

HASIL UJI KEBOCORAN ALAT PELINDUNG DIRI DENGAN TIGA CARA DI INSTALASI RADIOLOGI RUMAH SAKIT UMUM KARAWANG

Oktarina Damayanti

Diploma Tiga Radiologi Politeknik Al Islam Bandung

Email: oktarina.st@gmail.com

ABSTRAK

Radiasi adalah Glombang elektromagnetik dan partikel bermuatan yang karena energi yang dimilikinya sehingga mampu mengionisasi media yang dilaluinya. Radiasi dapat menginduksi kematian sel hingga merusak fungsi jaringan dan organ. Efek ini dapat diamati secara klinis jika dosis paparan radasi melebihi nilai ambang batas tertentu dan disebut dengan istilah *tissue reaction* atau yang sebelumnya dikenal dengan efek deterministik. Salah satu peralatan proteksi radiasi yang digunakan untuk memberikan perlindungan dari paparan radiasi untuk menjamin keselamatan kerja dari potensial bahaya radiasi pengion adalah apron. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat kualitas apron yang ada di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Karawang yang secara fisik dianggap sudah tidak layak pakai, dilakukan pengujian agar apron benar – benar dapat melindungi pekerja/ keluarga pasien dari bahaya radias dan dapat dinyatakan aman. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan melakukan tiga cara yaitu dengan uji visualisasi, uji raba dan diuji menggunakan sinar-X pada alat *floroscopy*, dan apron yang dilakukan uji kebocoran ada tiga apron dari jumlah apron yang ada di Rumah Sakit. Hasil penelitian didapat bahwa dengan faktor *exposi* sebesar 50 kV, 250 mAs dan 10 mA, dari jumlah apron yang ada di Rumah Sakit Umum Karawang, yang telah dilakukan uji kebocoran yang dianggap layak ada tiga apron, ketiga apron tersebut secara fisik mengalami kerusakan. Kemudian ketiga apron dilakukan pengujian kebocoran dengan tiga tahapan yaitu uji visualisasi, uji raba dan uji sinar-x maka dinyatakan ketiga apron tersebut mengalami kebocoran radiasi pada Apron No.1, No. 2 dan NO. 3. Apron tersebut dinyatakan tidak layak digunakan sebagai alat proteksi radiasi pada saat melakukan pemeriksaan radiologi baik untuk keluarga pasien ataupun oleh petugas radiologi di Rumah Sakit Umum Karawang karena fisik apron tidak baik dan terdapat patahan yang melebihi kriteria layak digunakan.

Kata kunci: Apron, Uji Raba Uji Sinar-X dan Uji Visualisasi,

*THE RESULTS OF PERSONAL PROTECTIVE EQUIPMENT LEAKAGE TEST
WITH THREE WAYS IN RADIOLOGY DEPARTMENT GENERAL HOSPITAL,
KARAWANG*

ABSTRACT

Ionizing radiation is electromagnetic waves and charged particles which, due to their energy, can ionize the medium through which they pass. Radiation can induce cell death to damage the function of tissues and organs. The radiation effect can be observed clinically when the radiation dose exceeds a certain threshold value, this is known as a tissue reaction or previously known as a deterministic effect. One of the radiation protection equipment used to provide protection from radiation exposure to ensure work safety from potential hazards of ionizing radiation is Apron. A feasibility test is required to ensure that an Apron can protect the workers and/or patient's family from the dangers of radiation so that it can be declared as safe. This study was

conducted to test the quality of an apron used in the Radiology Installation at the Karawang General Hospital which is physically considered "unfit for use". The type of test carried out is a quantitative test using three methods, namely: visualization test, tactile test, and testing using X-rays on a fluoroscope. Furthermore, a leakage test was carried out on three Aprons from a number of Aprons in the Hospital. The results showed that by using an exposure factor of 50 kV, 250 mAs and 10 mA, from a number of Aprons at the Karawang General Hospital that had been tested for leaks, there were three aprons that were declared unfit for use, the three aprons were physically damaged. Furthermore, leakage test was carried out on the three unfit Aprons with three stages of testing, namely: visualization test, tactile test and x-ray test, then it was stated that the three Aprons had radiation leaks on Apron labeled No.1, No. 2 and No. 3. The three Aprons were declared "unfit for use" as radiation protection devices to carry out radiological examinations for both the patient's family and radiology staff at the Karawang General Hospital due to poor physical condition and cracks causing leakage that exceeds the tolerance limit for use.

