

Buletin

ALFA RA

- **Radiofarmaka untuk diagnosis jantung dan pengembangannya di masa depan**
- **Peningkatan intensitas radiasi ultra violet dari lubang ozon dan keselamatan radiasi**
- **Mempelajari pola peluruhan dengan peta nuklida**
 - **Budaya proteksi dan keselamatan radiasi**
- **Pengenalan model observasi cepat tanggap budaya keselamatan**
- **Penerapan program optimisasi proteksi dan keselamatan radiasi dalam kegiatan pemanfaatan tenaga nuklir**

**Pusat Teknologi Keselamatan dan Metrologi Radiasi
Badan Tenaga Nuklir Nasional**



TIM REDAKSI

Penanggung Jawab

Kepala PTKMR

Pemimpin Redaksi

Dr. Mukh Syaifudin

Penyunting/Editor & Pelaksana

Prof. Drs. Eri Hiswara, M.Sc
Dr. Heny Suseno
Drs. Hasnel Sofyan, M.Eng
Drs. Gatot Wurdianto, M.Eng
dr. Fadil Nazir, Sp.KN

Sekretariat

Setyo Rini, SE
Salimun

Alamat Redaksi/Penerbit :

PTKMR – BATAN

⇒ Jl. Lebak Bulus Raya No. 49
Jakarta Selatan (12440)
Tel. (021) 7513906, 7659512 ;
Fax. (021) 7657950
⇒ PO.Box 7043 JKSKL,
Jakarta Selatan (12070)

**e-mail : ptkmr@batan.go.id
alara_batan@yahoo.com**

Dari Redaksi

IAEA (*International Atomic Energy Agency*) melalui INSAG (*International Nuclear Safety Advisory Group*) mendefinisikan budaya keselamatan sebagai “paduan sifat dan sikap organisasi dan individu dalam organisasi yang menetapkan keselamatan bangunan nuklir sebagai prioritas utama dan menjadi perhatian sesuai dengan signifikansinya”. Dengan definisi ini IAEA ingin menegaskan bahwa penetapan budaya keselamatan dalam suatu organisasi merupakan salah satu prinsip manajemen mendasar yang diperlukan untuk mendukung beroperasinya fasilitas nuklir dengan selamat.

Di Indonesia, khususnya di BATAN (Badan Tenaga Nuklir Nasional), melalui Perka BATAN No. 200/KA/X/2012 bahwa budaya keselamatan bertujuan untuk mewujudkan peningkatan berkelanjutan yang didasari oleh nilai-nilai budaya keselamatan yang ada pada setiap Unit Kerja di BATAN. Untuk pengukuran budaya keselamatan nuklir (*nuclear safety culture*) secara umum dapat dilakukan dengan menggunakan kuesioner, observasi lapangan dan wawancara dengan kelompok tertentu yang mengacu pada dokumen IAEA INSAG-4, GSG 3.5.

Pada bagian lain, terbitan kali ini dilengkapi juga dengan informasi tentang radiofarmaka yang digunakan untuk diagnosis jantung dan kemungkinan pengembangannya di masa depan. Perlunya mewaspadai terjadinya peningkatan intensitas radiasi ultra violet yang berasal dari lubang ozon dan perlunya untuk mengetahui sisi keselamatan radiasinya. Naskah penting lainnya tentang bagaimana caranya mempelajari pola peluruhan dengan peta nuklida.

Akhirnya disampaikan ucapan selamat membaca, semoga apa yang tersaji dalam Buletin ini dapat menambah wawasan yang lebih luas mengenai ilmu dan teknologi nuklir serta menggugah minat para pembaca yang budiman untuk menekuni iptek ini. Jika ada kritik dan saran yang menyangkut tulisan dan redaksional untuk meningkatkan mutu Buletin Alara, akan kami terima dengan senang hati.

redaksi

Buletin ALARA terbit pertama kali pada Bulan Agustus 1997 dan dengan frekuensi terbit 3 kali dalam setahun (Agustus, Desember dan April) ini diharapkan dapat menjadi salah satu sarana informasi, komunikasi dan diskusi di antara para peneliti dan pemerhati masalah keselamatan radiasi dan lingkungan di Indonesia.



