

# EVALUASI MANAJEMEN KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA RADIASI DI LABORATORIUM KATETERISASI JANTUNG DAN INSTALASI RADIOLOGI RSUP PROF. DR. R. D. KANDOU

Yunita\*, Bobby Polii\*\*, Victor P. K. Lengkong\*\*\*

\*Pascasarjana Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi Manado

\*\*Pascasarjana Agronomi Universitas Sam Ratulangi Manado

\*\*\* Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Jurusan Manajemen Universitas Sam Ratulangi Manado

## ABSTRAK

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) radiasi perlu diperhatikan seluruh penyedia layanan kesehatan yang menggunakan sinar-X. Sistem manajemen K3 radiasi sesuai Keputusan Menteri Kesehatan (Kepmenkes) No.1204 Th. 2004 meliputi: organisasi proteksi radiasi; peralatan proteksi radiasi; pemantauan dosis perorangan; pemeriksaan kesehatan; penyimpanan dokumentasi; jaminan kualitas; pendidikan dan pelatihan. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi manajemen K3 radiasi di Laboratorium Kateterisasi Jantung dan Instalasi Radiologi RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou melalui: organisasi proteksi radiasi; peralatan proteksi radiasi; pemantauan dosis perorangan; pemeriksaan kesehatan; jaminan kualitas; pendidikan dan pelatihan mengacu pada Kepmenkes No.1204 Th. 2004 dan Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir No.8 Th. 2011. Merupakan penelitian kualitatif, melalui pendekatan observasional dan wawancara mendalam. Informan wawancara dipilih dengan teknik purposive sampling. Hasil penelitian menunjukkan: RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou belum memiliki organisasi proteksi radiasi, namun telah dibuat rancangannya. Peralatan proteksi radiasi, pemantau dosis, pemantau area kerja dan lingkungan telah diupayakan. Pemantauan dosis perorangan dilakukan menggunakan Thermoluminescent Dosimeter (TLD) badge di Instalasi Radiologi, di Laboratorium kateterisasi jantung tidak dilakukan karena tidak ada TLD. Pemeriksaan kesehatan telah dilakukan saat awal, secara berkala dan terhadap pekerja yang diduga menerima paparan berlebih. Dokumentasi pemantauan dosis, pemeriksaan kesehatan dan uji kesesuaian telah disimpan. Peralatan sinar-X sudah dilakukan uji kesesuaian. Rumah sakit belum pernah menyelenggarakan pendidikan dan pelatihan. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan manajemen K3 radiasi di Laboratorium Kateterisasi Jantung dan Instalasi Radiologi RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou telah dilaksanakan namun masih memerlukan perbaikan.

**Kata kunci:** Kesehatan dan Keselamatan Kerja, Radiasi

## ABSTRACT

Occupational Radiation Health and Safety must be attended by all health provider who use X-ray. According to Keputusan Menteri Kesehatan (Kepmenkes) Number 1204 Year 2004, Occupational Radiation Health and Safety Management System consist of: radiation protection organization; radiation protection equipment; dose monitoring; medical check-up; document storage; quality assurance; education and training. This research is to evaluate Occupational Radiation Health and Safety Management System in Cardiac Catheterization Laboratory and Radiology Instalation at RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou through radiation protection organization; radiation protection equipment; dose monitoring; medical check-up; document storage; quality assurance; education and training refers to Kepmenkes Number 1204 Year 2004 and Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Number 8 Year 2011. This is a Qualitative research, with observation and deep interview approach. The informant choosed with purposive sampling technique. The result of this research: RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou hasn't had a radiation protection organization, but is planned. Radiation protection equipments are available. Personal dose has been monitored using Thermoluminescent Dosimeter (TLD) badge in Radiology Installation but hasn't been done in Cardiac Catheterization Laboratory due to the absent of TLD. Medical check-up has been conducted. Documentation of medical record, dose monitoring, and environmental monitoring have been stored. X-ray system has been tested. Hospital never held education and training. As conclusion occupational radiation health and safety management in

*Cardiac Catheterization Laboratory and Radiology Instalation at RSUP. Prof. Dr. R. D. Kandou has been implemented but still needs improvement.*

