

ANALISIS RIWAYAT DOSIS DAN KESEHATAN PEKERJA RADIASI DI INSTALASI RADIOLOGI RS PKU MUHAMMADIYAH BANTUL DAN RS PANTI NUGROHO SLEMAN

Salman Nursan Alfarizi^{1*}, Asih Puji Utami²

D3 Radiologi, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta^{1,2}

*Corresponding Author : salmannursanalfarizi141203@gmail.com

ABSTRAK

Instalasi Radiologi adalah unit penting di rumah sakit yang berfungsi memberikan layanan diagnostik dan intervensi medis. Namun, paparan radiasi pengion dapat memberikan risiko kesehatan bagi pekerja radiasi. Untuk memastikan keselamatan mereka, diperlukan pemantauan dosis radiasi dan pemeriksaan kesehatan secara berkala. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis riwayat dosis radiasi dan kesehatan pekerja di Instalasi Radiologi RS PKU Muhammadiyah Bantul dan RS Panti Nugroho Sleman. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Data dikumpulkan melalui wawancara, studi pustaka, dan dokumentasi dari 12 radiografer di RS PKU Muhammadiyah Bantul serta 6 radiografer di RS Panti Nugroho Sleman. Analisis dilakukan melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Dosis radiasi yang diterima pekerja di Instalasi Radiologi RS PKU Muhammadiyah Bantul dan RS Panti Nugroho Sleman masih dalam batas aman sesuai regulasi BAPETEN. Namun, pemantauan dosis belum dilakukan secara konsisten oleh semua pekerja. Pemeriksaan kesehatan menunjukkan kadar *hemoglobin* normal, tetapi beberapa pekerja mengalami peningkatan *leukosit* dan gangguan fungsi hati, serta kasus *leukosituria* pada tes urin. Penelitian ini menunjukkan bahwa dosis radiasi pekerja di Instalasi Radiologi RS PKU Muhammadiyah Bantul dan RS Panti Nugroho Sleman masih dalam batas aman sesuai regulasi BAPETEN. Pemantauan dosis dilakukan berkala, namun beberapa pekerja belum rutin karena status kepegawaian. Pemeriksaan kesehatan menunjukkan kadar *hemoglobin* normal, tetapi ada peningkatan *leukosit*, gangguan fungsi hati, dan kasus *leukosituria*

Kata kunci : keselamatan kerja, pemantauan dosis, pemantauan kesehatan, keselamatan kerja, radiologi

ABSTRACT

The Radiology Installation is an important unit in a hospital that functions to provide diagnostic and medical intervention services. However, exposure to ionizing radiation can pose health risks to radiation workers. To ensure their safety, radiation dose monitoring and regular health checks are required. This study aims to analyze the history of radiation doses and the health of workers at the Radiology Installation at PKU Muhammadiyah Hospital Bantul and Panti Nugroho Hospital Sleman. Method: This research uses qualitative methods with a descriptive approach. Data was collected through interviews, literature study and documentation from 12 radiographers at PKU Muhammadiyah Hospital Bantul and 6 radiographers at Panti Nugroho Hospital Sleman. Analysis is carried out through data reduction, data presentation, and drawing conclusions. Results: The radiation dose received by workers at the Radiology Installation at PKU Muhammadiyah Hospital Bantul and Panti Nugroho Hospital Sleman was still within safe limits according to BAPETEN regulations. However, dose monitoring has not been carried out consistently by all workers. Health examinations showed normal hemoglobin levels, but some workers experienced increased leukocytes and impaired liver function, as well as cases of leukocyturia on urine tests. Conclusion: This research shows that the radiation dose of workers at the Radiology Installation at PKU Muhammadiyah Hospital Bantul and Panti Nugroho Hospital Sleman is still within safe limits according to BAPETEN regulations. Dosage monitoring is carried out regularly, but some workers do not do it routinely due to employment status. Health examination showed normal hemoglobin levels, but there was an increase in leukocytes, impaired liver function, and cases of leukocyturia

Keywords : work safety, dose monitoring, health monitoring, work safety, radiology

PENDAHULUAN

Rumah sakit merupakan lembaga pelayanan kesehatan serta bertanggung jawab dalam memberikan pelayanan berupa pengobatan, pelayanan kesehatan, dan memberikan pendidikan hidup sehat bagi masyarakat. Menurut Undang-undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2023 rumah sakit merupakan fasilitas kesehatan yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat (Mareta, 2023). Salah satu fasilitas penunjang di rumah sakit adalah Instalasi radiologi yang merupakan unit yang menjadi pemeriksaan penunjang dalam bidang kedokteran, dan memberikan pelayanan diagnosa, serta perencanaan perawatan (Elvina, n.d.). Berdasarkan data dari Balis Bapeten 2.0 pada tahun 2019 tercatat hampir 1890 jumlah pesawat sinar-x yang berada di seluruh Indonesia. Penggunaan fasilitas radiologi saat ini memiliki manfaat dan bahaya yang sangat besar bagi pekerja ataupun pasien, serta masyarakat dan lingkungan sekitar. Oleh sebab itu penting dalam menerapkan keselamatan kerja (K3) baik dilingkup rumah sakit ataupun radiologi (Hastuti et al., 2021).

