

Persepsi Mahasiswa FKES UDINUS terkait Hoax Covid-19 <i>Haikal¹, Ratih Pramitasari², Jaka Prasetya³, Agus Perry Kusuma⁴</i>	256-263
Air Kelapa Hijau Menurunkan Dismenore Pada Remaja Putri <i>Mariene Wiwin Dolang¹, Marlen J. Werinusa²</i>	264-269
Efektivitas Insektisida Nabati Daun Salam (<i>Syzygium Polyanthum</i>) Terhadap Mortalitas Nyamuk <i>Aedes Aegypti</i> <i>Ana Windari¹, Mimatun Nasihah², Nur Lathifah Syakbanah³</i>	270-275
Studi Keluhan Musculoskeletal Disorder (MSDs) di UD. Berkah Alam <i>Hanifah Dwi Lestari¹, Moch. Sahr¹</i>	276-281
Gambaran Kondisi Fasilitas Sanitasi Pasar Dan Perilaku Hidup Bersih Dan Sehat Pedagang Di Desa Randik Pada Masa Pandemi Covid-19 <i>Dwi Nopitrisari¹, Yustini Ardillah²</i>	282-292
Belajar Tatap Muka Masa Pandemi Covid-19 Pada Sekolah Dasar Di Kecamatan Semarang Barat <i>Naufaldi Endi Rahmadanni¹, Eram Tunggul Pawenang²</i>	293-302
Literature Review: Pola Aktifitas Fisik dan Depresi Selama Pandemi Covid-19 pada Remaja <i>Nina Mustikasari¹, Handayani²</i>	303-309
Karakteristik Demografi Terkait Komplikasi Pada Penderita Hipertensi Di Kota Semarang <i>Annisa Putri Fatmasari¹, Widya Hary Cahyat²</i>	310-317
Penerapan Protokol Kesehatan 3M Di Masyarakat Pada Masa Pandemi Covid-19: Literature Review <i>Prima Dewi Novalia¹, Lina Handayani²</i>	318-325
Strategi Kebijakan Kesehatan dan Upaya Pencegahan HIV/AIDS Pada Wanita Pekerja Seks (WPS): Literature Review <i>Daniar Dwi Ayu Pamela^{1*}, Ira Nurmala²</i>	326-337
Uji Klinis Faktor Fisika, Kimia, Biologi Limbah Kondesat AC Sebagai Air Minum Di Universitas Islam Lamongan <i>Eko Sulistiono¹, Rizky Rahadian W², Finda Dwi F³</i>	338-345
Evaluasi Penerapan Sistem Proteksi Kebakaran Aktif Di Rumah Sakit Ernaldi Bahar Provinsi Sumatera Selatan <i>Titi Nurhaliza¹, Desheila Andarini¹, Poppy Fujianti¹, Dwi Septiawati¹, Mona Lestari¹</i>	346-356
Kontribusi Aktivitas Fisik, Kualitas Tidur, Dan Konsumsi Kopi Terhadap Kejadian Hipertensi Di Kabupaten Pemalang <i>Fikhoh Nurlatifah¹, Suharyo²</i>	357-364
Hubungan Umur, Intensitas Merokok, Status Gizi, Lili Paris (<i>Chlorophytum Comosum</i>) Terhadap Kadar CO Asap Rokok Dan COHb Dalam Darah <i>Ummu Maflachatus Sholichah¹, Rizky Rahadian Wicaksono², Marsha Savira Agatha Putri³</i>	365-371
Manajemen Kelengkapan Rekam Medis Untuk Legalitas Dokumen Rekam Medis Di Rsd Krmt Wongsonegoro (Rswn) Kota Semarang <i>Suyoko¹, Aylin Ivana², Arinda juwita², Retno Astuti Setijaningsih²</i>	372-380
Perubahan Kualitas Air Sungai dan <i>Waterborne Diseases</i> di Kabupaten Boyolali (Studi Air Sungai Gandul, Sungai Cemoro, dan Sungai Pepe) <i>Yusuf Afif¹, Mursid Raharjo², Nur Endah Wahyuningsih²</i>	381-390
Hubungan Kualitas Tidur Dengan 5 Indikator Sindroma Metabolik Pada Perawat Di Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Medan <i>Simon¹, Ida Yustina², Fazidah Aguslina Siregar³</i>	391-400
Determinan Partisipasi Lansia pada Program Posyandu Lansia di Kabupaten Banjarnegara <i>Anisa Prabaningrum¹, Intan Zainafree²</i>	401-407
Literature Review: Tingkat Kecemasan Ibu Hamil Akibat Pandemi Covid-19 <i>Libna Aththohiroh¹, Hasna Tri Rachmatika², Rad³, Dwi Sarwani Sri Rejeki⁴</i>	408-416
Gangguan Kesehatan Pada Pola Tidur Akibat Gaming Disorder <i>Rendi Ariyanto Sinanto¹, Fatwa Tentama², Sitti Nur Djannah³, Astry Axmalia⁴</i>	417-426
Rancangan Usulan Perbaikan Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Proyek Konstruksi Gedung Pamjaya Menggunakan Metode <i>Hazard Of Operability Study</i> (HAZOP) <i>Santika Sari¹, Rana Salsabila Dean²</i>	427-434
Evaluasi Pelaksanaan Sistem Surveilans <i>Healthcare Acquired Infections</i> (Hais) Di Rsu Haji Surabaya Tahun 2020 <i>Aulia Rosyida¹, Laura Navika Yaman², Dwiono Mudjiyanto³</i>	435-445
Analisis Penerapan Management Keselamatan Radiasi di Instalasi Radiologi RS Ernaldi Bahar Provinsi Sumatera Selatan <i>Rizki Dien Wahyuni¹, Desheila Andarini¹, Anita Camelia¹, Imelda G Purba¹, Dwi Septiawati¹</i>	446-454
Literature Review: Konsumsi Junk Food Dan Obesitas Pada Remaja <i>Siti Paramesthi Sani Purnomowati¹, Lina Handayani²</i>	455-460
Determinan Sosial Kesehatan Dengan Perilaku Physical Distancing Pada Mahasiswa <i>Widya Hary Cahyati¹, Daryati²</i>	461-469