**Keywords:** *Occupational Health and Safety, Radiation*

## **PENDAHULUAN**

Pelayanan radiologi sebagai bagian dari pelayanan kesehatan di rumah sakit dapat dibagi menjadi: radiodiagnostik yaitu pelayanan diagnosis menggunakan radiasi pengion, meliputi pelayanan X-ray konvensional, *Computed Tomography Scan* (CT-Scan) dan mammografi; imejing diagnostik seperti *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) dan *Ultrasonography* (USG) yang menggunakan radiasi non-pengion (Anonim, 2008); dan radiologi intervensional seperti kateterisasi jantung dan angiografi yang dilakukan pada Laboratorium kateterisasi jantung. Sinar-X dalam pelayanan radiodiagnostik maupun radiologi intervensional memiliki potensi bahaya radiasi. Dampak radiasi dapat digolongkan menjadi efek deterministik yang terjadi akibat paparan dengan dosis yang menyebabkan kematian sel contohnya eritema, epilasi, dan katarak (Saunamaki, 2015; Chida, *et al.*, 2013 dan Alazzoni, *et al.*, 2015); dan efek stokastik yang terjadi akibat paparan radiasi dengan dosis yang menyebabkan terjadinya perubahan pada sel. Efek ini berkaitan dengan rusaknya DNA dari sel-sel yang dapat mengakibatkan kanker ataupun efek yang akan

diturunkan atau hereditas (Anonim, 2015a).

Keselamatan kerja dalam pemanfaatan radiasi untuk keperluan medis diatur secara khusus dalam Peraturan Kepala (Perka) Bapeten No. 8 Th. 2011 tentang Keselamatan Radiasi dalam Penggunaan Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensial. Selain itu, diatur juga dalam Kepmenkes No. 1204 Th. 2004 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit. Guna menjamin keselamatan radiasi bagi para pekerja di rumah sakit, diperlukan suatu sistem manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) radiasi. Kepmenkes No. 1204 Th. 2004 yang merupakan acuan untuk akreditasi rumah sakit, secara spesifik mengatur Sistem Manajemen K3 terhadap Pemanfaatan Radiasi Pengion, yang terdiri dari: organisasi, peralatan proteksi radiasi, pemantauan dosis perorangan, pemeriksaan kesehatan, penyimpanan dokumentasi, jaminan kualitas, pendidikan dan pelatihan.

Pada survei pendahuluan, didapatkan informasi terdapat pekerja yang hasil pemantauan dosis perorangannya yang melebihi Nilai Batas Dosis. Selain itu didapatkan informasi peralatan proteksi yang kurang memadai dan beberapa

dokumen hasil pemantauan dosis tidak ada. Pemasalahan-permasalahan tersebut seharusnya tidak boleh terjadi pada RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou yang memiliki akreditasi A. Berdasarkan masalah tersebut dan mengingat pentingnya upaya proteksi radiasi, maka perlu dilakukan evaluasi sistem manajemen K3 radiasi Laboratorium Kateterisasi Jantung dan Instalasi Radiologi di Rumah Sakit Prof. Dr. R. D. Kandou mengacu pada Kepmenkes No. 1204 Th. 2004 dan Perka Bapeten No. 8 Th. 2011. Penelitian ini bertujuan meng-evaluasi manajemen K3 radiasi di Laboratorium Kateterisasi Jantung dan Instalasi Radiologi Rumah Sakit Prof. Dr. R. D. Kandou melalui: organisasi proteksi radiasi; peralatan proteksi radiasi; pemantauan dosis perorangan; pemeriksaan kesehatan; jaminan kualitas; pendidikan dan pelatihan yang mengacu pada Kepmenkes No. 1204 Th. 2004 dan Perka Bapeten No. 8 Th. 2011.

#### **MANAJEMEN KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA RADIASI**

Trikasjono, dkk (2008) menyatakan Kesehatan dan Keselamatan Kerja Radiasi adalah suatu cabang ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan teknik kesehatan lingkungan tentang proteksi yang perlu diberikan kepada seseorang atau sekelompok orang terhadap kemungkinan negatif dari

penggunaan radiasi sementara kegiatan yang memerlukan penggunaan sumber radiasi masih tetap dilaksanakan. Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja dalam Penggunaan Radiasi Pencion menurut Kepmenkes No. 1204 Th. 2004 ialah sebagai berikut:

1. Organisasi. Setiap pengelola rumah sakit yang mempunyai pelayanan radiasi harus memiliki organisasi proteksi radiasi dimana petugas proteksi radiasi tersebut telah memiliki surat ijin sebagai petugas radiasi dari badan pengawas (Anonim, 2004).
2. Peralatan proteksi radiasi. Pengelola rumah sakit yang mempunyai pelayanan radiasi harus menyediakan dan meng-usahakan peralatan proteksi radiasi, pemantau dosis per-orangan, pemantau daerah kerja dan pemantau lingkungan hidup, yang dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan jenis sumber radiasi yang digunakan (Anonim, 2004).
3. Pemantauan dosis perorangan. *Film badge* atau *TLD badge* atau dosimeter perorangan harus dievaluasi oleh laboratorium dosimetri yang terakreditasi seperti BPFK (Balai Pengamanan Fasilitas Kesehatan), BATAN (Badan Tenaga Nuklir Nasional), hasil tersebut harus disampaikan kepada

pemegang ijin dan Bapeten. Hasil evaluasi pe-mantauan dosis perorangan yang diterima pekerja radiasi tidak boleh melebihi nilai batas dosis (NBD) yang ditetapkan yaitu rata-rata 20mSv (*mili Sievert*) per tahun selama lima tahun (100mSv dalam 5 tahun) dan tidak melebihi 50mSv per tahun (Anonim, 2011 dan Anonim, 2013).

