



ANALISA HARI RAWAT INAP DAN FREKUENSI FOTO THORAK TERHADAP RATA-RATA DOSIS SERAP RADIASI PADA PASIEN COVID-19 DI RUANG ISOLASI RSU KARSA HUSADA BATU

Sentot Alibasah¹ Yuly Peristiowati² Muhammad Erfansyah³

^{1,2}*Peminatan Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Magister Kesehatan, IIK STRADA Indonesia*

³*Poltekkes Kemenkes Semarang, Indonesia*

Corresponding author: Sentot Alibasah

Email: sentotalibasah66@gmail.com

ABSTRACT

Background: In the treatment process of patients covid-19 thorak photo action is done periodically every three days, the average length of hospitalization of covid patients in the isolation room at least 9 days and or up to the results of negatip swab tests and normal thorak photo images. The purpose of the study was to analyze the effect of hospitalization days and the frequency of action on the amount of radiation absorption dose received by Covid-19 patients in Covid-19 isolation rooms, as an evaluation material to improve aspects of occupational safety and health in the environment and society (patients).

Methods: Design observational research with a cross-sectional approach. The population of all Covid-19 patients in isolation rooms at RSU Karsa Husada is 200 people. A sample of 200 respondents with probability sampling techniques. Independent variables are the length of hospitalization and frequency of thoracic photos. The dependent variable is the average dose of radiation absorption in the patient.

Results: The results showed no long-standing effect of hospitalization on the average dose of radiation absorption in patients (p-value 0.030) and there was a effect on the frequency of thorax photos against the average dose of radiation absorption in patients (p-value 0.000).

Conclusions: This research can be developed using more specific variables and with a larger population as well as more variation.

Keyword: Absorption doses, Hospitalization Days, and Thorak Photo Action

Pendahuluan

Coronavirus adalah suatu kelompok virus yang dapat menyebabkan penyakit pada hewan atau manusia. Beberapa jenis coronavirus diketahui menyebabkan infeksi saluran nafas pada manusia mulai dari batuk pilek hingga yang lebih serius seperti Middle East Respiratory Syndrome (MERS) dan Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS). Coronavirus jenis baru yang ditemukan menyebabkan penyakit COVID-19.

Protokol pencegahan penyebaran covid19 telah di terapkan sebelum pasien atau pengunjung memasuki area RS seperti melakukan skrining awal suhu tubuh, menyediakan tempat cuci tangan, masker, hand sanitizer. Berbagai kebijakan diambil agar pelayanan tetap berjalan misalnya: pembatasan jam pelayanan, pegawai yang rentan terpapar disarankan bekerja dari rumah, ada jarak antara pasien dengan pemberi layanan Kesehatan, mengatur jarak tempat duduk antar pasien.

Ruang isolasi bertekanan negatif ini umumnya digunakan untuk penyakit-penyakit menular khususnya yang menular melalui udara sehingga kuman dan virus tidak akan mengkontaminasi udara luar. Tidak hanya untuk penanganan COVID-19, namun ruangan ini juga dipersiapkan untuk merawat pasien penyakit menular lainnya seperti pasien TBC, MERS, SARS, Flu Burung dan penyakit menular lainnya yang mungkin muncul. Dengan adanya ruang isolasi bertekanan negatif diharapkan dapat mencegah penyebaran penyakit atau infeksi kepada pasien dan mengurangi risiko terhadap pemberi layanan kesehatan serta mampu memutus siklus penularan penyakit.

