

ANALISIS STRATEGI PROTEKSI RADIASI PADA TENAGA KERJA DI INSTALASI RADIOLOGI RUMAH SAKIT

Adinda Rahma Huda Firdaus¹⁾, **Ana Urifah Alwiyah**^{*2)}, **Sudarti**³⁾
^{1,2,3)}Prodi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Jember
e-mail: adindaku56314@gmail.com¹⁾, anakinan1921@gmail.com²⁾,
sudartifkip@unej.ac.id³⁾
** Corresponding author*

Received: June 18th, 2023; Revised: July 20th, 2023; Accepted: Aug. 11th, 2023; Published: January 04th, 2024

ABSTRAK

Pada umumnya, setiap lingkungan kerja memiliki risiko yang dapat membahayakan kesehatan dan keselamatan para pekerja. Hampir tidak ada lingkungan kerja yang benar-benar bebas dari ancaman tersebut. Salah satunya adalah instalasi radiologi di rumah sakit, di mana terdapat alat-alat yang dapat memancarkan radiasi dan berpotensi membahayakan tubuh petugas radiasi, pasien, dan masyarakat umum. Oleh karena itu, perlindungan radiasi menjadi faktor penting dalam mengendalikan dampak berbahaya tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi strategi proteksi radiasi pada tenaga kerja yang bekerja di instalasi radiologi rumah sakit. Dalam penelitian ini menggunakan metode Artikel Riview, dengan artikel sebanyak 33 artikel penelitian yang relevan dari tahun 2019 hingga tahun 2023 serta artikel yang digunakan terdiri dari artikel Nasional dan Internasional. Hasil dalam penelitian ini adalah terdapat beberapa strategi yang bisa dilakukan agar para pekerja di instalasi radiologi rumah sakit bisa mengurangi dosis radiasi yang dipancarkan oleh alat-alat radiologi di rumah sakit dan mengurangi dampak negatif pada kesehatan para pekerja dalam jangka waktu yang akan datang.

Kata Kunci : instalasi radiologi; radiasi; strategi proteksi

PENDAHULUAN

Secara prinsip, di setiap lingkungan kerja selalu ada risiko yang bisa membahayakan kesehatan dan keselamatan para pekerja. Hampir tidak ada lingkungan kerja yang sepenuhnya bebas dari ancaman tersebut. Potensi risiko di tempat kerja dapat berasal dari berbagai faktor, seperti bahan mentah, aktivitas kerja, serta produk dan limbah yang dihasilkan (dalam bentuk cairan, padatan, dan gas)(Pratiwi et al., 2021).

Fasilitas kesehatan seperti rumah sakit merupakan sebuah tempat yang tersedia baik dari pemerintah maupun swasta yang perannya penting dalam

merawat orang sakit dan memberikan pelayanan kesehatan (Mahfudhoh & Muslimin, 2020). Pusat kesehatan seperti Rumah Sakit pasti juga memiliki risiko yang membahayakan kesehatan dan keselamatan para pekerjanya, sehingga perlu adanya keselamatan dan kesehatan kerja di rumah sakit untuk mencapai efisiensi kerja yang maksimal. Di dalam Rumah Sakit ada beberapa bagian yang menangani masalah yang berkaitan dengan penyakit dan kesehatan seperti terapi atau diagnose, beberapa alat tersebut seperti Magnetic Resonance Imaging (MRI), Computed Tomography Scanner (CT scan), dan lainnya, peralatan-peralatan

tersebut termasuk dalam bidang radiologi (Pratiwi et al., 202c1).

Dalam (Rahmawati. H & Hartono B, 2021) Radiologi merupakan cabang ilmu yang berfokus pada teknik dan pengetahuan tentang menciptakan gambar atau citraan dari struktur dan organ tubuh manusia menggunakan sinar-X sebagai sumber radiasi, yang bertujuan untuk mendiagnosis dan memahami kondisi kesehatan pasien melalui analisis visual dari gambaran tersebut (Brigjam dan Houston 2001). Ketika alat-alat radiologi seperti sinar-X digunakan, radiasi akan dipancarkan oleh alat tersebut. Radiasi yang terdapat dalam sinar-X tidak hanya memberikan manfaat kesehatan, tetapi juga memiliki potensi untuk menyebabkan efek yang merugikan bagi petugas radiasi, pasien, dan masyarakat umum lainnya. Karena itu, perlindungan radiasi memiliki peranan yang sangat penting dalam mengendalikan dampak negatif tersebut. Dalam setiap pengaturan radiologi, perlindungan radiasi harus menjadi prioritas utama, terutama dalam upaya melindungi area radiologi.