Volume 20, Nomor 2, September 2021

Ketua Redaksi

Dr. Drs. Slamet Isworo, M.Kes

Penyunting

Enny Rachmani, SKM, M.Kom, Ph.D

Dr. Drs. Slamet Isworo, M.Kes

Dr. dr. Zaenal Sugiyanto M.Kes

Dr. MG Catur Yuantari, SKM, M.Kes

Dr. Poerna Sri Oetari, S.Si, M.Si.Ling

Suharyo, M.Kes,

Eti Rimawati SKM, M.Kes

Kismi Mubarokah, M.Kes

Vilda Ana Veria, S.Gz, M.Gizi,

Editor

Fitria Wulandari, SKM, M.Kes

Sekretariat

Lice Sabata, SKM

Desain Dan Layout

Puput Nur Fajri, SKM

Alamat Redaksi

Fakultas Kesehatan Universitas Dian Nuswantoro Jl. Nakula I No. 5-11 Semarang

Telp/Fax. (024) 3549948

Email : visikes@fkes.dinus.ac.id

Website : [Http://publikasi.dinus.ac.id/index.php/visikes/ndex](http://publikasi.dinus.ac.id/index.php/visikes/ndex)

Visikes Diterbitkan Mulai Maret 2002

Oleh Fakultas Kesehatan Universitas Dian Nuswantoro

Analisis Penerapan Management Keselamatan Radiasi di Instalasi Radiologi RS Ernaldi Bahar Provinsi Sumatera Selatan

Rizki Dien Wahyuni¹, Desheila Andarini^{1*}, Anita Camelia¹, Imelda G Purba¹, Dwi Septiawati¹

¹Ilmu Kesehatan Masyarakat FKM Unsri

DOI: <http://dx.doi.org/10.33633/visikes.v20i2.4938>

Received 15-07-2021

Accepted 07-08-2021

Published 10-09-2021

ABSTRACT

Introduction: The radiation dose is not controlled then the dose value will be accumulated. Then the dose received will be higher so that it can cause a drastic reduction in the number of lymphocytes. The purpose of this study was to analyze the application of occupational safety and health (K3) management to radiation at the radiology installation of Ernaldi Bahar Hospital, South Sumatra Province. Methods: This study uses qualitative methods with observational approaches, interviews and document studies. Result: The application of radiation safety management requirements at the radiology installation of Ernaldi Bahar Hospital, South Sumatra Province has not been carried out optimally. The application of radiation protection requirements, application of technical requirements, application of safety verification and health monitoring of radiation workers have been carried out properly. Conclusion: The implementation of occupational health and safety management on radiation at the radiology installation of Ernaldi Bahar Hospital, South Sumatra Province, has been going well.

Keywords: Radiation, Management to Radiation, X-ray

*Corresponding author: E-mail: desheila_andarini@fkm.unsri.ac.id

PENDAHULUAN

Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) merupakan suatu instrumen yang menghindarkan kecelakaan kerja dari pekerja, perusahaan, lingkungan hidup, dan masyarakat sekitar¹. Pemanfaatan teknologi nuklir berkembang sejalan dengan berkembangnya banyak teknologi

lain. Bidang industri dan kesehatan adalah dua bidang utama pemanfaatan teknologi nuklir. Penggunaan radiasi untuk diagnostik, terapi, dan penggunaan radiofarmaka untuk kedokteran merupakan aplikasi teknik nuklir di bidang kesehatan, sedangkan aplikasi teknik nuklir di bidang industri adalah penggunaan radiasi untuk

radiografi, gauging, dan juga logging². Meningkatnya jumlah pelayanan kesehatan di rumah sakit sejalan pula dengan berkembangnya fasilitas pelayanan radiologi sebagai penunjang medis dan penunjang klinis. Pelayanan radiologi harus mengedepankan aspek keselamatan radiasi, baik bagi pekerja dibidang radiasi, masyarakat umum maupun lingkungan sekitar.

Radiologi merupakan suatu ilmu kedokteran untuk melihat bagian tubuh manusia dengan menggunakan pancaran atau gelombang mekanik. Tidak hanya peralatan handal dan canggih yang digunakan dalam proses kerja radiologi, tetapi terdapat manusia yang bekerja dan menjadi operator. Sinar radiasi yang digunakan di unit radiologi dapat menimbulkan bahaya terhadap radiografer, pasien maupun anggota masyarakat. Pelayanan penunjang medik menggunakan dua jenis sinar radiasi yaitu radiasi sinar X pengion dan non pengion. Bahaya dari radiasi pengion adalah saat pancaran gelombang elektromagnetik dan partikel menembus bahan dikarenakan energinya mampu mengionisasi media yang telah dilaluinya. Sedangkan radiasi non pengion memiliki energi yang lebih rendah.

Di Indonesia sendiri pernah terjadi dua kasus kecelakaan kerja akibat radiasi, yaitu di rumah sakit yang terjadi pada tahun 1998 dengan sumber radiasi LINAC dan menyebabkan satu orang meninggal dunia. Keselamatan dan kesehatan terhadap radiasi pengion terdapat dalam Peraturan Pemerintah No. 63 Tahun 2000 yang berisi setiap tempat yang menggunakan radiasi pengion wajib menerapkan Manajemen Keselamatan Radiasi sebagai usaha pencegahan dan penanggulangan kecelakaan radiasi. Elemen-elemen yang termasuk dalam manajemen keselamatan radiasi antara lain organisasi proteksi radiasi, pemantauan dosis radiasi dan radioaktivitas, peralatan proteksi radiasi, pemeriksaan kesehatan, penyimpanan dokumen, jaminan kualitas dan pendidikan dan juga pelatihan.