Radiasi yang berlebih dapat menyebabkan efek samping pada tubuh seperti kerontokan rambut dan kerusakan kulit, radiasi pengion terdapat dua efek yaitu efek stokastik dan efek deterministik. Efek deterministik adalah efek yang terjadi pada individu yang hanya terpapar dalam waktu yang tidak lama hal ini dapat mengakibatkan kematian sel, sementara efek stokastik adalah efek yang tidak memiliki nilai batas dosis, nilai dosis yang rendah sekalipun dapat menyebabkan perubahan sistem biologis dan terjadi perubahan sel serta fungsi yang berbeda (Pratiwi et al., 2021). Pemantauan penggunaan sumber radiasi pengion di Instalasi Radiologi merupakan aspek yang sangat penting dalam melakukan upaya keselamatan kerja radiasi yang perlu diperhatikan di setiap Instalasi Radiologi, serta melakukan upaya dalam melindungi pasien serta petugas radiasi di Instalasi Radiologi (Hantari Rahmawati, 2021). Instalasi radiologi merupakan tempat kerja yang beresiko terjadi kecelakaan kerja akibat sering terpapar radiasi, walau dampak yang diberikan tidak secara langsung akan tetapi efeknya akan dirasakan dalam jangka waktu yang lama (Mareta, 2023).

Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan instrumen yang digunakan sebagai proteksi bagi pekerja yang berada disekitar tempat beresiko terjadi kecelakaan kerja. Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) memiliki tujuan yaitu mencegah, melindungi, dan bahkan bisa menghilangkan resiko kecelakaan kerja (Utami, 2019). Keselamatan dan Kesehatan Kerja Rumah Sakit yang disingkat menjadi K3RS merupakan kegiatan untuk menjamin serta melindungi kesehatan dan keselamatan bagi SDM (sumber daya manusia) yang berada di rumah sakit seperti pasien, keluarga pasien (pendamping), pengunjung, maupun lingkungan yang berada di sekitar rumah sakit, serta mengupayakan pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit yang terjadi akibat bekerja di rumah sakit (Atiyah & Wibowo, 2023).

Instalasi radiologi memiliki potensi besar adanya kecelakaan kerja yaitu paparan radiasi yang bisa berdampak pada kesehatan radiografer, hal ini bisa di minimalisir dengan menerapkan keselamatan radiasi di Instalasi Radiologi. Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 8 Tahun 2011 menegaskan bahwa keselamatan dalam penggunaan radiasi pengion di sektor medis bertujuan untuk melindungi pasien, tenaga kerja, masyarakat umum, dan lingkungan dari potensi bahaya radiasi yang mungkin timbul akibat penggunaan pesawat sinar-X untuk keperluan radiologi diagnostik dan intervensional. Sebagai upaya dalam melaksakan kegiatan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), pekerja radiasi harus melakukan pemantauan dosis dan kesehatan secara berkala sesuai dengan aturan (Utami et al., 2020). Berdasarkan perka Badan Pengawas Tenaga Nuklir (Badan Pengawas Tenaga Nuklir, 2013) No.3 Tahun 2013, menyatakan bahwa nilai batas dosis dari pekerja radiasi tidak boleh melebihi dosis efektif, yaitu 20 mSv (milisievert) per tahun rata-rata, selama lima tahun berturut-turut. Hal ini juga ditegaskan dalam peraturan Kepala BAPETEN No.4 Tahun 2020 terkait dengan "Penanggung Jawab Keselamatan Radiasi" peraturan diatas mewajibkan bagi

pemegang izin untuk melakukan pemantauan dosis perorangan bagi pekerja radiasi. Selain melakukan pemantauan dosis radiasi, pekerja radiasi wajib melakukan pemeriksaan kesehatan yang sesuai dengan Perka BAPETEN No.4 tahun 2020 Pasal 8 bahwa pemegang izin wajib menyelenggarakan pemantauan kesehatan bagi pekerja radiasi. Pemeriksaan kesehatan yang perlu dilakukan meliputi pemeriksaan kesehatan umum, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan laboratorium berupa darah lengkap dan urin. Pemantauan kesehatan wajib dilakukan bagi pekerja radiasi secara berkala paling sedikit 1 kali dalam setahun selama bekerja sesuai dengan peraturan yang tertuang pada PP RI No.45 Tahun 2023 pasal 24 ayat (1) (BAPETEN, 2023).