Radiasi adalah bentuk energi yang dilepaskan dalam bentuk partikel atau gelombang (Asriwati. 2017). Sehingga radiasi bisa diartikan dengan perpindahan energi dalam bentuk gelombang elektromagnetik atau partikel-partikel yang bergerak melalui ruang maupun materi. Radiasi ini bisa berasal dari sumber yang alami contohnya seperti matahari, dan ada juga yang bersumber dari buatan manusia, contohnya seperti mesin atau perangkat elektronik (Yusuf et al., 2021). Radiasi merupakan salah satu aspek penting dalam bidang kesehatan, terutama dalam bidang radiologi di rumah sakit. Instalasi radiologi

di rumah sakit berperan dalam penyediaan layanan medis yang melibatkan penggunaan sinar-X, sinar gamma, dan sumber radiasi lainnya untuk diagnosis dan pengobatan penyakit. Tenaga kerja yang bekerja di instalasi radiologi rumah sakit menjadi kelompok yang rentan terhadap paparan radiasi.

Diperlukan perlindungan radiasi agar radiasi dapat diserap dan mengurangi intensitas serta dosis radiasi yang diterima oleh tubuh manusia. Jika proteksi radiasi digunakan, sebagian radiasi yang masuk akan diserap oleh bahan pelindung. Semakin baik proteksi radiasi di ruangan tertentu, semakin baik ruangan tersebut dalam menyerap radiasi (Martem dkk, 2015). Studi ini menarik perhatian banyak orang, termasuk penelitian yang dilakukan oleh (Rudi et al., 2012) untuk mengukur tingkat paparan radiasi. Mereka menggunakan surveymeter untuk mengumpulkan informasi tentang tingkat paparan radiasi di dalam ruang pesawat sinar-X, termasuk pada tabung dan lingkungannya, yang digunakan untuk radiodiagnostik. Untuk mengurangi risiko radiasi, kita perlu menggunakan perisai radiasi yang dapat menyerap radiasi. Hal ini akan mengurangi intensitas radiasi yang melewati dan mengurangi paparan radiasi pada tubuh manusia. Ketika radiasi elektromagnetik memasuki bahan perisai I_0 , sebagian radiasi akan tertangkap oleh bahan tersebut, sehingga intensitas radiasi yang keluar dari bahan menjadi I . Apabila ketebalan bahan perisai adalah x , maka dapat dinyatakan secara matematis hubungan untuk radiasi yang keluar dari bahan perisai: $I = I_0 \cdot e^{-\mu x}$.

Menurut bussines dictionary, Strategi adalah metode atau rencana yang

dipilih untuk mencapai hasil yang diinginkan, seperti tujuan yang ingin dicapai atau solusi untuk suatu masalah tertentu. Pengertian strategi melibatkan gabungan antara aspek kreatif dan pendekatan ilmiah dalam merencanakan dengan maksud untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya secara efisien dan efektif. Secara prinsip, strategi memiliki tujuan untuk mengubah keadaan di masa depan agar sesuai dengan harapan atau tujuan yang telah ditetapkan. Hal ini dilakukan melalui berbagai pendekatan atau metode yang telah direncanakan sebelumnya (Juliansyah, 2017). Sehingga di dalam instalasi radiologi rumah sakit perlu adanya strategi proteksi untuk meminimalisir dosis dari radiasi yang dipancarkan dari alat-alat radiologi rumah sakit sehingga dapat mengurangi dampak buruk pada tubuh para pekerja yang akan terjadi di masa mendatang.

