

ARTIKEL PENELITIAN

Hubungan Antara Jenis Paparan Radiasi Sinar-X dan Masa Kerja Dengan Kadar SGOT, SGPT, Ureum, dan Kreatinin Pada Pekerja Radiasi RSUP Dr. M. Djamil Padang

Endang Primawaty¹, Efrida^{2,3}, Eugeny Alia^{2,3}

1. Program Studi Patologi Klinis Program Spesialis, Fakultas Kedokteran, Universitas Andalas, Padang;

2. Bagian Patologi Klinik dan Kedokteran Laboratorium, Fakultas Kedokteran Universitas Andalas; 3.

KSM Patologi Klinik RSUP Dr M Djamil, Padang

Korespondensi: Efrida; Email: efrida@med.unand.ac.id; Hp: 081266582970

Abstrak

Tujuan: Mengetahui hubungan antara jenis paparan radiasi sinar-X dan masa kerja dengan kadar SGOT, SGPT, ureum, dan kreatinin pekerja radiasi. **Metode:** Penelitian analitik rancangan potong lintang 56 pekerja radiasi RSUP Dr. M. Djamil Padang yang melakukan pemeriksaan SGOT, SGPT, ureum, dan kreatinin (Maret 2022). Data dianalisis dengan uji parametrik t tidak berpasangan, bermakna jika $p < 0,05$. **Hasil:** Subjek penelitian 30 laki-laki (53,6%), 26 perempuan (46,4%), rerata umur 34 tahun (23-55 tahun). Distribusi frekuensi paparan langsung 32(57,1%), tidak langsung 24(42,9%). Rerata nilai dasar SGOT 19,2U/L, SGPT 24,2U/L, ureum 18,2mg/dL, kreatinin 0,8mg/dL. Kadar SGOT, SGPT, ureum, kreatinin paparan langsung berturut-turut 19,6U/L; 25,5U/L; 28,8mg/dL; 0,8mg/dL, paparan tidak langsung 18,3U/L; 20,9U/L; 27,8mg/dL; 0,8mg/dL. Tidak ditemukan perbedaan bermakna antar 2 kelompok ($p > 0,05$). **Pembahasan:** Tidak terdapat hubungan paparan radiasi sinar-X dengan kadar SGOT, SGPT, ureum, dan kreatinin disebabkan dosis paparan dalam nilai batas dosis dan penerapan proteksi radiasi sesuai standar. **Simpulan:** Tidak terdapat perbedaan bermakna kadar SGOT, SGPT, ureum, dan kreatinin antara pekerja radiasi yang terpapar langsung dengan yang tidak terpapar langsung.

Kata kunci: Ionisasi; Eksitasi; Proteksi radiasi

Abstract

Objective: To determine association between type of X-ray radiation exposure and working period with levels SGOT, SGPT, urea, and creatinine of radiation workers. **Methods:** Analytical research cross-sectional 56 radiation workers at RSUP Dr. M. Djamil Padang conducted examination SGOT, SGPT, urea, and creatinine (March 2022). Data analyzed with unpaired parametric t test, significant if $p < 0,05$. **Result:** Research subjects 30 men (53.6%), 26 women (46.4%), mean age 34 years (23-55 years). Frequency distribution direct exposure 32(57.1%), indirect 24(42.9%). Mean baseline SGOT 19.2U/L, SGPT 24.2U/L, urea 18.2mg/dL, creatinine 0.8mg/dL. Levels SGOT, SGPT, urea, creatinine direct exposure 19.6U/L; 25.5U/L; 28.8mg/dL; 0.8mg/dL, indirect exposure 18.3U/L; 20.9U/L; 27.8mg/dL; 0.8mg/dL. There was no significant difference between 2 groups ($p > 0.05$). **Discussion:** There is no relationship between exposure X-ray radiation with levels SGOT, SGPT, urea, and creatinine because exposure dose within the dose limit value and application of radiation protection accordance with standard. **Conclusion:** There is no significant difference in levels SGOT, SGPT, urea, and creatinine between radiation workers (directly exposed, indirectly exposed).