Di Indonesia, terdapat suatu badan yang bertugas mengawasi penggunaan dan pemanfaatan nuklir di Indonesia. Badan tersebut dibentuk oleh pemerintah dan dinamai Badan Pengawas Tenaga Nuklir

yang biasa disingkat BAPETEN. Keselamatan radiasi meliputi persyaratan manajemen, persyaratan proteksi radiasi, persyaratan teknik, dan verifikasi keselamatan serta pemantauan kesehatan pekerja radiasi yang diatur dalam peraturan kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 6 tahun 2010. Hal ini jelas harus diterapkan pada RS Ernaldi Bahar Provinsi Sumatera Selatan sebagai rumah sakit yang menggunakan fasilitas pelayanan radiologi dengan radiasi pengion (sinar-X) untuk mendiagnosa medis. Penerapan manajemen keselamatan dan kesehatan kerja perlu diterapkan dikarenakan meningkatnya penggunaan fasilitas pelayanan radiologi maka paparan akan radiasi pekerja di instalasi radiologi RS Ernaldi Bahar juga semakin meningkat.

RS Ernaldi Bahar merupakan rumah sakit jiwa yang ada di Provinsi Sumatera Selatan dan sudah terakreditasi sejak tahun 2014. Rumah sakit ini adalah rumah sakit jiwa yang menyediakan pelayanan psikiatri, ugd, radiologi, psikologi, klinik napza, rehabilitasi medik, rehabilitasi mental dan sosial, farmasi, laboratorium serta gizi. RS Ernaldi Bahar memiliki fasilitas sarana penunjang medik radiologi sederhana. Instalasi radiologi di RS Ernaldi Bahar melayani X-ray dengan menggunakan pesawat sinar X pengion untuk pemeriksaan roentgen. Rontgen biasanya digunakan untuk melihatnya adanya fraktur atau patah tulang dan melihat gambar pada bagian dada.

Berdasarkan data di Instalasi Radiologi RS Ernaldi Bahar, dalam sehari dilakukan pemeriksaan Rontgen sebanyak 6-11 pasien perharinya dan meningkat semenjak pandemic covid 19. Hal ini dapat meningkatkan resiko pekerja radiasi terpapar radiasi sinar X lebih tinggi. Berdasarkan data rumah sakit ernaldi bahar, rata-rata nilai yang diterima pekerja radiasi di unit radiologi sebanyak 0,1 mSv. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata nilai dosis masih dibawah NBD (Nilai Batas Dosis) tetapi apabila tidak dikendalikan maka nilai dosis akan terakumulasikan. Maka dosis yang diterima akan semakin tinggi sehingga dapat menyebabkan berkurangnya jumlah limfosit secara drastis³.

Instalasi Radiologi RS Ernaldi Bahar Provinsi Sumatera Selatan masih kekurangan jumlah tenaga tenaga medis. Dimana jumlah personilnya hanya terdapat 1 orang PPR yang merangkap sebagai kepala ruangan, 2 Radiografer. Belum adanya petugas administrasi, fisikawan medis, dan perawat. Selain itu belum ada penelitian mengenai Analisis Penerapan Manajemen Keselamatan Radiasi di

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan metode pengumpulan data melalui observasi lapangan, wawancara, dan telaah dokumen. Berdasarkan dari segi waktunya, penelitian ini merupakan penelitian cross sectional, yaitu penelitian yang dilakukan pada satu waktu. Peneliti menggunakan desain penelitian ini untuk mengetahui penerapan manajemen keselamatan radiasi di instalasi radiologi RS Ernaldi Bahar Provinsi Sumatera Selatan. Unit analisis dalam penelitian ini adalah Manajemen penerapan kesehatan dan keselamatan kerja terhadap radiasi di RS Ernaldi Bahar Provinsi Sumatera Selatan yang terdiri dari persyaratan manajemen, persyaratan proteksi radiasi, persyaratan teknik, verifikasi keselamatan dan pemantauan kesehatan pekerja radiasi. Hasil dari observasi kemudian

HASIL

Persyaratan Manajemen

Penanggung jawab keselamatan radiasi merupakan personil atau pihak yang dapat menjamin keselamatan dan kesehatan radiasi secara keseluruhan di daerah kerja baik pada pekerja, ataupun masyarakat sekitar. Menurut peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 8 tahun 2011 disebutkan bahwa penanggung jawab keselamatan radiasi adalah pemegang izin dan personil yang terkait dengan penggunaan sinar X. Personil yang terkait tersebut meliputi Dokter Spesialis Radiologi atau Dokter yang berkompeten, Dokter Gigi Spesialis Radiologi Kedokteran Gigi atau Dokter Gigi yang berkompeten, Tenaga Ahli (Qualified Expert) dan/atau Fisikawan Medis, Petugas Proteksi Radiasi; dan Radiografer atau Operator Pesawat Sinar-X Kedokteran Gigi.

Instalasi Radiologi RS Ernaldi Bahar Provinsi Sumatera Selatan. Penelitian ini diharapkan mampu menjadi bahan evaluasi di unit radiologi untuk menerapkan persyaratan manajemen keselamatan dan kesehatan kerja terhadap radiasi. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis penerapan manajemen keselamatan radiasi di RS Ernaldi Bahar Provinsi Sumatera Selatan.

dibandingkan dengan standar acuan yang digunakan yaitu Peraturan BAPETEN No 8 tahun 2011 dan Peraturan BAPETEN No 6 tahun 2010.