4. Pemeriksaan kesehatan. Pemeriksaan kesehatan awal secara teliti dan menyeluruh wajib diselenggarakan oleh pengelola rumah sakit pada setiap orang yang akan bekerja sebagai pekerja radiasi, kemudian di-lakukan secara berkala selama bekerja, minimal sekali dalam satu tahun. Pemeriksaan juga dilakukan pada pekerja yang akan memutuskan hubungan kerja dan pada pekerja yang diduga mendapatkan paparan berlebih (Anonim, 2004).
5. Penyimpanan dokumentasi. Pengelola rumah sakit harus tetap meyimpan dokumen yang me-muat catatan dosis hasil pe-mantauan daerah kerja, ling-kungan dan kartu kesehatan pekerja selama 30 tahun sejak pekerja radiasi berhenti bekerja.
6. Jaminan kualitas. Pengelola rumah sakit harus membuat pro-gram jaminan kualitas bagi instalasi yang

mempunyai dam-pak radiasi tinggi. (Anonim, 2004). *Quality assurance* me-liputi *quality control* yaitu pemantauan atau pengujian dan pemeliharaan komponen teknis dari sistem *X-ray*. (Ismail, *et al.*, 2013 dan Ilyas, dkk., 2012). Pengujian fungsi atau kinerja pesawat sinar-X harus dilaksana-kan oleh setiap pemilik fasilitas sebagai upaya proteksi radiasi.

7. Pendidikan dan pelatihan. Pengelola rumah sakit ber-tanggung jawab atas pendidikan dan pelatihan tentang K3 terhadap radiasi. Selain bagi pekerja radiasi, pendidikan dan pelatihan juga harus diberikan bagi pihak manajemen guna meningkatkan komitmen akan proteksi radiasi (Miller, *et al.*, 2010).

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif, yang menggunakan pendekatan observasional dan wawancara mendalam. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kateterisasi Jantung dan Instalasi Radiologi RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou. Informan penelitian berjumlah 15 orang, yang dipilih dengan teknik *purposive sampling*.

Sumber data penelitian ini berasal dari:

1. Data primer yaitu data yang diperoleh dari hasil wawancara

mendalam terhadap para informan, juga melalui observasi oleh peneliti di Laboratorium Kateterisasi Jantung dan Instalasi Radiologi RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou.

2. Data sekunder yaitu data yang diperoleh dari dokumen atau laporan yang berkaitan dengan proteksi radiasi.

Data yang telah terkumpul akan dianalisis secara kualitatif, yang terdiri dari: tahap reduksi data; tahap penyajian data; tahap penarikan kesimpulan (Sugiyono, 2014). Data yang diperoleh disesuaikan pada ketentuan K3 radiasi yang digunakan sebagai acuan, yaitu: Kepmenkes No. 1204 Th. 2004 dan Perka Bapeten No. 8 Th. 2011.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Organisasi Proteksi Radiasi**

Berdasarkan wawancara terhadap beberapa informan diketahui RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou belum memiliki organisasi proteksi radiasi, namun telah dibuat rancangan struktur organisasi. Pada observasi diperoleh struktur organisasi yang telah direncanakan meliputi pemegang ijin, PPR dan pekerja radiasi seperti dokter spesialis radiologi, fisikawan medis, radiografer, dan lain-lain.

Hasil penelitian menunjukkan RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou belum memenuhi Kepmenkes No. 1204 Th.

2004 dimana rumah sakit yang memberikan pelayanan radiasi harus memiliki organisasi proteksi radiasi. Organisasi didirikan agar pelaksanaan standar keselamatan dan kesehatan kerja dalam pemanfaatan radiasi sesuai dengan ketentuan yang berlaku (Tetrianan dan Evalisa, 2006, 2006). Struktur organisasi yang direncanakan sudah sesuai dengan persyaratan dari Bapeten yang terdiri dari: pemegang ijin dan personil yang terkait, yang meliputi: Dokter Spesialis Radiologi atau Dokter yang berkompeten; Tenaga Ahli (*Qualified Expert*) dan/atau Fisikawan Medis.

### **Peralatan Proteksi Radiasi**

#### **a. Peralatan Proteksi**

Di Laboratorium kateterisasi jantung dan CT-Scan di Instalasi radiologi, pengadaan peralatan proteksi radiasi merupakan tanggung jawab pihak KSO, sesuai dengan pernyataan informan berikut:

*“... KSO yang menyediakan semua, rumah sakit hanya menyediakan ruangan, SDM dan pasien...”*

Sedangkan peralatan proteksi untuk radiologi konvensional yang merupakan milik rumah sakit, maka rumah sakit yang bertanggung jawab atas penyediaan peralatan proteksi radiasi. Observasi dokumen perjanjian KSO tidak terdapat pernyataan yang

menyatakan pihak KSO bertanggung jawab atas penyediaan peralatan proteksi radiasi.