Menurut Aris S (2009) dalam jurnal Hastuti et al (2021) Petugas Proteksi Radiasi (PPR) merupakan anggota komite yang secara teknik berkompeten pada bidang proteksi radiasi yang sesuai dengan pemanfaatannya. PPR ini ditunjuk oleh pemegang peran penting untuk mengawasi dan memastikan keselamatan radiasi di instansinya. Petugas proteksi radiasi dalam menjalankan tugas dan tanggung jawabnya telah diatur dalam peraturan Kepala BAPETEN No.16 Tahun 2014 salah satunya adalah mengawasi pelaksanaan Program Proteksi dan Keselamatan Radiasi. Pada tahun 2013 tercatat sebanyak 42.450 pekerja radiasi yang masih bekerja dan melebihi nilai batas dosis (NBD) (Dianasari & Koesyanto, 2017). Selain melakukan pengecekan dosis radiasi para petugas radiasi juga harus melakukan pemeriksaan kesehatan yang dilakukan satu tahun sekali. Berdasarkan peraturan perka BAPETEN tahun 2010 tertera bahwa pemeriksaan kesehatan harus dilakukan sebelum bekerja, saat bekerja secara rutin dan setelah berhenti bekerja (Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir, 2010).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis riwayat dosis radiasi dan kesehatan pekerja di Instalasi Radiologi RS PKU Muhammadiyah Bantul dan RS Panti Nugroho Sleman.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif yang dilakukan di RS PKU Muhammadiyah Bantul dan RS Panti Nugroho Sleman. Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan Agustus 2024 – Januari 2025. Subyek dari penelitian ada dua belas radiografer yang ada di instalasi radiologi RS PKU Muhammadiyah Bantul dan enam radiografer di RS Panti Nugroho Sleman. Objek penelitian ini adalah data dari riwayat laporan dosis serta riwayat kesehatan dari petugas radiasi di instalasi radiologi RS PKU Muhammadiyah Bantul dan RS Panti Nugroho Sleman. Pengumpulan data pada penelitian ini adalah wawancara, kepustakaan dan dokumentasi. Analisis pada penelitian ini reduksi data, display data dan penarikan kesimpulan.

HASIL

Berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi didapatkan data terkait riwayat dosis radiasi dan riwayat kesehatan yang mencakup pemeriksaan darah dan urin di Instalasi Radiologi RS PKU Muhammadiyah Bantul dan RS Panti Nugroho Sleman sebagai berikut :

Riwayat Dosis Radiasi

Riwayat Dosis Pekerja Radiasi RS PKU Muhammadiyah Bantul

Tabel 1. Tabel Riwayat Dosis Pekerja Radiasi RS PKU Muhammadiyah Bantul 2023

| Pekerja | Dosis Hp (10)(mSv) | | | | | | | | | | | | Tot | 5th |
|---------|--------------------|---|---|------|---|---|------|---|---|----|----|----|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | |
| dr | 0,15 | | | 0,03 | | | 0,03 | | | x | x | x | 0,20 | 3,04 |
| R 1 | 0,14 | | | 0,02 | | | 0,01 | | | x | x | x | 0,17 | 2,76 |
| R 2 | 0,15 | | | 0,02 | | | 0,01 | | | x | x | x | 0,18 | 2,83 |

| | | | | | | | | |
|------|------|------|------|---|---|---|------|------|
| R 3 | 0,15 | 0,03 | 0,01 | x | x | x | 0,19 | 2,93 |
| R 4 | 0,16 | 0,03 | 0,01 | x | x | x | 0,20 | 2,93 |
| R 5 | 0,13 | 0,03 | 0,02 | x | x | x | 0,17 | 2,99 |
| R 6 | 0,18 | 0,02 | 0,01 | x | x | x | 0,21 | 3,03 |
| R 7 | 0,10 | 0,02 | 0,02 | x | x | x | 0,34 | 7,99 |
| R 8 | 0,14 | 0,03 | 0,01 | x | x | x | 0,18 | 2,67 |
| R 9 | 0,14 | 0,02 | 0,01 | x | x | x | 0,17 | 2,81 |
| R 10 | 0,15 | 0,02 | 0,01 | x | x | x | 0,18 | 2,75 |
| R 11 | 0,15 | 0,03 | 0,01 | x | x | x | 0,19 | 0,32 |
| R 12 | 0,10 | 0,01 | 0,01 | x | x | x | 0,33 | 3,26 |
| R 13 | 0,01 | 0,02 | 0,02 | x | x | x | 0,04 | 0,04 |

Tabel 2. Riwayat Dosis Pekerja Radiasi RS PKU Muhammadiyah Bantul 2024

| Pekerja | Dosis Hp (10)(mSv) | | | | | | | | | | | | Tot | 5th |
|---------|--------------------|---|---|------|---|---|---|---|---|----|----|----|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | |
| dr | 0,01 | | | 0,02 | | | x | x | x | x | x | x | 0,03 | 1,87 |
| R 1 | 0,01 | | | 0,01 | | | x | x | x | x | x | x | 0,02 | 1,58 |
| R 2 | 0,01 | | | 0,01 | | | x | x | x | x | x | x | 0,02 | 1,65 |
| R 3 | 0,01 | | | 0,02 | | | x | x | x | x | x | x | 0,03 | 1,75 |
| R 4 | 0,03 | | | 0,01 | | | x | x | x | x | x | x | 0,04 | 1,77 |
| R 5 | 0,01 | | | 0,02 | | | x | x | x | x | x | x | 0,03 | 1,62 |
| R 6 | 0,04 | | | 0,01 | | | x | x | x | x | x | x | 0,05 | 1,68 |
| R 7 | 0,05 | | | 0,04 | | | x | x | x | x | x | x | 0,09 | 6,55 |
| R 8 | 0,01 | | | 0,02 | | | x | x | x | x | x | x | 0,03 | 1,49 |
| R 9 | 0,01 | | | 0,01 | | | x | x | x | x | x | x | 0,02 | 1,53 |
| R 10 | 0,02 | | | 0,01 | | | x | x | x | x | x | x | 0,03 | 1,57 |
| R 11 | 0,02 | | | 0,02 | | | x | x | x | x | x | x | 0,04 | 0,36 |
| R 12 | 0,03 | | | 0,02 | | | x | x | x | x | x | x | 0,04 | 3,30 |
| R 13 | 0,03 | | | 0,03 | | | x | x | x | x | x | x | 0,06 | 0,10 |

Berdasarkan observasi yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2 hasil pencatatan dosis radiasi di RS PKU Muhammadiyah Bantul pada tahun 2023 terpantau penerimaan dosis tertinggi sebesar 0,34 mSv, sedangkan pada tahun 2024 terpantau sebesar 0,09 mSv.