Keywords: *Apron, tactile test, x-ray test, visualization test, leakage test.*

PENDAHULUAN

Glombang elektromagnetik dan partikel bermuatan yang karena energi yang demikiannya mampu mengionisasi media yang dilaluinya adalah yang dimaksud dengan radiasi (BAPETEN, 2010). Yang menyebabkan sel tubuh mengalami perubahan struktur dikarenakan adanya Interaksi radiasi terhadap manusia yang mengakibatkan gangguan kesehatan (Kartikasari, Y, 2018). Radiasi dapat menginduksi kematian sel hingga merusak fungsi jaringan dan organ. Efek ini dapat diamati secara klinis jika dosis paparan radaisi melebihi nilai ambang batas tertentu dan disebut dengan istilah *tissue reaction* atau yang sebelumnya dikenal dengan efek deterministik (Abdul R.F,dkk, 2020).

Memastikan keselamatan radiasi selama berlangsung tindakan medis dengan menerapkan prosedur proteksi radiasi sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan merupakan tanggung jawab pekerja radiasi (Statkiewicz dkk, 2006). Undang – Undang (UU) nomor 10 tahun 1997 dimana ketentuan pemerintah yang dituangkan dalam pemegang izin penggunaan tenaga nuklir harus menerapkan dan menyusun program proteksi radiasi. Salah satu yang ditekankan ialah adanya alat pelindung diri di suatu Instalasi Radiologi yang digunakan dalam pelaksanaan kegiatan pemanfaatan tenaga nuklir. Pada UU No. 1 tahun 1970 pasal 14c dasar hukum mengenai Alat Pelindung Diri (APD) berbunyi : “Pengurus diwajibkan menyediakan secara cuma – cuma semua alat pelindung diri yang diwajibkan pada tenaga kerja yang berada di bawahnya dan menyediakan bagi setiap orang lain yang memasuki tempat kerja tersebut disertai dengan petunjuk – petunjuk yang diperlukan menurut pegawai pengawas atau ahli K3”.

Proteksi radiasi atau dikenal juga dengan keselamatan radiasi merupakan suatu cabang ilmu pengetahuan atau teknik yang mempelajari masalah kesehatan manusia maupun lingkungan dan berkaitan dengan pemberian perlindungan kepada seseorang atau sekelompok orang ataupun kepada keturunannya terhadap kemungkinan yang merugikan kesehatan akibat paparan radiasi (Akhadi, 2000).

Menurut Lambert dan McKeon (2001) untuk mengurangi paparan radiasi *floroscopy*, para petugas diharuskan memakai baju pelindung yang disebut *lead apron*. *Lead* tersebut tentunya mengandung *vinyl* atau *rubber* dengan rata – rata pemberian beberapa milimeter sebagai perisai. Ketebalan *lead apron* untuk mencegah atenuasi minimum ialah 0,35 mm untuk bagian depan dan tidak lebih dari 0,25 mm ketebalan yang digunakan untuk bagian lainnya. Baju ini digunakan untuk melindungi pasien, petugas ataupun yang berkepentingan untuk melindungi dari paparan radiasi sinar-X di bagian yang memanfaatkan penggunaan radiasi. Sedangkan untuk *thyroid shield* setara dengan 0,5 mm Pb (Grover, dkk, 2002). Dalam penggunaannya, sebaiknya semua *lead apron* yang digunakan

dilakukan pengujian penerimaan paparan setiap sekitar 12 – 18 bulan sekali (Lambert dan McKeon, 2001).