Peralatan proteksi di Laboratorium kateterisasi jantung terdiri dari: apron, kacamata, pelindung thyroid, pelindung organ reproduksi atau pelindung gonad. Hal tersebut sesuai dengan jawaban dari informan:

*“... Untuk yang di Cath apron sudah ada, thyroid ada, gonad ada, dan kacamata. Kemudian akan diusulkan sarung tangan ...”*

Di Instalasi radiologi didapatkan peralatan proteksi radiasi saat ini meliputi apron dan tabir, khusus untuk CT-scan peralatan proteksi yang tersedia adalah apron. Peralatan proteksi yang ada di laboratorium kateterisasi jantung sudah dilakukan pemeriksaan kelayakan oleh fisikawan medis, hasilnya diduga ada satu apron yang tidak layak, dan apron tersebut sudah dipisahkan dengan apron yang masih dalam keadaan baik, sedangkan di Instalasi radiologi hingga saat ini belum pernah dilakukan pemeriksaan apron secara fluoroskopis, karena belum tersedianya peralatan untuk pemeriksaan tersebut.

Rumah sakit ataupun pihak KSO telah mengupayakan peralatan proteksi radiasi sesuai dengan Kepmenkes No. 1204 Th. 2004. Pada studi dokumen kerjasama operasional tidak terdapat pernyataan pihak KSO bertanggung jawab atas

penyediaan peralatan proteksi radiasi, tidak tertulisnya tanggung jawab pihak KSO terhadap penyediaan peralatan proteksi radiasi dapat menyebabkan kedua belah pihak saling melempar tanggung jawab. Peralatan proteksi yang tersedia di Laboratorium kateterisasi jantung sudah cukup lengkap bila dibandingkan dengan Perka Bapeten No. 8 Th. 2011, dimana peralatan proteksi meliputi: apron, tabir berlapis timah hitam, kaca-mata, sarung tangan, pelindung tiroid dan pelindung ovarium atau gonad. Peralatan proteksi yang ada di laboratorium kateterisasi jantung tersebut sudah dilakukan pemeriksaan ke-layakan, sedangkan di Instalasi radiologi hingga saat ini belum pernah dilakukan pemeriksaan secara fluoroskopis. Menurut Duran, *et al* (2013) dan sesuai dengan ketentuan ICRP *Publication* 120, peralatan proteksi harus diperiksa secara visual, fisik dan fluoroskopis, pemeriksaan dilakukan secara berkala untuk memastikan kelayakan-nya memberikan perlindungan. Ryu, *et al* (2013) dalam penelitiannya menemukan kerusakan pada 14 apron dari 71 apron yang tersedia di dua rumah sakit universitas Korea, hal tersebut terjadi akibat tidak adanya pemeriksaan secara berkala.

b. Peralatan pemantau dosis perorangan

Peralatan pemantau dosis perorangan yang digunakan di Laboratorium kateterisasi jantung maupun Instalasi radiologi adalah TLD badge. Namun di Laboratorium kateterisasi jantung sejak Maret 2016 sudah tidak ada TLD dikarenakan adanya kesalahpahaman dari pihak perusahaan KSO, seperti yang dinyatakan informan:

*“... Perusahaan berpikir TLD diperpanjang satu tahun satu kali, ternyata diper-panjang per tiga bulan, jadi kesalahan di perusahaan...”*

Untuk peralatan pemantauan dosis di Instalasi radiologi, hasil wawancara menunjukkan adanya pekerja yang merasa belum pernah menerima TLD-nya, setelah dilakukan konfirmasi kepada PPR, diketahui hal tersebut karena PPR belum memberikan TLD tersebut pada dokter-dokter karena ketakutan TLD tersebut hilang. Observasi penggunaan TLD di Laboratorium kateterisasi jantung tidak dapat dilakukan karena tidak adanya TLD. Pada observasi juga belum terdapat SOP atau tatacara pemakaian TLD yang baik dan benar.

Peralatan pemantau dosis perorangan berupa TLD telah disediakan oleh rumah sakit untuk Instalasi radiologi sesuai dengan Kepmenkes No. 1204 Th. 2004.