Riwayat Dosis Pekerja Radiasi RS Panti Nugroho Sleman

Tabel 3. Tabel Riwayat Dosis Pekerja Radiasi RS Panti Nugroho Sleman 2023

| Pekerja | Dosis Hp (10)(mSv) | | | | | | | | | | | | Tot | 5th |
|---------|--------------------|---|------|------|------|------|------|---|---|------|----|----|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | |
| R 1 | x | x | x | x | x | x | 0,01 | | | 0,01 | | | 0,02 | 0,02 |
| R 2 | 0,10 | | 0,21 | 0,10 | 0,12 | 0,10 | 0,37 | | | 0,10 | | | 1,40 | 8,58 |
| R 3 | x | | 0,20 | 0,10 | 0,12 | 0,10 | 0,02 | | | 0,01 | | | 0,75 | 0,75 |
| R 4 | 0,10 | | 0,20 | 0,10 | 0,12 | 0,10 | 0,01 | | | 0,01 | | | 0,94 | 9,92 |

| | | | | | | | | | | |
|-----|----------|-----------------|----------|----------|----------|----------|------|------|------|------|
| R 5 | 0,1 0 | 0,1 0,1 0 | 0,2 0 | 0,1 4 | 0,1 2 | 0,1 0 | 0,01 | 0,01 | 0,98 | 9,00 |
| R 6 | x | x | x | x | x | x | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,03 |

Tabel 4. Tabel Riwayat Dosis Pekerja Radiasi RS Panti Nugroho Sleman 2024

| Pekerja | Dosis Hp (10)(mSv) | | | | | | | | | | | | Tot | 5th |
|---------|--------------------|---|---|------|---|---|------|---|---|----|----|----|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | |
| R 1 | 0,02 | | | 0,02 | | | 0,02 | | | x | x | x | 0,06 | 0,08 |
| R 2 | 0,30 | | | 0,02 | | | x | x | x | x | x | x | 0,32 | 8,30 |
| R 3 | 0,02 | | | 0,01 | | | 0,02 | | | x | x | x | 0,05 | 0,80 |
| R 4 | 0,01 | | | 0,01 | | | 0,01 | | | x | x | x | 0,03 | 9,15 |
| R 5 | 0,01 | | | 0,01 | | | 0,01 | | | x | x | x | 0,03 | 8,23 |
| R 6 | 0,02 | | | 0,02 | | | 0,03 | | | x | x | x | 0,07 | 0,09 |

Berdasarkan observasi yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 3 dan tabel 4 didapatkan hasil pencatatan dosis radiasi asil rekap dosis radiasi di RS Panti Nugroho Sleman pada tahun 2023 penerimaan dosis tertinggi adalah 1,40 mSv dan di tahun 2024 sebesar 9,15 mSv.

Riwayat Kesehatan

Riwayat Kesehatan Pekerja Radiasi RS PKU Muhammadiyah Bantul

Tabel 5. Tes Darah Pekerja Radiasi RS PKU Muhammadiyah Bantul 2022

| Pekerja | Hasil Pemeriksaan Kesehatan Darah | | | |
|---------|-----------------------------------|-------------------|------------|------------|
| | HB (G%) | Leukosit (RB/MMK) | SGOT (U/L) | SGPT (U/L) |
| dr | 13,80 | 14,29 * | 37,1* | 85,1* |
| R 1 | 14,30 | 13,48* | - | - |
| R 2 | 14,6 | 10,87 | - | - |
| R 3 | 12,10 | 5,36 | - | - |
| R 4 | 14,90 | 5,36 | - | - |
| R 5 | 13,90 | 12,39* | - | - |
| R 6 | 13,60 | 10,29 | - | - |
| R 7 | 12,10 | 7,67 | - | - |
| R 8 | 15,30 | 5,36 | - | - |
| R 9 | 14,50 | 4,83 | - | - |
| R 10 | 15,60 | 12,76* | - | - |
| R 11 | 14,90 | 5,25 | - | - |

Tabel 6. Tes Darah Pekerja Radiasi RS PKU Muhammadiyah Bantul 2023

| Pekerja | Hasil Pemeriksaan Kesehatan Darah | | | |
|---------|-----------------------------------|-------------------|------------|------------|
| | HB (G%) | Leukosit (RB/MMK) | SGOT (U/L) | SGPT (U/L) |
| R 1 | 15,20 | 5,31 | - | - |
| R 2 | 15,20 | 11,22* | - | - |
| R 3 | 15,30 | 6,95 | - | - |
| R 4 | 14,40 | 5,12 | - | - |
| R 5 | 13,70 | 13,72* | - | - |
| R 6 | 14,10 | 11,18* | - | - |
| R 7 | 15,40 | 10,58 | - | - |
| R 8 | 12,20 | 10,67 | - | - |
| R 9 | 14,80 | 3,46* | - | - |
| R 10 | 12,10 | 9,35 | - | - |

| | | | | |
|------|-------|------|---|---|
| R 11 | 11,90 | 7,31 | - | - |
| R 12 | 14,60 | 6,19 | - | - |

Berdasarkan observasi yang dilakukan kepada 12 pekerja radiasi dapat dilihat pada tabel 5 dan tabel 6, hasil pemeriksaan kesehatan menggunakan sampel darah dengan menggunakan parameter *Hemoglobin*, *Leukosit*, *SGPT*, dan *SGOT* menunjukkan bahwa pada tahun 2022 dan 2023 memiliki catatan Leukosit yang tinggi pada pekerja radiasi sebanyak 4 orang. Sementara pada tahun 2023 terdapat 1 petugas yang memiliki nilai *SGPT* dan *SGOT* yang tidak normal.