IPTEK ILMIAH POPULER

- 101 – 105** Radiofarmaka untuk diagnosis jantung dan pengembangannya di masa depan
Rohadi Awaludin
- 107 – 117** Peningkatan intensitas radiasi ultra violet dari lubang ozon dan keselamatan radiasi
Hasnel Sofyan dan Mukhlis Akhadi
- 119 – 126** Mempelajari pola peluruhan dengan peta nuklida
Mukhlis Akhadi

INFORMASI IPTEK

- 127 – 131** Budaya proteksi dan keselamatan radiasi
Eri Hiswara
- 132 – 138** Pengenalan model observasi cepat tanggap budaya keselamatan
Farida Tusafariah dan W. Prasud
- 139 – 152** Penerapan program optimisasi proteksi dan keselamatan radiasi dalam kegiatan pemanfaatan tenaga nuklir
Suhaedi Muhammad dan Rr. Djarwanti, RPS

LAIN – LAIN

- 106** Kontak Pemerhati
- 118** Tata cara penulisan naskah/makalah

Tim Redaksi menerima naskah dan makalah ilmiah semi populer yang berkaitan dengan *Keselamatan radiasi dan keselamatan lingkungan dalam pemanfaatan iptek nuklir untuk kesejahteraan masyarakat*. Sesuai dengan tujuan penerbitan buletin, Tim Redaksi berhak untuk melakukan *editing* atas naskah/makalah yang masuk tanpa mengurangi makna isi. Sangat dihargai apabila pengiriman naskah/makalah disertai dengan CD-nya.

BUDAYA PROTEKSI DAN KESELAMATAN RADIASI

Eri Hiswara

- Pusat Teknologi Keselamatan dan Metrologi Radiasi – BATAN
Jalan Lebak Bulus Raya 49, Jakarta – 12440
PO Box 7043 JKSKL, Jakarta – 12070
- e.hiswara@batan.go.id

PENDAHULUAN

Istilah budaya keselamatan diperkenalkan pertama kali oleh Badan Tenaga Atom Internasional (IAEA) kepada masyarakat nuklir dalam laporan penyelidikan kecelakaan Chernobyl yang terjadi tahun 1986. Meski awalnya dimaksudkan untuk menggambarkan bagaimana pola pikir dan sikap orang-orang dalam organisasi yang berkaitan dengan keselamatan, istilah ini juga menimbulkan kebutuhan untuk lebih mendefinisikan dan menjelaskan apa sebenarnya yang dimaksudkan dengan konsep tersebut.

IAEA melalui INSAG (*International Nuclear Safety Advisory Group*) mendefinisikan budaya keselamatan sebagai ‘paduan sifat dan sikap organisasi dan individu dalam organisasi yang menetapkan keselamatan bangunan nuklir sebagai prioritas utama dan menjadi perhatian sesuai dengan signifikansinya’. Dengan definisi ini IAEA ingin menegaskan bahwa penetapan budaya keselamatan dalam suatu organisasi merupakan salah satu prinsip manajemen mendasar yang diperlukan untuk mendukung beroperasinya fasilitas nuklir dengan selamat.

Dalam perkembangannya, IAEA memperluas perspektif budaya keselamatan dengan perhatian yang difokuskan pada upaya memperoleh pemahaman lebih mendalam mengenai konsep budaya yang sebenarnya, terutama budaya organisasi. Pengembangan terakhir sampai saat ini adalah pendekatan integrasi dalam sistem manajemen, dimana budaya organisasi dan budaya keselamatan dipandang sebagai unsur yang sangat penting

untuk keberhasilan dalam penerapan sistem ini, dan juga dalam pencapaian semua sasaran, terutama sasaran keselamatan dari organisasi.

