

Article

## Compliance with the Use of Radiation Protection Equipment in the Panoramic Room of the Radiology Installation at Ken SarasHospital

Siti Arifah<sup>1</sup>, Maria Aprilia Dua Bajo<sup>2</sup>, Dyah Ayu Puspitaningtyas<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Radiologi, Stikes Guna Bangsa, Yogyakarta, Indonesia

### SUBMISSION TRACK

Recieved: Nophember 28, 2023  
Final Revision: December 13, 2023  
Available Online: December 30, 2023

### KEYWORDS

*Radiation Protection Equipment, Apron, Panoramic*

### CORRESPONDENCE

Phone: 087848110351  
E-mail: sitiarifah9090@gmail.com

### A B S T R A C T

The use of radiation protection devices in the radiology installation is very important to dispel scatter radiation and reduce the effects of radiation, but during an examination in the panoramic room of the radiology installation, Ken Saras Hospital, Kab. Semarang radiographers do not use aprons on patients or themselves, for this reason this research was conducted with the aim of knowing radiographer compliance in using radiation protection devices and radiation protection procedures in the panoramic room of the radiology installation at Ken Saras Hospital, Kab. Semarang. This type of research is qualitative research with a case study approach which was carried out in June 2023 with the object of research in the form of an apron. The data in this study were obtained through observation and interviews with 1 radiation protection officer and 3 radiographers who served in the panoramic room of the radiology installation at Ken Saras Hospital, Kab. Semarang. The results showed that the radiographer did not use the apron available in the panoramic room and only used radiation shields, but the radiographer took other protective measures. The conclusion in this study is that radiographers comply in implementing radiation protection measures against themselves by using radiation protection devices in the form of radiation shields while radiation protection for patients is not carried out by providing aprons but through other protective measures in accordance with the principles of radiation protection, namely justification, optimization and limitation .

## I. INTRODUCTION

Radiasi adalah energi yang terpancar dan berasal dari suatu materi atau atom. Energi ini sendiri mengambil dua bentuk yaitu partikel atau gelombang.

Radiasi dibagi menjadi radiasi ion dan radiasi non-ion, radiasi non-ion sering ditemui dalam bentuk gelombang radio, gelombang *micro*, infra merah, radiasi *computer* dan sinar *ultraviolet*.

Sementara itu, radiasi ion terdiri dari sinar-x, sinar *gamma*, sinar *beta*, sinar *alpha* dan *neutron* (KEMENKES, 2017). Radiasi ion berbahaya karena sifatnya yang memberikan muatan listrik terhadap objek yang dipaparnya. Jika terkena tubuh manusia dengan dosis yang tinggi sebesar 10.000 mSv (*millisievert*) kemungkinan akan membunuh setelah beberapa hari atau minggu. Dosis radiasi sekitar 1000 mSv dapat menyebabkan gejala-gejala sementara antara lain, mual dan muntah, diare, demam, lemas, pingsan, kerontokan rambut, kulit memerah, gatal, dan terbakar serta kejang-kejang. Berbeda dengan resiko dari dampak tertunda yaitu kanker karena tidak mengenal nilai batas dosis dengan waktu yang tidak ditentukan (PERKA BAPETEN, 2020).

Pemanfaatan radiasi *ionisasi* dalam bidang kesehatan lebih besar dari radiasi

*non ionisasi*. Sinar-X sebagai salah satu sarana penunjang *diagnostik* dan terapi yang digunakan pada bagian Instalasi Radiologi, Radioterapi dan Kedokteran Nuklir (KEMENKES, 2022). Penggunaan radiasi sinar-x pada pemeriksaan radiologi selain memiliki manfaat dalam mendiagnosa juga dapat beresiko terhadap tubuh manusia jika tidak dibatasi dosis yang diterima terhadap pekerja radiasi, pasien dan masyarakat (Nungky, dkk. 2016). Radiografi *Panoramic* merupakan salah satu modalitas radiologi yang memberikan gambaran struktur *fasial* yang meliputi lengkung gigi geligi, *maksila*, *mandibular*, dan struktur pendukung lainnya, serta berguna untuk mendeteksi pola kehilangan tulang secara umum (Sukmana, 2019). Berdasarkan penelitian Nungky, dkk (2016),