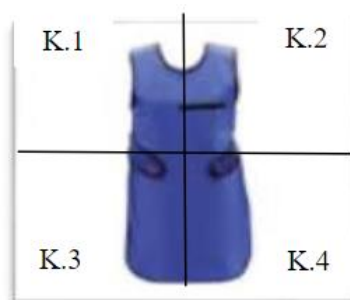
Apron Pb adalah merupakan alat pelindung diri yang digunakan oleh pekerja radiasi. Apron Pb adalah celemek timbal yang dirancang untuk melindungi tubuh dari bahaya radiasi (Nikmawati, 2018). Pemeriksaan atau pengecekan apron ini dilakukan dengan cara uji visualisasi, uji raba dan diuji menggunakan sinar-X pada permukaan apron, sehingga apron benar – benar dapat melindungi pekerja atau keluarga pasien dari bahaya radiasi.

Instalasi Radiologi RSUD Karawang mempunyai 12 buah apron *full body* yang rutin digunakan pada saat tindakan di ruangan pemeriksaan. Berdasarkan pedoman Kendali Mutu (*Quality Control*) yang ada diinstalasi radiologi RSUD Karawang rutin dilakukan setiap minimal 12 bulan satu kali oleh fisikawan medik dan bekerjasama dengan radiographer serta petugas proteksi radiasi yang telah di tunjuk oleh Rumah Sakit. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat kualitas apron yang ada di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Karawang yang secara fisik dianggap sudah tidak layak pakai, dilakukan pengujian agar apron benar – benar dapat melindungi pekerja/ keluarga pasien dari bahaya radias dan dapat dinyatakan aman dengan menggunakan tiga tahapan yaitu dengan uji visualisasi, uji raba dan diuji menggunakan sinar-X dengan faktor *exsposi* sebesar 50 kV, 250 mAs dan 10 mA, dan apron yang dilakukan uji kebocoran ada tiga apron dari jumlah apron yang ada di Rumah Sakit.

METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif, dilakukan pada bulan oktober 2020 di Unit Radiologi Rumah Sakit Umum Karawang. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan tiga acara yaitu uji visualisasi, uji raba dan dengan uji sinar-X. Jumlah apron yang ada di ruangan radiologi RSUD Karawang berjumlah 12 buah, tetapi pada penelitian ini hanya dilakukan pengecekan pada 3 apron yang di anggap kurang layak bila dilihat dari penampilan luar.

Metode dalam pengambilan data yaitu dengan cara mempersiapkan semua bahan penelitian yaitu alat x-ray fluoroscopy, meletakkan kaset kemudian apron dimeja pemeriksaan, arah sinar tegak lurus terhadap tabung sinar-X dengan mengatur FFD (focus Film Distance) 110 cm, apron yang akan diperiksa diberi tanda dan dibagi menjadi empat kuadran yang dibatasi kolimasi sesuai dengan ukuran kaset, kemudian lakukan penyinaran dengan parameter menggunakan faktor eksposi 50 kV dan 10mAs dan 250 mA dan membagi apron menjadi empat kuadran. Amati citra yang dihasilkan, lakukan evaluasi transmisi dan uniformitas citra. Apabila citra menunjukkan tidak uniform, maka apron menunjukkan kebocoran atau kerusakan, sehingga tidak layak dipakai.



Gambar 1. Pembagian Kuadran Pada Apron

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji kebocoran apron yang telah dilakukan di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Karawang ada 3 buah apron dan dilakukan, dengan menggunakan metode pengujian visualisasi, uji raba dan uji kebocoran dengan sinar-X. Didapatkan hasil sebagai berikut:

A. Apron I

1. Uji Visualisasi :

Tampak struktur permukaan apron tidak rata dan bergelembung pada daerah kuadran 1,2,3 dan 4. Jahitan pinggiran tidak ada yang terlepas dan masih kuat. Tampak kerutan pada area kuadran 1,2, 3 dan 4.