Rumah Sakit Umum Karsa Husada Batu adalah Badan Layanan Umum (BLU) di lingkungan Pemerintah Daerah Provinsi Jawa Timur sesuai dengan Peraturan Gubernur Nomor 118 tahun 2008 tentang Organisasi dan Tata Kerja UPT Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur merupakan salah satu UPT Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur

yang dibentuk untuk memberikan pelayanan kesehatan pada masyarakat berupa penyediaan barang dan atau jasa yang dijual dengan tidak mengutamakan mencari keuntungan dan dalam kegiatannya didasarkan pada prinsip efisiensi dan produktifitas rumah sakit umum milik Pemerintah dan merupakan salah satu rumah sakit tipe B yang berlokasi di Jl. Ahmad Yani No.11-13, kota Batu Jawa Timur-Indonesia. Telepon Rumah (0341) 596898, 591076 dalam pelayanan didukung oleh layanan dokter spesialis serta ditunjang dengan fasilitas medis lainnya. Selain itu Rumah Sakit Umum Karsa Husada Batu juga sebagai rumah sakit rujukan dari faskes tingkat 1, seperti puskesmas atau klinik.

Sejalan dengan perkembangan waktu Rumah Sakit Umum Karsa Husada Batu telah di tetapkan sebagai salah satu Rumah Sakit rujukan covid-19 di wilayah Malang raya. Sebagai rumah sakit rujukan, Rumah Sakit Umum Karsa Husada Batu dilengkapi fasilitas UGD Pinere, Instalasi layanan penunjang (Radiologi, Laboratorium, Farmasi, Gizi) dan yang terpenting adanya ruangan perawatan isolasi khusus yang bertekanan negatif, udara di dalam ruang isolasi lebih rendah dibandingkan udara luar. Salah satu sarana penunjang di yang ada didalam ruang isolasi yaitu adanya instalasi radiologi lengkap dengan pesawat x-ray mobil untuk tindakan x-foto thorak. Foto thorak atau rontgen dada adalah pemeriksaan dengan menggunakan radiasi gelombang elektromagnetik guna menampilkan gambaran bagian dalam dada. Melalui rontgen dada, dapat dilihat gambaran jantung, paru-paru, saluran pernapasan, pembuluh darah dan nodus limfa. Rontgen dada juga bisa menunjukkan tulang belakang dan dada, termasuk payudara, tulang rusuk, tulang selangka dan bagian atas tulang belakang kamu. Biasanya, jenis rontgen ini dilakukan untuk mendeteksi adanya kanker, infeksi, ataupun pengumpulan udara di ruang sekitar paru-paru (*pneumothorax*). Pemeriksaan ini juga bisa menunjukkan kondisi kronis paru-paru, seperti emfisema atau cystic fibrosis, serta komplikasi yang berhubungan dengan kondisi ini, bila hasil rontgen menunjukkan adanya kondisi yang tidak normal atau tidak memberikan informasi yang cukup tentang masalah dada, maka tes lainnya yang mungkin bisa dilakukan *computed tomography (CT) scan* atau *Magnetik Resonansi Imaging (MRI)*.

Pasal 32 yaitu Nilai Batas Dosis untuk anggota masyarakat sebagaimana dimaksud dalam Pasal 30

ayat (3) huruf b, tidak boleh melampaui 1) Dosis efektif sebesar 1 mSv (satu milisievert) dalam 1(satu) tahun; 2) Dosis ekuivalen untuk lensa mata sebesar 15 mSv (limabelas milisievert) dalam 1 (satu) tahun; 3) Dosis ekuivalen untuk kulit sebesar 50 mSv (limapuluh milisievert) dalam 1 (satu) tahun. Peraturan Kepala BAPETEN Nomor 01-P/Ka-BAPETEN/I-03 tentang Pedoman Dosis Pasien Radiodiagnostik, Nilai Batas Dosis (NBD) Pekerja Radiasi (PR) 10 microSv Pembatas Dosis Pekerja Radiasi (PR) (1/2 DARI NBD PR) 5 microSv, Nilai Batas Dosis (NBD) Masyarakat 0,5 microSv.

Berdasarkan latar belakang penelitian di atas maka peneliti bertujuan menganalisis pengaruh hari rawat inap dan frekuensi tindakan foto thorak terhadap rata-rata dosis serap radiasi pada pasien covid-19 di ruang isolasi RSU Karsa Husada.

Metode

Desain penelitian observasional dengan pendekatan cross-sectional. Populasi semua pasien Covid-19 di ruang isolasi di RSU Karsa Husada sebanyak 200 orang. Sampel sebanyak 200 responden dengan teknik *probability sampling*. Variabel independen yaitu lama rawat inap dan frekuensi foto thorak. Variabel dependen adalah rata-rata dosis serap radiasi pada pasien. Analisis yang digunakan dalam penelitian adalah analisis univariate, analisis bivariate dan analisis multivariate. Etika dalam penelitian ini didasarkan pada lembar persetujuan menjadi responden, *anonymity* (tanpa nama) dan *confidentiality* (kerahasiaan).

Hasil dan Pembahasan

Rumah Sakit Karsa Husada adalah Badan Layanan Umum (BLU) di lingkungan Pemerintah Daerah Provinsi Jawa Timur sesuai dengan Peraturan Gubernur Nomor 118 tahun 2008 tentang Organisasi dan Tata Kerja UPT Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur merupakan salah satu UPT Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur yang dibentuk untuk memberikan pelayanan kesehatan pada masyarakat berupa penyediaan barang dan atau jasa yang dijual dengan tidak mengutamakan mencari keuntungan dan dalam kegiatannya didasarkan pada prinsip efisiensi dan produktifitas rumah sakit umum milik Pemerintah dan merupakan salah satu Rumah Sakit tipe B.

Tabel 1 Karakteristik subjek penelitian berdasarkan usia dan jenis kelamin

Karakteristik	n	%
Usia		
≤ 20 tahun	2	1,0
21-30 tahun	25	12,5
31-40 tahun	25	12,5
41-50 tahun	40	20,0
50-60 tahun	53	26,5
> 60 tahun	55	27,5
Jenis kelamin		
Laki-laki	115	57,5
Perempuan	85	42,5

Tabel 1 menunjukkan hasil karakteristik subjek penelitian berdasarkan usia dan jenis kelamin. Pada kategori usia responden didapatkan hasil bahwa sebagian besar responden berusia lebih dari 60 tahun yaitu 55 responden

(27,5%). Sedangkan paling sedikit responden berusia kurang dari 20 tahun yaitu 2 responden (1,0%). Pada kategori jenis kelamin responden sebagian besar laki-laki yaitu 115 responden (57,5%).

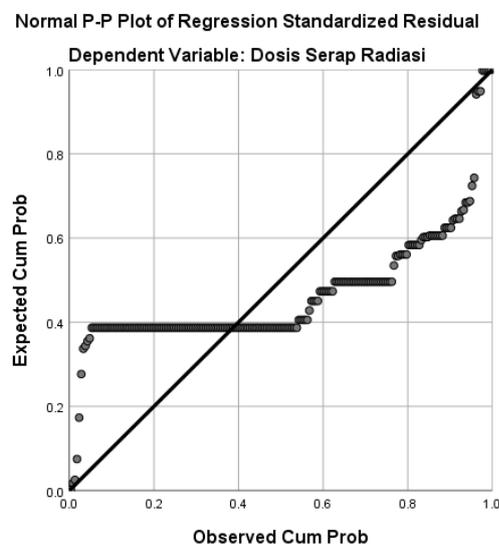
Tabel 2 Karakteristik variabel penelitian

Variabel	N	Min	Max	Mean	SD
Lama rawat inap	200	10	33	11,32	2,977
Jumlah foto rontgen	200	2	12	2,95	1,349
Dosis serap radiasi	200	0,368	1,842	0,55	0,249

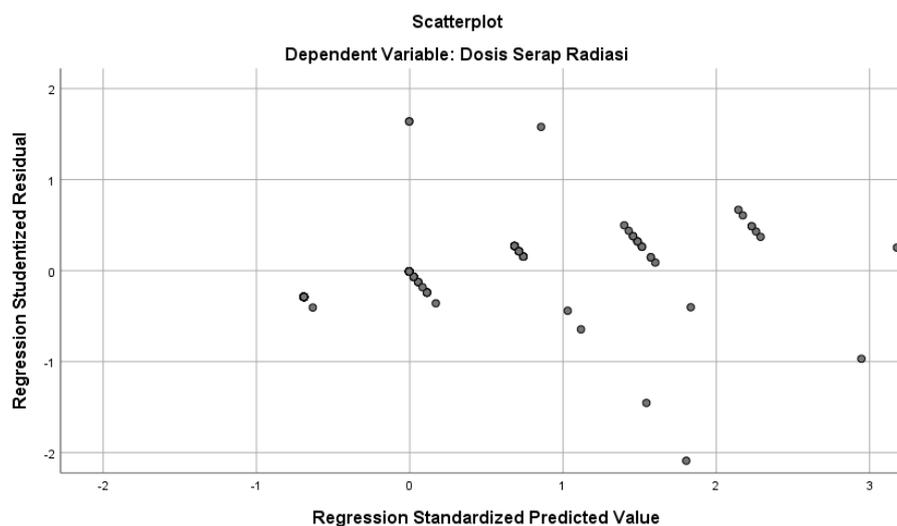
Tabel 2 menunjukkan hasil karakteristik variabel penelitian yaitu lama rawat inap, jumlah foto rontgen dan dosis serap radiasi. Pada variable lama rawat inap menunjukkan nilai minimal adalah 10, nilai maksimal adalah 33, nilai mean adalah 11,32 dan standar deviasi adalah 2,977. Variable jumlah foto rontgen menunjukkan nilai minimal adalah 2, nilai maksimal adalah 12, nilai mean adalah 2,95 dan

standar deviasi adalah 1,349. Variable dosis serap radiasi menunjukkan nilai minimal adalah 0,368, nilai maksimal adalah 1,842, nilai mean adalah 0,55 dan standar deviasi adalah 0,249.

Hasil uji normalitas residual menggunakan grafik Normal P-P Plot diperoleh titik-titik plot berhimpit dengan garis diagonal sehingga residual mengikuti distribusi normal dan asumsi normalitas terpenuhi.



Gambar 1 Uji Normalitas dengan Menggunakan Grafik Normal P-P Plot



Gambar 2 Uji Heteroskedastisitas dengan Menggunakan Grafik Scatter Plot ZPRED dan SRESID

Hasil uji heteroskedastisitas menggunakan grafik Scatter plot ZPRED dan SRESID diketahui titik-titik plot tersebar secara acak dan tidak

membentuk pola tertentu sehingga asumsi heteroskedastisitas terpenuhi.

Tabel 3 Hasil Analisis Multivariat Pengaruh hari rawat inap dan frekuensi tindakan foto thorak terhadap rata-rata dosis serap radiasi pada pasien covid-19 di ruang isolasi RSU Karsa Husada tahun 2021

Variabel	Unstandardized Coefficient		Standardized Coefficient	t	Sig.
	B	Std.Error	Beta		
Lama rawat inap	0,148	0,010	0,802	15,406	0,000
Jumlah foto rontgen	0,010	0,004	0,114	2,179	0,030
Adjusted R Square	: 0,799				
R Square	: 0,801				
R	: 0,895				

Hasil analisis regresi linier menunjukkan angka R Square 0,801 yang artinya penelitian ini dapat menjelaskan 80,10% hubungan variable dalam penelitian (lama rawat inap dan jumlah foto rontgen) dengan rata-rata rata dosis serap radiasi pada pasien covid-19. Hasil nilai p menunjukkan ada penagruh lama rawat inap ($p=0,000$) dan jumlah foto rontgen ($p=0,030$) dengan rata-rata rata dosis serap radiasi pada pasien covid-19. Analisis multivariate menunjukkan variable yang paling berpengaruh adalah lama rawat inap dengan tingkat signifikansi $p=0,000$ dan $B=0,148$.

Pengaruh Hari Rawat Inap Terhadap Rata-Rata Dosis Serap Radiasi Pada Pasien Covid-19

Foto thoraks (konvensional radiologi) sebagai salah satu pemeriksaan penunjang wajib, kemudian dilakukan dengan pemeriksaan CT scan thoraks yang bertujuan sebagai penunjang

diagnostik yang cukup sensitif dalam membantu penegakan diagnosis pneumonia pada infeksi Covid-19. Meskipun memiliki sensitifitas yang lebih rendah dibandingkan CT scan toraks, foto toraks dapat digunakan sebagai modalitas lini pertama untuk pasien yang dicurigai COVID-19 atau untuk mengevaluasi pasien kritis yang tidak dapat dilakukan CT scan. Foto toraks dapat terlihat normal pada fase awal atau pada pasien dengan klinis ringan. Gambaran foto thoraks pada pasien COVID-19 yang tersering adalah berupa konsolidasi atau infiltrat dengan tempat predileksi dominan di lapangan bawah, perifer, bilateral (Firmansyah, 2020).

Dalam hasil dosis serap baik untuk pasien laki-laki maupun pasien wanita terlihat bahwa pasien berusia kurang dari 20 tahun mendapatkan nilai rata-rata dosis yang terendah, sedangkan pasien berusia lebih dari 60 tahun mendapatkan nilai dosis terbesar. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa usia berpengaruh terhadap

pemberian faktor exposure. Jadi faktor usia mempengaruhi terhadap pemberian faktor exposure dalam pemeriksaan radiodiagnostik. Jadi ketidakseragaman hasil nilai dosis serap ini disebabkan karena faktor usia dan kondisi fisik fisiologi dari masing-masing pasien. Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh I Made Hendra (2020) bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap dosis serap yang diterima pasien laki-laki dan perempuan.

Pada prinsip utama proteksi radiasi, dosis radiasi pada pasien pada hakikatnya tidak dibatasi. Hal ini mengingat pasien adalah penerima keuntungan utama dari paparan radiasi, yakni berupa informasi diagnosis yang kemudian digunakan oleh klinisi untuk menentukan tata laksana perawatan. Namun, tetap diperlukan informasi dosis radiasi sebagai bahan pertimbangan dalam justifikasi permintaan prosedur radiologi bagi klinisi dan dokter spesialis radiologi. Setiap pemberian paparan radiasi kepada pasien harus terjustifikasi dan dilakukan dengan metode, protokol, dan parameter yang telah dioptimisasi agar tepat sesuai kebutuhan demi mencegah terjadinya *unnecessary exposure* (paparan radiasi yang tidak diperlukan dan tidak dibutuhkan) (Lubis, 2020).

Besarnya dosis radiasi rata-rata yang diterima pasien selama CT Scan thorax sebesar 16,19 mGy sampai dengan 27,66 mGy. Area yang menyerap dosis radiasi paling besar adalah sternum. Hal tersebut diakibatkan karena sternum berada di tengah-tengah objek sehingga menerima radiasi hambur yang lebih banyak dibandingkan yang diterima pada caput humerus kanan dan caput humerus kiri sehingga dosis yang diserap pada area sternum lebih besar, selain itu juga disebabkan karena sternum berada di titik isosentris (titik awal dan akhir) perputaran gantry sehingga dosis yang diterima lebih besar di bandingkan pada kedua titik pengukuran yang lain karena CT Scan yang digunakan merupakan *CT Scan multislice (helical)*. Semakin tinggi dosis yang diterima sternum maka semakin tinggi pula DLP yang didapatkan oleh pasien. Hal tersebut dikarenakan semakin luas area lapangan penyinaran, maka semakin banyak radiasi yang keluar dari pesawat CT Scan. Hal ini mengakibatkan semakin besar dosis yang diterima sternum karena memperoleh radiasi hambur yang lebih banyak dari area yang terpapar radiasi selama penyinaran berlangsung.

Pengaruh Frekuensi Tindakan Foto Thorax Terhadap Rata-Rata Dosis Serap Radiasi Pada Pasien Covid-19

Foto thorax atau sering disebut chest x-ray (CXR) adalah suatu proyeksi radiografi dari thorax untuk mendiagnosis kondisi-kondisi yang mempengaruhi thorax, isi dan struktur-struktur di dekatnya. Foto thorax menggunakan radiasi terionisasi dalam bentuk x-ray. Foto thorax digunakan untuk mendiagnosis banyak kondisi yang melibatkan dinding thorax, tulang thorax dan struktur yang berada di dalam kavitas thorax termasuk paru-paru, jantung dan saluran-saluran yang besar. Pneumonia dan gagal jantung kongestif sering terdiagnosis oleh foto thorax. CXR sering digunakan untuk skrining penyakit paru yang terkait dengan infeksi. Pemeriksaan radiologis dapat dipertimbangkan untuk dilakukan, terutama saat pasien pertama kali datang memeriksakan diri sehingga memudahkan penilaian penyakit pada awal dan tahap lanjut (Saputri, 2017).

COVID-19 dapat menyebabkan lesi inflamasi pada paru-paru yang disebut dengan pneumonia novel coronavirus. Foto thoraks adalah pemeriksaan yang utama untuk mengidentifikasi lesi pada paru-paru dan memiliki peran penting dalam mendiagnosis klinis, pengamatan efek pengobatan, dan evaluasi prognostik penyakit COVID-19. Sehingga dilakukannya foto thoraks dapat membantu penegakan diagnosis COVID-19 serta memberi gambaran CT-scan pada pasien-pasien COVID-19 (Malaru, 2021).

Pasien terkonfirmasi positif Covid-19 dapat menunjukkan prognosis yang baik maupun buruk. Prognosis tersebut dapat dipastikan dengan tetap memantau kondisi pasien terutama gejala asimtomatik yang muncul yang berhubungan dengan saluran pernapasan pasien. Pemantauan tersebut dilakukan dengan tetap mengedepankan rekomendasi pemeriksaan foto thorax baik rekomendasi utama maupun rekomendasi tambahan. Seiring dengan peningkatan frekuensi rekomendasi foto thorax yang diberikan maka semakin tinggi pula dosis serap radiasi kepada pasien. Tentunya hal ini juga harus diimbangi dengan proteksi radiasi yang baik sesuai dengan SOP.

Simpulan

Pada kategori usia responden didapatkan hasil bahwa sebagian besar responden berusia lebih dari 60 tahun yaitu 55 responden (27,5%). Sedangkan paling sedikit responden berusia

kurang dari 20 tahun yaitu 2 responden (1,0%). Pada kategori jenis kelamin responden sebagian besar laki-laki yaitu 115 responden (57,5%). Hasil analisis regresi linier menunjukkan angka R Square 0,801 yang artinya penelitian ini dapat menjelaskan 80,10% hubungan variable dalam penelitian (lama rawat inap dan jumlah foto rontgen) dengan rata-rata rata dosis serap radiasi pada pasien covid-19. Hasil nilai p menunjukkan ada pengaruh lama rawat inap ($p=0,000$) dan jumlah foto rontgen ($p=0,030$) dengan rata-rata rata dosis serap radiasi pada pasien covid-19. Analisis multivariate menunjukkan variable yang paling berpengaruh adalah lama rawat inap dengan tingkat signifikansi $p=0,000$ dan $B=0,148$.

Terima kasih penulis ucapkan kepada semua pasien di RSUD Karsa Husada Batu yang bersedia memberikan data selama penelitian. Kemudian, terima kasih penulis ucapkan kepada IIK STRADA Indonesia yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk melakukan penelitian terkait analisa hari rawat inap dan frekuensi foto thorax terhadap rata-rata dosis serap radiasi pada pasien covid-19 di ruang isolasi.

Daftar Pustaka

- Alatas, Z. 2006. Efek Pewarisan Akibat Radiasi Pengion. *Buletin Alara*,
- Almanshur Fauzan, G.D. 2012. *Metodologi Penelitian kualitatif*. Ar-Ruzz Media: Yogyakarta.
- Anies. 2007. Mengatasi Gangguan Kesehatan Masyarakat Akibat Radiasi Elektromagnetik dengan Manajemen Berbasis Lingkungan. *Universitas Diponegoro*,
- Anizar. 2019. Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja di industri. *Graha Ilmu*,
- Bapeten. 2011. Perka Bapeten Nomor 8 Tahun 2011 tentang Keselamatan Radiasi dalam Penggunaan Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional. *Nomor 8 Tahun 2011 tentang Keselamatan Radiasi dalam Penggunaan Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional*,
- BAPETEN. 2007. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 33 Tahun 2007 tentang Keselamatan Radiasi Pengion dan Keamanan Sumber Radioaktif. *Peraturan Pemerintah*,
- BRATA, J.P. 2020. Analisis implementasi keselamatan radiasi sinar-x pada unit radiologi rumah sakit dr. rivai abdullah palembang. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya.
- Budiarto, E. 2012. *Biostatistika untuk kedokteran dan kesehatan masyarakat*. EGC: Jakarta.
- Dianasari, tri. herry koesyanto. 2014. Penerapan Manajemen Keselamatan Radiasi di Instalasi Radiologi Rumah Sakit. *unnes journal of public health*,
- Dianasari, T. 2016. Gambaran Penerapan Manajemen Keselamatan Radiasi dalam Penggunaan Pesawat Sinar X di Instalasi Radiologi RSUD Ungaran Kabupaten Semarang Tahun 2016. 1–122
- Dianasari, T., Koesyanto, H. 2017. Penerapan Manajemen Keselamatan Radiasi Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit. *Unnes Journal of Public Health*,
- Fairusiyyah, N., Widjasena, B., Ekawati, E. 2016. Analisis Implementasi Manajemen Keselamatan Radiasi Sinar-X Di Unit Kerja Radiologi Rumah Sakit Nasional Diponegoro Semarang Tahun 2016. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro*, 4 (3): 514–527
- Fayanto, S., Pati, S., Suwardi, E., Afudin, A., ... Fisika, P. 2016. Peluruhan Zat Radioaktif. *Jurnal Praktikum Fisika Modern*,
- Gina, N. 2018. Resiko dan hazard dalam tahap asuhan keperawatan. *Keperawatan, Standar kesehatan dan Keselamatan kerja di Rumah Sakit (2010)*. 2010. Ed. Kepmenkes.
- Maina, P.M., Motto, J.A., Hazell, L.J. 2020. Investigation of radiation protection and safety measures in Rwandan public hospitals: Readiness for the implementation of the new regulations. *Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences*, 51 (4): 629–638
- Marpaung, T. 2006. Proteksi Radiasi Dalam Radiologi Intervensional. *Makalah*,
- 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*,
- Moleong, L.J. 2012. *Metode Penelitian Kualitatif*. PT. Remaja Rosdakarya: Bandung.
- Pipt, P.M. 2020. GAMBARAN GAMBARAN SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA DI RUMAH SAKIT P. *Gema Wiralodra*,
- Ploussi, A., Efstathopoulos, E.P. 2016. Importance of establishing radiation protection culture in Radiology

- Department. *World Journal of Radiology*, 8 (2): 142
- Ridley, A.J. 2006. Rho GTPases and actin dynamics in membrane protrusions and vesicle trafficking. *Trends in Cell Biology*,
- Setyawan. 2013. Keselamatan Kerja. *Journal of Chemical Information and Modeling*,
- Setyawan, A., Djakaria, H.M. 2014. Efek Dasar Radiasi pada Jaringan. *Journal of Indonesian Radiation Oncology Society*,
- Sugiyono 2017 Metode Kuantitatif Sugiyono. (2017). Metode Kuantitatif. In Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D (pp. 13–19).f In *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, pp. 13–19.
- Swamardika, I.B.A. 2009. Pengaruh Radiasi Gelombang Elektromagnetik Terhadap Kesehatan Manusia. *Teknologi Elektro*.