Dalam bidang industri, keselamatan fasilitas merupakan hal yang prioritas untuk menghindari terjadinya kecelakaan yang dapat membahayakan keselamatan manusia dan lingkungannya. Demikian pula dalam bidang nuklir, keselamatan fasilitasnya selalu menjadi prioritas untuk menghindari terjadinya kecelakaan nuklir yang dapat menimbulkan efek kesehatan yang sangat berbahaya bagi pekerja, masyarakat dan lingkungannya. Dengan pertimbangan ini, konsep budaya keselamatan merupakan konsep yang mencakup keselamatan industri, nuklir, radiasi, dan bahkan lingkungan.

Namun demikian di lain pihak ada kegiatan lain, misalnya di sektor medik, yang menjadikan proteksi radiasi sebagai prioritas. Dalam hal ini perlu dibedakan pengertian tentang proteksi radiasi dengan keselamatan radiasi, dimana proteksi radiasi merupakan kegiatan yang fokus pada manusia dan sikapnya (budaya) untuk mencegah terjadinya efek pajanan radiasi saat manusia melakukan kegiatan dengan sumber radiasi atau bahan radioaktif, sementara keselamatan radiasi merupakan kegiatan untuk mengendalikan sumber radiasi dalam rangka memberikan perlindungan bagi makhluk hidup dan lingkungannya dari efek pajanan radiasi.

Makalah ini akan membahas secara singkat pengertian budaya proteksi dan keselamatan radiasi secara komprehensif. Meskipun secara individual budaya proteksi dan keselamatan radiasi memiliki pengertian masing-masing,

namun penggabungan kedua budaya ini akan memberikan makna yang lebih besar dalam upaya perlindungan manusia dan lingkungannya dari efek radiasi yang berbahaya.

BUDAYA KESELAMATAN

Berdasarkan standar keselamatan dasar IAEA, budaya keselamatan merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi pada suatu fasilitas dan kegiatan yang melibatkan sumber radiasi atau bahan nuklir. Dalam hal ini, budaya keselamatan didefinisikan sebagai paduan karakteristik dan sikap dalam organisasi dan individu yang menetapkan bahwa proteksi dan keselamatan merupakan prioritas utama mengingat signifikansinya.

Pihak yang bertanggung jawab untuk fasilitas dan kegiatan yang dapat menimbulkan risiko radiasi harus memiliki tanggung jawab utama untuk proteksi dan keselamatan radiasi yang tidak dapat didelegasikan. Berdasarkan IAEA, pihak utama yang bertanggung jawab adalah pemegang izin, pengusaha (*employer*), praktisi medik radiologik, dan orang atau organisasi yang ditunjuk untuk menangani situasi pajanan darurat atau situasi pajanan yang ada.

Pihak utama juga harus menjamin bahwa sistem manajemen dirancang dan berlaku untuk proteksi dan keselamatan, salah satunya dengan mempromosikan budaya keselamatan. Dalam hal ini, pihak utama harus mempromosikan dan memelihara budaya keselamatan dengan:

- a. mempromosikan komitmen individual dan kolektif dalam proteksi dan keselamatan pada semua tingkat organisasi;
- b. memastikan pemahaman yang sama mengenai aspek kunci dari budaya keselamatan dalam organisasi;
- c. memberikan cara atau sarana sehingga organisasi dapat mendukung individu dan tim dalam melaksanakan tugasnya dengan aman dan berhasil, dengan mempertimbangkan interaksi anatar individu, teknologi dan organisasi;
- d. mendorong partisipasi pekerja dan wakilnya, dan juga orang lain yang relevan dalam

pengembangan dan penerapan kebijakan, aturan dan prosedur, yang terkait dengan proteksi dan keselamatan;

- e. memastikan akuntabilitas organisasi dan individu pada semua tingkatan untuk proteksi dan keselamatan;
- f. mendorong komunikasi terbuka terkait proteksi dan keselamatan dalam organisasi dan dengan pihak yang relevan;
- g. mendorong perilaku bertanya dan belajar, dan menghilangkan rasa puas diri atas pencapaian yang ada terkait proteksi dan keselamatan;
- h. memberikan cara atau sarana sehingga organisasi secara terus menerus mengembangkan dan memperkuat budaya keselamatan

Di Indonesia, budaya keselamatan telah secara legal diatur dalam Peraturan Pemerintah (PP) No. 33 Tahun 2007 tentang Keselamatan Radiasi Pengion dan Keamanan Sumber Radioaktif. Dalam PP ini dinyatakan bahwa budaya keselamatan adalah paduan sifat dari sikap organisasi dan individu dalam organisasi yang memberikan perhatian dan prioritas utama pada masalah-masalah keselamatan radiasi. Secara khusus, pada Pasal 5 dinyatakan bahwa budaya keselamatan merupakan salah satu persyaratan manajemen dalam persyaratan keselamatan radiasi yang harus dipenuhi oleh setiap orang atau badan yang akan memanfaatkan tenaga nuklir, sementara pada Pasal 7 disebutkan bahwa penanggung jawab keselamatan radiasi wajib mewujudkan budaya keselamatan pada setiap pemanfaatan tenaga nuklir dengan cara:

- a. membuat standar operasi prosedur dan kebijakan yang menempatkan proteksi dan keselamatan radiasi pada prioritas tertinggi;
- b. mengidentifikasi dan memperbaiki faktor-faktor yang mempengaruhi proteksi dan keselamatan radiasi sesuai dengan tingkat potensi bahaya;
- c. mengidentifikasi secara jelas tanggung jawab setiap personil atas proteksi dan keselamatan radiasi;

- d. menetapkan kewenangan yang jelas masing-masing personil dalam setiap pelaksanaan proteksi dan keselamatan radiasi;
- e. membangun jejaring komunikasi yang baik pada seluruh tingkatan organisasi, untuk menghasilkan arus informasi yang tepat mengenai proteksi dan keselamatan radiasi; dan
- f. menetapkan kualifikasi dan pelatihan yang memadai untuk setiap personil.

Di lingkungan BATAN, budaya keselamatan dilaksanakan dengan didasarkan pada Peraturan Kepala BATAN No. 200/KA/X/2012 tentang Pedoman Pelaksanaan Penerapan Budaya Keselamatan. Pada Perka BATAN ini, budaya keselamatan dinyatakan sebagai paduan sifat dan sikap organisasi dan individu yang menetapkan keselamatan sebagai prioritas utama dan menjadi pertimbangan sebagaimana arti pentingnya. Definisi ini secara prinsip sama dengan definisi yang diberikan oleh PP No. 33 Tahun 2007, kecuali bahwa definisi pada Perka BATAN berlaku untuk semua kegiatan keselamatan, sementara definisi pada PP dimaksudkan hanya untuk kegiatan terkait proteksi dan keselamatan radiasi.

BUDAYA KESELAMATAN RADIASI

Seperti diuraikan dengan singkat di atas, istilah budaya keselamatan digunakan oleh PP No. 33 Tahun 2007 walaupun kandungannya terbatas hanya untuk kegiatan terkait proteksi dan keselamatan radiasi. Di Amerika Serikat, istilah budaya keselamatan radiasi ternyata telah digunakan secara spesifik, dan bukan istilah budaya keselamatan yang definisinya mengandung unsur keselamatan radiasi.

Istilah budaya keselamatan radiasi dimaksud digunakan oleh *Health Physics Society* (HPS), suatu organisasi profesi proteksi radiasi di negara tersebut. Berdasar HPS, budaya keselamatan radiasi adalah nilai inti dan sikap yang dihasilkan dari komitmen kolektif pemimpin dan individu untuk menempatkan

keselamatan di atas tujuan lainnya untuk menjamin proteksi bagi orang dan lingkungan.

BUDAYA PROTEKSI RADIASI

Seperti telah disinggung sebelumnya, pengertian proteksi radiasi pada dasarnya tidak sama dengan pengertian keselamatan radiasi. Dengan demikian, budaya proteksi radiasi mestinya juga tidak sama dengan budaya keselamatan radiasi, atau budaya keselamatan secara umum.

Namun berbeda dengan budaya keselamatan atau budaya keselamatan radiasi, budaya proteksi radiasi belum pernah terdefinisi dengan baik. Secara internasional, langkah maksimal yang telah dilaksanakan adalah memberikan pedoman tentang bagaimana menetapkan budaya proteksi radiasi ini. Pedoman tersebut disusun oleh Asosiasi Proteksi Radiasi Internasional (IRPA) pada tahun 2014 setelah melalui pembahasan yang cukup panjang sejak tahun 2011.

PEMBAHASAN

Budaya Keselamatan

Meskipun diperkenalkan dan digunakan pertama kali oleh industri nuklir, istilah budaya keselamatan saat ini telah digunakan di kalangan industri secara luas. Dari berbagai media saat ini dapat diperoleh dengan mudah adanya istilah budaya keselamatan kerja, budaya keselamatan penerbangan, atau budaya keselamatan pasien. Dengan demikian, istilah budaya keselamatan dapat dikatakan telah menjadi istilah generik untuk semua isu sifat dan sikap terkait dengan keselamatan di hampir semua aspek kehidupan.

Dengan pertimbangan di atas, ada baiknya jika semua istilah budaya keselamatan yang digunakan dalam industri nuklir juga ditambah satu kata sebagai diferensiasi. Jika terkait dengan kegiatan atau fasilitas yang melibatkan bahan nuklir, istilah yang perlu digunakan adalah budaya keselamatan nuklir, dan jika terkait dengan kegiatan atau fasilitas yang melibatkan sumber radiasi atau bahan radioaktif, istilah yang digunakan adalah budaya keselamatan radiasi.

Di bagian awal makalah ini telah dijelaskan pengertian keselamatan radiasi, sehingga budaya keselamatan radiasi dapat didefinisikan sebagai paduan sifat dan sikap organisasi dan individu yang menetapkan keselamatan radiasi sebagai prioritas utama dalam pengambilan keputusan terkait dengan kegiatan yang melibatkan sumber radiasi yang dilaksanakan organisasi.

Dalam hal budaya keselamatan nuklir, perlu dipahami lebih dahulu apa yang dimaksud dengan keselamatan nuklir. Glosari IAEA menyatakan bahwa keselamatan nuklir adalah pencapaian kondisi operasi yang tepat, pencegahan kecelakaan atau mitigasi dari konsekuensi kecelakaan, yang menghasilkan proteksi bagi pekerja, publik dan lingkungan dari bahaya radiasi yang tidak diinginkan. Dari pengertian ini, budaya keselamatan nuklir dapat didefinisikan sebagai paduan sifat dan sikap organisasi dan individu yang menetapkan keselamatan nuklir sebagai prioritas utama dalam pengambilan keputusan terkait dengan kegiatan yang melibatkan bahan nuklir yang dilaksanakan organisasi.

Budaya Proteksi Radiasi

Proteksi radiasi, seperti dijelaskan pada bagian awal makalah ini, merupakan kegiatan yang fokus pada manusia dan sikapnya untuk mencegah terjadinya efek pajanan radiasi saat manusia melakukan kegiatan dengan sumber radiasi atau bahan radioaktif. Dengan demikian, budaya proteksi radiasi pada dasarnya dapat didefinisikan sebagai paduan sifat dan sikap organisasi dan individu yang menetapkan proteksi radiasi sebagai prioritas utama dalam pengambilan keputusan terkait dengan kegiatan yang melibatkan sumber radiasi dan bahan nuklir yang dilaksanakan organisasi.

Istilah budaya proteksi radiasi yang diusulkan di atas melibatkan kegiatan yang terkait sumber radiasi dan bahan nuklir. Hal ini tidak mengherankan karena kegiatan proteksi radiasi merupakan kegiatan yang tujuan utamanya adalah keselamatan manusia, dan dilakukan pada

kegiatan dan fasilitas baik yang memanfaatkan nuklir maupun radiasi.

Budaya Proteksi dan Keselamatan Radiasi

Ketiga definisi yang diusulkan di atas bukannya tanpa masalah. Ketiga definisi menetapkan keगतannya sebagai prioritas, sementara yang disebut sebagai prioritas mestinya hanya satu untuk suatu kegiatan.

Untuk menghilangkan masalah ini, maka perlu disusun suatu istilah gabungan yang disebut budaya proteksi dan keselamatan radiasi. Dengan mengambil unsur-unsur yang terdapat dalam masing-masing istilah budaya proteksi radiasi dan budaya keselamatan radiasi, budaya proteksi dan keselamatan radiasi dapat didefinisikan sebagai paduan sifat dan sikap organisasi dan individu yang menetapkan proteksi dan keselamatan radiasi sebagai prioritas utama dalam pengambilan keputusan terkait dengan kegiatan yang melibatkan sumber radiasi yang dilaksanakan organisasi.

Dalam kaitan ini dapat disebutkan bahwa proteksi dan keselamatan radiasi adalah kegiatan yang dilakukan untuk mengendalikan sumber radiasi dan melindungi makhluk hidup dan lingkungannya dari efek pajanan radiasi. Kata ‘makhluk hidup’ dan bukan ‘manusia’ sengaja digunakan disini untuk menegaskan bahwa yang ingin dilindungi adalah makhluk hidup secara keseluruhan, dan bukan hanya manusia belaka.

Sebagai tambahan, istilah budaya proteksi dan keselamatan nuklir juga dapat diusulkan. Dalam hal ini, budaya proteksi dan keselamatan nuklir dapat didefinisikan sebagai paduan sifat dan sikap organisasi dan individu yang menetapkan proteksi dan keselamatan nuklir sebagai prioritas utama dalam pengambilan keputusan terkait dengan kegiatan yang melibatkan bahan nuklir yang dilaksanakan organisasi. Proteksi dan keselamatan nuklir sendiri dapat dinyatakan sebagai kegiatan yang dilakukan untuk mengendalikan bahan nuklir dan melindungi makhluk hidup dan lingkungannya dari efek pajanan radiasi.

KESIMPULAN

Konsep budaya keselamatan merupakan suatu sumbangan pemikiran yang sangat berarti dari kegiatan ketenaganukliran kepada kegiatan lain untuk melindungi manusia dari efek yang tidak diinginkan dan timbul dari kegiatan tersebut. Usulan penggunaan istilah budaya proteksi dan keselamatan radiasi dalam makalah ini dimaksudkan agar upaya keselamatan dari kegiatan yang melibatkan sumber radiasi dan bahan radioaktif dapat lebih efektif dan fokus.

DAFTAR PUSTAKA

- Health Physics Society. Radiation Safety Culture: Position statement of the Health Physics Society (adopted February 2012).
- Hiswara E., Kajian Mengenai PP No.33 Tahun 2007 tentang Keselamatan Radiasi Pengion dan Keamanan Sumber Radioaktif, *Buletin BATAN* Tahun XXXIV No.1:39-45, 2013.
- IAEA, *Safety Culture*, A report by the International Nuclear Safety Advisory Group, Safety Series No. 7-INSAG-4. IAEA, Vienna, 1991.
- IAEA, *The Management System for Facilities and Activities*, Safety Standard Series No.GS-R-3. IAEA, Vienna, 2006.
- IAEA, IAEA Safety Glossary: Terminology used in nuclear safety and radiation protection, 2007 Edition. IAEA, Vienna, 2007.
- IAEA, *Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards*, Safety Standard Series No. GSR Part 3. IAEA: Vienna, 2014.
- IRPA, International Radiation Protection Association. IRPA Guiding Principles for Establishing a Radiation Protection Culture. Edition 2014.
- Peraturan Kepala BATAN Nomor. 200/KA/X/2012 tentang Pedoman Pelaksanaan Penerapan Budaya Keselamatan, 2012.
- Peraturan Pemerintah Nomor 33 Tahun 2007 tentang Keselamatan Radiasi Pengion dan Keamanan Sumber Radioaktif, 2007.