Keywords: : Ionization, Excitation, Radiation Protection

PENDAHULUAN

Radiasi yang melewati suatu materi/sel akan menyebabkan terjadinya suatu interaksi berupa ionisasi dan eksitasi terhadap materi yang dilewatinya sehingga menghasilkan berbagai efek. Ionisasi dan eksitasi menyebabkan perubahan bertahap dimulai dari tingkat DNA (*deoxyribonucleic acid*), yang meluas ke sel, jaringan bahkan ke tingkat organ. Kerusakan biologis yang disebabkan oleh radiasi berhubungan dengan jumlah energi yang diserap.^{2,3}

Efek paparan radiasi pada hati disebabkan adanya stress oksidatif yang dapat meningkatkan risiko terjadinya kerusakan hati termasuk kanker hati. Efek paparan radiasi pada ginjal menyebabkan terjadinya interaksi yang menghasilkan radikal oksigen sehingga menyebabkan kerusakan DNA. Munculnya efek paparan radiasi pada hati dan ginjal dapat berlangsung lama. Kondisi ini dikaitkan dengan tingkat pergantian sel yang lebih lambat di jaringan hati dan ginjal dibandingkan jaringan dengan pergantian sel yang cepat seperti epitel gastrointestinal atau sumsum tulang.⁵

Paparan radiasi terdiri dari paparan langsung dan tidak langsung. Paparan langsung adalah paparan radiasi yang diterima oleh pekerja radiasi yang bekerja diruangan sumber radiasi, sedangkan paparan tidak langsung adalah paparan radiasi yang diterima oleh pekerja radiasi yang bekerja diruangan yang tidak terdapat sumber radiasi. Pengetahuan dan keterampilan khusus untuk melindungi keselamatan petugas dari bahaya akibat paparan

radiasi sinar-X diperlukan untuk melindungi petugas agar tetap menjamin kualitas pelayanan radiasi.^{1,7}

Pekerja radiasi yang berada di dalam medan radiasi akan menerima paparan radiasi yang besarnya sebanding dengan lamanya pekerja tersebut berada di dalam medan radiasi. Semakin lama seseorang berada di dalam medan radiasi, akan semakin besarpaparan radiasi dan efek yang diterimanya. Badan pengawas tenaga nuklir (BAPETEN) menetapkan pedoman keselamatan dan proteksi radiasi nilai batas dosis (NBD) pekerja radiasi, dosis efektif radiasi sebesar 20 mSv/tahun dalam periode lima tahun, sehingga dosis yang terakumulasi dalam lima tahun tidak boleh melebihi 100 mSv.^{5,11}

Pekerja radiasi di RSUP Dr. M. Djamil Padang mendapat pengawasan secara periodik berupa *medical check up* (MCU) setiap tahun termasuk didalamnya pemeriksaan fungsi hati dan fungsi ginjal, namun sampai saat ini belum pernah dilakukan penelitian terhadap hasil pemeriksaan.

Penelitian yang dilakukan oleh Jahiroh *et al.* (2016) terhadap 12 orang pekerja radiasi dengan masa kerja 11-15 tahun di RSPI Prof. Dr. sulianti Saroso mendapatkan bahwa kadar SGOT (*serum glutamic oxaloacetic transaminase*) normal 80%, kadar SGPT (*serum glutamic pyruvate transaminase*) normal 70%, sedangkan kadar ureum dan kreatinin didapatkan normal pada seluruh subjek penelitian. Penelitian ini tidak menjelaskan jenis paparan yang diterima pada subjek penelitian.^{7,8,12}

Efek paparan radiasi sinar-x terhadap fungsi hati telah diteliti oleh Shahid *et al.* (2020) pada 90 orang pekerja radiasi di Pakistan. Penelitian tersebut menemukan bahwa kadar SGPT meningkat 50% dan kadar SGOT meningkat 20 %pekerja radiasi yang terpapar. Penelitian tersebut tidak menjelaskan jenis paparan yang diterima dan masa kerja pekerja radiasi.¹

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara jenis paparan radiasi sinar-X (langsung dan tidak langsung) dan masa kerja (< 5 tahun dan > tahun) dengan kadar SGOT (*Serum glutamic oxaloacetic transaminase*), SGPT (*serum glutamic pyruvate transaminase*), ureum, dan kreatinin pada pekerja radiasi RSUP Dr. M. Djamil Padang.

METODE

Penelitian ini adalah suatu penelitian analitik dengan rancangan potong lintang yang dilakukan di Instalasi Laboratorium Sentral dan Instalasi Radiologi RSUP Dr. M. Djamil Padang terhitung bulan Agustus 2022 sampai Februari 2023. Populasi adalah seluruh pekerja radiasi yang bekerja di Intalasi Radiologi RSUP Dr. M. Djamil Padang. Sampel penelitian adalah bagian dari populasi yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi yaitu pekerja radiasi di RSUP Dr. M. Djamil Padang yang memiliki data pemeriksaan SGOT, SGPT, ureum, dan kreatinin. Kriteria eksklusi adalah subjek yang memiliki riwayat atau menderita penyakit hati dan ginjal yang dilihat dari data rekam medik MCU. Hasil pemeriksaan dianalisis dengan uji t tidak berpasangan. Hasil penelitian dianggap bermakna jika $p < 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan rancangan potong lintang terhadap 56 pekerja radiasi di RSUP Dr. M. Djamil Padang yang memiliki data pemeriksaan SGOT, SGPT, ureum, dan kreatinin pada bulan Maret 2022. Karakteristik subjek penelitian ditampilkan pada table 1, subjek penelitian lebih banyak berjenis kelamin laki-laki (53,6%), dengan rerata umur 34 tahun. Subjek penelitian yang bekerja diruangan yang terdapat sumber radiasi (paparan langsung) 57,1% dan yang bekerja diruangan yang tidak terdapat sumber radiasi (paparan tidak langsung) 42,9%.

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian

Variabel	n (%)	Rerata(SD)
Jenis Kelamin		
Laki-laki	0(53,6%)	
Perempuan	6(46,4%)	
Usia (tahun)		34(9,43)
Paparan		
Langsung	2(57,1%)	
Tidak langsung	4(42,9%)	
Masa Kerja		
<5 tahun	6(46,4%)	
>5 tahun	0(53,6%)	
Dosis Radiasi (mSv)		2,20(1,86)
Nilai Dasar		
SGOT (U/L)		19,21(5,14)
SGPT (U/L)		24,23(15,8)
Ureum (mg/dL)		18,20(5,68)
Kreatinin (mg/dL)		0,77(0,2)

Subjek penelitian dengan masa kerja <5 tahun 46,4% dan >5 tahun 53,6%. Pekerja radiasi RSUP Dr. M. Djamil Padang menerima paparan dosis radiasi dengan rerata dosis 2,20 mSv (dalam rentang nilai batas dosis yang diizinkan). Kadar SGOT,

SGPT, ureum, dan kreatinin pada awal bertugas sebagai pekerja radiasi berturut-turut adalah 19,2 U/L, 24,2 U/L, 18,2 mg/dL, dan 0,8 mg/dL.

Hubungan antara kadar SGOT, SGPT, ureum dan kreatinin dengan jenis paparan dapat dilihat pada tabel 2. Data kadar SGOT, SGPT, ureum dan kreatinin dilakukan uji normalitas menggunakan Kormogorov-Smirnov dan didapatkan data terdistribusi normal. Perbedaan kadar SGOT dan SGPT antara dua kelompok berdasarkan jenis paparan radiasi sinar-X dilakukan uji parametrik t tidak berpasangan. Hasil uji statistik didapatkan bahwa tidak ditemukan perbedaan kadar yang bermakna antara 2 kelompok ($p=0,711$, $p=0,872$, $p=0,610$ dan $p=0,124$). Hubungan antara kadar SGOT, SGPT, ureum dan kreatinin dengan masa kerja dapat dilihat pada tabel 3. Data kadar SGOT, SGPT, ureum dan kreatinin dilakukan uji normalitas menggunakan Kormogorov-Smirnov dan didapatkan data terdistribusi normal. Perbedaan kadar SGOT, SGPT, ureum dan kreatinin antara dua kelompok berdasarkan masa paparan dilakukan uji parametrik t tidak berpasangan. Hasil uji statistik didapatkan bahwa tidak ditemukan perbedaan kadar yang bermakna antara 2 kelompok ($p=0,369$, $p=0,222$, $p=0,369$ dan $p=0,846$).

Sampel penelitian berjumlah 56 subjek yang merupakan pekerja radiasi di RSUP Dr. M. Djamil Padang dan didapatkan jenis kelamin laki-laki lebih banyak yaitu 30 pekerja (53,6%) dibandingkan perempuan 26 pekerja (46,4%), dengan rerata umur 34 tahun (rentang 23-55 tahun). Penelitian Shahid *et al.*, (2020) yang meneliti efek paparan radiasi dosis rendah terhadap pekerja radiasi di Pakistan dengan jumlah sampel 90 melaporkan jenis kelamin 78 laki-laki dan 12 perempuan, dengan rerata umur 43 tahun (rentang 21-59 tahun).^{3,10}

Hasil pemeriksaan dosis paparan radiasi sinar-X perorangan seluruh pekerja radiasi di RSUP Dr. M. Djamil Padang adalah 2,20 mSv dan dosis tersebut masih dibawah nilai batas dosis yang diizinkan sesuai dengan peraturan kepala BAPETEN tahun 2020, yaitu dosis efektif radiasi sebesar 20 mSv/tahun dalam periode lima tahun, sehingga dosis yang terakumulasi dalam lima tahun tidak boleh melebihi 100 mSv.^{7,8}

Tabel 2. Hubungan Jenis Paparan Radiasi Sinar-X dengan Kadar SGOT, SGPT, Ureum, dan Kreatinin

Variabel	Jenis Paparan		Nilai p
	Langsung Rerata(SD)	Tidak Langsung Rerata(SD)	
SGOT(U/L)	19,44(5,23)	18,92(5,10)	0,711
SGPT(U/L)	24,53(17,18)	23,83(14,11)	0,872
Ureum (mg/dL)	17,87(5,01)	18,54(4,54)	0,610
Kreatinin (mg/dL)	0,77(0,21)	0,80(0,177)	0,124

Subjek penelitian berdasarkan jenis paparan radiasi sinar-X, kelompok paparan radiasi langsung lebih banyak yaitu sebesar 57,1%. Hasil ini serupa dengan penelitian Shahid *et al.*, (2020) pada 120 pekerja radiasi dan mendapatkan 90 pekerja terpapar langsung radiasi sinar-X.¹⁰

Table 3 Hubungan Masa Kerja dengan Kadar SGOT, SGPT, Ureum, dan Kreatinin

Variabel	Masa Kerja		Nilai p
	<5 tahun Rerata(SD)	>5 Rerata(SD)	
SGOT (U/L)	17,53(3,50)	18,70(5,67)	0,369
SGPT (U/L)	22,77(16,20)	25,50(15,61)	0,222
Ureum (mg/dL)	17,54(3,50)	18,70(5,67)	0,369
Kreatinin (mg/dL)	0,77(0,20)	0,78(0,21)	0,846

Subjek penelitian berdasarkan kelompok masa kerja, Sebagian besar pekerja radiasi memiliki masa kerja >5

tahun (53,6%). Hasil penelitian ini hampir sama dengan penelitian Jahiroh *et al.*, (2018) yang meneliti efek paparan radiasi sinar-X pada 12 orang pekerja radiasi dengan masa kerja >5 tahun sebanyak 9 orang. Sesuai dengan peraturan kepala BAPETEN, (2020) dilakukan pemeriksaan kesehatan secara berkala, termasuk pemeriksaan kadar SGOT, SGPT, ureum, dan kreatinin pada awal bertugas sebagai pekerja radiasi dan didapatkan hasil normal.^{1,7,9}

Perbedaan kadar SGOT dan SGPT antara 2 kelompok berdasarkan jenis paparan radiasi sinar-X, yaitu antara paparan langsung dengan tidak langsung dilakukan uji t tidak berpasangan dan tidak ditemukan perbedaan kadar yang bermakna secara statistik antara 2 kelompok ($p=0,711$ dan $p=0,872$). Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Shahid *et al.*, (2020) yang melakukan penelitian terhadap 90 pekerja radiasi yang terpapar dibandingkan dengan 30 orang yang tidak terpapar. Penelitian tersebut mendapatkan bahwa kadar SGPT meningkat 50% dan kadar SGOT meningkat 20% pada pekerja radiasi yang terpapar, sedangkan pada kelompok yang tidak terpapar didapatkan kadar SGOT dan SGPT normal. Rerata kadar SGOT dan SGPT pada kelompok terpapar adalah 61,6 U/L dan 51 U/L. Rerata kadar SGOT dan SGPT pada kelompok tidak terpapar adalah 30,17 U/L dan 28,73 U/L.¹⁰

Perbedaan ini dapat disebabkan subjek penelitian yang tidak persis sama yaitu pada penelitian Shahid *et al.*, subjek penelitian lebih banyak dan tanpa menjelaskan masa kerja dari subjek penelitian yang menjadi sampelnya. Perbedaan kadar ureum dan kreatinin antara 2 kelompok berdasarkan jenis paparan radiasi sinar-X, yaitu antara

paparan langsung dengan tidak langsung dilakukan uji t tidak berpasangan dan tidak ditemukan perbedaan kadar yang bermakna secara statistik antara 2 kelompok ($p=0,610$ dan $p=0,124$).

Perbedaan kadar SGOT dan SGPT antara 2 kelompok berdasarkan masa kerja, yaitu antara masa kerja <5 tahun dengan masa kerja >5 tahun dilakukan uji t tidak berpasangan dan tidak ditemukan perbedaan kadar yang bermakna secara statistik antara 2 kelompok ($p=0,369$ dan $p=0,222$). Penelitian Jahiroh *et al.*, (2018) yang meneliti efek paparan radiasi terhadap 12 orang pekerja radiasi dengan masa kerja 11-15 tahun, didapatkan bahwa kadar SGOT normal 80% dan kadar SGPT normal 70% pada subjek penelitian.⁹

Perbedaan kadar ureum dan kreatinin antara 2 kelompok berdasarkan masa kerja, yaitu antara masa kerja <5 tahun dengan masa kerja >5 tahun dilakukan uji t tidak berpasangan dan tidak ditemukan perbedaan kadar yang bermakna secara statistik antara 2 kelompok ($p=0,369$ dan $p=0,846$). Hasil penelitian ini sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Jahiroh *et al.*, (2018) yang meneliti efek paparan radiasi terhadap 12 orang pekerja radiasi dengan masa kerja 11-15 tahun, didapatkan bahwa kadar ureum dan kreatinin normal pada seluruh subjek penelitian.⁹

Tidak terdapat perbedaan bermakna kadar SGOT, SGPT, ureum, dan kreatinin antara pekerja radiasi yang terpapar langsung dan tidak terpapar langsung dan antara pekerja radiasi yang memiliki masa kerja <5 tahun dan >5 tahun. Hasil ini disebabkan karena dosis radiasi sinar-X yang diterima pekerja radiasi di RSUP Dr. M. Djamil Padang masih dalam nilai batas dosis yang diizinkan oleh BAPETEN. Pekerja radiasi juga telah menerapkan pemakaian alat pelindung diri

(prisai radiasi) dan menjalankan tugas sesuai dengan standar yang berlaku.^{7,8}

Munculnya efek paparan radiasi pada hati dan ginjal berlangsung lama, kondisi ini dikaitkan dengan tingkat pergantian sel yang lebih lambat di jaringan hati dan ginjal dibandingkan jaringan dengan tingkat pergantian sel yang lebih cepat (epitel gastrointestinal dan sumsum tulang).^{5,6}

SIMPULAN

Tidak terdapat perbedaan bermakna kadar SGOT, SGPT, ureum, dan kreatinin antara pekerja radiasi yang terpapar langsung dengan yang tidak terpapar langsung dan antara pekerja radiasi masa kerja <5 tahun

DAFTAR PUSTAKA

1. Debajit C, Rhesma K, Sudha K, Chiranth, Rahul, Yadav C et al. *Study of Chronic Effects of Varying Dosage of X-Rays in Hepatotoxicity in Wistar Albino Rats, Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. 2018; 11(2); 293-296
2. Akhadi M. Sinar-X Menjawab Masalah Kesehatan, deepublish. 2020. 13-48
3. Edeani A, Cohen EP. Chapter 10: *Radiation Nephropathy, American Society of Nephrology*. 2018. 1-5
4. Seo S, Lim W, Lee D, Kim J, Cha E, Bang Y et al., *Assesing the health Effects Associated with Occupational Radiation workers: Protocol for a Prospective Cohort Study*, *BMJ Open*. 2018; (8); 1-7
5. Kala J. Radiation-Induced Kidney Injury. *Journal of Oncy-Nefrology*, Vol. 2019;3(3); 160-167
6. Prahara S. Pengembangan Peraturan Ketenaganukliran dalam Rangka Mendukung Pembuatan Tingkat Panduan Paparan Medik Nasional, Direktorat Pengaturan Pengawasan Fasilitas Radiasi dan Zat Radioaktif. 2017. 333-339.
7. Badan Pengawas Tenaga Nuklir Republik Indonesia (BAPETEN RI). Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 1. Aspek Proteksi Radiasi dalam Desain Reaktor Daya. 2020. 1-90
8. Tsapaki V. *Radiation Dose Optimizing in Diagnostic and Interventional Radiology: Current Issues and Future Perspectives*. Elsevier. 2020; (79); 16- 21
9. Jahiroh, Hendrawati N, Montain MM. Profil Hematologi dan Pemantauan Dosis Petugas Radiologi di Rumah Sakit Penyakit Infeksi (RSPI) Prof. Dr. Sulianti Saroso Tahun 2014-2015, Kementerian Kesehatan

dengan >5 tahun.

DUKUNGAN FINANSIAL

Penulis tidak mendapat dana bantuan dalam penelitian ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang terlibat dalam penelitian ini.

KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada konflik kepentingan dalam pelaksanaan penelitian ini.

- Republik Indonesia, The Indonesian journal of Infectious Disease. 2018.
10. Shahid S, Masood K, Khan WA, 2020. *Prediction of Impact on Liver Enzymes from the Exposures of Low-Dose Medical Radiations Through Artificial Intelligence Algorithms. Institute Nuclear Medicine and Oncology.* 67(2), p: 248-259.
 11. PERMENKES RI Nomor 24. 2020. Pelayanan Radiologi Klinik 1-47
 12. Seo S, Lim W, Lee D, Kim J, Cha E, Bang Y *et al.*, 2018. *Assesing the health Effects Associated with Occupational Radiation workers: Protocol for a Prospective Cohort Study*, BMJ Open, 8, p: 1-7