



**ANALISIS KESELAMATAN RADIASI BERDASARKAN  
PERKA BAPETEN NO.04 TAHUN 2020 DI INSTALASI  
RADIOLOGI RSUDKOTA TANJUNGPINANG TAHUN 2022**

Rohana Napitupulu<sup>1</sup>, Rizqi Ulla Amaliah<sup>2</sup>, Trisna Dewita<sup>3</sup>

Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Ibnu Sina

[201013241059@uis.ac.id](mailto:201013241059@uis.ac.id), [rizqiullaamaliah@gmail.com](mailto:rizqiullaamaliah@gmail.com),

[tdewita@yahoo.co.id](mailto:tdewita@yahoo.co.id)

**ABSTRAK**

Departemen Radiologi merupakan salah satu fasilitas penunjang rumah sakit untuk mendiagnosis penyakit dengan menggunakan peralatan sinar-X. Sinar-X adalah jenis radiasi pengion. Sinar-X tidak hanya bermanfaat, tetapi juga dapat menyebabkan masalah kesehatan bagi ahli radiologi dan komunitas lingkungan kerja radiasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penerapan proteksi radiasi pada fasilitas radiasi RSUD Kota Tanjung Pinang. Metode penelitian adalah metode kualitatif dengan pendekatan observasional, wawancara dan checklist pada setiap aktivitas pekerja radiasi. Hasil dari penelitian diperoleh persyaratan manajemen dari 34 poin terdapat 32 poin ada dan memenuhi standar, 1 poin ada dan belum memenuhi standar, 1 poin tidak ada. Dari persyaratan proteksi radiasi seluruh komponen telah memenuhi standar. Dari persyaratan teknik seluruh komponen memenuhi standar. Untuk persyaratan verifikasi keselamatan terdapat 1 komponen memenuhi standar, 1 komponen ada dan belum memenuhi standar, 1 komponen tidak ada. Kesimpulan dari penelitian ini bahwa dari empat variabel penelitian yaitu persyaratan manajemen, proteksi radiasi, teknik, dan verifikasi keselamatan dengan total 45 poin terdapat 41 poin telah terpenuhi dan memenuhi standar Perka Bapeten No. 4 Tahun 2020, 2 poin terpenuhi tetapi belum memenuhi standar dan 2 poin tidak ada.

Kata kunci : Keselamatan radiasi, radiologi

**PENDAHULUAN**

Departemen Radiologi merupakan salah satu fasilitas penunjang rumah sakit untuk mendiagnosis penyakit dengan menggunakan peralatan sinar-X. Sinar-X adalah jenis radiasi pengion. Sinar-X tidak hanya bermanfaat, tetapi juga dapat menyebabkan masalah kesehatan bagi ahli radiologi dan komunitas lingkungan

kerja radiasi. Oleh karenanya, perlu adanya jaminan perlindungan kesehatan dan keselamatan kerja bagi pekerja radiasi dan pengurangan paparan radiasi dengan mengikuti SOP kerja (*Standard Operating Procedure*).

Radiasi adalah pancaran gelombang elektromagnetik dan partikel bermuatan, dan energinya dapat mengionisasi medium yang dilewatinya. Radiasi sinar-X dapat mempengaruhi kesehatan manusia, terutama kesehatan pekerja radiasi. Radiasi juga merupakan aspek pencemaran fisik yang dapat mempengaruhi kesehatan manusia dan organisme lain. Radiasi juga dapat mempengaruhi aspek biologis seperti efek pada sel genetik dan efek somatik (Z. Mayerni, 2013).

Hasil *International Nuclear Workers Study* (INWORKS) menunjukkan bahwa ada hubungan antara peningkatan dosis radiasi

dengan risiko kanker. Risiko kematian akibat kanker meningkat kira-kira 5% per 100 mGy. Survei dilakukan antara tahun 1943 dan 2005 dengan lebih dari 300.000 pekerja senjata nuklir di Prancis, Inggris, dan Amerika Serikat. Menurut (Z. Mayerni, 2013) Pada tahun 1897, 69 kasus kerusakan kulit akibat sinar-X dilaporkan di Amerika Serikat, dan jumlah yang dilaporkan pada tahun 1902 meningkat menjadi 170 kasus. Pada tahun 1911, Jerman juga melaporkan 94 tumor yang disebabkan oleh sinar-X. Dari tahun 1960 hingga 1968, ada 152 kecelakaan kerja, termasuk 59 akibat radiografi, menurut data dari Komisi Energi dan Energi Atom AS (USEAC). Penyebab kecelakaan disebabkan kesalahan operator (68%), kesalahan prosedur (8%), kerusakan peralatan (15%), dan lain-lain (9%).

Undang-Undang Republik Indonesia No.1 Tahun 1970 (Undang-Undang, 1970) mengenai Keselamatan Kerja mengatur bahwa semua pekerja berhak untuk memperoleh perlindungan atas keselamatan kerja untuk kepentingan kehidupan dan peningkatan produktivitas nasional. Peraturan BAPETEN Tahun 2020 No. 04 (Perka BAPETEN, 2020) tentang Keselamatan Radiasi Pengion bertujuan untuk melindungi personil, masyarakat, dan lingkungan dari bahaya radiasi. Peraturan Pemerintah No. 29 Republik Indonesia Tahun 2008 (Peraturan Pemerintah, 2008) mengenai penggunaan radiasi pengion dan bahan nuklir, membutuhkan persyaratan persetujuan yang ketat, transparan, jelas, tegas dan tidak memihak dalam penggunaan radiasi pengion dan bahan nuklir. Dan prosedur diperlukan untuk memenuhi risiko bahaya radiasi dan keselamatan sumber radiasi dan bahan nuklir, dan untuk memastikan keselamatan dan perlindungan lingkungan pekerja dan masyarakat umum.

Menurut Peraturan Menteri Ketenaga Kerjaan No.5 Tahun 2018 (Permenaker, 2018) Keselamatan dan Kesehatan Kerja yang selanjutnya disingkat K3 adalah segala kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan Tenaga Kerja melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Pada Peraturan Menteri Kesehatan No. 66 Tahun 2016 Keselamatan dan Kesehatan Kerja Rumah sakit Yang selanjutnya disingkat K3RS adalah segala kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan bagi sumber daya manusia rumah sakit, pasien, pendamping pasien, pengunjung, maupun lingkungan rumah sakit melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja di rumah sakit (Peraturan Menteri Kesehatan, 2016). Pengertian Keselamatan dan Kesehatan Kerja menurut OHSAS 18001 : 2007 : K3 merupakan kondisi dan faktor yang berdampak pada keselamatan dan kesehatan para pekerja maupun orang lain yang menyangkut atau berada di lingkungan pekerjaan (OHSAS, 2007)

Radiasi adalah gelombang elektromagnetik dan partikel bermuatan yang karena energi yang dimilikinya mampu mengionisasi media yang dilaluinya (Perka BAPETEN, 2011). Radiasi merupakan pancaran energi dalam bentuk gelombang atau partikel yang dipancarkan oleh sumber radiasi atau zat radioaktif (Jhon Ridley, 2009). Dalam Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir No.4 Tahun 2013 (Perka BAPETEN, 2013)

Dosis adalah jumlah radiasi yang terdapat dalam medan radiasi atau jumlah energi radiasi yang diserap atau diterima materi yang dilaluinya.

Dosis Efektif adalah hubungan antara peluang timbulnya efek biologi akibat penerimaan dosis ekuivalen pada suatu jaringan juga bergantung pada organ atau jaringan yang disinari. Untuk menunjukkan keefektifan radiasi dalam menimbulkan efek tertentu pada suatu organ diperlukan besaran baru yang disebut besaran dosis efektif (Wibowo, 2013)

RSUD Kota Tanjungpinang memiliki beberapa instalasi penunjang medis, salah satunya adalah Instalasi Radiologi. Instalasi Radiologi memberikan pelayanan medik dengan memanfaatkan radiasi pengion untuk menegakkan diagnosa. Mengingat potensi bahaya radiasi dalam pemanfaatan radiasi pengion, faktor keselamatan radiasi merupakan hal yang penting sehingga dapat meminimalkan risiko bagi pekerja radiasi di Instalasi radiologi. Berdasarkan hasil pengukuran personal dosimetri, menunjukkan bahwa nilai dosis radiasi yang diterima oleh pekerja masih dibawah NBD (pembatas dosis). Namun, jika nilai dosis tidak dikontrol, nilai dosis akan menumpuk, menghasilkan dosis yang lebih tinggi dan penurunan jumlah limfosit yang signifikan (Z. Mayerni, 2013)

## **METODE PENELITIAN**

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kualitatif. Untuk mengetahui lebih jauh tentang penerapan keselamatan radiasi di fasilitas radiasi RSUD Tanjung Pinang maka dilakukan metode kualitatif dengan pendekatan observasional, wawancara dan checklist pada setiap aktivitas pekerja radiasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAAN

### 1. Persyaratan Manajemen

**Tabel Kesesuaian Komponen Manajemen Proteksi Radiasi**

No.	Komponen Manajemen	Kesesuaian (%)			Keterangan
		Ada sesuai	Ada Tidak sesuai	Tidak ada	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1.	Penanggungjawab Keselamatan Radiasi	100	-	-	<p>Ada 13 poin yang sesuai yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. PI bertanggungjawab dalam pemanfaatan sinar-x</li> <li>2. PI terlibat dalam promosi budaya proteksi radiasi</li> <li>3. PI membuat, menerapkan dan mendokumentasikan program keselamatan radiasi</li> <li>4. PI membentuk dan menunjuk penyelenggara proteksi radiasi</li> <li>5. PI melaksanakan pemantauan kesehatan</li> <li>6. PI menyediakan personil sesuai jenis pesawat sinar-x</li> <li>7. PI menetapkan PPR</li> <li>8. PI memfasilitasi pelatihan PPR</li> <li>9. PI menyelenggarakan pemantauan radiasi</li> <li>10. PI melaksanakan pemantauan dosis personil</li> <li>11. PI menyediakan proteksi radiasi</li> <li>12. PI menetapkan prosedur kepada pihak yang berhubungan dengan proteksi radiasi</li> <li>13. PI menyimpan rekaman yang berhubungan dengan proteksi radiasi</li> </ol>
2.	Budaya Keselamatan	100	-	-	<p>Ada 8 poin yang sesuai yaitu :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. PI wajib mewujudkan kebiasaan proteksi Radiasi</li> <li>2. PI memberikan pemahaman umum dasar keselamatan radiasi</li> <li>3. PI menyediakan sarana pendukung dalam melaksanakan tugas</li> <li>4. PI membangun partisipasi personil melaksanakan tugas sesuai prosedur.</li> <li>5. PI menetapkan akuntabilitas personil untuk proteksi radiasi</li> <li>6. PI membangun komunikasi yang berhubungan dengan proteksi radiasi</li> <li>7. PI mendorong sikap bertanya dan mau belajar bagi personil</li> <li>8. PI menyiapkan peralatan bagi petugas untuk memperkuat kebiasaan atasproteksi radiasi</li> </ol>

ANALISIS KESELAMATAN RADIASI  
BERDASARKAN PERKA BAPETEN NO.04  
TAHUN 2020 DI INSTALASI RADIOLOGI  
RSUDKOTA TANJUNGPINANG TAHUN  
2022

3.	Pemantauan Kesehatan	33,33	33,33	33,33	Ada 1 poin yang sesuai yaitu pemeriksaan kesehatan berkala, 1 poin ada tetapi tidak sesuai yaitu pemeriksaan kesehatan diawal bekerja, 1 poin tidak ada yaitu pemeriksaan kesehatan saat memutuskan hubungan kerja
4.	Personil	100	-	-	Ada 4 poin terpenuhi yaitu : 1. Dokter Radiologi 2. Fisikawan Medis 3. Petugas Proteksi Radiasi 4. Radiografer
5.	Pelatihan dan Pendidikan Proteksi Radiasi	100	-	-	Ada 1 poin yang terpenuhi yaitu PI memfasilitasi pendidikan dan pelatihan bagi setiap personil
6.	Rekaman	100	-	-	Ada 5 poin yang terpenuhi yaitu : 1. Catatan dosis personil 2. Pemantauan kesehatan 3. Inventaris pesawat sinar-X 4. Sertifikat pelatihan proteksi

proteksi radiasi dan rekaman. Dari keseluruhan komponen persyaratan manajemen terdapat 1 poin tidak memenuhi standar yaitu pemeriksaan kesehatan diawal bekerja, dan 1 poin tidak ada yaitu pemeriksaan kesehatan saat pemutusan hubungan kerja.

### Persyaratan Proteksi Radiasi

Tabel Kesesuaian Komponen Persyaratan Keselamatan Radiasi

No.	Komponen Persyaratan Kes. radiasi	Kesesuaian (%)			Ket
		Ada Sesuai	Ada tdk sesuai	Tdk Ada	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1.	Justifikasi pemanfaatan sinar-X	100	-	-	Ada 1 poin yang sesuai yaitu justifikasi pemanfaatan sinar-X
2.	Limitasi/Pembatasan Dosis	100	-	-	Ada 1 poin sesuai yaitu PI wajib memberlakukan pembatasan dosis
3.	Pelaksanaan optimasi dan Proteksi radiasi	100	-	-	Ada 1 poin yang sesuai yaitu pelaksanaan optimasi dan proteksi radiasi

Penerapan persyaratan proteksi radiasi secara keseluruhan telah memenuhi

standar yaitu

## 2. Persyaratan Verifikasi Keselamatan

Penerapan persyaratan proteksi radiasi secara keseluruhan telah memenuhi standar yaitu

No.	Komp. Verif Keselamatan	Kesesuaian (%)			Ket
		Ada Sesuai	Ada Tdk sesuai	Tdk Ada	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1.	Pemantauan paparan radiasi	100	-	-	Ada 1 poin sesuai yaitu pemantauan paparan radiasi dilakukan secara berkala
2.	Kendali mutu perangkat sinar-X	-	100	-	Ada 1 poin tidak sesuai yaitu kendali mutu secara external
3.	Menelusur penyebab paparan potensial	-	-	100	Ada 1 poin tidak sesuai yaitu menelusur penyebab paparan potensial

Penerapan persyaratan verifikasi keselamatan terdiri dari tiga komponen, terdapat komponen pemantauan paparan radiasi secara berkala telah memenuhi standar. Komponen kendali mutu hanyasecara external sehingga belum

## SIMPULAN

memenuhi standar sedangkan untuk kendali mutu internal belum dapat dilakukan disebabkan alatsurveymeter yang belum tersedia. Untuk komponen Identifikasi terjadinya paparan potensial belum tersedia Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan penelitian Analisis Keselamatan Radiasi Berdasarkan Perka Bapeten Nomor 4 Tahun 2020 Di Instalasi Radiologi RSUD KotaTanjungpinang Tahun 2022 adalah sebagai berikut :

Persyaratan Manajemen Penerapan persyaratan manajemen memiliki enam komponen yaitu komponen penanggung jawab radiasi, budayakeselamatan, pemantauan kesehatan, personil, pelatihan dan pendidikan proteksi radiasi dan rekaman. Darikeseluruhan komponen persyaratan manajemen terdapat 1 poin tidak memenuhi standar yaitu pemeriksaan kesehatan diawal bekerja, dan 1 poin Penerapan persyaratan verifikasi keselamatan terdiri dari tiga komponen, terdapat komponen pemantauan paparan radiasi secara berkala telah memenuhi standar. Komponen kendali mutu hanyasecara external

sehingga belum memenuhi standar sedangkan untuk kendali mutu internal belum dapat dilakukan disebabkan alat survey meter yang belum tersedia

#### DAFTAR PUSTAKA

- Perka BAPETEN. 2011. *Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 8 Tahun 2011 Tentang Keselamatan Radiasi Dalam Penggunaan Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik Dan Intervensional.*
- . 2013. *Peraturan Kepala Badan No 4 Tahun 2013 Tentang Keselamatan Radiasi Dalam Pemanfaatan Tenaga Nuklir.*
- . 2020. *Peraturan Badan Pengawas Tenaga Nuklir Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2020.*
- Jhon Ridley. 2009. *Kesehatan Dan Keselamatan Kerja: Ikhtisar.* Edisi 3. Erlangga.
- OHSAS. 2007. "OHSAS 18001 : 2007 Occupational Health and Safety Management Systems."

#### SIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian ini yaitu terdapat empat variabel yang diteliti, tiga diantaranya memiliki hubungan yaitu sebagai berikut ada hubungan antara peran kader jumatik dengan kejadian DBD  $p \text{ value} = 0,000$  ( $p > 1$ ), ada hubungan faktor pekerjaan dengan kejadian DBD  $p \text{ value} : 0,008$  ( $p > 1$ ) dan ada hubungan antara faktor penghasilan dengan kejadian DBD  $p \text{ value} : 0,003$  ( $p > 1$ ), satu variabel yang tidak memiliki hubungan yaitu tidak ada hubungan antara faktor Pendidikan dengan kejadian DBD  $p \text{ Value} : 0,595$  ( $p > 1$ ).

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih saya ucapkan kepada Allah SWT, kepada Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Ibnu Sina , Kepada Dosen dan Staf Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Ibnu Sina, Kepada Puskesmas Kampung Jabi Kelurahan Batu Besar Kecamatan Nongsa, Kepada kedua orang tua saya yang selalu mendukung dan memberi semangat dalam segala hal, kepada pasangan dan teman teman saya yang sudah membantu saya dalam memperlancar pembuatan skripsi dan manuskrip ini, terimakasih.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Aprinda i. 2021. Apakah Demam Berdarah dapat Menular Hello
2. *Health Group*, Ari. 2022. Mobilitas Penduduk: Pengertian
3. Dinkes Batam. Kasus Demam Berdarah di Batam Mencapai 480 Orang :
4. Dinas Kesehatan Kota Batam ; 2021
5. Dinkes, Kepri. Data Demam Berdarah 2020. Kepri: 2020
6. Kemenkes, RI. Laporan Demam Berdarah 2021. Jakarta: Dirjen P2PL Kemenkes 2021.
7. Kementerian Kesehatan. 2018. Data Dan Informasi Profil Kesehatan Indonesia.
8. Demam Berdarah Dengue di Indonesia. Jurnal Penelitian Kesmas. Vol 6. No 6 (2012)
9. Puskesmas Kampung Jabi. 2020 . Profil Kesehatan Puskesmas Kampung Jabi. Batam.
10. TirEster. Monica 2012. Demam Berdarah Dengue : Diagnosis, pengobatan, Pencegahan, dan pengendalian. Jakarata: EGC
11. WHO. (2019) Panduan Lengkap Pencegahan dan Pengendalian Dengue dan Demam Berdarah Dengue. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran.
12. World Health Organization. 2016. Dengue and Severe Dengue. Pranata Didik. 2016. Pengaruh Pendidikan Kesehatan
13. Sucipto. 2011. Pendidikan Penyakit Demam Berdarah. Yogyakarta
14. Waris. 2013. Definisi DBD. Yogyakarta
15. Mansjoer, Arif dkk. 2001. Kapita Selekta Kedokteran. Jakarta ; media Aesculapius.
16. Pratomawati, D. A. (2012). Peran Juru Pantau Jentik dalam Sistem Kewaspadaan Dini Demam Berdarah Dengue di Indonesia.
17. Kesmas: National Public Health Journal, 6(6), 243.
18. Puskesmas Kuta Selatan, T.M. (2019)
19. Putueka. 2021. Peran Kader Jumantik pada Kejadian Demam Berdarah Dengue. Stikes Bina Usaha Bali.
20. Titik Respati. 2017. Berbagai Faktor yang Memengaruhi Kejadian Demam Berdarah Dengue di Kota Bandung. Fakultas Kedokteran Islam Bandung. Bandung