>	pembelahan
<i>fission neutron</i>	neutron belah
<i>fission product</i>	produk belah
<i>fixed contamination</i>	kontaminasi lekat
<i>fluence</i>	fluens
<i>fluoroscopically guided interventions</i>	intervensi dipandu fluoroskopi
<i>focal spot</i>	titik fokus
<i>focusing cup</i>	mangkuk fokus
<i>food</i>	bahan pangan
<i>forbidden gap</i>	celah larangan
<i>fractionated exposure</i>	pajanan terfraksinasi
<i>free air chamber</i>	kamar udara bebas
<i>free drop test</i>	uji jatuh bebas
<i>free radical</i>	radikal bebas
<i>freight container</i>	peti kemas
<i>functional subunits</i>	subunit fungsional
<i>gamma constant</i>	konstanta gamma
<i>gamma factor</i>	faktor gamma

<i>gamma rays</i>	sinar gamma
<i>gamma spectrometer</i>	spektrometer gamma
<i>gas amplification</i>	amplifikasi gas
<i>gas multiplication</i>	multiplikasi gas
<i>gastrointestinal syndrome</i>	sindrom saluran cerna
<i>Geiger-Müller (GM) counter</i>	pencacah Geiger-Müller (GM)
<i>Geiger region</i>	daerah Geiger
<i>Geiger threshold</i>	ambang Geiger
<i>Ge(Li) detector</i>	detektor Ge(Li)
<i>gene</i>	gen
<i>general emergency</i>	kedaruratan umum
<i>genetic effect</i>	efek genetik
<i>genetically significant dose</i>	dosis signifikan secara genetik
<i>genetics</i>	genetika
<i>glove box</i>	kotak bersarung
<i>glow curve</i>	kurva pancaran
<i>graded approach</i>	pendekatan bertahap
<i>gray, Gy</i>	gray, Gy
<i>ground state</i>	tingkat dasar
<i>growth factor</i>	faktor pertumbuhan
<i>growth hormone</i>	hormon pertumbuhan
<i>gut model</i>	model usus
<i>haemopoietic syndrome</i>	sindrom haemopoietik
<i>half life</i>	waktu paro
<i>half value layer</i>	lapisan nilai paro
<i>half value thickness</i>	tebal nilai paro
<i>hazard assessment</i>	pengkajian bahaya
<i>health authority</i>	otoritas kesehatan
<i>health physics</i>	fisika kesehatan
<i>health professional</i>	tenaga kesehatan
<i>health screening programme</i>	program penapis kesehatan
<i>health surveillance</i>	pengawasan kesehatan
<i>heat test</i>	uji panas
<i>heavy hydrogen</i>	hidrogen berat
<i>hereditary effect</i>	efek terwaris
<i>high efficiency particulate air (HEPA) filter</i>	filter udara partikulat efisiensi tinggi
<i>high enriched uranium</i>	uranium pengayaan tinggi

<i>high level radioactive waste</i>	limbah radioaktif tingkat tinggi
<i>hormesis</i>	hormesis
<i>hot cell</i>	sel panas
<i>hot spot</i>	titik terkuat
<i>HPGe detector</i>	detektor HPGe
<i>ICRP dosimetric model</i>	model dosimetri ICRP
<i>ICRU sphere</i>	bola ICRU
<i>image intensifier</i>	penguat citra
<i>image receptor</i>	reseptor citra
<i>imparted energy</i>	energi terberi
<i>in vivo diagnostic nuclear medicine</i>	kedokteran nuklir diagnostik in vivo
<i>incidence (incidence rate)</i>	insidensi (laju insidensi)
<i>incident</i>	insiden
<i>indirectly ionizing particle</i>	partikel pengion tak langsung
<i>individual monitoring</i>	pemantauan individual
<i>individual related assessment</i>	pengkajian berbasis individu
<i>induced genomic instability</i>	ketakstabilan genomik terimbas
<i>induced radioactivity</i>	radioaktivitas terimbas
<i>ingestion</i>	ingesi
<i>inhalation</i>	inhalasi
<i>inherent filtration</i>	filtrasi bawaan
<i>inspection imaging device</i>	perangkat pencitraan inspeksi
<i>intake</i>	masukan
<i>intensity</i>	intensitas
<i>interested party</i>	pihak yang berkepentingan
<i>interlock</i>	saling-kunci
<i>internal exposure</i>	pajanan internal
<i>internal radiation</i>	radiasi internal
<i>International Commission on Radiological Units and Measurement (ICRU)</i>	Komisi Internasional untuk Satuan dan Pengukuran Radiasi (ICRU)
<i>International Commission on Radiological Protection (ICRP)</i>	Komisi Internasional untuk Proteksi Radiologik (ICRP)
<i>intervention</i>	intervensi
<i>intervention level</i>	tingkat intervensi
<i>inverse square law</i>	hukum kebalikan pangkat dua
<i>investigation level</i>	tingkat investigasi
<i>iodine</i>	yodium