Tabel 7. Tes Urin Pekerja Radiasi RS PKU Muhammadiyah Bantul 2022

| Pekerja | Hasil Pemeriksaan Kesehatan Urin | | | | | |
|---------|----------------------------------|-----------|---------|-------|--------|-----------|
| | Lekosit | Eritrosit | Protein | Keton | Nitrit | Bilirubin |
| dr | 1-3* | 0-1 | - | + | - | - |
| R 1 | 1-2* | 0-1 | - | - | - | - |
| R 2 | 0-1 | - | - | - | - | - |
| R 3 | 7-10* | - | - | - | - | - |
| R 4 | 1-3* | 0-1 | - | - | - | - |
| R 5 | 3-5* | 1-2* | - | - | - | - |
| R 6 | 4-8* | 8-20* | - | - | + | - |
| R 7 | 3-7* | 0-2 | - | - | - | - |
| R 8 | 0-1 | - | - | - | - | - |
| R 9 | 1-2* | 0-1 | - | - | - | - |
| R 10 | 5-10* | 2-3* | - | - | - | - |
| R 11 | - | 1-2* | - | - | - | - |

Tabel 8. Tes Urin Pekerja Radiasi RS PKU Muhammadiyah Bantul 2023

| Pekerja | Hasil Pemeriksaan Kesehatan Urin | | | | | |
|---------|----------------------------------|-----------|---------|-------|--------|-----------|
| | Lekosit | Eritrosit | Protein | Keton | Nitrit | Bilirubin |
| R 1 | - | - | - | - | - | - |
| R 2 | 5-10* | 0 | - | - | - | - |
| R 3 | 4-6* | 0-1 | - | - | - | - |
| R 4 | - | - | - | - | - | - |
| R 5 | 2-4* | 5-10* | - | - | - | - |
| R 6 | 20-25* | 0 | - | - | - | - |
| R 7 | 1-2* | 0-1 | - | - | - | - |
| R 8 | 1-2* | 10-12* | - | - | - | - |
| R 9 | 0-2 | 1-3* | - | - | - | - |
| R 10 | 5-15* | 0-1 | - | - | - | - |
| R 11 | 0-2 | 1-3* | - | - | - | - |
| R 12 | 0-1 | 0 | - | - | - | - |

Berdasarkan observasi yang dilakukan kepada 12 pekerja radiasi dapat dilihat pada tabel 7 dan tabel 8, hasil pemeriksaan kesehatan menggunakan sampel urin dengan menggunakan parameter *Lekosit*, *Eritrosit*, *Protein*, *Keton*, *Nitrit*, dan *Bilirubin* menunjukkan bahwa pada tahun 2022 terdapat 9 pekerja radiasi yang memiliki *lekosit* yang tinggi dan 4 pekerja radiasi yang *eritrosit* yang tinggi. Pada tahun 2023 sebanyak 7 pekerja radiasi yang memiliki *lekosit* tinggi dan 4 pekerja radiasi yang memiliki *eritrosit* yang tinggi.

Riwayat Kesehatan Pekerja Radiasi RS Pantu Nugroho Sleman

Tabel 9. Tes Darah Pekerja Radiasi RS Pantu Nugroho Sleman 2022

| Pekerja | Hasil Pemeriksaan Kesehatan Darah | | | |
|---------|-----------------------------------|-------------------|------------|------------|
| | HB (G%) | Leukosit (RB/MMK) | SGOT (U/L) | SGPT (U/L) |
| R 1 | 14,5 | 7,49 | 50 | 132,5 |
| R 2 | 15,7 | 7,81 | 17,0 | 44,8 |

Tabel 10. Tes Darah Pekerja Radiasi RS Pantu Nugroho Sleman 2023

| Pekerja | Hasil Pemeriksaan Kesehatan Darah | | | |
|---------|-----------------------------------|-------------------|------------|------------|
| | HB (G%) | Leukosit (RB/MMK) | SGOT (U/L) | SGPT (U/L) |
| R 1 | 12,6 | 12,75* | 27 | 47* |
| R 2 | 14,5 | 6,11 | 34 | 47* |

Berdasarkan observasi yang dilakukan kepada 12 pekerja radiasi dapat dilihat pada tabel 9 dan tabel 10, hasil pemeriksaan kesehatan menggunakan sampel darah dengan menggunakan parameter *Hemoglobin*, *Leukosit*, *SGPT*, dan *SGOT* menunjukkan bahwa pada tahun 2022 memiliki catatan *Leukosit* yang tinggi pada pekerja radiasi sebanyak 1 orang. Sementara pada tahun 2023 terdapat 2 petugas yang memiliki nilai *SGPT* yang tidak normal.