Namun untuk Laboratorium kateterisasi jantung, pihak KSO maupun rumah sakit tidak menyediakan TLD. Penggunaan TLD ini sangat penting bagi keselamatan kardiolog intervensi sehingga perlu dipantau penggunaannya. Banyak ditemukan dosimeter tidak digunakan akibat minimnya pengetahuan tentang proteksi radiasi sehingga meremehkan penggunaan maupun hasil pembacaan dosimeter, juga untuk menghindari masalah dengan badan pengawas akibat dosis yang melebihi nilai batas dosis (Heron, et al., 2010).

c. Pemantauan area kerja dan lingkungan

Pemantauan paparan radiasi di lingkungan dan area kerja Laboratorium kateterisasi jantung telah dilakukan oleh BATAN, sedangkan untuk Instalasi radiologi pemantauan dilakukan oleh BPFK yang dilaksanakan setiap satu tahun sekali. Rumah sakit telah mengupayakan peralatan pemantauan paparan radiasi sesuai dengan Kepmenkes No. 1204 Th. 2004. Pemantauan radiasi pada lingkungan dan area kerja di Laboratorium kateterisasi jantung maupun Instalasi radiologi telah dilakukan. Pemantauan area kerja untuk mengetahui tingkat radiasi harus dilakukan secara rutin sehingga daerah kerja tersebut tetap terjamin

keamanannya (Tetrianan dan Evalisa, 2006).

d. Desain fasilitas alat sinar-X

Beberapa informan menyatakan bahwa desain ruangan peralihan sinar-X sudah memenuhi persyaratan, hasil wawancara tersebut sesuai dengan data yang diperoleh dari laporan hasil uji kesesuaian. Berdasarkan laporan hasil uji, seluruh ruangan di Laboratorium kateterisasi jantung maupun Instalasi radiologi telah memenuhi persyaratan yang ditandai dengan tidak adanya radiasi yang keluar ke ruangan atau lingkungan sekitar. Tanda-tanda dan peringatan bahaya radiasi di Laboratorium kateterisasi jantung mulai dilengkapi seiring dengan penelitian ini, untuk di Instalasi radiologi tanda dan peringatan bahaya radiasi telah terpasang pada pintu-pintu ruangan.

Hasil wawancara dan observasi dokumen bila dibandingkan dengan ketentuan dari Bapeten yang mempersyaratkan dinding ruangan untuk semua jenis pesawat sinar-X terbuat dari bata merah ketebalan 25 cm atau setara dengan 2mm Pb (timah hitam), maka dapat dikatakan semua dinding ruangan fasilitas sinar-X telah sesuai dengan ketentuan. Bahan penahan radiasi yang baik adalah bahan yang mampu menyerap intensitas radiasi pada ketebalan tertentu hingga mencapai tingkat radiasi yang diijinkan. Pb

merupakan bahan penahan radiasi yang lebih baik, namun jarang digunakan karena memerlukan biaya lebih mahal (Trikasjono, dkk, 2007). Tanda peringatan bahaya radiasi yang telah terpasang sudah sesuai dengan ketentuan yang dipersyaratkan oleh Bapeten.

**Pemantauan Dosis Perorangan**

Hasil wawancara dan observasi menunjukkan pemantauan dosis perorangan di Laboratorium kateterisasi jantung sudah tidak dilakukan, hasil pemantauan dosis perorangan terakhir dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1 Hasil Pemantauan Dosis Perorangan di Laboratorium Kateterisasi Jantung Periode September – November 2015

Nama	Dosis tara (mSv)
1	0,23±14%
2	0,06±16%
3	2,15±12%
4	0,05±16%
5	152,67±11%
6	486,09±11%
7	0,19±14%

Sumber: PPR

Hasil Pemantauan Dosis Perorangan di Laboratorium kateterisasi jantung periode September hingga November 2015, diketahui ada dua pekerja yang dosis perorangannya mencapai 152 mSv dan 486 mSv, dimana nilai tersebut telah melebihi nilai batas dosis yang



dipersyaratkan Kepmenkes No. 1204 Th.2004 maupun Perka Bapeten No. 8 Th.2011. Hal tersebut telah ditindaklanjuti oleh Bapeten dan diketahui peningkatan dosis perorangan pada dua orang pekerja tersebut diakibatkan karena kelalaian pekerja yang meletakkan TLD-nya di area radiasi saat yang bersangkutan tidak lagi bekerja di area radiasi, selain itu TLD dikenakan di luar apron sedangkan pekerja lainnya meletakkan TLD dibalik apron. Pemantauan dosis perorangan di Instalasi radiologi, berdasarkan hasil wawancara dan observasi, telah dilakukan. Hasil pemantauan dosis para pekerja di Instalasi radiologi, tidak ada pekerja yang terpapar melebihi nilai batas dosis.

Penyelidikan harus dilakukan bila terdapat kenaikan hasil pemantauan dosis perorangan. Umumnya kesalahan terjadi karena penempatan dosimeter yang salah, menggunakan dosimeter pekerja lain, menyimpan dosimeter pada area yang terpapar radiasi (Duran, *et al.*, 2013). Pemasalahan dosis perorangan yang melebihi batas dosis seharusnya tidak boleh terjadi. Shoshtary, *et al* (2015) berpendapat jika pendekatan proteksi radiasi yang memadai telah dilaksanakan dosis kerja akan berada dalam batas dosis. Pemantauan dosis penting dilakukan sebagai upaya untuk mengurangi resiko kejadian efek

stokastik dan menghindari efek deterministik (Bartal, *et al.*, 2014; Widyarningsih dan Sutanto, 2013). Hasil pemantauan dosis yang lebih rendah dibanding rekan sekerja di laboratorium kateterisasi jantung juga perlu mendapatkan perhatian. Hal tersebut umumnya terjadi karena TLD tidak dipakai pada saat berada di area radiasi. Tidak digunakannya TLD dikarenakan pekerja takut hasil pemantauan dosis yang diterimanya melebihi Nilai Batas Dosis sehingga pekerja tersebut harus beristirahat, sehingga penghasilan dari pekerja tersebut dapat menurun.

### **Pemeriksaan Kesehatan**

Pemeriksaan kesehatan awal terhadap seluruh pekerja sebelum dilakukan penerimaan sudah dilakukan, namun tidak ada pemeriksaan ulang sebelum seseorang bekerja sebagai pekerja radiasi bilamana pekerja tersebut merupakan pekerja lama yang dipindahkan ke bagian radiasi. Pemeriksaan kesehatan telah diselenggarakan secara berkala oleh rumah sakit, namun terdapat beberapa informan seperti perawat pekerja radiasi di Laboratorium kateterisasi jantung yang menyatakan rumah sakit belum menganjurkan pekerjaannya untuk melakukan pemeriksaan kesehatan secara berkala. Dari wawancara terhadap informan diketahui rumah sakit

belum memiliki kebijakan pemeriksaan kesehatan pada pekerja yang akan memutuskan hubungan kerja. Bagi pekerja di Laboratorium kateterisasi jantung pemantauan dosis perorangannya melebihi nilai batas dosis, RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou telah melakukan pemeriksaan kesehatan umum namun belum dilakukan pemeriksaan khusus.

Berdasarkan hasil penelitian, RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou telah melakukan pemeriksaan kesehatan sesuai dengan Kepmenkes No. 1204 Th. 2004. Pemeriksaan kesehatan awal secara teliti dan menyeluruh wajib penting dilakukan untuk memastikan bahwa pekerja mampu untuk melaksanakan tugas sebagai pekerja radiasi. Hasil penelitian menunjukkan kurangnya kesadaran dari pekerja mengenai pentingnya pemeriksaan kesehatan secara berkala. Banyak karyawan yang melakukan pemeriksaan kesehatan berkala jika sakit saja, kepedulian terhadap program pemeriksaan kesehatan berkala masih kurang, karena kurangnya pengetahuan tentang manfaat program pemeriksaan kesehatan berkala (Salhah, dkk, 2011). Pemeriksaan kesehatan umum secara berkala berguna untuk memantau kondisi kesehatan pekerja radiasi, untuk menilai apakah pekerja tersebut berada dalam kondisi kesehatan yang sehat

untuk tetap melaksanakan tugasnya. Pemeriksaan kesehatan umum pada saat akan memutuskan hubungan kerja juga harus dilaksanakan untuk menentukan kondisi kesehatan pekerja radiasi pada saat berhenti bekerja (Anonim, 2010).

### **Penyimpanan Dokumen**

Dokumen hasil pemantauan dosis, hasil pemeriksaan kesehatan dan hasil uji kesesuaian alat sinar-X telah disimpan oleh petugas proteksi radiasi. Dokumen-dokumen tersebut belum dikelompokkan sesuai jenisnya. Penyimpanan dokumen yang dilakukan telah sesuai dengan Kepmenkes No. 1204 Th.2004, namun belum adanya pengelompokan terhadap dokumen menyebabkan pencarian dokumen memerlukan waktu dan ketelitian, tidak jarang dokumen terselip atau tidak ditemukan. Penyimpanan catatan hasil pemantauan dan pemeriksaan kesehatan perlu ditetapkan dengan jangka waktu penyimpanan selama 30 tahun berkaitan dengan ketentuan dalam hukum perdata tentang kadaluwarsa dibebaskannya seseorang dari tuntutan hukum. Semua dokumen ini penting dan dapat dijadikan bukti apabila terjadi masalah hukum di kemudian hari (Tetrianan dan Evalisa, 2006).

### **Jaminan Kualitas**

Melalui wawancara dan observasi, diketahui bahwa peralatan sinar-X di

Instalasi radiologi sudah dilakukan uji kesesuaian secara berkala oleh BPFK, sedangkan uji kesesuaian di Laboratorium kateterisasi jantung sudah dilakukan oleh BATAN. Uji kesesuaian sebagai bagian dari program jaminan kualitas yang berhubungan dengan aspek-aspek kinerja peralatan pesawat sinar-X yang berlaku. Berdasarkan hal tersebut, dapat dikatakan rumah sakit telah melakukan jaminan kualitas sesuai Kepmenkes No. 1204 Th. 2004.

### **Pendidikan dan Pelatihan**

Menurut informan, selama ini rumah sakit belum pernah menyelenggarakan pendidikan dan pelatihan proteksi radiasi bagi seluruh pekerja radiasi, yang pernah dilakukan hanya sosialisasi, seperti kutipan wawancara berikut:

*“...in-house training belum, yang ada hanya sosialisasi tentang proteksi radiasi dan keselamatan radiasi ...”*

Hasil wawancara dan observasi menunjukkan rumah sakit belum melaksanakan pendidikan dan pelatihan seperti yang dipersyaratkan oleh Kepmenkes No. 1204 Th. 2004 maupun Perka Bapeten No. 8 Th.2011. Pendidikan dan pelatihan sangatlah penting dalam pelaksanaan proteksi radiasi. Berdasarkan hasil penelitian mengenai peralatan proteksi radiasi, pemantauan dosis, pemeriksaan kesehatan dan pemantauan dosis,

kurangnya pengetahuan akan radiasi merupakan penyebab utama tidak berjalannya upaya proteksi radiasi. Pelatihan proteksi radiasi dianggap sebagai langkah paling efektif dalam menurunkan resiko radiasi (Vano, 2006).

### **KESIMPULAN**

1. RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou belum memiliki Organisasi Proteksi Radiasi.
2. Peralatan proteksi radiasi dan peralatan pemantau dosis di Laboratorium kateterisasi jantung dan Instalasi radiologi telah tersedia walau belum memadai baik dari segi jenis maupun jumlah. Belum ada SOP pemakaian peralatan proteksi radiasi dan peralatan pemantauan dosis.
3. Pemantauan dosis perorangan terhadap pekerja di Laboratorium kateterisasi jantung sudah tidak dilakukan. Hasil pemantauan dosis terakhir di Laboratorium kateterisasi jantung didapatkan dua pekerja yang melebihi nilai batas dosis namun telah ditindaklanjuti oleh Bapeten. Pemantauan dosis pekerja di Instalasi radiologi hasilnya tidak ada yang melebihi nilai batas dosis.
4. Pemeriksaan kesehatan awal, secara berkala dan terhadap pekerja yang mendapatkan paparan berlebih telah dilakukan oleh rumah sakit.

Kebijakan pemeriksaan kesehatan pada pekerja yang akan memutuskan hubungan kerja belum ada.

5. Penyimpanan dokumen telah dilakukan.
6. Jaminan kualitas telah dilaksanakan untuk peralatan di Laboratorium kateterisasi jantung dan Instalasi Radiologi.
7. Pendidikan dan pelatihan terkait proteksi radiasi yang seharusnya diselenggarakan oleh rumah sakit belum pernah dilakukan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alazzoni, A., C. L. Gordon., J. Syed., M. K. Natarajan., M. Rokoss., Jon-David Schwalm., S. R. Mehta., T. Sheth., N. Valettas., J. Velianou., S. Pandie., D. A. Khair., M. Tsang., B. Meeks., K. Colbran., E. Waller., S. F. Lee., T. Marsden., and S. S. Jolly. 2015. Randomized Controlled Trial of Radiation Protection With a Patient Lead Shield and a Novel, Nonlead Surgical Cap for Operators Performing Coronary Angiography or Intervention. *Circulation Cardiovascular Interventions*. Vol.8 (8). DOI:10.1161/CIRCINTERVENTIONS.115.002384.
- Anonimous. 2015a. *Efek Biologi Radiasi*. Jakarta: Pusdiklat BATAN.
- Anonimous. 2015b. *Template Program Proteksi dan Keselamatan Radiasi Radiologi Diagnostik dan Intervensional*. Badan Pengawas Tenaga Nuklir. Jakarta. [www.bapeten.go.id/2015/dokumen/download.php?fid=840&filename=Template\\_Pedoman\\_Program\\_Proteksi\\_dan\\_Keselamatan\\_Radiasi\\_RDI.doc&target=document](http://www.bapeten.go.id/2015/dokumen/download.php?fid=840&filename=Template_Pedoman_Program_Proteksi_dan_Keselamatan_Radiasi_RDI.doc&target=document)
- Anonimous. 2013. *ICRP Publication 120: Radiological Protection in Cardiology*. International Commission on Radiological Protection.
- Anonimous. 2011. *Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 8 Tahun 2011 Tentang Keselamatan Radiasi Dalam Penggunaan Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional*. Badan Pengawas Tenaga Nuklir. Jakarta.
- Anonimous. 2010. *Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 6 Tahun 2010 Tentang Pemantauan Kesehatan Untuk Pekerja Radiasi*. Direktorat Perijinan Fasilitas Radiasi dan Zat Radioaktif Badan Pengawas Tenaga Nuklir. Jakarta.

- Anonimous. 2008. *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1014/Menkes/SK/XI/2008 Standar Pelayanan Radiologi Diagnostik di Sarana Pelayanan Kesehatan*. Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. DOI:10.1016/j.ejrad.2010.06.034
- Anonimous. 2004. *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 1204/MENKES/SK/X/2004 Tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit*. Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Bartal, G., E. Vano., G. Paulo., and D. L. Miller. 2014. Management of Patient and Staff Radiation Dose in Interventional Radiology: Current Concepts. *Cardiovascular and Interventional Radiology*. Vol.37 (2): 289-298. DOI: 10.1007/s00270-013-0685-0.
- Chida, K., Y. Kaga., Y. Haga., N. Kataoka., E. Kumasaka., T. Meguro., and M. Zuguchi. 2013. Occupational Dose in Interventional Radiology Procedures. *American Journal of Roentgenology*. Vol. 200:138–141. ISSN: 0361–803X/13/2001–138. DOI:10.2214/AJR.11.8455
- Heron, J. L., R. Padovani., I. Smith., and R. Czarwinski. 2010. Radiation protection of medical staff. *European Journal of Radiology*. Vol.76: 20–23.
- Ilyas, S. D. A., Khaerati., H. Supri., dan St. Chadidjah. 2012. Uji Karakteristik Kualitas Radiasi Sinar X Sebagai Parameter Quality Control. Univeritas Hasanuddin.
- Ismail, H. A., O. A. Ali., M. A. Omer., M. E. Garelnabi., and N. S. Mustafa. 2015. Evaluation of Diagnostic Radiology Departmen in Term of Quality Control (QC) of X-Ray Units at Khatorum State hospital. *International Journal of Science and Research*. Vol.4 (1):1875-8. ISSN:2319-7064
- Miller, D. L., E. Vano., G. Bartal., S. Balter., R. Dixon., R. Padovani., B. Schueler., J. F. Cardella., and T de Baere. 2010. Occupational Radiation Protection in Interventional Radiology: A Joint Guidline of the Cardiovascular and Interventional Radiology Society of Europe and the Society of Interventional Radilogy. *Cardiovascular and Interventional Radiology*. Vol.33 (2): 230-239. DOI 10.1007/s00270-009-9756-7
- Ryu, J. S., S. W. Baek., C. H. Jung., S. J. Cho., E. G. Jung., H. K. Kim., and J. H. Kim. 2013. The Survey about the Degree of Damage of Radiation Protective Shield in

- Operation Room. *Korean Journal of Pain*. Vol.26 (2):142-7. DOI:10.3344/kjp.2013.26.2.142
- Salhah, A., A. Suwarni., dan W. Hariyono. 2011. Analisis Ketaatan Karyawan Dalam Pemeriksaan Kesehatan Berkala di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Kota Yogyakarta. *KES MAS* Vol. 5 (1): 11-20. ISSN : 1978-0575
- Saunamaki, K. I. 2010. Radiation Protection in the Cardiac Catheterization Laboratory: Special Focus on the Role of the Operator. *Interventional Cardiology*. Vol.2 (5) : 667-672.
- Shoshtary, A., J. P. Islamian., M. Asadinezhad., and A. Sadremomitaz. 2015. An Evaluation of Organ Dose Received by Cardiologist Arising from Angiography examination in Educational Hospital in Rahst. *Global Journal of Health Science*. Vol.8 (7):185-94. DOI: 10.5539/gjhs.v8n7p185
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Tetrianan, D., dan M. Evalisa. 2006. Sangat Penting, Pemeriksaan Kesehatan Pekerja Radiasi. *Buletin Alara*. Vol.7 (3).
- Trikasjono, T., E. Supriyatni., dan H. Budiyo. 2008. Studi Penerimaan Dosis Eksterna Pada Pekerja Radiasi Di Kawasan BATAN Yogyakarta. Seminar Nasional IV SDM Teknologi Nuklir. Yogyakarta.
- Vano, E., L. Gonzalez., J. M. Fernandez., F. Alfonso., and C.Macaya. 2006. Occupational radiation doses in interventional cardiology: a 15-year follow-up. *The British Journal of Radiology*. Vol.79: 383–388. DOI: 10.1259/bjr/26829723
- Widyaningsih, D., dan H. Sutanto. 2013. Penentuan Dosis Radiasi Eksternal pada pekerja Radiasi di Ruang Penyinaran Unit Radioterapi Rumah Sakit Dr. Kariadi Semarang. *Berkala Fisika*. Vol.16 (2):57-62. ISSN:1410-9662