Sumber informasi dalam penelitian ini diperoleh dari delapan informan yang terbagi menjadi dua golongan yaitu, tiga informan kunci dan lima informan lainnya. Informan kunci terdiri dari 2 orang radiografer dan 1 orang PPR. Informan lainnya terdiri dari 3 orang petugas K3KL, 1 orang diklat dan 1 koordinator pelayanan kesehatan. Pemilihan informan dilakukan dengan metode purposive sampling. Pemilihan informan dalam penelitian ini didasarkan pada orang-orang yang dianggap dapat memberikan informasi secara lengkap berkaitan dengan penelitian, sehingga data yang diperoleh dapat diakui kebenarannya.

Berdasarkan hasil wawancara mendalam dengan beberapa informan didapatkan informasi yang diperoleh bahwa direktur merupakan pemegang izin sekaligus penanggung jawab keselamatan radiasi secara keseluruhan di instalasi radiologi RS Ernaldi Bahar Provinsi Sumatera Selatan dan personil yang bertanggung jawab terhadap pesawat sinar X adalah kepala ruangan dan juga PPR. Hal tersebut didapatkan dengan observasi secara langsung bahwa kepala ruangan yang merangkap PPR bertanggung jawab terhadap pesawat sinar X.

Dari hasil wawancara diperoleh informasi bahwa personil di RS Ernaldi Bahar Provinsi Sumatera Selatan terdiri dari 5 orang yaitu, kepala instalasi radiologi, dokter spesialis, kepala ruangan radiologi yang merangkap PPR (Petugas Proteksi Radiasi) dan 2 orang radiografer. Belum adanya fisikawan medis dan juga petugas

administrasi. Berdasarkan telaah dokumen didapatkan bahwa personil yang ada di instalasi radiologi berjumlah orang yaitu kepala instalasi radiologi, dokter spesialis, kepala ruangan radiologi yang merangkap PPR (Petugas Proteksi Radiasi), dan 2 orang radiografer. Hal tersebut diperkuat dengan adanya telaah dokumen. Di instalasi radiologi RS Ernaldi Bahar Provinsi Sumatera Selatan telah memiliki organisasi proteksi radiasi beserta pembagian dan uraian tugas masing-masing. Hal ini diperoleh dari wawancara mendalam dengan informan kunci dan informan. Hal tersebut didukung dengan adanya observasi secara langsung dan telaah dokumen dimana sudah adanya struktur organisasi proteksi radiasi dan juga uraian tugas masing-masing pekerja radiasi.

Berdasarkan peraturan BAPETEN No 8 tahun 2011 dalam penerapan persyaratan manajemen keselamatan radiasi penanggung jawab harus menyelenggarakan pelatihan proteksi dan keselamatan radiasi. Hal ini dibutuhkan untuk meningkatkan kualitas tenaga kerja serta pelayanan di instalasi radiologi. Berdasarkan hasil wawancara mendalam dengan informan kunci diperoleh informasi bahwa pelatihan proteksi radiasi dan keselamatan radiasi hanya baru diikuti oleh petugas proteksi radiasi (PPR) saja. Sedangkan radiografer hanya disosialisasikan oleh PPR.

Persyaratan Proteksi Radiasi

Menurut peraturan BAPETEN No 8 tahun 2011 bahwa penerapan persyaratan proteksi radiasi dilakukan dengan menjalankan prinsip-prinsip proteksi radiasi yang terdiri dari justifikasi penggunaan pesawat sinar X, limitasi dosis dan optimisasi proteksi radiasi dan keselamatan. Justifikasi harus didasarkan oleh pertimbangan bahwa manfaat yang diperoleh akan jauh lebih besar dari risiko bahaya radiasi yang ditimbulkan.

Berdasarkan informasi dari hasil wawancara mendalam didapatkan bahwa dalam penerapan persyaratan proteksi radiasi setiap penggunaan radiasi untuk pasien harus mendapatkan rujukan dari dokter terlebih dahulu. Hal ini bertujuan agar tidak terjadi kesalahan dalam pemeriksaan. Data di surat permintaan juga sudah terdapat tanda tangan dokter

pengirim dan berdasarkan rekomendasi atas rujukan yang dilakukan tanpa menimbulkan bahaya bagi kesehatan. Hal tersebut didukung oleh observasi dan telaah dokumen bahwa RS Ernaldi Bahar Provinsi Sumatera Selatan memiliki prosedur alur pelayanan pasien yang dibagi menjadi pelayanan rawat jalan dan rawat inap.

Dosis yang diterima oleh pekerja radiasi adalah sebanyak 0,112 msv. Hal ini didapatkan dari TLD yang digunakan petugas selama bertugas. Dosis yang diterima pekerja di instalasi radiologi tergolong masih dibawah batas dosis yaitu dibawa 1 rem (10 msv) hal tersebut didapatkan dari informasi melalui wawancara mendalam.

Berdasarkan hasil wawancara mendalam instalasi radiologi RS Ernaldi Bahar Provinsi Sumatera Selatan dalam melakukan pemeriksaannya telah sesuai dengan SOP yaitu dengan tidak melakukan pengulangan foto sehingga meminimalisir efek radiasi yang diterima pasien. Hal ini diperkuat dengan adanya telaah dokumen dimana terdapat SOP yang memuat semua prosedur pemeriksaan X-ray non kontras. Berdasarkan observasi langsung, saat pemeriksaan pasien dilakukan sekali penyinaran kemudian hasil akan muncul di layar CR (*computer radiography*).

PERSYARATAN TEKNIK

Sesuai dengan peraturan BAPETEN no 8 tahun 2011 dimana peraturan tersebut menyatakan bahwa pesawat atau alat yang digunakan dalam radiodiagnostik memenuhi ketentuan SNI yang diterbitkan oleh lembaga akreditasi dan sertifikat yang dikeluarkan. pesawat sinar X yang digunakan di instalasi radiologi RS Ernaldi Bahar Provinsi Sumatera Selatan berjumlah 1 alat konvensional yaitu x-ray non kontras. Berdasarkan telaah dokumen merk pesawat sinar X yang digunakan adalah merk Apelem Camargue (IAE) tipe RTM 782 HS. Pemeriksaan yang dilakukan di instalasi radiologi RS Ernaldi Bahar ini sendiri terdiri dari 2 pelayanan yaitu usg dan x-ray non kontras. Pemeriksaan x-ray non kontras meliputi pemeriksaan thorax, skull, cervical sampai ke plain abdomen.

