



Review Penelitian K3 di Bagian Radiologi Rumah Sakit

Ratih Oemiati¹ dan Ahmad Farid Umar²

Abstrak

Pelayanan Instalasi Radiologi merupakan bagian integral dari pelayanan penunjang medik di rumah sakit yang menyelenggarakan pelayanan diagnostik. Pemanfaatan radiasi pengion dan non-pengion ini dipandang perlu mendapatkan perhatian khusus oleh karena pelayanan radiologi memiliki peranan yang sangat besar dalam menunjang diagnosa suatu penyakit. Keselamatan kerja dalam radiologi mempunyai risiko baik secara langsung maupun tidak langsung, risiko tersebut dapat terjadi bila kelalaian dan sebab-sebab lain di luar kemampuan manusia. Penelitian ini bertujuan merangkum hasil-hasil penelitian yang berkaitan dengan K3 di bagian radiologi (diagnostik dan intervensional). Penelitian ini mereview 10 jurnal penelitian tentang K3 di bagian radiologi RS terbitan tahun 2013 sampai dengan tahun 2021. Hasil yang dibahas dikelompokkan pada topik penelitian. Ada tiga topik besar yaitu pengawasan, SDM dan dampak radiasi yang dikaitkan dengan pemakaian APD. Hasil yang dipaparkan adalah tabel karakteristik jurnal dan tabel rangkuman hasil penelitian. Terdapat sebanyak masing-masing 2 artikel terbitan tahun 2013, 2016, 2017 dan 2018. Sedangkan yang terbitan tahun 2020 dan 2021 masing-masing satu artikel. Dari 10 artikel tersebut, delapan artikel membahas tentang manajemen K3, satu artikel membahas tentang dampak radiasi dan satu artikel membahas tentang *pocket dosimetri* (sebagai APD). Hanya ada satu penelitian yang menyatakan bahwa penerapan K3 pada pelayanan radiologi berkualitas. Selebihnya menilai bahwa penerapan K3 di bagian radiologi masih kurang. Dua artikel membahas keterbatasan SDM yaitu ketiadaan tenaga fisikawan medis dan staf administrasi, yang satu membahas tidak adanya pelatihan dan kurangnya SDM. Pengawasan ada empat artikel yang membahasnya Sedangkan satu artikel membahas dampak radiasi pada pekerja.

Kata Kunci: penelitian K3, radiologi, rumah sakit

Review of Occupational Health and Safety (OHS) Research in Hospital Radiology

Abstract

Radiology installation services are an integral part of medical support services in hospitals that provide diagnostic services. The use of ionizing and non-ionizing radiation is deemed to need special attention because radiology services have a very large role in supporting the diagnosis of a disease. Occupational safety in radiology has risks, both directly and indirectly, these risks can occur if negligence and other causes are beyond human capabilities. This study aims to summarize the results of research related to OHS in radiology (diagnostic and interventional). This study reviews 10 research journals on OHS in the Radiology section of the Hospital, published from 2013 to 2021. The results discussed are grouped on research topics. There are three major topics, namely supervision, human resources and the impact of radiation associated with the use of PPE. The results presented are a table of journal characteristics and a summary table of research results. There are 2 articles each year published in 2013, 2016, 2017 and 2018. While those published in 2020 and 2021 each have one article. Of the 10 articles, eight articles discuss OHS management, one article discusses the impact of radiation and one article discusses pocket dosimetry (as PPE). There is only one study which states that the application of K3 in radiology services is of quality. The rest consider that the application of K3 in the radiology department is still lacking. Two articles discuss the limitations of human resources, namely the lack of medical physicists and administrative staff, one discusses the lack of training and the lack of human resources. Supervision there are four articles that discuss it. Meanwhile, one article discusses the impact of radiation on workers.

Keywords: occupational health and safety (OHS) research, radiology, hospital

¹ Validator Afismi Sekretariat KTKI, Dirjen Tenaga Kesehatan Kemenkes

² Dosen Prodi Kesehatan Masyarakat STIKES Persada Husada Indonesia

Pendahuluan

Peraturan Pemerintah RI Nomor 33 Tahun 2007 tentang Keselamatan Radiasi Pengion dan Keamanan Sumber Radioaktif. Berdasarkan peraturan tersebut setiap instansi yang menggunakan radiasi pengion wajib menerapkan keselamatan radiasi sebagai usaha pencegahan dan penanggulangan kecelakaan radiasi. Peraturan Kepala BAPETEN No.8 Tahun 2011 tentang Keselamatan Radiasi dalam Penggunaan Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensi untuk keselamatan radiasi pada instalasi radiologi yang mencakup persyaratan manajemen, persyaratan proteksi radiasi, persyaratan teknik, dan persyaratan verifikasi keselamatan (Simanjuntak, 2013). Perkembangan rumah sakit sebagai fasilitas pelayanan kesehatan rujukan di Indonesia sangat pesat, baik dari jumlah maupun pemanfaatan teknologi kedokteran. Rumah sakit sebagai fasilitas pelayanan kesehatan tetap harus mengupayakan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) bagi seluruh pekerja rumah sakit (Kemenkes, 2010; Ristiono dan Nizwardi, 2010).

Rumah Sakit sebagai institusi pelayanan kesehatan bagi masyarakat dengan karakteristik tersendiri yang dipengaruhi oleh perkembangan ilmu pengetahuan kesehatan, kemajuan teknologi, dan kehidupan sosial ekonomi masyarakat yang harus tetap mampu meningkatkan pelayanan yang lebih bermutu dan terjangkau oleh masyarakat agar terwujud derajat kesehatan yang setinggi-tingginya. Selain dituntut mampu memberikan pelayanan dan pengobatan yang bermutu, rumah sakit juga dituntut harus melaksanakan dan mengembangkan program K3 di Rumah Sakit (K3RS) seperti yang tercantum dalam buku Standar Pelayanan Rumah Sakit dan terdapat dalam instrumen akreditasi rumah sakit. (Japeri).

Pelayanan instalasi radiologi merupakan bagian integral dari pelayanan penunjang medik di rumah sakit yang menyelenggarakan pelayanan diagnostik meliputi pelayanan x-ray konvensional, penggunaan *computer radiografi* (CR), *mammografi*, *panoramic*, dental, serta

pelayanan *diagnostic imaging* yaitu ultrasonografi (USG). Pemanfaatan radiasi pengion dan non-pengion ini dipandang perlu mendapatkan perhatian khusus oleh karena pelayanan radiologi memiliki peranan yang sangat besar dalam menunjang diagnosa suatu penyakit. Selain dirasakan manfaatnya dalam pengoperasian peralatan radiologi menggunakan zat radioaktif atau sumber radiasi pengion lainnya memiliki resiko yang cukup berbahaya baik terhadap pekerja yang ada di radiologi yang kontak langsung dengan sumber radiasi, pasien, maupun lingkungan dengan demikian pelayanan radiologi harus dikelola oleh tenaga radiografer yang profesional dalam bidang radiologi demi menjaga dari efek radiasi dalam upaya peningkatan pelayanan penunjang diagnosa penyakit.

Keselamatan kerja dalam radiologi mempunyai risiko baik secara langsung maupun tidak langsung, risiko tersebut dapat terjadi bila kelalaian dan sebab-sebab lain di luar kemampuan manusia. Menjadi tanggung jawab bagi manusia untuk mempelajari kemungkinan adanya bahaya dalam pekerjaan agar mampu mengendalikan bahaya serta mengurangi risiko sekecil-sekecilnya melalui pemahaman mengenai berbagai aspek bahaya dalam lingkungan radiologi, mengarahkan para pekerja dalam melaksanakan keselamatan dan kesehatan kerja (Imam Khasani, 1990).

Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) atau peralatan proteksi radiasi dan personal monitor radiasi *Thermoluminisence Dosemeter* (TLD) *Badge* untuk mencatat besarnya dosis radiasi yang diterima pekerja radiasi di rumah sakit. Dari hasil catatan dosis tersebut maka bahaya radiasi baik efek genetik, efek stokastik maupun non-stokastik dapat ditelusuri jika terjadi sesuatu pada kesehatan pekerja radiasi tsb. Berdasarkan Undang-undang No.13 Tahun 2003 Pasal 87 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja, setiap perusahaan wajib menerapkan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja yang terintegrasi dengan sistem manajemen perusahaan. Jika memperhatikan isi

dari pasal tersebut maka jelaslah bahwa rumah sakit termasuk dalam kriteria tempat kerja dengan berbagai ancaman bahaya yang dapat menimbulkan dampak kesehatan, tidak hanya terhadap pelaku langsung yang bekerja di rumah sakit tapi juga terhadap pasien maupun penunjang rumah sakit, sudah seharusnya pihak pengelola rumah sakit menerapkan upaya kesehatan kerja di rumah sakit (Leni).

Laporan Keselamatan Nuklir Tahun 2015 menyebutkan bahwa dari 266 fasilitas radiologi diagnostik dan intervensional kategori sangat baik (15%), baik (13%), cukup (22%), kurang (19%) dan buruk (31%). Pada fasilitas radioterapi sangat baik (19%), baik (44%), cukup (37%). Sedangkan pada instalasi kedokteran nuklir hasilnya adalah sangat baik (14%), baik (57%), cukup (29%) (Bapeten, 2015). Pada *web* Bapeten hanya tersedia data

tahun 2015 saja. Terlihat dari ketiga fasilitas di bagian radiologi diagnostik masih sangat memprihatinkan. Penelitian ini bertujuan merangkum hasil-hasil penelitian yang berkaitan dengan K3 di bagian radiologi (diagnostik dan intervensional).

Metode

Penelitian ini mereview 10 jurnal penelitian tentang K3 di bagian Radiologi RS terbitan tahun 2013 s.d tahun 2021. Hasil yang dibahas dikelompokkan pada topik penelitian. Ada tiga topik besar yaitu pengawasan, SDM dan dampak radiasi yang dikaitkan dengan pemakaian APD. Hasil yang dipaparkan adalah tabel karakteristik jurnal dan tabel rangkuman hasil penelitian.

Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Karakteristik Jurnal Yang Dianalisis

Pengarang	Judul	Tahun
Julianna Simanjuntak dkk.	Penerapan Keselamatan Radiasi Pada Instalasi Radiologi di Rumah Sakit Khusus Paru Provinsi Sumatera Selatan	2013
Mayerni dkk.	Dampak Radiasi Terhadap Kesehatan Pekerja Radiasi di RSUD Arifin Achmad, RS Santa Maria dan RS Awal Bros Pekanbaru	2013
Nabilah Fairusiyyah	Analisis Implementasi Manajemen Keselamatan Radiasi Sinar-X di Unit Kerja Radiologi Rumah Sakit Nasional Diponegoro Semarang Tahun	2016
Japeri, dkk	Analisis Pengaruh Pengawasan, Pengetahuan dan Ketersediaan Terhadap Kepatuhan Pemakaian Alat Pelindung Diri,	2016
Tri Dianasari dan Herry Koesyanto	Penerapan Manajemen Keselamatan Radiasi di Instalasi Radiologi Rumah Sakit	2017
Akbar Kurniawan dkk.	Analisis Implementasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja Instalasi Radiologi Rumah Sakit X Kota Semarang	2017
Rahmat M Erlangga	Gambaran Keselamatan Radiasi Sinar X di Unit Radiologi RSU Bunda Thamrin	2018
Hasmawati dkk.	Analisis Kualitas Pelayanan Kesehatan di Instalasi Radiologi RSUD Syekh Yusuf Kabupaten Gowa	2018
Leny Anggraeni	Faktor- Faktor yang Berhubungan dengan Penggunaan <i>Pocket Dosemeter</i> Pada Petugas Radiologi di Instalasi Radiologi 9 Rumah Sakit Bandar Lampung	2020
Ehliis Sri Ayuni	Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Ruang X-Ray Konvensional Unit Radiologi RSIA Zainab	2021

Dari tabel 1 terlihat bahwa sebanyak masing-masing 2 artikel terbitan tahun 2013, 2016, 2017 dan 2018. Sedangkan yang terbitan tahun 2020 dan 2021 masing-masing satu artikel. Dari 10 artikel tersebut, delapan artikel membahas tentang manajemen K3, satu artikel membahas tentang dampak radiasi dan satu artikel membahas tentang pocket dosimetri (sebagai APD).

Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang merupakan kepanjangan dari K3 adalah segala kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan tenaga kerja melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja (PP 50 Tahun 2012). Sebuah perusahaan atau pengelola suatu usaha harus memiliki unsur K3 yang terdiri dari kesehatan, keamanan, dan keselamatan kerja. kebakaran, peledakan dan pencemaran lingkungan. Sementara menurut WHO (World Health Organization), definisi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah upaya yang bertujuan untuk meningkatkan dan mempertahankan tingkat tertinggi kesehatan fisik, mental dan sosial bagi pekerja di semua jenis pekerjaan; pencegahan masalah kesehatan yang disebabkan oleh kondisi kerja; serta perlindungan pekerja dari risiko pekerjaannya karena faktor-faktor yang merugikan kesehatan. Menurut Undang Undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, tujuan dari Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah untuk mencegah kecelakaan dan penyakit akibat kerja. Menurut International Labour

Organization (ILO) kesehatan keselamatan kerja atau *Occupational Health and Safety* (OHS) adalah meningkatkan dan memelihara derajat tertinggi semua pekerja baik secara fisik, mental, dan kesejahteraan sosial di semua jenis pekerjaan, mencegah terjadinya gangguan kesehatan yang diakibatkan oleh pekerjaan, melindungi pekerja pada setiap pekerjaan dari risiko yang timbul dari faktor-faktor yang dapat mengganggu kesehatan, menempatkan dan memelihara pekerja di lingkungan kerja yang sesuai dengan kondisi fisiologis dan psikologis pekerja dan untuk menciptakan kesesuaian antara pekerjaan dengan pekerja dan setiap orang dengan tugasnya.

Sedangkan sesuai dengan perka Bapeten setiap pekerja radiasi, termasuk karyawan yang bekerja di bagian radiologi wajib menerapkan keselamatan kerja dengan radiasi. Merujuk pada Peraturan Pemerintah RI Nomor 33 Tahun 2007 tentang Keselamatan Radiasi Pengion dan Keamanan Sumber Radioaktif. Berdasarkan peraturan tersebut setiap instansi yang menggunakan radiasi pengion wajib menerapkan keselamatan radiasi sebagai usaha pencegahan dan penanggulangan kecelakaan radiasi. Peraturan Kepala BAPETEN No.8 Tahun 2011 tentang Keselamatan Radiasi Dalam Penggunaan Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan intervensi untuk keselamatan radiasi pada instalasi radiologi yang salah satunya persyaratan mencakup manajemen. Oleh karena itu tidak heran jika 80% artikel yang direview membahas tentang manajemen K3.

Tabel 2. Rangkuman Hasil-hasil Penelitian Berkaitan dengan K3

Hasil Penelitian	Unsur K3
Penerapan dan pelaksanaan keselamatan radiasi pada Instalasi Radiologi RSK Paru Provinsi Sumatera Selatan belum optimal dilakukan.	Tidak ada struktur organisasi dan laporan juga pengawasan
SMK3 di RSIA Zainab sudah berjalan namun dari 3 prinsip dasar SMK3 yang diteliti terdapat 1 prinsip yang sudah tidak berjalan yaitu peninjauan dan peningkatan kinerja K3 karena kurangnya pelaksanaan.	Tidak dilakukan yaitu peninjauan (pengawasan) dan peningkatan kinerja
Dari 4 persyaratan keselamatan radiasi hanya persyaratan verifikasi keselamatan yang sudah sesuai dengan peraturan yang berlaku.	Hanya satu syarat yang sesuai dari 4 syarat (25%)

5 variabel dengan 16 komponen terdiri dari 48 poin. Sebanyak 29 poin (60,42%) terpenuhi dan sesuai dengan standar/ peraturan. Sebanyak 10 poin (20,83%) terpenuhi tetapi belum sesuai dengan standar/peraturan. Sebanyak 9 poin (18,75%) tidak terpenuhi oleh instalasi radiologi.	Hanya 60 % terpenuhi butir-butir standar (ada 48 poin).
Kualitas pelayanan kesehatan di Instalasi Radiologi diukur dari kelima dimensi yaitu <i>realibility</i> (keandalan) dengan rerata 4,6 <i>responsiveness</i> (daya tanggap) rerata 4,52, <i>assurance</i> (jaminan) dengan rerata 4,53, <i>empathy</i> (empati) dengan rerata 4,43, <i>tangibles</i> (bukti fisik) dengan rerata 4,65.	Pelayanan radiologi berkualitas.
Terdapat keterbatasan sumber daya manusia pelatihan, sarana dan prasarana, realisasi anggaran dan koordinasi.	Ada keterbatasan SDM dan koordinasi.
Instalasi radiologi memiliki 4 dokter spesialis radiologi, 1 staf PPR dan 5 radiografer, tetapi tidak ada Fisikawan medis dan staf administrasi (SDM)	SDM
Faktor yang paling berpengaruh adalah pengawasan dengan nilai <i>Odd Ratio</i> (OR) menunjukkan angka 14,571 yang berarti petugas radiologi yang mendapat pengawasan rendah maka 14,57 kali akan tidak patuh memakai APD.	Pengawasan
Variabel pengetahuan nilai <i>p value</i> = ,018. Sikap nilai <i>p value</i> = ,038. Ketersediaan alat nilai <i>p value</i> = ,004. Kenyamanan nilai <i>p value</i> = ,010 . Pelatihan nilai <i>p value</i> = ,021 . Pengawasan nilai <i>p value</i> = ,003. Analisis multivariat didapat nilai <i>p value</i> = ,003 variabel pengawasan merupakan variabel yang paling dominan berhubungan dengan penggunaan <i>pocket dosemeter</i> .	Pengawasan
Dari 39 responden pada pekerja radiasi didapatkan hasil paparan dosis radiasi dalam kategori normal seluruhnya yaitu berjumlah 39 orang (100%) dari tahun 2008 hingga tahun 2011. Dari 39 responden pada pekerja radiasi didapatkan hasil kadar leukosit pekerja radiasi dalam batas normal yaitu pada periode tahun 2008 sebanyak 36 orang (92,7%), tahun 2009 sebanyak 38 orang (97,4%), tahun 2010 sebanyak 38 orang (97,4%), dan tahun 2011 sebanyak 35 orang (89,7%) dan hanya 4 orang yang tidak normal, dan diketahui keempat pekerja radiasi tidak menggunakan Alat Pelindung Diri (APD)	Dampak radiasi dan APD.

Pada tabel 2 terlihat bahwa hanya ada satu penelitian yang menulis bahwa penerapan K3 pada pelayanan radiologi berkualitas (Hasmawati, 2018). Selebihnya menilai bahwa penerapan K3 di bagian radiologi masih kurang. Hanya 25% persyaratan yang terpenuhi (Erlangga) dan ada yang menilai hanya 60% yang dinilai baik (Tri Dianasari). Dua artikel membahas keterbatasan SDM (Nabilah 2016) yaitu ketiadaan tenaga fisikawan medis dan staf administrasi, yang satu membahas tidak adanya pelatihan dan kurangnya SDM (Akbar Kurniawan). Pengawasan ada empat artikel yang

membahasnya (Japeri), (Juliana), (Leni) dan (Ehli). Sedangkan dampak radiasi pada pekerja satu yang membahas yaitu Mayerni.

Jika mengacu pada laporan Bapeten 2015 hasil-hasil penelitian ini tampak sesuai karena hampir 50% laporan tentang radiologi diagnostik masih dinilai kurang dan buruk. Jika dilihat dari hasil-hasil penelitian ini tampaknya mayoritas penelitian dilakukan di bagian Radiologi Diagnostik. Hasil ini juga menjawab laporan keselamatan nuklir bahwa baru 8% yang dilakukan inspeksi di bagian radiologi diagnostik. Tidak heran maka faktor

pengawasan menjadi kata kunci yang sangat urgent dari hasil-hasil penelitian ini.

Penyelenggaraan pelayanan kesehatan di rumah sakit mempunyai karakteristik dan organisasi yang sangat kompleks. Berbagai jenis tenaga kesehatan dengan perangkat keilmuannya masing-masing berinteraksi satu sama lain. Ilmu pengetahuan dan teknologi kedokteran yang berkembang sangat pesat yang harus diikuti oleh tenaga kesehatan dalam rangka pemberian pelayanan yang bermutu (Kemenkumham, 2012). Banyaknya unit yang dimiliki oleh rumah sakit menjadikan rumah sakit memiliki standar pelayanan minimal yang mengacu pada peraturan yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Salah satunya mengenai Standar Pelayanan Minimal (SPM) di instalasi radiologi. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Amanah (2010) yang mengatakan bahwa tingkat pengetahuan dari SDM yang baik diiringi dengan keikutsertaan dari SDM dalam meningkatkan pengetahuan dan keterampilan melalui seminar, *workshop* dan *symposium*. (Hantari, 2021). Sumber daya manusia (SDM) merupakan aset bagi RS yang berperan besar pada proses pelayanan RS yang dibutuhkan bagi masyarakat sehingga menjamin pelayanan yang bermutu. Hasil penelitian Rahmadian et al (2019) juga menjelaskan bahwa kebutuhan tenaga dan fasilitas rumah sakit yang memadai akan menunjang kinerja rumah sakit. Jumlah SDM yang memadai ditunjang dengan kinerja dan motivasi radiografer yang baik maka berimbas pada tercapainya tujuan rumah sakit. Kekurangan SDM RS terutama radiografer dan dokter spesialis radiologi di pelayanan radiologi maka menyebabkan rendahnya pencapaian standar pada implementasi SPM radiologi RS (Dewi Wulandari, 2021). Keterbatasan SDM di bagian radiologi telah menarik minat untuk diteliti sehingga ada dua jurnal yang membahasnya. SDM di bagian radiologi memang masih dibutuhkan apalagi lulusan fisikawan medis yang menjamin QA dan QC peralatan radiologi jumlahnya masih terbatas sekali sehingga distribusinya juga belum optimal.

Ada satu jurnal yang membahas tentang APD dan dampak radiasi. Pengaruh radiasi pada organ tubuh manusia dapat bermacam-macam bergantung kepada jumlah dosis dan luas lapangan radiasi yang diterima. Radiasi dalam jumlah tertentu dapat menyebabkan ionisasi pada sel-sel tubuh manusia. Sifat dan tingkat kegawatan pengaruh radiasi ini tergantung pada dosis yang diterima sel jaringan tersebut. Ukuran satuan dosis untuk manusia disebut Rem (1 Rem = 1000 mRem). Efek biologi dari radiasi dapat digolongkan menjadi 2 macam yaitu efek deterministik dan efek genetik (Rasad et al, 1999). *Hazard* radiasi merupakan suatu bahaya yang ditimbulkan oleh radiasi dari benda yang menghasilkan radiasi yang dapat menembus objek termasuk tubuh manusia yang dapat membahayakan tubuh, namun tergantung dengan jenis dan intensitas pemaparan radiasi tersebut. Mengingat potensi bahaya radiasi yang besar dalam pemanfaatan sinar X, faktor keselamatan merupakan hal yang penting sehingga dapat memperkecil risiko akibat kerja di instalasi radiologi dan dampak radiasi terhadap pekerja radiasi. Untuk mencegah hal tersebut dapat dilakukan dengan menerapkan aspek manajemen keselamatan radiasi dimana keselamatan radiasi merupakan tindakan yang dilakukan untuk melindungi pasien, pekerja, dan anggota masyarakat dari bahaya radiasi. Upaya yang dapat dilakukan dalam pencegahan *hazard* radiasi yaitu menempatkan sumber radiasi secara benar (misalnya: ruang isolasi) dan pemakaian alat pelindung diri (APD) untuk *hazard* lingkungan kerja, selain itu juga pengendalian berupa substitusi, eliminasi dan administrasi (hirarkhi pengendalian risiko) (Hutabarat).

Efek biologis radiasi pada manusia dapat terjadi pada individu yang terkena radiasi tersebut (efek somatik) ataupun keturunannya (efek hereditif/genetik). Efek somatik dibagi menjadi efek deterministik dan efek stokastik. sedangkan efek genetik semuanya bersifat stokastik. Efek deterministik dapat berupa kerusakan kulit, kerusakan sistem hematopoietik sumsum tulang, dan lensa mata serta sindrom radiasi. Terdapat hubungan jelas antara derajat

keparahan penyakit dan dosis, sehingga dapat diatur dosis radiasi yang aman dari efek deterministik ini (Dance, 2014). Efek stokastik dapat terjadi meskipun dalam batas radiasi yang telah direkomendasikan. Efek stokastik ditentukan oleh efek probabilitas; dosis radiasi minimal pun memiliki efek stokastik dalam meningkatkan potensi tumor dan kerusakan genetik. Oleh sebab itu, tidak ada nilai ambang sejati yang dapat menjamin pajanan sinar X benar-benar aman. Efek ini fundamental berkaitan dengan penggunaan semua radiasi ionisasi dalam radiologi diagnostik dan menjadi alasan utama proteksi umum terhadap radiasi. Salah satu contoh efek stokastik yang berbahaya adalah kanker dan kelainan genetik. (Eastman, 2015). Hasil penelitian Indahdewi dan Dinanda (2020) mendapatkan hasil bahwa dari 40 responden pada pekerja radiasi didapatkan hasil kadar leukosit pekerja radiasi dalam batas normal yaitu pada periode tahun 2017 sebanyak 36 orang (92,7%), tahun 2018 sebanyak 38 orang (97,4%), tahun 2019 sebanyak 38 orang (97,4%), dan tahun 2020 sebanyak 35 orang (89,7%) dan hanya 4 orang yang tidak normal, dan diketahui keempat pekerja radiasi telah bekerja lebih dari jam yang seharusnya sehingga menimbulkan peningkatan data. Jika dibandingkan dengan data penelitian Mayerni (2013) yang dibahas pada *review* ini hasil tersebut hampir sama.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Sebanyak masing-masing 2 artikel terbitan tahun 2013, 2016, 2017 dan 2018. Sedangkan yang terbitan tahun 2020 dan 2021 masing-masing satu artikel. Dari 10 artikel tersebut, delapan artikel membahas tentang manajemen K3, satu artikel membahas tentang dampak radiasi dan satu artikel membahas tentang *pocket dosimetri* (sebagai APD).

Hanya ada satu penelitian yang menyatakan bahwa penerapan K3 pada pelayanan radiologi berkualitas. Selebihnya menilai bahwa penerapan K3 di bagian radiologi

masih kurang. Dua artikel membahas keterbatasan SDM yaitu ketiadaan tenaga fisikawan medis dan staf administrasi, yang satu membahas tidak adanya pelatihan dan kurangnya SDM. Pengawasan ada empat artikel yang membahasnya Sedangkan satu artikel membahas dampak radiasi pada pekerja.

Saran

Perlu dilakukan sosialisasi dan inspeksi Bapeten di bagian radiologi diagnostik dan intervensional lebih optimal lagi agar budaya kesehatan dan keselamatan kerja di bagian radiologi dapat berjalan dengan baik.

Daftar Pustaka

- Amanah P, Mustakim. (2020). Analisis Waktu Tunggu Pelayanan Radiologi di Rumah Sakit Syarif Hidayatullah Tahun 2018, *Visikes* 19(1); 118-127
- Akbar Kurniawan, Hanifa Maher Deny, Nico. L. Kana. Analisis Implementasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja Instalasi Radiologi Rumah Sakit X Kota Semarang, *Jurnal Manajemen Kesehatan Indonesia*, Vol 5, No 1, April 2017
- Apriliansi S. Gambaran Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) Terhadap Keselamatan Kerja Perawat IGD RSUD Pasar Rebo Tahun 2012. *Skripsi*. Depok: Universitas Indonesia, 2012.
- Dance DR, Christofides S, Maidment ADA, McLean ID, Ng KH. Diagnostic Radiology Physics: A Handbook for Teachers and Students. Vienna: International Atomic Agency, 2014
- Dewi Ariyani Wulandari, Tedy Candra Lesmana. Analisis Performance Instalasi Radiologi dalam Upaya Pemenuhan Standar Pelayanan Minimal (SPM) di Rumah Sakit Condong Catur Yogyakarta, *Jurnal Manajemen Kesehatan Indonesia*, Vol 9 No 2, 2021
- Dwipayana, Chrisantus AW. (2015). Proteksi Radiasi dalam Radiologi Diagnostik bagi Wanita Usia Subur dan Wanita Hamil. Prosiding Pertemuan Ilmiah XXIX,

- Jateng & DIY, Yogyakarta, 25 April, ISSN: 0853-0823
- Ehlis Sri Ayuni. Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Ruang X-Ray Konvensional Unit Radiologi RSIA Zainab, *Skripsi*, Program Studi Diploma III Teknik Radiologi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Awal Bros Pekanbaru
- Eastman GW, Wald C, Crossin J. Radiologi Klinis Belajar Dari Awal: Dari Gambar Ke Diagnosis. Indonesia: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2015.
- Hendra Y, Utomo M, Salawati T. Beberapa Faktor yang Berhubungan dengan Praktik Pemakaian Alat Pelindung Diri (APD) pada Radiografer di Instalasi Radiologi 4 Rumah Sakit di Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia* 2011; 7(1): 9-14.
- Hantari Rahmawati, Budi Hartono. Kepaniteraan di Instalasi Radiologi Rumah Sakit, *Muhammadiyah Public Health Journal* Vol. 1 No.2 Tahun 2021
- Hasmawati, Najmi Kamariah dan Alam Tauhid Syukur. Analisis Kualitas Pelayanan Kesehatan di Instalasi Radiologi RSUD Syekh Yusuf Kabupaten Gowa, *Jurnal Administrasi Negara*, Volume 24 Nomor 3, Desember (2018)
- Hutabarat, Nolin Febriani. Hazard Radiasi Radiologi di Rumah Sakit
- Indahdewi, L dan Dinanda, R. Efek Paparan Radiasi Terhadap Kesehatan Petugas, *Journal of Correctional Issues* Volume 3, No.1, 2020
- Indra Dwi Octa Yuwanto. (2016). Upaya Pengendalian Bahaya Radiasi di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Islam Surabaya Jemursari.
<https://repository.unair.ac.id/40180/>
- Japeri, Zairin Noor Helmi, Lenie Marlinae. Analisis Pengaruh Pengawasan, Pengetahuan dan Ketersediaan Terhadap Kepatuhan Pemakaian Alat Pelindung Diri, Studi Observasional pada Petugas Radiologi Rumah Sakit di Banjarmasin,
- Jurnal Berkala Kesehatan*, Vol. 2, No. 1, Nov 2016: 41-47
- Julianna Simanjuntak, Anita Camelia, Imelda G. Purba. Penerapan Keselamatan Radiasi Pada Instalasi Radiologi di Rumah Sakit Khusus (RSK) Paru Provinsi Sumatera Selatan Tahun 2013. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, Volume 4, Nomor 03, November 2013.
- Kemenkumham. (2012).
<http://ditjenpp.kemenkumham.go.id/>
- Rahmaddian T, Semiarty R, Lita RP. Evaluasi Implementasi Kebijakan Standar Pelayanan Minimal Unit Radiologi Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Dr. Rasidin Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas* 2019, 8(3);583.
- Laporan keselamatan Nuklir, (2015). Nuclear Energy Regulatory Agency, Badan Pengawas Tenaga Nuklir
- Leny Anggraeni. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Penggunaan *Pocket Dosemeter* Pada Petugas Radiologi di Instalasi Radiologi 9 Rumah Sakit Bandar Lampung. *Jurnal Teras Kesehatan*, ISSN (p): 2622-2396, ISSN (e): 2622-3805 Vol.2 No.2, Halaman 70-85, Januari 2020.
- Mayerni, Ahmad, A., Abidin, Z. (2013). Dampak Radiasi Terhadap Kesehatan Pekerja Radiasi di RSUD Arifin Achmad, RS Santa Maria Dan Rs Awal Bros Pekanbaru, *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 2013:7(1)
- Nabilah Fairusiyyah, Baju Widjasena, Ekawati. Analisis Implementasi Manajemen Keselamatan Radiasi Sinar-X Di Unit Kerja Radiologi Rumah Sakit Nasional Diponegoro Semarang Tahun 2016, *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)* Volume 4, Nomor 3, Juli 2016
- Rahmat M Erlangga. Gambaran Keselamatan Radiasi Sinar X di Unit Radiologi RSU Bunda Thamrin Tahun 2018, *Skripsi*, Program Studi S1 Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan

- Masyarakat, Universitas Sumatera Utara 2018.
- Syahriar Rasad. (1999). Radiodiagnostik, Balai Penerbit FKUI. Jakarta
- Tri Dianasari, dan Herry Koesyanto. Penerapan Manajemen Keselamatan Radiasi Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit, Unnes *Journal of Public Health*, 6(3) (2017)