Berdasarkan studi pendahuluan di RS Ken Saras Semarang, pemeriksaan yang menggunakan pesawat *panoramic* cukup rutin dilakukan dengan jumlah rata-rata 50 pasien dalam sehari yang

ditangani oleh 1 radiografer per pasiennya. Jumlah radiografer di RS Ken Saras Semarang kurang lebih 10 radiografer dan diperbolehkan untuk menangani pemeriksaan di ruang *panoramic* sesuai dengan jadwal kerja. Diketahui dari hasil studi pendahuluan hampir semua radiografer kurang patuh dalam menggunakan alat proteksiradiasi terhadap diri sendiri maupun terhadap pasien sementara di ruang *panoramic* tersedia alat proteksi radiasi yaitu *apron* sehingga peneliti ingin melakukan penelitian tentang bagaimana penerapan proteksi radiasi dengan Kepatuhan Penggunaan Alat Proteksi Radiasi Di Ruang *Panoramic* Instalasi Radiologi RS Ken Saras Semarang

## II. METHODS

Jenis penelitian yang digunakan dalam adalah penelitian Kualitatif dengan pendekatan studi kasus, tentang penerapan proteksi radiasi dalam hal Kepatuhan Penggunaan Alat Proteksi Radiasi di Ruang *Panoramic* Instalasi Radiologi Rumah Sakit Ken Saras Kab. Semarang.

Objek Penelitian ini adalah Alat Proteksi Radiasi yang terdapat di Instalasi Radiologi RS Ken Saras Kab. Semarang

Metode pengumpulan data yaitu dengan cara observasi, dokumentasi dan wawancara petugas proteksi radiasi terkait dengan kondisi alat proteksi radiasi di Ruang *Panaqoramic* dan radiografer untuk mengetahui tentang prosedur tindakan proteksi radiasi dalam hal kepatuhan penggunaan Alat Proteksi Radiasi di Ruang *Panoramic*

### ***Pengolahan dan analisis Data***

Data yang diperoleh dari hasil observasi dan wawancara kepada subjek penelitian mengenai kepatuhan penggunaan alat proteksi radiasi Ruang Panoramic Instalasi Radiologi Rumah Sakit Ken Saras Semarang disusun dalam bentuk transkrip dan tabel. Berdasarkan hasil transkrip peneliti melakukan reduksi data dengan menentukan kategori-kategori data berdasarkan tujuan penelitian. Data-data yang diperoleh kemudian dihubungkan dan dibandingkan dengan teori yang ada untuk selanjutnya ditarik kesimpulan.

### **III. RESULT**

#### ***1. Alat Proteksi Radiasi di Instalasi radiologi RS Ken Saras Kab. Semarang***

Berdasarkan hasil observasi menggunakan checklist dan wawancara langsung terhadap responden, diperoleh gambaran mengenai ketersediaan, kondisi dan prosedur penggunaan alat proteksi radiasi di Ruang *Panoramic* Instalasi Radiologi RS Ken Saras Kab. Semarang.

- a. Ketersediaan Alat Proteksi Radiasi di Ruang *Panoramic* Instalasi Radiologi RS Ken Saras Kab. Semarang

#### **Table**

Tabel 1 Ketersediaan Alat Proteksi Radiasi di Ruang *Panoramic* Instalasi Radiologi RS Ken Saras Kab. Semarang

No	Ketersediaan Alat Proteksi Radiasi	Ada	Tidak	Jumlah di Ruang Panoramic
1.	Lead Apron	v	-	1 buah
2.	Tabir Radiasi	v		1 buah

Berdasarkan tabel 4.1 diketahui ketersediaan alat proteksi radiasi di

ruang *panoramic* instalasi radiologi RS Ken Saras Kab Semarang ialah terdapat 1 buah apron dan 1 buah tabir.