Tabel 11. Tes Urin Pekerja Radiasi RS Pantu Nugroho Sleman 2022

| Pekerja | Hasil Pemeriksaan Kesehatan Urin | | | | | |
|---------|----------------------------------|-----------|---------|-------|--------|-----------|
| | Lekosit | Eritrosit | Protein | Keton | Nitrit | Bilirubin |
| R 1 | 0-3 | 0-1 | - | - | - | - |
| R 2 | 0-3 | 0-1 | - | - | - | - |

Tabel 12. Tes Urin Pekerja Radiasi RS Pantu Nugroho Sleman 2023

| Pekerja | Hasil Pemeriksaan Kesehatan Urin | | | | | |
|---------|----------------------------------|-----------|---------|-------|--------|-----------|
| | Lekosit | Eritrosit | Protein | Keton | Nitrit | Bilirubin |
| R 1 | 3-7* | 15-20* | - | - | - | - |
| R 2 | 0-2 | 0-1 | - | - | - | - |

Berdasarkan observasi yang dilakukan kepada 2 pekerja radiasi dapat dilihat pada tabel 11 dan tabel 12, hasil pemeriksaan kesehatan menggunakan sampel urin dengan menggunakan parameter *Lekosit*, *Eritrosit*, *Protein*, *Keton*, *Nitrit*, dan *Bilirubin* menunjukkan bahwa pada tahun 2022 memiliki catatan normal. Sementara pada tahun 2023 terdapat 1 pekerja radiasi yang memiliki nilai *lekosit* dan *eritrosit* yang tinggi.

PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian mengenai analisis riwayat dosis dan kesehatan pekerja radiasi di Instalasi Radiologi RS PKU Muhammadiyah Bantul dan RS Pantu Nugroho Sleman diperoleh sebagai berikut.

Riwayat Dosis Pekerja Radiasi di Instalasi Radiologi RS PKU Muhammadiyah Bantul dan RS Pantu Nugroho Sleman

Pemantauan dosis bagi pekerja radiasi di Instalasi Radiologi merupakan aspek yang sangat penting dalam manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Berdasarkan hasil

rekapitulasi dari kedua rumah sakit bahwa pemantauan dosis pada pekerja radiasi masih sesuai dengan perka BAPETEN yaitu memiliki nilai di bawah 20 mSv, hal ini dinyatakan berdasarkan data dosis radiasi dari tahun 2023 dan 2024. Pemantauan dosis dilakukan setiap 3 bulan sekali sesuai dengan Perka Bapeten No. 14 Tahun 2013, pasal 34 terkait pemantauan dosis pekerja radiasi. Hal ini juga ditegaskan dalam peraturan Kepala BAPETEN No.4 Tahun 2020 terkait dengan “Penanggung Jawab Keselamatan Radiasi” peraturan diatas mewajibkan bagi pemegang izin untuk melakukan pemantauan dosis perorangan bagi pekerja radiasi. Selain melakukan pemantauan dosis radiasi, pekerja radiasi wajib melakukan pemeriksaan kesehatan yang sesuai dengan Perka BAPETEN No.4 tahun 2020 Pasal 8 bahwa pemegang izin wajib menyelenggarakan pemantauan kesehatan bagi pekerja radiasi.

Riwayat dosis pekerja radiasi di Instalasi Radiologi RS PKU Muhammadiyah Bantul memiliki nilai tertinggi pada tahun 2023 terpantau penerimaan dosis tertinggi sebesar 0,34 mSv, sedangkan pada tahun 2024 terpantau sebesar 0,09 mSv, namun pada tabel 1 pada bulan 10 hingga 12 tidak dilakukan pemantauan dosis akibat alat rusak. Riwayat pekerja radiasi di Instalasi Radiologi RS Panti Nugroho Sleman tercatat bahwa dosis tertinggi pada tahun 2023 penerimaan dosis tertinggi adalah 1,40 mSv dan di tahun 2024 sebesar 9,15 mSv. Pada tahun 2023 terdapat 2 radiografer yang tidak melakukan pengecekan dosis hal ini dikarenakan status petugas kontrak, sehingga belum mendapatkan TLD untuk melakukan monitoring dosis. Pada tahun 2024 terdapat 1 petugas yang tidak melakukan pemantauan dosis pada bulan 7 hingga bulan 12 dikarenakan petugas tersebut telah purnatugas.

Riwayat Kesehatan Pekerja Radiasi di Instalasi Radiologi RS PKU Muhammadiyah Bantul dan RS Panti Nugroho Sleman

Hasil pemeriksaan kesehatan menggunakan sampel darah terhadap 12 petugas radiologi di RS PKU Muhammadiyah Bantul dan 6 petugas radiologi RS Panti Nugroho Sleman namun hanya dilakukan oleh pegawai tetap sehingga hanya 2 petugas yang menjalani pemeriksaan kesehatan. Hasil diambil berdasarkan nilai *Hemoglobin*, *Leukosit*, *SGPT*, dan *SGOT*. Pada tahun 2022 dan 2023 nilai *hemoglobin* petugas radiasi memiliki kadar yang normal, dimana nilai normalnya ialah 11-17 G%. *Hemoglobin* adalah sel darah merah yang berfungsi mengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh tubuh. Kadar *hemoglobin* yang kurang dari nilai normal merupakan faktor terbesar terjadinya *hipoksia tumor*, hal ini dikarenakan menurunnya *hemoglobin* akibat anemia, jika terjadi kenaikan kadar *hemoglobin* dalam darah disebut *polisitemia* (Kurniasari et al., 2024).