Bangunan instalasi radiologi sudah sesuai dengan syarat yang dikeluarkan oleh BAPETEN. Hanya saja tidak ada jendela sesuai dengan ketentuan Peraturan

BAPETEN No 8 tahun 2011 pasal 57 ayat 3b bahwa ruangan memiliki jendela, jendela 2m dari lantai. Hal ini diperuntukkan agar orang yang berada diluar tidak terkena dampak dari radiasi yang dihasilkan dari dalam ruangan instalasi radiologi. Dari hasil telaah dokumen juga sudah didapati instalasi radiologi RS Ernaldi Bahar Provinsi Sumatera Selatan telah memiliki persetujuan konstruksi dari BAPETEN. Dinding dan pintu di instalasi radiologi ini juga sudah dilapisi dengan Pb atau timbal setebal 2 mm. terdapat tanda peringatan pada luar pintu yang bertuliskan "AWAS BAHAYA RADIASI" dan "WANITA HAMIL HARAP MEMBERI TAHU KONDISINYA".

VERIFIKASI KESELAMATAN

Pemantauan dilakukan oleh petugas proteksi radiasi sesuai dengan SOP yang berlaku, serta bekerja sama dengan pemasang alat. RS Ernaldi Bahar sendiri belum memiliki alat surveymeter sehingga tidak bisa mengukur radiasi di lingkungan radiologi. Oleh karena itu pada saat pemasangan alat pertama kali dilakukan pengukuran radiasi oleh BAPETEN. Dan selanjutnya saat perpanjangan izin pihak radiologi menghubungi BPFK untuk melakukan pengukuran radiasi di lingkungan kerja.

PEMBAHASAN

Persyaratan Manajemen

Di instalasi radiologi ini sendiri sudah memiliki struktur organisasi proteksi radiasi yang terdiri dari kepala instalasi radiologi, dokter spesialis, kepala ruangan yang merangkap sebagai PPR beserta 2 orang radiografer. Serta sudah adanya uraian tugas masing-masing pekerja radiasi. Hal ini sudah sesuai dengan keputusan kepala BAPETEN no 01/KA-BAPETEN/V-99 yang menerangkan bahwa dalam melaksanakan tanggung jawab keselamatan radiasi pengusaha instalasi atau pemegang izin radiologi harus membentuk organisasi proteksi radiasi.

Organisasi proteksi radiasi merupakan suatu komponen pembentuk SMKR yang terdiri sekurang-kurangnya atas unsur pengusaha instalasi, petugas proteksi radiasi (PPR) dan pekerja radiasi. PPR yang dimiliki sekurang-kurangnya 1 orang, jika tidak ada maka pengusaha

Sudah ada tim khusus untuk pengecekan pesawat sinar-X. Terakhir dilakukan yaitu tahun 2018. Hal ini sesuai dengan Peraturan BAPETEN No 2 Tahun 2018 dimana pesawat sinar-X baik Ct-Scan maupun Rontgen wajib diuji kesesuaian 4 tahun sekali. Hal ini didukung dengan telaah dokumen dimana terdapat sertifikat uji kesesuaian untuk pesawat sinar-X yang dikeluarkan oleh BPFK (Badan Pengamanan Fasilitas Kesehatan).

Belum pernah terjadi kegagalan pengoperasian pesawat sinar X. Hanya saja terkadang komputer mengalami *error* tetapi hal ini segera diatasi dengan datangnya teknisi sehingga mencegah terjadinya kecelakaan akibat radiasi. Telah adanya SOP tiap pesawat sinar-X sehingga pekerja memiliki panduan dalam pemeriksaan.

PEMANTAUAN KESEHATAN PEKERJA RADIASI

Pemantauan kesehatan selama bekerja dilakukan selama satu tahun sekali. Terdiri dari beberapa pemeriksaan yaitu pemeriksaan fisik, torax, darah rutin serta urin sesuai dengan standar yang diberikan BAPETEN. Untuk pemutusan hubungan kerja juga pekerja yang akan melakukannya akan dilakukan pemeriksaan kesehatan terlebih dahulu.

instalasi dapat menunjuk dirinya sebagai PPR¹.

Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 1014/MENKES/SK/XI/2008 mengenai Standar Pelayanan Radiologi Diagnostik di Sarana Pelayanan Kesehatan disebutkan jenis dan jumlah tenaga yang dibutuhkan pada instalasi radiologi diagnostik rumah sakit tipe A yaitu memiliki spesialis radiologi 2 orang, radiografer 2 orang/alat, fisikawan medis 1 orang, tenaga elektromedis 2 orang, tenaga teknik informasi 1 orang, perawat 4 orang dan petugas administrasi 5 orang. Personil di RS Ernaldi Bahar sendiri belum memenuhi standar berdasarkan peraturan tersebut. Belum adanya tenaga fisikawan medis, tenaga elektromedis, perawat beserta petugas administrasi.

Menurut peraturan BAPETEN No 8 tahun 2011 tentang keselamatan radiasi dalam penggunaan pesawat sinar-X radiologi diagnostik dan intervensional yang

menyatakan bahwa pelatihan proteksi dan keselamatan radiasi harus diselenggarakan oleh pemegang izin dimana pemegang izin merupakan kepala rumah sakit. Di instalasi radiologi RS Ernaldi Bahar Provinsi Sumatera Selatan ini sendiri, pelatihan proteksi dan keselamatan radiasi berdasarkan wawancara mendalam didapati hanya petugas PPR saja yang mengikutinya. Terdapat empat elemen yang dapat menentukan keberhasilan dalam diterapkannya kebijakan k3 sebagai bentuk perlindungan terhadap karyawan hal itu meliputi sumber daya, komunikasi dan kepedulian, pelatihan dan kompetensi, tugas dan wewenang². Upaya pengendalian potensi bahaya dan risiko kecelakaan secara administratif diketahui bahwa dengan adanya pelatihan yang efektif jika diterapkan dengan benar akan mengurangi bahaya³. Untuk itu pelatihan proteksi radiasi seharusnya diikuti oleh seluruh petugas radiasi.