Radiasi gelombang elektromagnetik yang berasal dari titik sumber memiliki sifat simetri radial karena bentuk permukaan gelombangnya menyerupai bola. Intensitas radiasi adalah salah satu ukuran yang digunakan untuk mengukur radiasi elektromagnetik. Intensitas radiasi pada gelombang elektromagnetik bukanlah amplitudo gelombang itu sendiri, tetapi merupakan kuadrat dari amplitudo tersebut. Dalam mengukur intensitas radiasi dari bahan radioaktif, surveymeter adalah salah satu alat yang dapat digunakan. Tidak seperti radiasi cahaya tampak, intensitas radiasi dari bahan radioaktif akan secara eksponensial menurun sesuai dengan persamaan peluruhan berikut (Akhadi, 2000) : $Nt = N_0e^{-\lambda t}$. Untuk membentuk muka gelombang yang berbentuk setengah bola, kita dapat menempatkan penghalang di

sekitar sumber radiasi untuk memberikan perlindungan agar radiasinya hanya dalam arah setengah bola. Namun, walaupun suatu sumber radioaktif diberi lapisan penghalang untuk menciptakan pola muka gelombang tertentu, intensitas radiasinya tetap harus mematuhi persamaan peluruhan radiasi yang telah disebutkan sebelumnya.

METODE

Dalam penyusunan artikel ini menggunakan metode artikel review dari berbagai jurnal Nasional dan Internasional yang relevan. Jurnal yang diriview dari tahun 2019 sampai tahun 2023 dengan jurnal Nasionalnya sebanyak 28 jurnal dan jurnal Internasionalnya sebanyak 5 jurnal. Data yang diambil dengan membaca, memahami dan membandingkan dari sumber artikel. Metode ini meringkas informasi dari berbagai artikel atau jurnal dengan menyajikan ulang permasalahan yang ada sehingga memperoleh informasi baru. Alur rancangan dalam penelitian ini adalah pertama peneliti mencari jurnal atau artikel nasional dan internasional yang relevan mengenai strategi proteksi dari radiasi di radiologi rumah sakit, kemudian peneliti mereview artikel yang di dapat dengan meriview/ mapping pada bagian tahun jurnal, identitas jurnal, metode penelitian jurnal, hasil dan pembahasan jurnal, serta kesimpulan dari jurnal. Setelah meriview artikel tersebut kemudian peneliti meringkas informasi tentang strategi proteksi radiasi dari jurnal yang didapat dan menyimpulkan apa saja strategi yang harus dilakukan untuk melindungi tenaga kerja dari radiasi yang terpancar dari alat-alat yang ada di radiologi rumah sakit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Instalasi radiologi di rumah sakit memiliki peran dalam penyediaan layanan medis yang melibatkan penggunaan sinar-X, sinar gamma, dan sumber radiasi lainnya untuk diagnosis dan pengobatan penyakit. Radiologi merupakan sebuah cabang ilmu yang fokus pada pengolahan gambar dan struktur tubuh manusia dengan menggunakan radiasi sinar-X sebagai alat pemotretan. Ilmu radiologi memegang peran penting dalam bidang medis dan memberikan kontribusi yang signifikan dalam layanan kesehatan. Melalui hasil radiografi, gambar yang terbentuk memainkan peran krusial dalam proses diagnosis penyakit manusia, memungkinkan dokter untuk memberikan pengobatan yang tepat dan sesuai. Radiasi yang terdapat dalam sinar-X tidak hanya memberikan manfaat bagi kesehatan, namun juga memiliki potensi efek samping yang merugikan bagi tenaga kerja yang bekerja di instalasi radiologi rumah sakit dan pasien..

Untuk mengurangi paparan radiasi yang diterima oleh tubuh, diperlukan strategi proteksi radiasi yang mencakup absorpsi radiasi, pengurangan intensitas radiasi yang dipancarkan, dan pengurangan dosis radiasi secara efektif.

Ketika radiasi memasuki area perlindungan radiasi, sebagian radiasi tersebut akan diserap oleh bahan perlindungannya. Semakin baik perlindungan radiasi di ruangan tersebut, semakin efektif ruangan tersebut menyerap radiasi (Martem et al., 2015). Untuk mengurangi risiko radiasi, kita perlu menggunakan perisai radiasi atau perlindungan radiasi yang berfungsi untuk menyerap radiasi. Hal ini membantu mengurangi intensitas radiasi yang bisa melewati dan paparan radiasi pada tubuh manusia.

Didalam penelitian ini akan membahas tentang tindakan atau strategi yang diperlukan untuk proteksi radiasi pada tenaga kerja radiologi di rumah sakit. Dengan metode review artikel atau studi literatur sebanyak 33 artikel, kemudian dianalisis dan dikategorikan dalam tiga aspek yakni: Memenuhi kriteria proteksi radiasi, Kurang memenuhi kriteria proteksi radiasi, dan Tidak memenuhi kriteria proteksi radiasi.

Berdasarkan hasil review dari beberapa jurnal, terdapat beberapa penelitian mengenai strategi proteksi radiasi pada tenaga kerja seperti pada tabel di bawah ini:

Tabel 1. Strategi proteksi radiasi pada tenaga kerja

No	Tempat	Strategi Proteksi Radiasi	Pustaka
1.	Rumah Sakit Ratih	Menerapkan K3 di bagian Radiologi Proteksi radiasi sangat penting bagi tenaga kerja di rumah sakit yang terpapar radiasi ionisasi, seperti petugas radiologi dan radioterapi.	Oemiati, R., & Umar, A. F. (2021).
2.	Rumah Sakit Pekanbaru Medical Center	Rumah sakit harus merancang fasilitas yang memenuhi standar keselamatan radiasi. Ini termasuk pengaturan yang tepat untuk	Monita, R., Rasyid, Z.,

	(PMC)	mengurangi paparan radiasi, seperti ruang bengkel radiologi yang memisahkan peralatan dan personel dari area kerja lainnya.	Muhamadiyah, M., Edigan, F., & Masribut, M. (2021).
3.	Laboratorium Rumah Sakit	Tenaga kerja yang berhubungan langsung dengan radiasi harus menggunakan perisai radiasi yang tepat, seperti apron timbal berlapis atau pelindung kepala. Perisai ini harus dikenakan dengan benar dan sesuai dengan petunjuk penggunaan yang diberikan.	Susilowati, A. T. (2021).
4.	Instalasi Radiologi Rumah Umum Kendari Sakit kota	Selain perisai radiasi, penggunaan APD lainnya, seperti sarung tangan radiasi, kacamata pelindung, dan peralatan perlindungan pernapasan jika diperlukan, juga harus diterapkan sesuai dengan instruksi yang diberikan.	Pratiwi, A. D., Indriyani, & Yunawati, I. (2021).
5.	Rumah Sakit Cilegon	Tenaga kerja harus menjaga jarak yang aman dari sumber radiasi selama prosedur radiologi atau radioterapi. Mereka juga harus meminimalkan waktu paparan langsung terhadap radiasi dengan mengurangi waktu kontak dengan pasien atau peralatan yang menghasilkan radiasi.	Mahfudhoh, M., & Muslimin, I. (2020).
6.	Rumah Sakit Betang Pabelum	Memberikan sosialisasi, penyuluhan, pelatihan bisa menambah wawasan masyarakat (SDM di RS), dan juga bisa mengetahui pentingnya memakai alat proteksi radiasi, dan memberikan motivasi positif bagi karyawan di RS.	Manik. J. W, Hakim. L, Kurniawati. N. (2021).
7.	Proteksi Radiasi dalam Radiologi Intervensional/ Kardiologi	Memasang perisai akrilik timbal di langit-langit secara tetap di ruang pemeriksaan. Penggunaan layar secara konsisten harus didukung melalui pelatihan dan pengarahan. Hal yang sama berlaku untuk penggunaan kacamata timah atau pelindung.	Meenen. C. B, Boetticher. H. V, Kersten. J. F, Nienhaus. A. (2021).
8.	Radiografer di Wilayah Pasuruan dan Sidoarjo	Adanya pola pengawasan radiographer terhadap kepatuhan pemakaian alat pelindung (proteksi radiasi) bagi radiografer dan adanya afeksi diri terhadap kepatuhan pemakaian alat pelindung, serta ada pengaruh budaya kerja juga terhadap kepatuhan alat pelindung diri.	Sumarsono. H, Peristiowati. Y. (2022).

Dari tabel 1 diatas, dapat diketahui bahwa salah satu strategi untuk mengurangi paparan radiasi adalah dengan menerapkan prinsip Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3). K3 dapat didefinisikan sebagai rangkaian langkah yang bertujuan meningkatkan dan menjaga kesehatan fisik, mental, dan sosial yang optimal bagi para pekerja di berbagai jenis pekerjaan. Ini melibatkan tindakan pencegahan terhadap masalah kesehatan yang timbul akibat kondisi kerja, serta melindungi pekerja dari risiko yang dapat membahayakan kesehatan mereka yang terkait dengan pekerjaan yang mereka lakukan.

Kedua adalah memenuhi persyaratan untuk melindungi diri dari radiasi, seperti dalam menjelaskan alasan penggunaan sinar-X dan upaya optimalisasi proteksi dan keselamatan radiasi.

Ketiga menggunakan perisai radiasi, perisai radiasi berfungsi untuk mengurangi risiko paparan radiasi yang dapat membahayakan kesehatan dan keselamatan tenaga kerja yang bekerja di sekitar sumber radiasi, perisai radiasi ini bisa berupa apron timbal berlapis atau pelindung kepala.

Keempat melibatkan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), yang merupakan peralatan yang digunakan untuk menjaga diri dari potensi bahaya di lingkungan kerja. APD dapat berupa sarung tangan radiasi, kacamata pelindung, dan peralatan perlindungan pernapasan. Penting untuk menggunakan APD sesuai dengan petunjuk yang diberikan..

Kelima mengendalikan jarak dan waktu paparan radiasi, merupakan langkah

penting dalam menjaga keamanan dan kesehatan tenaga kerja dan bisa meminimalkan waktu kontak langsung dengan radiasi dengan mengurangi waktu interaksi dengan pasien atau peralatan yang menghasilkan radiasi.

Keenam dengan melakukan sosialisasi program melalui komunikasi langsung dan diskusi, bertujuan untuk memberikan pemahaman tentang proteksi radiasi. Penyuluhan program ini dilakukan untuk mengenalkan penggunaan alat pelindung radiasi di ruang Radiologi Computed Radiografi (CR). Dan diskusi dilakukan untuk menyebarkan angket untuk mengukur peningkatan pengetahuan tentang bahaya radiasi saat tidak menggunakan alat pelindung, serta peningkatan kemampuan dalam mengoperasikan alat-alat proteksi radiasi.

Ketujuh untuk meningkatkan perlindungan radiasi secara optimal, perlu dilakukan peningkatan pada perisai akrilik timbal yang terpasang di langit-langit ruang pemeriksaan yang tidak dilepas. Penggunaan layar secara konsisten harus didukung melalui pelatihan dan arahan. Prinsip yang sama berlaku untuk penggunaan kacamata timah atau alat pelindung lainnya.

Dan yang terakhir dengan melakukan pola pengawasan oleh radiographer terhadap tingkat kepatuhan radiografer dalam menggunakan alat pelindung (proteksi radiasi) bisa menjadi salah satu strategi untuk mengurangi intensitas radiasi yang dipancarkan. Selain itu, juga terdapat pengaruh afeksi diri terhadap tingkat kepatuhan dalam penggunaan alat pelindung, dan kebiasaan kerja seperti menggunakan alat pelindung

radiasi bisa mempengaruhi kepatuhan dalam penggunaan alat pelindung diri.

KESIMPULAN

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa implementasi strategi proteksi radiasi sangatlah krusial dalam upaya mengurangi tingkat radiasi yang dipancarkan serta mengurangi dosis radiasi yang diterima oleh tenaga kerja yang bekerja di instalasi radiologi rumah sakit. Tenaga kerja tersebut dapat melaksanakan strategi proteksi radiasi dengan menerapkan prinsip Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), merencanakan fasilitas yang sesuai, menggunakan perisai radiasi, menggunakan Alat Pelindung Diri (APD), mengendalikan jarak dan waktu paparan, memberikan sosialisasi penyuluhan dan pelatihan, memasang perisai akrilik timbal di langit-langit secara tetap di ruang pemeriksaan, dan melakukan pola pengawasan radiographer terhadap kepatuhan pemakaian alat pelindung (proteksi radiasi).