Pada tahun 2022 dan 2023 kadar nilai *leukosit* terdapat 4 radiografer RS PKU Muhammadiyah Bantul dan 1 RS Panti Nugroho Sleman memiliki jumlah nilai diatas normal, untuk nilai normal *leukosit* adalah 4-11RB/MMK. Pemeriksaan *leukosit* menunjukkan adanya pengaruh radiasi terhadap *leukosit* (sel darah putih), terdapat beberapa radiografer yang memiliki kadar *leukosit* yang tinggi dan ada juga yang hampir dibawah nilai normal, sel darah putih (*leukosit*) berfungsi sebagai pelindung dari kuman yang menyerang tubuh, kadar nilai ini berkaitan dengan ketahanan imunitas tubuh dari radiografer. Terjadinya perubahan *leukosit* merupakan tanda adanya penyakit yang timbul (Aji & Mandagi, 2023). Pada pemeriksaan SGPT dan SGOT hanya dilakukan oleh 1 petugas di RS PKU Muhammadiyah Bantul ditahun 2022, memiliki nilai kadar SGOT dan SGPT tinggi, sementara di RS Panti Nugroho Sleman terdapat 1 patugas radiologi SGPT melebihi kadar normal. Kadar normal dari SGOT ialah 11-36U/L dan SGPT 11-37U/L. Pemeriksaan ini merupakan sebuah indikator untuk menguji kerusakan hepar, SGPT (Serum Glutamic Pyruvic Transaminase) adalah enzim yang berada di dalam sel hati (hepatosit), jika melebihi kadar normal maka tinggi kerusakan di hepar. Menurut Adelia (2021) dosis radiasi selama 10 menit dapat menaikkan kadar SGPT pada mencit sebesar 2,4% dari kadar normal. Pada pemeriksaan SGOT (Serum Glutamat Oksaloasetat Transaminase) merupakan enzim yang banyak ditemukan pada organ hepar terutama pada bagian sistol, enzim ini diperlukan untuk mengatasi kelebihan ammonia didalam tubuh.

Pemeriksaan kesehatan selain menggunakan sampel darah juga menggunakan sampel urin yang dilakukan terhadap 12 petugas radiologi di RS PKU Muhammadiyah Bantul dan 6 petugas radiologi RS Panti Nugroho Sleman namun hanya dilakukan oleh pegawai tetap sehingga hanya 2 petugas yang menjalani pemeriksaan kesehatan. Hasil diambil berdasarkan nilai Lekosit, Eritrosit, Protein, Keton, Nitrit, dan Bilirubin. Nilai normal kandungan lekosit pada urin adalah 0-6/LPB. Pada tahun 2022 terdapat 9 radiografer RS PKU Muhammadiyah bantul yang memiliki kadar lekosit tidak normal, sementara RS Panti Nugroho Sleman normal. Ditahun 2023 tercatat sebanyak 7 radiografer RS PKU Muhammadiyah Bantul dan 1 radiografer RS Panti Nugroho Sleman memiliki nilai lekosit yang melebihi nilai normal. Nilai tidak normal pada lekosit di urin dapat menyebabkan leukosituria yang merupakan tanda terjadinya peradangan pada perkemihan yang mencakup organ ginjal, ureter, kandung kemih, dan uretra. Eritrosit yang melebihi nilai normal dapat menyebabkan hematuria mikroskopis (darah dalam urin) yang dapat di jumpai pada nefropati diabetic, hipertensi, dan ginjal polikistik yang dapat terjadi secara berulang. Hal ini terjadi jika nilai eritrosit dalam urin melebihi 0-1/LPB, pada tahun 2022 terdapat 4 radiografer RS PKU Muhammadiyah Bantul yang memiliki nilai eritrosit yang tidak normal. Pada tahun 2023 terdapat 4 radiografer RS PKU Muhammadiyah Bantul dan 1 radiografer RS Nugroho Sleman yang melebihi nilai normal.