<i>ion</i>	ion
<i>ion pair</i>	pasangan ion
<i>ionization</i>	pengionan
<i>ionization chamber</i>	kamar pengionan
<i>ionization density</i>	rapat pengionan
<i>ionizing radiation</i>	radiasi pengion
<i>irradiation</i>	iradiasi
<i>isotope</i>	isotop
<i>justification</i>	justifikasi
<i>kerma, K</i>	kerma, K
<i>kilovoltage peak</i>	kilovoltage peak
<i>labelled compound</i>	senyawa bertanda
<i>large freight container</i>	peti kemas besar
<i>latent period</i>	periode laten
<i>LD50</i>	LD50
<i>leak test</i>	uji bocor
<i>leakage radiation</i>	radiasi bocor
<i>legal person</i>	badan hukum
<i>lethal dose</i>	dosis letal
<i>leukemia</i>	leukemia
<i>licence</i>	izin
<i>licensee</i>	pemegang izin
<i>Life Span Study</i>	Studi Sepanjang Hidup
<i>lifetime risk estimates</i>	taksiran risiko seumur hidup
<i>limit</i>	nilai batas
<i>linear attenuation coefficient</i>	koefisien atenuasi linier
<i>linear dose response</i>	respons dosis linier
<i>linear energy transfer</i>	alih energi linier
<i>linear non-threshold model</i>	model linier non-ambang
<i>linear-quadratic dose response</i>	respons dosis linier kuadratik
<i>local standard dosimeter</i>	alat ukur radiasi standar lokal
<i>long term protective action</i>	tindakan protektif jangka panjang
<i>low enriched uranium</i>	uranium pengayaan rendah
<i>low level radioactive waste</i>	limbah radioaktif tingkat rendah
<i>low specific activity material</i>	zat aktivitas jenis rendah
<i>low dispersible radioactive material</i>	zat radioaktif daya sebar rendah
<i>lower limit of detection</i>	batas deteksi terendah

<i>lung class (D, W or Y)</i>	kelas paru (H, M, atau T)
<i>lung model</i>	model paru
<i>management system</i>	sistem manajemen
<i>mass</i>	massa
<i>mass attenuation coefficient</i>	koefisien atenuasi massa
<i>mass energy absorption coefficient,</i>	koefisien serap energi massa
<i>mass energy transfer coefficient</i>	koefisien alih energi massa
<i>mass number</i>	nomor massa
<i>mass spectrometer</i>	spektrometer massa
<i>maximum normal operating pres- sure</i>	tekanan kerja normal maksimum
<i>mechanical test</i>	uji mekanik
<i>medical exposure</i>	pajanan medis
<i>medical physicist</i>	fisikawan medis
<i>medical radiation facility</i>	fasilitas radiasi medis
<i>medical radiation technologist</i>	teknisi radiasi medis
<i>medical radiological equipment</i>	peralatan radiologis medis
<i>meiosis</i>	meiosis
<i>member of the public</i>	anggota masyarakat
<i>Mendelian diseases</i>	penyakit Mendel
<i>metabolism</i>	metabolisme
<i>MIRD committee</i>	komite MIRD
<i>mitigation action</i>	tindakan mitigasi
<i>mitosis</i>	mitosis
<i>molecule</i>	molekul
<i>monitoring</i>	pemantauan
<i>multi-channel analyzer</i>	penganalisis multi kanal
<i>multifactorial diseases</i>	penyakit multifaktorial
<i>multilateral approval</i>	persetujuan multilateral
<i>multiplicative risk projection model</i>	model proyeksi risiko multiplikatif
<i>multistage tumorigenesis</i>	tumorigenesis multistage
<i>mutagenic effect</i>	efek mutagenik
<i>mutation</i>	mutasi
<i>mutation component</i>	komponen mutasi
<i>NaI(Tl) detector</i>	detektor NaI(Tl)
<i>national standard dosemeter</i>	alat ukur radiasi standar nasional
<i>natural background</i>	latar alami