Persyaratan Proteksi

Berdasarkan hasil penelitian di RS Ernaldi Bahar Provinsi Sumatera Selatan diperoleh informasi bahwa setiap pemeriksaan radiasi berdasarkan rujukan dari dokter. Hal tersebut didukung oleh observasi dan telaah dokumen bahwa RS Ernaldi Bahar Provinsi Sumatera selatan memiliki prosedur alur pelayanan pasien yang dibagi menjadi pelayanan rawat jalan dan rawat inap. Setiap pasien harus membawa surat rujukan dari dokter untuk permintaan tindakan radiologi.

Hal ini telah sesuai dengan peraturan BAPETEN No 8 tahun 2011 dan ICRP (*International Commission Radiological Protection*) No 60 tahun 1990 yang menyatakan bahwa justifikasi pemberian paparan radiasi kepada pasien untuk keperluan diagnostik atau intervensional harus dilakukan rujukan oleh dokter. Berdasarkan data RS Ernaldi Bahar, rata-rata nilai yang diterima pekerja radiasi di unit radiologi sebanyak 0,1 mSv. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata nilai dosis masih dibawah NBD (Nilai Batas Dosis) tetapi apabila tidak dikendalikan maka nilai dosis akan terakumulasi. Maka dosis yang diterima akan semakin tinggi sehingga dapat menyebabkan berkurangnya jumlah limfosit secara drastis⁴.

NBD untuk pekerja tidak boleh melampaui 50 msv dalam waktu 1 tahun sedangkan untuk anggota masyarakat tidak boleh melampaui 1 msv dalam 1 tahun. Usaha yang dapat dilakukan yaitu dengan mengutamakan keselamatan dan kesehatan bagi pekerja radiasi dan masyarakat dengan diadakannya pengontrolan penerimaan dosis secara rutin. Yaitu dengan melalui beberapa cara yaitu dengan digunakannya pemantauan dosis radiasi dan dosimeter perorangan, pemetaan radiasi daerah kerja dan pemantauan radiasi pada daerah kerja⁵.

Perlu dipastikan bahwa peralatan proteksi radiasi yang dibutuhkan di fasilitas radiasi tersedia. Di instalasi radiologi RS Ernaldi Bahar Provinsi Sumatera Selatan ini sendiri, setiap petugas selalu menggunakan TLD saat bertugas. TLD tersebut akan diakumulasi setiap 3 bulan sekali yang akan dikirimkan ke BPFK (Balai Pengamanan Fasilitas Kesehatan) kemudian hasilnya akan dikirimkan kembali ke rumah sakit. Namun pengiriman hasil dosis ke rumah sakit dari BPFK sering terlambat. Pengiriman TLD ke BPFK per 3 bulan sekali telah diatur pada peraturan BPFK.

Pekerja radiasi berusaha untuk tidak melakukan pengulangan foto guna memperkecil radiasi yang diterima oleh pasien. Hal tersebut diperkuat dengan observasi langsung dimana saat ada pasien yang akan melakukan rontgen, dilakukan 1x foto dan hasil tersebut dapat dilihat pada CR (Computer Radiography). Hal tersebut sudah sesuai dengan peraturan BAPETEN No 8 tahun 2011 yang mengatakan bahwa setiap pekerja radiasi yang melaksanakan pemeriksaan radiologi harus mencegah terjadinya pengulangan paparan. Didalam menggunakan peralatan yang memancarkan radiasi khususnya sinar-x perlu penanganan dan pengamanan yang ketat karena dapat membahayakan setiap objek yang terserap radiasi secara berlebihan terutama organ tubuh⁶.

Persyaratan Teknik

Merk pesawat sinar X yang digunakan pada instalasi radiologi ini adalah merk Apelem Camargue (IAE) tipe RTM 782 HS. Pesawat sinar X yang ada di instalasi radiologi RS Ernaldi Bahar Provinsi Sumatera Selatan merupakan pesawat

sinar-X stationery. Menurut peraturan BAPETEN No 8 tahun 2011 tentang keselamatan radiasi dalam penggunaan pesawat sinar-X radiologi diagnostik dan intervensional, pemegang izin hanya boleh menggunakan pesawat sinar-X yang memenuhi ketentuan Standar Nasional Indonesia (SNI). Hal ini diperkuat dengan observasi langsung dimana terdapat stiker SNI di tiap-tiap pesawat sinar-X. Serta adanya telaah dokumen dimana terdapat sertifikat izin pemanfaatan tenaga nuklir dalam radiologi diagnostik dan intervensional yang telah dikeluarkan oleh BAPETEN.

Pesawat sinar X di instalasi radiologi RS Ernaldi Bahar telah dikalibrasi minimal 1 tahun sekali. Hal ini diperkuat dengan telaah dokumen dimana adanya kartu pemeliharaan alat yang menunjukkan alat sudah dikalibrasi setiap 1 tahun sekali. Kalibrasi merupakan suatu kegiatan yang memiliki suatu hubungan antara nilai yang dikeluarkan dengan system ukur atau yang diwakili oleh bahan ukur, dan nilai-nilai yang sudah diketahui besarnya.