Parameter protein dan keton urin dari petugas radiografer dari tahun 2022 hingga 2023 kedua rumah sakit memiliki nilai normal. Kandungan protein dalam urin dinilai normal jika tidak melebihi 150 mg, jika melebihi nilai normal dapat mengakibatkan proteinuria hal ini menandakan terjadinya penyakit ginjal namun proteinuria juga dapat ditemukan setelah melakukan aktivitas fisik. Pada parameter keton terdapat 1 dokter yang memiliki nilai positif pada keton, jika keton terdapat pada urin dapat menjadi indikasi adanya diabetes. Nitrit yang terkandung dalam urin merupakan indikasi terjadinya penyakit infeksi saluran kemih, hasil urin yang mengandung nitrit dapat menunjukkan adanya aktivitas bakteri didalam urin. Pada tahun 2022 terdapat 1 radiografer positif terdapat kandungan nitrit dalam urin. Sementara pada tahun 2023 seluruh petugas memiliki hasil negatif. Parameter terakhir yaitu bilirubin yang merupakan suatu zat kuning yang terbentuk akibat proses pemecahan sel darah merah. Pemeriksaan bilirubin ini memiliki tujuan untuk mengetahui kondisi organ hati, urin yang normal tidak terdapat kandungan bilirubin didalamnya. Pemeriksaan urin pada parameter bilirubin dari tahun 2022 dan tahun 2023 menunjukkan hasil yang normal dan tidak ada petugas radiasi yang memiliki kandungan bilirubin didalam urin.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa dosis radiasi yang diterima pekerja di Instalasi Radiologi RS PKU Muhammadiyah Bantul dan RS Panti Nugroho Sleman masih berada dalam batas aman sesuai regulasi BAPETEN. Pemantauan dosis dilakukan secara berkala, namun masih terdapat beberapa pekerja yang belum melakukan pemantauan secara rutin hal ini dikarenakan pekerja radiasi tersebut masih belum menjadi pegawai tetap. Hasil pemeriksaan kesehatan menunjukkan bahwa sebagian besar pekerja memiliki kadar hemoglobin normal, namun beberapa mengalami peningkatan leukosit dan gangguan fungsi hati yang dapat mengindikasikan dampak paparan radiasi terhadap kesehatan. Selain itu, tes urin menunjukkan adanya kasus leukosituria, yang dapat berhubungan dengan infeksi saluran kemih.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih atas dukungan, inspirasi, dan bantuan dari berbagai pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini, termasuk kepada dosen pembimbing yang membantu hingga penelitian selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelia, K. A. C., Maubana, W. M., Boimau, Y., Uskenat, K., & Lipikuni, H. F. (2021). Pengaruh Paparan Radiasi Gamma dan Pemberian Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia Mangostana*) terhadap Kadar SGPT Organ Hepar Mencit (*Mus Musculus*). *Diffraction*, 2(2), 74–79. <https://doi.org/10.37058/diffraction.v2i2.2436>
- Aji, P. S., & Mandagi, A. M. (2023). Dampak paparan radiasi sinar x lingkungan terhadap leukosit dari petugas radiologi. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 11(3), 270–275. <https://doi.org/10.14710/jkm.v11i3.39147>
- Atiyah, Y., & Wibowo, E. K. (2023). Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Pegawai Saat Pandemi Covid-19 di Rumah Sakit Jantung dan Pembuluh Darah Harapan Kita. *Jurnal Sumber Daya Aparatur*, 61–81. <https://jurnal.stialan.ac.id/index.php/JSDA/article/view/652%0Ahttps://jurnal.stialan.ac.id/index.php/JSDA/article/view/652/422>
- Badan Pengawas Tenaga Nuklir. (2013). Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 4 Tahun 2013 tentang Proteksi dan Keselamatan Radiasi dalam Pemanfaatan Tenaga Nuklir. *Republik Indonesia*, 1–29.
- Bapeten. (2023). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 45 Tahun 2023 tentang Keselamatan Radiasi Pengion dan Keamanan Zat Radioaktif. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 45 Tahun 2023 Tentang Keselamatan Radiasi Pengion Dan Keamanan Zat Radioaktif*, 177034.
- Dianasari, T., & Koesyanto, H. (2017). Penerapan Manajemen Keselamatan Radiasi Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit. *Unnes Journal of Public Health*, 6(3), 174. <https://doi.org/10.15294/ujph.v6i3.12690>
- Elvina. (n.d.). *Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Tingkat Kepuasan Pasien di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Putri Hijau tahun 2017*.
- Hantari Rahmawati, B. H. (2021). Radiologist. *Muhammadiyah Public Health Journal*. <https://doi.org/10.4135/9781412963855.n1027>
- Hastuti, P., Meizar Nasri, S., Drajat Noerwarsana, A., Fakultas,), Masyarakat, K., Kesehatan, S., & Keselamatan, D. (2021). Analisis Kompetensi Petugas Proteksi Radiasi di Fasilitas Radiologi Diagnostik dan Intervensional dari Perspektif Inspektur Keselamatan Nuklir-BAPETEN. *Jurnal Imejing Diagnostik*, 7, 114–120. <http://ejournal.poltekkes-smg.ac.id/ojs/index.php/jimed/index>
- Ikawati, A., Rahayu, I. D., & Oetami, R. H. (2009). Pemantauan Dosis Perorangan Di Pusat Teknologi Nuklir Bahan Dan Radiometri - Batan Bandung. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Nuklir PTNBR – BATAN Bandung*, 1(1), 262–268.
- Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir. (2010). *PERKA BAPETEN*.
- Mareta, S. (2023). *A Thalib Kerinci An Analysis Of The Radiation Safety Application Radiographer At The Radiological Installation Of Mayjen H.A Thalib Kerinci Hospital*. *Jurnal Kesehatan Medika Saintika Juni 2023 |Vol, 14(1)*. <https://doi.org/10.30633/jkms.v14i1.1736>
- 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. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeia/article/view/41346/20238>
- Utami, A. P. (2019). Implementasi Manajemen Keselamatan Radiasi Sinar-X di Laboratorium Radiologi Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta. *Implementasi Manajemen Keselamatan*, 5(1), 11–19.
- Utami, A. P., Suraningsih, N., & Utama, N. (2020). Analisis Sistem Manajemen Pemantauan Kesehatan Dan Dosis Radiasi Personal Bagi Pekerja Radiasi Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Islam Sunan Kudus. *RadX*, 1(1), 1–6.