Dari hasil wawancara terhadap petugas proteksi radiasi mengenai ketersediaan alat proteksi radiasi di ruang *panoramic* Instalasi Radiologi RS Ken Saras Kab. Semarang, responden mengatakan bahwa "...Alat proteksi radiasi di ruang *panoramic* cuman ada apron untuk pasien, ada juga tabir untuk petugasnya. Jadi masing-masing satu apron dan satu tabir" (Responden 4)



Gambar 1 Lead Apron dan Tabir Radiasi Di Ruang *Panoramic* Instalasi Radiologi RS Ken Saras Kab. Semarang

- b. Kondisi Alat Proteksi Radiasi di Ruang *Panoramic* Instalasi Radiologi RS Ken Saras Kab. Semarang

Tabel 2 Kondisi Alat Proteksi Radiasi di Ruang *Panoramic* Instalasi Radiologi RS Ken Saras Kab. Semarang

No	Kondisi Alat Proteksi Radiasi di ruang <i>panoramic</i>	Ya	Tidak	Jumlah
1.	Tersedia lead apron dalam kondisi yang baik		v	1 buah
2.	Tersedia tabir radiasi dalam kondisi yang baik	v	-	1 buah

Dari hasil wawancara terhadap petugas proteksi radiasi mengenai ketersediaan alat proteksi radiasi di ruang *panoramic* Instalasi Radiologi RS Ken Saras Kab Semarang, responden 4 mengatakan bahwa kondisi alat proteksi radiasi seperti tabir masih dalam kondisi baik karena diukur setiap 6 bulan sekali dan tidak ada kebocoran pada tabir sedangkan untuk apron sendiri terdapat retak pada bagian samping atau dibagian jahitan Pb hanya saja pada bagian depan apron atau pada bagian primer tidak terdapat kebocoran sehingga dianggap masih layak digunakan untuk menghalang radiasi hambur.”...Untuk kondisi alat proteksi sendiri dari tabir kondisinya baik selama diuji tiap 6 bulan sekali kondisinya nol paparan, untuk apronnya sendiri karena sudah lama yah ada beberapa bagian yang mungkin sampingnya sudah mulai retak dibagian jahitan apronnya tapi untuk di area tengah filternya masih baik dan pemakaiannya masih aman-aman saja ngga ada kebocoran di area primer” (Petugas Proteksi Radiasi)

## 2. Penggunaan Alat Proteksi Radiasi di Ruang Panoramic Instalasi Radiologi RS Ken Saras Kab. Semarang

2.1 Tabel 2.1 Penggunaan Alat Proteksi Radiasi di Ruang *Panoramic* Instalasi Radiologi RS Ken Saras

No	Nama Radio grafer	Penggunaan Alat Proteksi Radiasi di Ruang <i>Panoramic</i>	Ya	Tidak	Kesesuaian dengan PERKA BAPETEL nomor 4 tahun 2020 (S/TS)
1.	A.N	Menggunakan Leadapron pada saat menjalankan tugas		v	TS
		Menggunakan tabirradiasi pada saat pemeriksaan	v		S

2.	L.L	Menggunakan Lead apron pada saat menjalankan tugas		v	TS
		Menggunakan tabir radiasi pada saat pemeriksaan	v		S
3.	N.E	Menggunakan Leadapron pada saat menjalankan tugas	v		TS
		Menggunakan tabir radiasi pada saat pemeriksaan	v		TS

Berdasarkan tabel 2.1 diketahui penggunaan alat proteksi radiasi di ruang panoramic instalasi radiologi RS Ken Saras Kab. Semarang ialah hanya berupa tabir radiasi. Radiografer tidak selalu menggunakan apron baik terhadap pasien maupun diri sendiri. Alasan tidak selalu memberikan apron terhadap pasien dikarenakan petugas radiasi menerapkan efisiensi waktu dimana jumlah pasien panoramic cukup banyak rata-rata perhari 50 pasien sehingga akan memakan waktu lama. Dari hasil wawancara, responden 1 mengatakan bahwa :

“...kalau untuk pasien kita lebih ke efisiensi waktu mengingat kalau ada pasien panoramic kita pastinya dapat malam hari kemudian sekali datang bisa 5-10 pasien. Disamping itu juga karena dari dokter pengirim meminta kita langsung memberikan foto istilahnya disini PB foto jadi kalau menggunakan apron pada pasien akan memakan waktu karena biasanya

pasien bertanya untuk apa fungsinya, ini terlalu berat dan lainnya. Sehingga kita tidak menggunakannya” (Responden 1) Oleh karena itu Radiografer lebih menerapkan tindakan proteksi lain berupa screening terhadap pasien wanita apakah sedang hamil atau tidak juga pasien diinfokan untuk melepaskan benda logam di area pemeriksaan seperti gigi palsu, anting, kalung dan kacamata tindakan ini diharapkan dapat menerapkan proteksi radiasi berupa optimisasi kepada pasien karena tidak adanya pengulangan foto akibat artefak. Dari hasil wawancara terhadap Radiografer mengenai penggunaan alat proteksi radiasi di ruang panoramic Instalasi Radiologi RS Ken Saras Kab Semarang, responden 2 dan 3 mengatakan bahwa : “...selain penggunaan apron kita juga harus ngecek apakah pasiennya hamil atau ngga, trus benda-benda logam di area kepala harus dilepas juga yah jangan lupa karena kalau lupa melepaskan benda yang dimungkinkan menimbulkan artefak nanti pemeriksaannya kita ulang dan doble expose juga ngga bagus untuk pasien” (Responden 2)

“...kita screening juga pasien itu nona atau nyonya, sedang hamil atau tidak, kita tidak selalu menggunakan alat proteksi radiasi kepada pasien jadi bukan berarti tidak tapi memang tidak selalu. Ada beberapa yang kita beri proteksi dan ada yang tidak mengingat pasiennya banyak kita menimbang ke efisiensi waktunya.” (Responden 3)

Penggunaan alat proteksi radiasi terhadap radiografer di RS Ken Saras Kab. Semarang diketahui dari hasil wawancara, radiografer tidak menggunakan apron karena di ruang panoramic Instalasi Radiologi RS Ken Saras Kab. Semarang sudah terdapat Tabir radiasi yang setiap 6 bulan sekali diuji dan hasilnya nol paparan sehingga layak digunakan. Dari hasil wawancara, responden 4 mengatakan bahwa

: “...untuk kondisi alat proteksi sendiri dari tabir kondisinya baik selama diuji tiap 6 bulan sekali kondisinya nol paparan” (Responden 4)

Selain itu penggunaan tabir radiasi juga dianggap mudah dan nyaman digunakan karena radiografer hanya berdiri dibalik tabir dengan jarak 2 meter dari sumber radiasi sehingga cukup aman dari paparan radiasi hambur. Dari hasil wawancara, responden mengatakan bahwa 1 dan 2 mengatakan bahwa “...untuk petugas kita ndak pakai apron karena diruang panoramic sudah tersedia tabir itu lebih muda kita pakai jadi kita hanya bersembunyi dibalik tabir aja” (Responden 1)

“...jadi diruang panoramic sudah ada tabir proteksi radiasi dan itu sudah dicek oleh petugas proteksi radiasi dan itu memang aman kitapun juga memakai TLD sehingga memang apron tidak digunakan karena tabir proteksi radiasi sudah safety” (Responden 2)

### 3. Standar Operasional Prosedur di Ruang *Panoramic* Instalasi Radiologi RS Ken Saras Kab. Semarang

Dari hasil wawancara terhadap Petugas Proteksi Radiasi dan Radiografer mengenai prosedur dan SOP penggunaan alat proteksi radiasi di ruang *panoramic* Instalasi Radiologi RS Ken Saras Kab Semarang, responden mengatakan bahwa tidak terdapat SOP tentang penggunaan alat proteksi radiasi di ruang *panoramic* hanya terdapat SOP tentang pemeriksaan di ruang panoramic sehingga radiografer hanya melakukan pemeriksaan di ruang panoramic sesuai dengan teori yang ada. Berdasarkan hasil wawancara, responden 1 mengatakan bahwa :

“Kalau dari rumah sakit SOP untuk pemeriksaan panoramic ada cuman kalau untuk SOP penggunaan alat

pelindung diri apron atau Pb tidak ada” (Responden 1)

Dikutip dari penelitian dari Angrainingsih (2021), proteksi radiasi pada radiografer yaitu dengan selalu membatasi waktu radiografer berada dalam medan radiasi, memperbesar jarak dari sumber radiasi sehingga laju dosis ditempat semakin berkurang, penggunaan perisai radiasi dapat mengurangi dosis radiasi, serta penggunaan alat pelindung diri seperti termoluminisensi (TLD), dan peralatan dosimeter. Berdasarkan hasil wawancara, responden 4 mengatakan bahwa :

“...untuk radiografer itu posisinya didalam ruangan dan dibalik tabir, jarak alat dan tabirnya 2 meter berarti kemungkinan radiografernya sudah aman”(Responden 4)

“proteksi yang digunakan kita tidak apron ada tabir yang sudah cukup safety buat kita. Kenapa saya bilang safety karenakan juga diukur apakah ada kebocoran atau tidak baik dari proteksi yang kita gunakan dan pintunya juga sudah ada proteksinya

kemudian kita juga menggunakan TLD, Kv dan mAs yang sesuai kebutuhan” (Responden 2)

Sedangkan Prinsip proteksi radiasi yang dilakukan kepada pasien yaitu, prinsip justifikasi, prinsip optimasi atau sering disebut prinsip ALARA, dan prinsip pembatasan dosis (Woroprobosari, 2016). Berdasarkan hasil wawancara, responden 4 mengatakan bahwa :

“...untuk SOP proteksinya pasien jelas kita identifikasi biar ngga salah pemeriksaan dari nama, umur, alamat kalau sudah benar kita persilahkan masuk jangan lupa kita tanyakan pasien wanita dengan usia subur itu hamil apa ngga terus kalau pasiennya pakai anting, kalung kita minta lepas. Selanjutnya kita beri pengarahan sedikit tentang prosedur pemeriksaannya tentang posisi pasien dan gerakan alatnya karena alat panoramicnya muter biasanya orang-orang kaget juga, lalu kita berikan apron dan posisikan pasiennya” (Responden 4)

## 2 DISCUSSION

Berdasarkan observasi dan wawancara terhadap petugas proteksi radiasi dan 3 orang radiografer di Instalasi Radiologi RS Ken Saras Kab. Semarang peneliti akan membahas permasalahan mengenai kepatuhan penggunaan alat proteksi radiasi di ruang *panoramic* di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Ken Saras Kab. Semarang

## 2.1 Kepatuhan Penggunaan Alat Proteksi Radiasi di Ruang Panoramic Instalasi Radiologi Rumah Sakit Ken Saras

*Berdasarkan hasil wawancara terhadap 3 orang radiografer diketahui bahwa radiografer tidak menggunakan apron terhadap diri sendiri dan untuk pasien tidak selalu diberikan apron ada beberapa pasien yang diberikan dan beberapa ada yang tidak. Alasannya dikarenakan menerapkan sistem efisiensi waktu dimana jumlah pasien dengan pemeriksaan panoramic cukup banyak sehingga akan memakan waktu lama jika semua pasien panoramic diberikan apron. Sedangkan penggunaan apron untuk radiografer dianggap tidak perlu karena di ruang panoramic sudah terdapat tabir radiasi yang digunakan untuk menghalang radiasi hambur, selain itu penggunaan tabir radiasi dianggap lebih mudah dan aman karena radiografer hanya tinggal berdiri dibalik tabir dengan jarak 2 meter dari sumber radiasi.*

Penggunaan proteksi radiasi sangat penting agar pekerja terhindar dari efek radiasi baik stokastik maupun non stokastik. Berdasarkan penelitian dari Pratiwi dkk (2021) proteksi radiasi penting untuk mewaspadaai risiko jangka panjang atau stokastik dari paparan terus menerus terhadap radiasi dosis rendah karena meskipun kecil dapat menimbulkan penyakit berbahaya seperti berkurangnya jumlah limfosit dan penyimpangan kromosom, yang merupakan penanda risiko kanker (Sopandi, 2013). Alat proteksi radiasi yang digunakan di instalasi radiologi sebagai alat pelindung diri dari bahaya radiasi terdiri dari apron Pb, tabir yang dilapisi Pb dan dilengkapi

kaca Pb, kacamata Pb, sarung tangan Pb, pelindung tiroid Pb, pelindung ovarium, dan/atau pelindung gonad Pb (BAPETEN, 2020). Pada saat proses pemeriksaan di ruang panoramic radiografer wajib menggunakan apron atau dapat menggunakan tabir radiasi yang dilapisi kaca Pb.

## 2.2 Prosedur Proteksi Radiasi di Ruang Panoramic Instalasi Radiologi Rumah Sakit Ken Saras Semarang

Diketahui dari hasil wawancara, Responden mengatakan bahwa tidak terdapat Standar Operasional Prosedur (SOP) mengenai penggunaan alat proteksi radiasi di ruang panoramic hanya terdapat SOP tentang pemeriksaan di ruang panoramic. Prosedur pemeriksaan di ruang panoramic di instalasi radiologi RS Ken Saras Kab. Semarang ialah dilakukan identifikasi terlebih dahulu dengan mencocokkan nama dan tanggal lahir pasien dengan lembar permintaan foto, lalu pasien dilakukan screening dengan menanyakan kepada pasien wanita apakah sedang hamil atau tidak dan jika menggunakan anting, kalung, dan gigi palsu dapat dilepas agar gambaran radiograf yang dihasilkan optimal selain itu pasien juga dijelaskan tentang prosedur pemeriksaan dan meminta untuk tidak bergerak pada saat proses pengambilan gambar. Sedangkan proteksi radiasi untuk keluarga pasien dan masyarakat ialah dengan menyalakan lampu indikator radiasi lalu keluarga pasien dipersilahkan menunggu diluar ruang dan menutup rapat pintu ruang pemeriksaan Berdasarkan hasil penelitian dari Anggainingsih (2021), proteksi radiasi bagi radiografer dapat dilakukan dengan memperhatikan waktu pajanan, jarak dari sumber,

penggunaan perisai radiasi, serta penggunaan alat pelindung diri, seperti kaca mata Pb, apron, Termoluminisensi Dosimeter (TLD), dosimeter. Sedangkan proteksi radiasi bagi pasien pada pemeriksaan di ruang panoramic dilakukan berdasarkan prinsip justifikasi, prinsip optimasi, prinsip pembatasan dosis. Bagi pasien dengan kehamilan dibawah 15 minggu tidak dilakukan pemeriksaan sinar-x karena berbahaya bagi janin.

Berdasarkan pemaparan diatas, perlu meningkatkan keselamatan radiografer dari paparan radiasi sinar-x dengan menggunakan alat proteksi radiasi, seperti kaca mata Pb, apron, Termoluminisensi Dosimeter (TLD), dosimeter agar terhindar dari efek radisi yang tidak diinginkan dan perlu memperhatikan proteksi radiasi kepada pasien dengan selalu menggunakan alat pelindung diri untuk pasien, bagi pasien yang hamil sebaiknya menghindari terlebih dahulu pemeriksaan sinar-x karena dapat menyebabkan resiko bagi janin.

### 3 CONCLUSION

Bedasarkan hasil penelitian dan pembahasan, peneliti menarik kesimpulanbahwa :

Radiografer patuh dalam menerapkan tindakan proteksi radiasi terhadap pasien dan diri sendiri

Prosedur proteksi radiasi di Ruang *Panoramic* Instalasi Radiologi Rumah Sakit Ken Saras Semarang Kab. Semarang tidak terdapat Standar Operasional Prosedur (SOP) mengenai penerapan proteksi radiasi di ruang panoramic hanya terdapat SOP tentang pemeriksaan diruang panoramic.

## REFERENCES

- Anggrainingsih, F.F. 2021. *Proteksi Radiasi Bagi Radiografer dan Pasien Pada Pemeriksaan Pesawat Panoramik*. Jurnal Publikasi, 7-8. Diakses 4 Februari 2023, dari Universitas Aisyiyah Yogyakarta.
- Dianasari, T., dan Koesyanto, H. 2017. *Penerapan Manajemen Keselamatan Radiasi Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit*. Unnes Journal of Public Health, 6(3): 174-183.
- Dinayawati. 2011. *Estimasi Dosis Pasien Pada Pemeriksaan Dental Panoramik*. Skripsi. Depok. Universitas Indonesia.
- Herman Yusuf. 2022. *Sistem Manajemen Alat Pelindung Diri (APD) di Instalasi Radiologi RSUD K.R.M.T Wongsonegoro Semarang*. Tugas Akhir. STIKES Guna Bangsa Yogyakarta
- Hidayatullah, R. 2017. *Dampak Tingkat Radiasi Pada Tubuh Manusia*. Jurnal Mutiara Elektromedik, 1(1): 16-23.
- Hiswara Eri. 2015. *Buku Pintar Proteksi Radiasi dan Keselamatan Radiasi Di Rumah Sakit*. BATAN Press.
- Indrati, Rini. 2017. *Proteksi Radiasi Bidang Radiodiagnostik dan Intervensional*. Magelang: Inti Medika Pustaka.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2017. *Radiasi dan Kesehatan*. Jurnal Publikasi. Jakarta
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2022. *Bahaya Radiasi Bagi Janin*. Jurnal Publikasi. Jakarta
- Makarim, F.R. *Radiological Society of North America, Inc*. Diakses pada 2022. Panoramic Dental X-ray
- Nuansa, M.R., 2020. *Profil Dosis Efektif Mata Panda Pemeriksaan Radiografi Panoramik Konvensional Dan Digital*. Skripsi, Universitas Airlangga
- Nungky, T.S., Swasthi, Amandia. 2016. *Pengaruh Paparan Radiasi Sinar- X dari Radiografi Panoramik terhadap pH Saliva e*. Jurnal Pustaka Kesehatan, vol. 4 (no.2),352-357 Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2020. *Pelayanan Radiologi Klinik* (pp 1-47)
- Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir Republik Indonesia No.4 Tahun 2020. *Keselamatan Radiasi Pada Penggunaan Pesawat Sinar-X Dalam Radiologi Diagnostik dan Intervensional* (pp 1-52).
- Pratiwi, A.D., Indriyani., Irma, Y. 2021. *Penerapan Proteksi Radiasi Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit*. HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development), 5(3): 410-420.
- Rachmawati, W. C. 2019. *Promosi Kesehatan dan Ilmu Perilaku*. Malang: Wineka Media
- Saputra, D., Astuti, E. R., dan Budhy, T. I. 2012. *Apoptosis dan Nekrosis Sel Mukosa Rongga Mulut Akibat Radiasi Sinar-X Dental Radiografik Konvensional*. Radiology Dent J. Vol.3 (1): 36-40.
- Sherer, M.A.S, Visconti P.J, Ritenour, E.R & Hayness, KW. 2014. *Radiation Protection In Medical Radiography*, China: Mosby.
- Sopandi, Y., Salami, I. R. S., 2013. *Evaluasi Pengaruh Paparan Radiasi Terhadap Efek Sitotoksik Dan Genotoksik Pada Allium Cepa Sebagai Bioindikator Kondisi Lingkungan Kerja Bagian Radiologi Rumah Sakit*. Jurnal Teknik Lingkungan Vol 19, No 2, oktober 2013, Bandung.

- Sukmana, B.I. 2019. *Radiografi di Bidang Kedokteran Gigi*. Banjarmasin: Phoniex Publisher.
- Syahda, Smartalova, Aprizka. Milvita, Dian. Prasetio, Heru. 2020. *Evaluasi Penerapan Proteksi Radiasi di Instalasi Radiologi RS Naili DBS, RSSelaguri, dan RS UNAND*. Jurnal Fisika Unand. Vol 9, No 4, Oktober 2020. Halaman 517-523.
- Woropobosari, N, R. 2016. *Efek Stokastik Radiasi Sinar-X Dental Pada Ibu Hamil Dan Janin*. Jurnal Kedokteran Gigi Unissula Vol 3, No 1, Juli 2016. Semarang.
- Yusriani. 2022. *Konsep Perilaku dan Kesehatan*. Padang: PT Global Eksekutif

### BIOGRAPHY

**First Author** Nama Siti Arifah., Lecture at Stikes Guna Bangsa Yogyakarta., email: siti-arifah9090@gmail.com

**Second Author** Maria Aprilia Dua Bajo., Alumni Mahasiswa Stikes Guna Bangsa

**Third Author** Nama Dyah Ayu Puspitaningtyas, Lecture at Stikes Guna Bangsa Yogyakarta