<i>natural exposure</i>	pajanan alami
<i>natural radioactivity</i>	radioaktivitas alami
<i>natural source</i>	sumber alami
<i>natural uranium</i>	uranium alami
<i>naturally occurring radioactive material</i>	bahan radioaktif tetrberbentuk alami
<i>neutrino</i>	neutrino
<i>neutron</i>	neutron
<i>nominal risk coefficient</i>	koefisien risiko nominal
<i>non-cancer diseases</i>	penyakit non-kanker
<i>non-fixed contamination</i>	kontaminasi tak lekat
<i>non-ionizing radiation</i>	radiasi nonpengion
<i>non-stochastic effect</i>	efek nonstokastik
<i>normal exposure</i>	pajanan normal
<i>notification</i>	notifikasi
<i>nuclear accident</i>	kecelakaan nuklir
<i>nuclear activity</i>	ketenaganukliran
<i>nuclear detriment</i>	kerugian nuklir
<i>nuclear energy</i>	tenaga nuklir
<i>nuclear forensic science</i>	ilmu forensik nuklir
<i>nuclear forensic interpretation</i>	penafsiran forensik nuklir
<i>nuclear fuel</i>	bahan bakar nuklir
<i>nuclear fuel cycle</i>	daur bahan bakar nuklir
<i>nuclear fusion</i>	fusi nuklir
<i>nuclear installation</i>	instalasi nuklir
<i>nuclear material</i>	bahan nuklir
<i>nuclear medicinal</i>	kedokteran nuklir
<i>nuclear mineral</i>	bahan galian nuklir
<i>nuclear or radiation emergency</i>	ke daruratan nuklir atau radiasi
<i>nuclear reactor</i>	reaktor nuklir
<i>nuclear security</i>	keamanan nuklir
<i>nuclear spectroscopy</i>	spektroskopi nuklir
<i>nucleon</i>	nukleon
<i>nuclide</i>	nuklida
<i>nuclide chart</i>	peta nuklida
<i>occupancy factor</i>	faktor kerja
<i>occupational exposure</i>	pajanan kerja
<i>off-focus radiation</i>	radiasi di luar fokus

Oklo
open nuclear fuel cycle
operational intervention level
operational quantities
operator
optimization of protection and safety
overpack

package
package test
packaging
pair production
parent
partial body exposure
passenger aircraft
patient entrance reference point
penetrating power of radiation
penetration test
penumbra
percussion test
personal dose equivalent
phantom
photocathode
photoelectric effect
photographic film
photomultiplier tube
photon
physical decay constant
physical half life
placard
planned exposure situation
planning target volume
pocket dosimeter
pooled analysis
positron
potassium-40
potential alpha energy (of radon progeny)

Oklo
daur bahan bakar nuklir terbuka
tingkat intervensi operasional
besaran operasional
operator
optimisasi proteksi dan keselamatan
bungkus luar

bungkusan
uji bungkusan
pembungkus
produksi pasangan
induk
paparan lokal
pesawat terbang penumpang
titik acuan masuk pasien
daya tembus radiasi
uji tembus
penumbra
uji pukul
ekuivalen dosis perorangan
fantom
fotokatode
efek fotolistrik
film fotografik
tabung pelipat ganda foto
foton
konstanta peluruhan fisik
waktu paro fisik
plakat
situasi paparan terencana
volume target rencana
dosimeter saku
analisis gabungan
positron
potassium-40
energi alfa potensial (dari anak luruh radon)

<i>potential exposure</i>	pajanan potensial
<i>potential recoverability correction factor</i>	faktor koreksi kemampuan pulih potensial
<i>practice</i>	praktik
<i>precautionary action zone</i>	zona tindakan pencegahan
<i>precautionary urgent protective action</i>	tindakan protektif cegah yang mendesak
<i>prenatal exposure</i>	pajanan prakelahiran
<i>primary barrier</i>	penghalang primer
<i>primary standard dosimeter</i>	alat ukur radiasi standar primer
<i>primary X-rays</i>	sinar-X primer
<i>principles of protection</i>	prinsip proteksi
<i>progenitor cell</i>	sel progenitor
<i>projected dose</i>	dosis terproyeksi
<i>prompt</i>	segera
<i>proportional counter</i>	pencacah proporsional
<i>protection (against radiation)</i>	proteksi (terhadap radiasi)
<i>protection and safety</i>	proteksi dan keselamatan
<i>protection of the environment</i>	proteksi lingkungan
<i>protection quantities</i>	besaran proteksi
<i>protective action</i>	tindakan protektif
<i>proton</i>	proton
<i>public exposure</i>	pajanan masyarakat
<i>qualified expert</i>	ahli terlatih
<i>quality assurance</i>	jaminan mutu
<i>quality control testing</i>	pengujian kendali mutu
<i>quality factor</i>	faktor kualitas
<i>quasi-threshold dose</i>	dosis kuasi-ambang
<i>quenching</i>	pemadaman
<i>rad</i>	rad
<i>radiant energy</i>	energi radiasi
<i>radiation</i>	radiasi
<i>radiation burn</i>	luka bakar radiasi
<i>radiation detector</i>	detektor radiasi
<i>radiation detriment</i>	kerugian radiasi
<i>radiation dose</i>	dosis radiasi
<i>radiation generator</i>	pembangkit radiasi

<i>radiation hazard</i>	bahaya radiasi
<i>radiation hormesis</i>	hormesis radiasi
<i>radiation protection</i>	proteksi radiasi
<i>radiation protection officer</i>	petugas proteksi radiasi
<i>radiation risks</i>	risiko radiasi
<i>radiation safety</i>	keselamatan radiasi
<i>radiation safety provider</i>	penyelenggara keselamatan radiasi
<i>radiation shielding</i>	perisai radiasi
<i>radiation sickness</i>	sakit radiasi
<i>radiation sources</i>	sumber radiasi
<i>radiation therapy source</i>	sumber radiasi terapi
<i>radiation weighting factor</i>	faktor bobot radiasi
<i>radiation worker</i>	pekerja radiasi
<i>radioactive</i>	radioaktif
<i>radioactive contents</i>	isi radioaktif
<i>radioactive decay</i>	peluruhan radioaktif
<i>radioactive decay constant</i>	konstanta peluruhan radioaktif
<i>radioactive effluent</i>	efluen radioaktif
<i>radioactive material</i>	bahan radioaktif
<i>radioactive material test</i>	uji zat radioaktif
<i>radioactive plume</i>	gumpalan awan radioaktif
<i>radioactive source</i>	sumber radioaktif
<i>radioactive substance</i>	zat radioaktif
<i>radioactive tracer</i>	perunut radioaktif
<i>radioactive waste</i>	limbah radioaktif
<i>radioactive waste management</i>	manajemen limbah radioaktif
<i>radioactive waste management facility</i>	fasilitas manajemen limbah radio-aktif
<i>radioactivity</i>	radioaktivitas
<i>radioactivity concentration</i>	konsentrasi radioaktivitas
<i>radioassay</i>	radioassay
<i>radiobiology</i>	radiobiologi
<i>radiochemistry</i>	radiokimia
<i>radiogenic</i>	radiogenik
<i>radiography</i>	radiografi
<i>radiological dispersal devices</i>	perangkat penyebar radiologik
<i>radiopharmacist</i>	radiofarmasis
<i>radioisotope</i>	radioisotop
<i>radioisotope dating</i>	penanggalan radioisotop

<i>radiological attack</i>	serangan radiologik
<i>radiological environmental impact assessment</i>	penilaian dampak lingkungan radiologik
<i>radiological medical practitioner</i>	praktisi medis radiologis
<i>radiological procedure</i>	prosedur radiologis
<i>radiological protection</i>	proteksi radiologis
<i>radiology</i>	radiologi
<i>radionuclide</i>	radionuklida
<i>radionuclide standardization</i>	standarisasi nuklir
<i>radiopharmaceutical</i>	radiofarmaka
<i>radiopharmacist</i>	radiofarmasis
<i>radiotherapist</i>	radioterapis
<i>radiotherapy</i>	radioterapi
<i>radiotoxicity</i>	radiotoksitas
<i>radiovascular syndrome</i>	sindrom radiovaskular
<i>radon</i>	radon
<i>radon progeny</i>	anak luruh radon
<i>radium</i>	radium
<i>random error</i>	ralat acak
<i>RBE weighted absorbed dose</i>	dosis serap terbobot RBE
<i>recording level</i>	tingkat rekaman
<i>recovery time</i>	waktu pulih
<i>reference air kerma</i>	kerma udara acuan
<i>reference air kerma rate</i>	laju kerma udara acuan
<i>reference animals and plants</i>	hewan dan tanaman acuan
<i>reference point air kerma</i>	kerma udara titik acuan
<i>reference level</i>	tingkat acuan
<i>reference man</i>	manusia acuan
<i>reference value</i>	nilai acuan
<i>referring medical practitioner</i>	praktisi medis perujuk
<i>registration</i>	registrasi
<i>registrant</i>	pendaftar
<i>regulatory body</i>	badan pengawas
<i>regulatory control</i>	pengendalian pengawasan
<i>rejustification</i>	justifikasi ulang
<i>relative biological effectiveness</i>	keefektifan biologis relatif
<i>relative life lost</i>	kehilangan hidup relatif
<i>relative risk</i>	risiko relatif
<i>rem</i>	rem

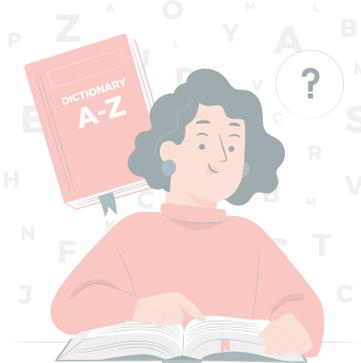
<i>remedial action</i>	tindakan pemulihan
<i>remediation</i>	pemulihan
<i>representative person</i>	individu perwakilan
<i>residual dose</i>	dosis residu
<i>resolution</i>	resolusi
<i>resolving time</i>	waktu pisah
<i>response organization</i>	organisasi tanggap darurat
<i>retention</i>	retensi
<i>risk</i>	risiko
<i>risk assessment</i>	penilaian risiko
<i>risk constraint</i>	penghambat risiko
<i>roentgen</i>	roentgen
<i>safety</i>	keselamatan
<i>safety assessment</i>	pengkajian keselamatan
<i>safety culture</i>	budaya keselamatan
<i>safety measure</i>	tindakan keselamatan
<i>safety standards</i>	standar keselamatan
<i>scenario</i>	skenario
<i>scintillation counter</i>	pencacah sintilasi
<i>sealed source</i>	sumber tertutup
<i>sealed radioactive material</i>	zat radioaktif terbungkus
<i>secondary barrier</i>	penghalang sekunder
<i>secondary electron</i>	elektron sekunder
<i>secondary standard dosimeter</i>	alat ukur radiasi standar sekunder
<i>secondary X-rays</i>	sinar-X sekunder
<i>security of radiation sources</i>	keamanan sumber radioaktif
<i>semiconductor detector</i>	detektor semikonduktor
<i>sensitive volume</i>	volume sensitif
<i>sensitivity analysis</i>	analisis kepekaan
<i>shipment</i>	pengiriman
<i>sievert</i>	sievert
<i>single channel analyzer</i>	penganalisis kanal tunggal
<i>single exposure</i>	pajanan tunggal
<i>site area emergency</i>	kedaruratan tapak
<i>skin erythema dose</i>	dosis eritema kulit
<i>slow neutron</i>	neutron lambat
<i>small freight container</i>	peti kemas kecil
<i>smear test</i>	uji usap

<i>somatic effect</i>	efek somatik
<i>source</i>	sumber
<i>source monitoring</i>	pemantauan sumber
<i>source region</i>	daerah sumber
<i>source-related assessment</i>	pengkajian berbasis sumber
<i>spatial resolution</i>	resolusi spasial
<i>special arrangement</i>	pengaturan khusus
<i>special form radioactive material</i>	zat radioaktif bentuk khusus
<i>specific absorbed dose</i>	dosis serap spesifik
<i>specific activity</i>	aktivitas jenis
<i>specific gamma emission</i>	emisi gamma spesifik
<i>spectrometer</i>	spektrometer
<i>spent fuel</i>	bahan bakar bekas
<i>stacking test</i>	uji tumpuk
<i>standard level of radioactivity in the environment</i>	baku tingkat radioaktivitas di lingkungan
<i>standard source</i>	sumber standar
<i>standardization tag</i>	tanda standardisasi
<i>standards dosimetry laboratory</i>	laboratorium dosimetri standar
<i>statistical power</i>	pangkat statistik
<i>stem cell</i>	sel punca
<i>stochastic effect</i>	efek stokastik
<i>storage</i>	penyimpanan
<i>strontium</i>	stronsium
<i>structures, systems and components</i>	struktur, sistem, dan komponen
<i>supervised area</i>	daerah supervisi
<i>supplier (of a source)</i>	pemasok (sumber)
<i>surface-barrier detector</i>	detektor halang-muka
<i>surface contaminated object</i>	benda terkontaminasi permukaan
<i>survey</i>	survei
<i>system</i>	sistem
<i>systemmatic eror</i>	ralat sistematis
<i>T65D</i>	T65D
<i>tank</i>	tangki
<i>target region</i>	daerah sasaran
<i>technologically enhanced naturally occurring radioactive material</i>	bahan radioaktif terbentuk alami dibangkitkan teknologi

<i>tenth value layer</i>	lapisan nilai sepersepuluh
<i>tenth value thickness</i>	tebal nilai sepersepuluh
<i>teratogenesis</i>	teratogenesis
<i>terrestrial radiation</i>	radiasi terestrial
<i>tissue equivalent</i>	setara jaringan
<i>tissue weighting factor</i>	faktor bobot jaringan
<i>therapeutic nuclear medicine</i>	kedokteran nuklir terapi
<i>thermal neutron</i>	neutron termal
<i>thermoluminescence</i>	termoluminesensi
<i>thermoluminescence dosimeter</i>	dosimeter termoluminesensi
<i>thorium</i>	torium
<i>threshold dose for tissue reactions</i>	dosis ambang untuk reaksi jaringan
<i>TLD ring</i>	cincin TLD
<i>tissue reaction</i>	reaksi jaringan
<i>total mass stopping power</i>	daya henti massa total
<i>track structure</i>	struktur jejak
<i>transboundary exposure</i>	pajanan lintas batas
<i>transmission detection system</i>	sistem deteksi transmisi
<i>transnational emergency</i>	ke daruratan lintas negara
<i>transport of radioactive material</i>	pengangkutan bahan radioaktif
<i>transport index</i>	indeks angkutan
<i>transport of risk (or transfer of risk)</i>	pemindahan risiko (atau alih risiko)
<i>transuranium</i>	transuranium
<i>trefoil</i>	trefoil
<i>trigger</i>	pemicu
<i>tritium</i>	tritium
<i>type-I error</i>	ralat tipe-I
<i>type-II error</i>	ralat tipe-II
<i>unattached fraction</i>	fraksi bebas
<i>uncompressed gas</i>	gas tekanan normal
<i>unilateral approval</i>	persetujuan unilateral
<i>United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR)</i>	Komite Ilmiah PBB untuk Efek Radiasi Atom
<i>unsealed source</i>	sumber terbuka
<i>unsealed radioactive material</i>	zat radioaktif terbuka

<i>unstable nucleus</i>	inti tak stabil
<i>uptake</i>	ambilan
<i>uranium</i>	uranium
<i>uranium hexafluoride</i>	uranium heksafluorida
<i>urgent protective action</i>	tindakan protektif mendesak
<i>urgent protective action planning zone, UPZ</i>	zona perencanaan tindakan protektif mendesak
<i>use factor</i>	faktor guna
<i>utilization</i>	pemanfaatan
<i>valence band</i>	pita valensi
<i>vehicle</i>	kendaraan
<i>vessel</i>	kapal
<i>vitrification</i>	vitrifikasi
<i>voxel phantom</i>	fantom voksel
<i>water radiolysis</i>	radiolisis air
<i>water immersion test</i>	uji rendam
<i>water spray test</i>	uji semprot air
<i>whole body counter</i>	pencacah sekujur
<i>whole body exposure</i>	pajanan sekujur
<i>worker's health surveillance</i>	pengawasan kesehatan pekerja
<i>working level</i>	tingkat kerja
<i>working level month</i>	tingkat kerja bulan
<i>workload</i>	beban kerja
<i>workplace monitoring</i>	pemantauan daerah kerja
<i>X-rays</i>	sinar-X
<i>X-ray machine</i>	pesawat sinar-X

TENTANG PENULIS



Eri Hiswara menyelesaikan pendidikan S-1 di jurusan Fisika, Universitas Indonesia pada tahun 1982 dan S-2 pada bidang studi *Radiation and Environmental Protection* di University of Surrey, Guildford, Inggris, tahun 1990. Setelah menamatkan S-1, penulis bekerja di Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN) dan menjadi peneliti sejak tahun 1984 dengan jabatan Asisten Peneliti Madya. Jabatan tertinggi Peneliti Ahli Utama dicapai pada tahun 2001. Pada tahun 2003–2007

sempat menjadi Atase Ilmu Pengetahuan di KBRI/PTRI Wina. Setelah menyelesaikan tugas di KBRI/PTRI Wina, penulis kembali ke BATAN dan meneruskan tugas sebagai peneliti serta memperoleh jabatan Profesor Riset pada tahun 2008. Tambahan pengetahuan diperoleh melalui berbagai pelatihan teknis yang diikuti pada rentang tahun 1984 hingga tahun 2002, sedangkan selama tahun 1994 hingga 2017 mengikuti berbagai kegiatan ilmiah internasional dalam bentuk pertemuan teknis, konferensi, lokakarya, dan seminar.

Setelah BATAN bergabung ke dalam Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), penulis menjadi tenaga peneliti pada Pusat Riset Teknologi Keselamatan, Metrologi dan Mutu Nuklir. Selain aktif sebagai peneliti, saat ini penulis juga menjadi pengajar luar biasa pada Sekolah Tinggi Intelijen Negara (STIN) untuk mata ajar Keselamatan dan Keamanan Nuklir dan Radiasi, serta Program Pendidikan Dokter Spesialis Radiologi di Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia untuk mata ajar Fisika dan Proteksi Radiasi. Penulis merupakan anggota Himpunan Periset Indonesia, Perkumpulan Ahli Proteksi Radiasi Indonesia (APRI), dan Health Physics Society. Penulis dapat dihubungi melalui surel erih001@brin.go.id.

Buku ini tidak diperjualbelikan.

ISTILAH DAN DEFINISI DALAM PROTEKSI DAN KESELAMATAN RADIASI

Proteksi dan keselamatan radiasi merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan dan teknologi nuklir yang selalu berkembang dari waktu ke waktu. Oleh karena itu, berbagai istilah teknis yang berkaitan dengan cabang ilmu ini juga terus bertambah.

Pada buku ini, terdapat kumpulan istilah dan definisi dalam proteksi dan keselamatan radiasi. Selain memiliki banyak manfaat, radiasi dapat berdampak negatif jika pajanan yang diterima tubuh dan lingkungan berlebihan, terutama bagi kesehatan dan keselamatan. Hal ini menjadikan pemahaman tentang istilah-istilah teknis pada proteksi dan keselamatan radiasi penting untuk diketahui. Dengan demikian, potensi kegunaan radiasi bagi aktivitas manusia dapat dimanfaatkan secara efektif.

Sesuai dengan kepakaran penulis, ruang lingkup istilah dan definisi dalam buku ini dibatasi pada istilah dan definisi yang berkaitan dengan proteksi dan keselamatan radiasi, bukan seluruh cabang iptek nuklir.

Melalui buku *Istilah dan Definisi dalam Proteksi dan Keselamatan Radiasi*, mereka yang berkecimpung dalam bidang proteksi dan keselamatan radiasi, baik sebagai peneliti maupun praktisi, dapat memiliki pemahaman dan pengertian yang sama untuk suatu istilah yang digunakan pada bidang keilmuan ini.

Selamat membaca!



Diterbitkan oleh:
Penerbit BRIN, anggota Ikapi
Direktorat Repositori, Multimedia, dan Penerbitan Ilmiah
Gedung BJ Habibie, Jln. M.H. Thamrin No. 8,
Kb. Sirih, Kec. Menteng, Kota Jakarta Pusat,
Daerah Khusus Ibukota Jakarta 10340
E-mail: penerbit@brin.go.id
Website: penerbit.brin.go.id

DOI: 10.55981/brin.522



ISBN 978-623-8052-64-6



9 786238 052646

1121111111111