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis ingin mengungkapkan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam menyediakan informasi melalui jurnal dan buku yang digunakan dalam penelitian ini. Dan juga penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dalam menyelesaikan penelitian ini.

REFERENSI

Asriwati. (2017). *Fisika Kesehatan dalam Keperawatan*. Yogyakarta: DEEPUBLISH.

Damayanti, T., Fatimah, M., Muliani, R., Anisah, A., Pratikno, H., &

Feliyanti, M. (2022). Gambaran Manajemen Alat Pelindung Diri (APD) Radiasi di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Bhayangkara Palembang. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 22(2), 786. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v22i2.1881>

Juliansyah, E. (2017). Strategi Pengembangan Sumber Daya Perusahaan Dalam Meningkatkan Kinerja PDAM Kabupaten Sukabumi. *Jurnal Ekonomak*, 3(2), 19–37.

Mahfudhoh, M., & Muslimin, I. (2020). Pengaruh Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Pasien Pada Rumah Sakit Umum Daerah Kota Cilegon. *Jurnal Ilmiah Manajemen Kesatuan*, 8(1), 39–46. <https://doi.org/10.37641/jimkes.v8i1.310>

Manajemen, P., Pt, D. I., & Sarana, A. (2023). *JURNAL LOCUS : Penelitian & Pengabdian EVALUASI PENERAPAN KESELAMATAN RADIASI PADA SUB ELEMEN*. 2(3), 262–270. <https://doi.org/10.58344/locus.v2i3.909>

Monita, R., Rasyid, Z., Muhamadiyah, M., Edigan, F., & Masribut, M. (2021). Analisis Penerapan Keselamatan Radiasi Sinar-X Pada Petugas Radiasi Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Pekanbaru Medical Center (Pmc). *Al-Tamimi Kesmas: Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat (Journal of Public Health Sciences)*, 9(1), 39–49. <https://doi.org/10.35328/kesmas.v9i1.1042>

Oemiati, R., & Umar, A. F. (2021). Review Penelitian K3 di Bagian

- Radiologi Rumah Sakit. *Jurnal Persada Husada Indonesia*, 8(29), 15–23.
<https://doi.org/10.56014/jphi.v8i29.317>
- Pascasarjana Kesehatan Masyarakat, P. (2023). *JOURNAL OF MUSLIM COMMUNITY HEALTH (JMCH) Analisis Implementasi Standar K3 Rumah Sakit Pada Rumah Sakit Dr.Tadjuddin Chalid Makassar Tahun 2022*. *Journal of Muslim Community Health (JMCH)* 2023, 4(3), 176–186.
<https://doi.org/10.52103/jmch.v4i3.1142>JournalHomepage:<https://pasc-a-umi.ac.id/index.php/jmch>
- Pratiwi, A. D., Indriyani, & Yunawati, I. (2021). Penerapan Proteksi Radiasi di Instalasi Radiologi Rumah Sakit. *Higeia Journal of Public Health Research and Development*, 5(3), 409–420.
- Publisher, D., & Access, O. (2022). Original Article*) Analisis Kesesuaian Penerapan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Rumah Sakit Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 66 Tahun 2016 Tentang Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Rumah Sakit Pada Rumah Sakit Anonim Tahun 2021. 02(03), 581–589.
- Purnamasari, D., Angella, S., Susmita, R., & Dharmawangsa, U. (2023). Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Di Ruang Ct-Scan Instalasi Radiologi Rsud. 17, 444–451.
- Susilowati, A. T. (2021). Gambaran Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Laboratorium Rumah Sakit. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 16(2), 108.
<https://doi.org/10.26714/jkmi.16.2.2021.108-114>
- Yusuf, D., Devita Tetriana, Tur Rahardjo, Teja Kisananto, Yanti Lusiyanti, Erawati, D., & Rahajeng, N. (2021). Analisis Kerusakan Dna Pada Sel Limfosit Pasien Pasca-Radioterapi. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia (JBBI)*, 8(1), 105–113.
<https://doi.org/10.29122/jbbi.v8i1.4598>
- Zhang, Y. (2021). Radiologist. *Encyclopedia of Global Health*.
<https://doi.org/10.4135/9781412963855.n1027>