Kalibrasi sendiri memiliki fungsi dalam rangka mendukung kualitas suatu produk baik barang maupun jasa. Selain itu juga berkaitan dengan keselamatan kerja dan lingkungan. Kesalahan yang tidak dapat ditoleransi dapat terjadi apabila alat salah dalam menunjukkan pengukuran di tempat kerja. Idealnya penggunaan faktor kalibrasi seharusnya disesuaikan berdasarkan kondisi saat pesawat sinar X akan dikalibrasi. Faktor kalibrasi digunakan untuk pengukuran pada sumber radiasi berlaku untuk sumber radiasi yang lainnya⁷.

Berdasarkan wawancara mendalam uji kesesuaian alat sudah dilakukan minimal 4 tahun sekali. Hal ini diperkuat dengan adanya wawancara mendalam dan juga telaah dokumen dimana sudah adanya sertifikat uji kesesuaian yang memuat data-data peralatan pesawat beserta peralatan penunjangnya. Tata cara untuk melakukan uji kesesuaian yaitu dengan permohonan uji oleh fasilitas kesehatan kemudian pengujian oleh lembaga kesesuaian lalu evaluasi oleh tenaga ahli dan selanjutnya sertifikat akan terbit. Peralatan penunjang radiologi RS Ernaldi Bahar terdiri dari tube x-ray, tiang tube x-ray, meja pemeriksaan.

Hanya saja kondisinya kurang baik, hal ini didapati melalui telaah dokumen.

Di instalasi radiologi ini sendiri sudah terdapat peringantian pada luar pintu yang bertuliskan "AWAS BAHAYA RADIASI" dan "WANITA HAMIL HARAP MEMBERI TAHU KONDISINYA". Hal ini diperkuat dengan observasi secara langsung. Serta di masing-masing pintu diberikan logo dan gambar peringatan adanya radiasi

Verifikasi Keselamatan

Pemantauan dilakukan oleh PPR bekerja sama dengan pemasang alat. Pemantauan paparan radiasi sendiri bekerjasama dengan pihak BPFK (Balai Pengamanan Fasilitas Kesehatan) hasil tersebut akan diserahkan kepada BAPETEN. Menurut peraturan BAPETEN No 8 tahun 2011 dalam pernyataan tersebut dikatakan bahwa pemegang izin yaitu kepala rumah sakit/ pihak rumah sakit harus melakukan pemantauan radiasi terhadap fasilitas yang baru dimiliki sebelum digunakan dan fasilitas yang belum digunakan. Di instalasi radiologi RS Ernaldi Bahar Provinsi Sumatera Selatan ini sendiri sudah dilakukan pemeriksaan paparan oleh PPR yang bekerja sama dengan pemasang alat yaitu terakhir dilakukan pada tahun 2018.

RS Ernaldi Bahar Provinsi Sumatera Selatan ini sendiri belum memiliki alat survey dikarenakan harganya yang cukup mahal. Oleh karena itu pemeriksaan paparan radiasi di lingkungan pesawat sinar X dilakukan pertama kali saat pemasangan alat oleh BAPETEN. Kemudian ketika memperpanjang izin akan dilakukan pemeriksaan paparan radiasi oleh BPFK.

Dalam rangka melakukan pemenuhan terhadap persyaratan standar yang sesuai, maka perlu dilakukan uji kesesuaian terhadap pesawat sinar-X yang digunakan untuk paparan medik⁸. Berdasarkan peraturan BAPETEN No 2 tahun 2018 tentang Uji Kesesuaian Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensial setelah 4 tahun perpanjangan sebagaimana dimaksud dilakukan 90 (sembilan puluh) hari sebelum masa berlaku penunjukan berakhir. Hal ini sudah sesuai dengan dengan kondisi di instalasi radiologi RS Ernaldi Bahar Provinsi Sumatera Selatan dimana uji kesesuaian

terakhir dilakukan pada tahun 2018 dan berlaku.

Telah adanya SOP tiap pesawat sinar-X sehingga pekerja memiliki panduan dalam pemeriksaan. Berdasarkan hasil wawancara mendalam dengan informan serta diperkuat dengan hasil observasi bahwa untuk mencegah paparan potensial pekerja bekerja sesuai dengan SOP yang berlaku. Diperlukan upaya perlindungan terhadap kesehatan dan keselamatan kerja bagi pekerja radiasi, serta meminimalkan paparan radiasi dengan mengikuti SOP (Standar Operasional Prosedur) kerja⁹.

Pemantauan Kesehatan Pekerja Radiasi

Berdasarkan hasil penelitian melalui wawancara mendalam kepada beberapa informan didapati bahwa di instalasi radiologi RS Ernaldi Bahar Provinsi Sumatera Selatan sudah dilakukan pemeriksaan rutin tiap tahun. Ketika pekerja hendak masuk kerja, dilakukan pemeriksaan awal. Serta selanjutnya dilakukan pemeriksaan lanjutan yaitu berupa pemeriksaan rutin setiap tahunnya. Hal ini berupa pemeriksaan fisik, urin dan darah dan thorax. Pekerja radiasi di suatu

rumah sakit mempunyai resiko kesehatan disbanding pekerja lainnya untuk itu perlu dilakukan pemantauan kesehatan pekerja, melalui pemeriksaan laboratorium kesehatan melalui sampel darah minimal sekali dalam setahun:

Pemeriksaan kesehatan meliputi anamnesis riwayat kesehatan kemudian ada pemeriksaan fisik serta pemeriksaan pendukung antara lain rontgen dan pemeriksaan laboratorium. Beberapa hal yang meliputi riwayat kesehatan yaitu riwayat penyakit keluarga, penyakit pekerja radiasi dan riwayat pekerjaan sebelumnya. Sedangkan pemeriksaan fisik mencakup keadaan umum yaitu tekanan darah, nadi, pernafasan, kesadaran, kulit, mata, mulut, THT, kelenjar tiroid, jantung, paru-paru, ginjal, hati, genital serta pemeriksaan jiwa dan syaraf. Sedangkan pemeriksaan laboratorium terdiri dari pemeriksaan darah rutin, kimiawi darah dan juga metabolisme tubuh. Pemeriksaan ini minimal sekali dalam setahun tergantung pada umur, kesehatan pekerja dan juga tingkat paparan. Hasil pemeriksaan dicatat dalam kartu kesehatan¹⁰.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Penerapan persyaratan manajemen keselamatan radiasi di instalasi radiologi RS Ernaldi Bahar Provinsi Sumatera Selatan belum dilakukan secara optimal. Personil di instalasi radiologi RS Ernaldi Bahar Provinsi Sumatera Selatan belum terpenuhinya sesuai dengan peraturan yang ada, dan kegiatan pelatihan proteksi radiasi belum diikuti oleh seluruh pekerja radiasi hal ini tidak sesuai dengan peraturan BAPETEN No 8 tahun 2011.
2. Penerapan persyaratan proteksi radiasi di instalasi di instalasi radiologi RS Ernaldi Bahar Provinsi Sumatera Selatan telah dilakukan sesuai dengan peraturan yang ada. Justifikasi penggunaan pesawat sinar X yaitu setiap pasien harus mendapatkan surat rujukan dari dokter terlebih dahulu telah dilaksanakan. Penerapan optimisasi proteksi dan keselamatan radiasi dilakukan dengan tersedianya alat pelindung diri berupa Apron, sarung tangan, kacamata pb, tabir pb, tld, hal ini sudah sesuai dengan peraturan BAPETEN No 8 tahun 2011.
3. Penerapan persyaratan teknik di instalasi radiologi RS Ernaldi Bahar Provinsi Sumatera Selatan sudah dilakukan dengan baik. Semua pesawat sinar-X sudah mendapatkan sertifikat izin dari Bapeten. Hanya saja kondisi peralatan penunjang pesawat sinar X kurang baik. Kondisi bangunan radiologi sudah sesuai dengan peraturan BAPETEN hanya saja tidak ditemukan adanya jendela. Hal ini tidak sesuai dengan peraturan BAPETEN No 8 tahun 2011.
4. Penerapan verifikasi keselamatan terhadap keselamatan dan kesehatan terhadap radiasi di instalasi radiologi RS Ernaldi Bahar Provinsi Sumatera Selatan telah dilakukan dengan baik. Para pekerja telah bekerja sesuai dengan SOP yang berlaku sehingga tidak adanya kegagalan dalam pelayanan. Hanya saja kendala yang dihadapi yaitu komputer terkadang *error*. Diatasi dengan memanggil teknisi yang ada. Hal ini sudah sesuai

dengan peraturan BAPETEN No 8 tahun 2011

5. Penerapan pemantauan kesehatan pekerja radiasi di instalasi radiologi RS Ernaldi Bahar Provinsi Sumatera Selatan telah dilaksanakan dengan

baik. Dilaksanakan pemeriksaan kesehatan sebelum kerja, ketika bekerja dan setelah pemutusan hubungan kerja atau pindah tugas. Hal ini sudah sesuai dengan peraturan BAPETEN No 6 tahun 2010.

DAFTAR PUSTAKA

1. Jumpeno Eko Budi. (2013). "Kajian Implementasi Inspeksi Internal Keselamatan Radiasi Di Fasilitas Radiasi Badan Tenaga Nuklir Nasional", Pusat Teknologi Keselamatan dan Metrologi Radiasi - BATAN
2. Zulyanti Noer Rafikah. (2013). "Komitmen Kebijakan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Sebagai Upaya Perlindungan Terhadap Tenaga Kerja". DIA, Jurnal Administrasi Publik
3. Retvina D Eka, Mutahar Rini, Sitorus Januar Rico. (2012). "Analisis Pengendalian Potensi Bahaya Dan Risiko Kecelakaan Secara Administratif Di Betara Gas Plant Petrochina International Jabung Lt", Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat
4. Mayerni, Ahmad, A. dan Abidin Z, (2013), Dampak Radiasi Terhadap Kesehatan Pekerja Radiasi di RSUD Arifin Achmad, RS Santa Maria, dan RS Awal Bros Pekanbaru, Jurnal Lingkungan, 7(1): 114-127
5. Widyaningsih, D. dan Sutanto, H., (2013), Penentuan Dosis Radiasi Eksternal pada Pekerja Radiasi di Ruang Penyinaran Unit Radioterapi Rumah Sakit Dr. Kariadi Semarang, Berkala Fisika, Jur. Fisika Undip, 16 (2), hal 57 – 62.
6. Karo-karo Gembira. (2013). "Analisa Paparan, Dosis Dan Sistem Proteksi Radiasi Pada Penggunaan Sinar – X Merk Hitachi Di Rumah Sakit Pusat H. Adam Malik Medan", [Skripsi]. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara
7. F Firmando Assef, dkk. (2020). "Pengaruh Penggunaan Faktor Kalibrasi S-137cs Pada Pengukuran Dosis Sinar-X Dengan Detektor Ionisasi Hp (10) Standar Sekunder". Jurnal Standardisasi Volume 22 Nomor 1, Maret 2020: Hal 45 – 54
8. Wiharja Ujang, Bahar Abdul Kodir Al. (2019). "Analisa Uji Kesesuaian Sinar-X Radiografi". Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2019
9. Karem Yohanes. (2017). "Gambaran Kesesuaian Pelaksanaan K3 Radiologi dengan Persyaratan PERKA BAPETEN No 8 tahun 2011 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Radiasi Sinar X di Unit Kerja RS Evasari Tahun 2017", [Skripsi]. Program Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Binawan
10. Simanjuntak Julianna, Camelia Anita, Purba Imelda G. (2013). "Penerapan Keselamatan Radiasi Pada Instalasi Radiologi Di Rumah Sakit Khusus (Rsk) Paru Provinsi Sumatera Selatan Tahun 2013", Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat