

# PEMERIKSAAN KESEHATAN PEKERJA RADIASI DI PTKMR

**Maria Evalisa dan Zubaidah Alatas**

Pusat Teknologi Keselamatan dan Metrologi Radiasi – BATAN

- Jalan Cinere Pasar Jumat, Jakarta – 12440
- PO Box 7043 JKSKL, Jakarta – 12070

Aplikasi radiasi di berbagai bidang disertai dengan risiko kesehatan bagi para pekerjanya. Berbagai efek radiasi baik yang termasuk sebagai efek deterministik maupun stokastik telah cukup dikenal. Untuk mencegah dan mengurangi efek radiasi tersebut harus dilakukan upaya proteksi dalam setiap aplikasi radiasi, antara lain upaya berupa pengawasan terhadap kesehatan para pekerja radiasi.

Pengawasan terhadap kesehatan pekerja radiasi merupakan tanggungjawab dari bagian pelayanan kesehatan kerja yang berfungsi untuk:

1. mengkaji kesehatan pekerja
2. membantu memastikan kompatibilitas awal dan selanjutnya antara kesehatan para pekerja dan kondisi tempat kerja
3. membuat dokumentasi mengenai informasi penting dan bermanfaat yang mencakup:
  - a. paparan radiasi akibat kecelakaan atau penyakit akibat kerja
  - b. evaluasi statistik timbulnya penyakit yang kemungkinan berhubungan dengan kondisi bekerja
  - c. pengkajian kesehatan masyarakat dari manajemen proteksi radiasi pada fasilitas dimana paparan radiasi pengion akibat kerja dapat terjadi
  - d. aspek penyelidikan medikolegal

Tujuan utama pengawasan kesehatan pekerja radiasi adalah untuk mengkaji kebugaran para pekerja pada awal dan selama melakukan pekerjaan yang berkaitan dengan sumber radiasi. Dokter yang bertugas harus mempunyai pengetahuan yang cukup mengenai efek radiasi pada kesehatan manusia sehingga mampu menginformasikan kepada pekerja dan manajemen mengenai risiko yang mungkin terjadi pada tempat kerja, termasuk yang terkait dengan dosis radiasi yang melebihi batas yang telah ditentukan. Beberapa pengawasan khusus kemungkinan dibutuhkan pekerja, bergantung pada jenis pekerjaan dan status kesehatan pekerja. Pengawasan khusus yang dimaksud bertujuan untuk menentukan kebugaran pekerja:

- a. dalam menggunakan peralatan pelindung pernapasan
- b. dalam menggunakan sumber radiasi terbuka pada kasus pekerja dengan penyakit kulit atau kerusakan pada kulit
- c. dengan kelainan psikologis

Pekerja yang harus menggunakan alat proteksi pernapasan dalam melakukan pekerjaannya, sebagai contoh saat berada dalam tempat kerja terkontaminasi, akan butuh untuk dilakukan pemeriksaan terhadap fungsi paru secara berkala. Pekerja dengan penyakit kulit dapat tetap bekerja dengan sumber radiasi terbuka selama tingkat aktivitas radionuklida rendah dan mengikuti ketentuan keselamatan kerja yang telah

ditentukan seperti menutup bagian tubuh yang mungkin berisiko kerusakan. Mungkin diperlukan pemeriksaan kesehatan secara berkala untuk memastikan bahwa penyakit tidak tersebar ke daerah kulit yang tanpa pelindung. Untuk pekerja dengan kelainan psikologis, perhatian utama adalah apakah pekerja tersebut dapat berbahaya bagi dirinya sendiri atau bagi teman kerja, khususnya pada area dengan laju dosis radiasi yang tinggi.

### **Manajemen Medis Pekerja yang Terpapar Radiasi Akibat Kecelakaan**

Pekerja radiasi berpotensi menerima paparan radiasi dengan dosis yang tidak diinginkan baik melebihi atau tidak melampaui nilai batas dosis yang diizinkan, sebagai akibat dari suatu kecelakaan ataupun karena tata kerja yang salah. Segera setelah terpapar radiasi berlebih, manajemen harus melaksanakan penyidikan untuk menentukan dosis yang diterima pekerja. Jika dosis telah diketahui, kerusakan atau kontaminasi yang akan terjadi, kemudian harus diinformasikan kepada bagian pelayanan kesehatan kerja.

Tindakan terhadap pekerja yang terpapar radiasi berlebih bergantung pada tingkat dosis. Berdasarkan pada tingkat dosis yang diterima, paparan dibagi atas 3 kategori yaitu:

- a. dosis yang mendekati atau tepat di bawah nilai batas
- b. dosis di atas nilai batas tetapi di bawah dosis ambang efek deterministik pada organ tertentu
- c. dosis pada atau di atas dosis ambang efek deterministik

### **Dosis Mendekati Nilai Batas Dosis yang Diizinkan:**

Dosis yang diterima pekerja bila mendekati nilai batas dosis, tidak perlu penyelidikan atau terapi khusus, dan petugas kesehatan kerja perlu memberikan penjelasan kepada pekerja bahwa paparan yang diterima tidak menimbulkan efek

kesehatan yang berbahaya. Pemberitahuan seperti ini perlu dilakukan baik diminta ataupun tidak oleh pekerja yang terpapar.

### **Dosis di Atas Nilai B yang Diizinkan:**

Ketika paparan yang diterima secara nyata lebih besar dari nilai batas tetapi di bawah dosis ambang efek deterministik, dokter pekerja diharuskan memeriksa dan berkomunikasi dengan pekerja, serta menentukan apakah indikator biologis seperti jumlah limfosit dan aberasi kromosom diperlukan untuk konfirmasi perkiraan dosis. Sampel darah harus diambil segera untuk keperluan pemeriksaan khusus tetapi umumnya tidak diperlukan tindakan lebih lanjut.

### **Dosis pada atau di Atas Dosis Ambang Efek Deterministik:**

Jika dosis eksternal yang dikaji untuk seluruh tubuh atau organ diperkirakan di sekitar dosis ambang efek deterministik, tindakan terapeutik harus dilakukan. Sebagai dasar untuk keputusan tersebut, pekerja yang terpapar radiasi berlebih perlu diperiksa secara klinik dan penemuan abnormalitas atau simptom yang ada harus dicatat. Pemeriksaan hematologi akan perlu dilakukan dengan tujuan untuk memonitor kondisi klinik akibat paparan radiasi. Jika paparan cukup parah yang berisiko mengarah pada sindroma radiasi akut, maka pekerja perlu untuk segera dibawa ke rumah sakit yang dilengkapi dengan fasilitas untuk tindakan khusus yang diperlukan.

Pemeriksaan kesehatan pekerja radiasi merupakan suatu kegiatan yang mutlak perlu dilakukan pada setiap fasilitas yang memanfaatkan radiasi pengion. *International Atomic Energy Agency* telah memberikan pedoman untuk pelaksanaan pemeriksaan kesehatan ini dalam publikasi *Basic Safety Standards* atau Standar Keselamatan Dasar yang diterbitkan pada tahun 1996. Di Indonesia, beberapa ketentuan hukum yang berkaitan dengan pemeriksaan kesehatan juga telah berlaku, yaitu:

1. Undang-Undang No. 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran
2. Peraturan Pemerintah RI No. 63 Tahun 2000 tentang Keselamatan dan Kesehatan Terhadap Pemanfaatan Radiasi Pengion
3. Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 172/MENKES/PER/III/1991 tentang Pengawasan Kesehatan Pekerja Radiasi
4. Keputusan Kepala BAPETEN No. 01/Ka-BAPETEN/V-99 tentang Ketentuan Keselamatan Kerja Terhadap Radiasi.

Pemeriksaan kesehatan pekerja radiasi dimaksud untuk mengetahui status kesehatan dan kebugaran pekerja radiasi. Dengan pemeriksaan kesehatan pekerja radiasi ini ingin dipantau kondisi kesehatan pekerja radiasi baik sebelum, selama maupun sesudah masa kerja. Di samping itu, pemeriksaan kesehatan ini berguna pula untuk menyesuaikan penempatan pekerja dengan kondisi kesehatannya.

Pemeriksaan kesehatan sebelum masa kerja akan memberikan informasi tentang kondisi pekerja radiasi pada saat akan mulai bekerja serta



Gambar peralatan analisis sampel klinik

penyakit apa saja yang pernah diderita. Masukkan ini selanjutnya untuk menentukan apakah seseorang berdasarkan kesehatannya dapat bekerja sebagai pekerja radiasi. Pemeriksaan selama masa kerja pada prinsipnya dilakukan secara berkala minimal sekali dalam setahun. Pemaparan terhadap radiasi dan peristiwa kontaminasi internal dapat saja terjadi tanpa diketahui oleh si pekerja radiasi, karena itu diperlukan usaha untuk mendeteksi akibat yang ditimbulkannya. Bila dicurigai terjadi penyinaran dengan dosis berlebih yang diduga berpotensi menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan pekerja radiasi maka di luar pemeriksaan kesehatan secara rutin, dapat dilakukan pemeriksaan kesehatan tambahan. Pemeriksaan kesehatan rutin meliputi pengambilan riwayat penyakit, pemeriksaan fisik dan pemeriksaan laboratorium. Sedangkan pemeriksaan kesehatan tambahan yang perlu dilakukan pada kasus paparan radiasi berlebih atau dosis tinggi, antara lain aberasi kromosom dan jumlah sel sperma.

Laboratorium Keselamatan, Kesehatan, dan Lingkungan (Lab KKL) merupakan laboratorium pengujian yang mengkhususkan diri pada pengujian terhadap Keselamatan dan Kesehatan Pekerja Radiasi, Daerah Kerja Radiasi, Sarana Proteksi Radiasi, dan Lingkungan. Lab KKL bernaung di bawah pengelolaan Pusat Teknologi

Keselamatan dan Metrologi Radiasi – BATAN. Lab KKL memberikan pelayanan pemeriksaan kesehatan rutin pada pekerja radiasi yang meliputi:

1. Pemeriksaan fisik
2. Pemeriksaan sinar-X, khusus PA
3. Pemeriksaan elektrokardiogram (EKG)
4. Pemeriksaan laboratorium:
  - a. Darah : Hb, hematokrit, eritrosit, leukosit, trombosit, limfosit absolut, monosit absolut, laju endapan darah, segmen absolut, MCHC, MCV, dan MCH
  - b. Fungsi ginjal : ureum dan kreatinin
  - c. Asam urat
  - d. Fungsi hati: SGOT, SGPT, Albumin dan Bilirubin *direct*
  - e. Gula darah
  - f. Lemak: kolesterol total, HDL, LDL, dan trigliserida
  - g. Urin rutin

Selain itu juga terdapat pelayanan pemeriksaan kesehatan tambahan atau khusus bila pekerja terpapar radiasi berlebih yaitu pemeriksaan jumlah sel sperma dan aberasi



Peralatan utama untuk pemeriksaan aberasi kromosom

kromosom. Pemeriksaan aberasi kromosom bentuk disentrik dilakukan pada sel darah limfosit untuk memprediksi risiko efek radiasi pada tubuh. Dengan demikian pemeriksaan aberasi kromosom sangat penting untuk keperluan proteksi radiasi bagi para pekerja radiasi. Semakin tinggi frekuensi aberasi kromosom disentrik yang dijumpai, semakin besar tingkat kerusakan yang terjadi pada tubuh sebagai konsekuensi dari dosis radiasi yang diterima. Kisaran dosis radiasi yang dapat menginduksi pembentukan aberasi kromosom antara 25 cGy – 800 cGy (sinar  $\gamma$  dan X). Kebolehjadian terbentuknya disentrik sekitar  $2,22 \pm 10^{-4}/\text{cGy}$ .

Untuk mendapatkan layanan dapat menghubungi

**Divisi Jasa Teknologi Kostranda,  
PTKMR- BATAN**

Jl. Cinere Pasar Jumat Kotak Pos 7043 JKSKL,  
Jakarta 12070

e-mail: [djkt.PTKMR@inbox.com](mailto:djkt.PTKMR@inbox.com)

Telp. : (021) 7513906 ext.154 dan  
(021) 7654241 ext.101

Fax. : (021) 7657950 dan  
(021) 7654184 ext.102

**DAFTAR PUSTAKA:**

1. IAEA, ILO, and WHO. Health Sueveillance of Persons Occupationally Exposed to Ionizing Radiation: Guidance for Occupational Physicians. Safety Reports Series No. 5. IAEA, Vienna. 1998.
2. IAEA, FAO, ILO, NEA/OECD, PAHO, and WHO. International Basic Safety Standards for Protection against Ionizing Radiation and for Safety of Radiation Sources. Safety Series No. 115. IAEA, Vienna. 1996.
3. Undang-Undang No. 10 Tahun 1007 tentang Ketenaganukliran.
4. Peraturan Pemerintah RI No. 63 Tahun 2000 tentang Keselamatan dan Kesehatan Terhadap Pemanfaatan Radiasi Pengion.
5. Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 172/MENKES/PER/III/1991 tentang Pengawasan Kesehatan Pekerja Radiasi.
6. Keputusan Kepala BAPETEN No. 01/Ka-BAPETEN/V-99 tentang Ketentuan Keselamatan Kerja Terhadap Radiasi.
7. IAEA. Cytogenetic Analysis for Radiation Dose Assessment. A Manual. Technical Reports Series No. 405. IAEA, Vienna. 2001.