2. Uji raba

Tampak beberapa permukaan apron tidak rata dan mengalami pengurangan ketebalan atau kerutan pada beberapa kuadran. Tampak ada patahan, gelembung dan pecah pada saat diraba di area kuadran 2.

3. Uji dengan sinar-X

Pengujian dengan sinar - X menggunakan faktor *exposi* sebesar 50 kV dan 10mAs dan 250 mA. Hasil Citra gambaran Apron 1 dapat dilihat sebagai berikut:



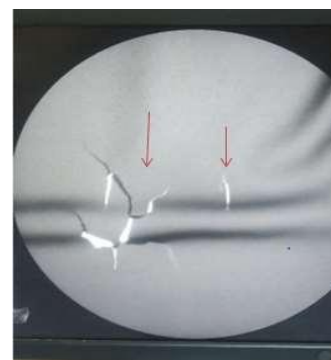
Gambar 2. Bentuk Fisik Apron 1



Gambar 3. Hasil Radiograf Apron No 1



Gambar 4. Citra Pada Kuadran 2



Gambar 5. Citra Pada Kuadran 3

Hasil analisa:

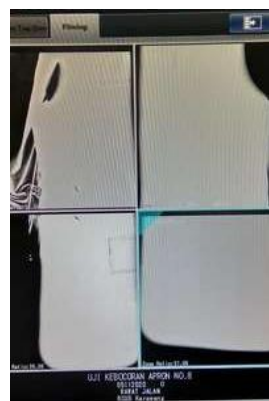
- Tampak citra gambar apron 1 dengan gambaran tidak uniform pada kuadran 2 dan 3.
- Tampak gambaran radiolusen pada kuadran 2 dan 3 pada citra radiografi dan tampak gambaran radioopak menggunakan fluoroscopy yang menunjukkan adanya kebocoran pada area tersebut.
- Tampak pula gambaran gelombang pada permukaan kuadran 3.

A. Apron 2

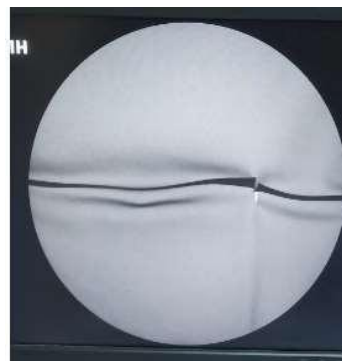
Telah dilakukan Uji kebocoran Apron di ruangan radiologi, dengan menggunakan metode pengujian visualisasi, uji raba dan uji kebocoran dengan sinar-X. Didapatkan hasil sebagai

berikut:

1. Uji Visualisasi:
Tampak struktur permukaan apron tidak rata dan bergelembung pada daerah kuadrant antara 1 dan 4. Jahitan pinggiran tidak ada yang terlepas dan masih kuat. Tampak kerutan pada area antara kuadrant 1 dan 4.
2. Uji raba
Tampak beberapa permukaan apron tidak rata dan mengalami pengurangan ketebalan atau kerutan pada beberapa kuadrant. Tampak ada patahan, gelembung dan pecah pada saat diraba di antara area kuadrant 1 dan 4.
3. Uji dengan sinar-X
Pengujian dengan sinar - X menggunakan faktor *exposi* sebesar 50 kV, 10 mAs dan 250 mA Hasil Citra gambaran Apron 8 dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 6. Bentuk Fisik dan Hasil Radiograf Apron



Gambar 8. Hasil Citra Pada Kuadran 1. Gambar 9. Hasil Citra Pada Kuadran 4

Hasil analisa:

- Tampak citra gambar apron 2 dengan gambaran tidak uniform pada kuadrant 1 dan 4
- Tampak gambaran radiolusen pada sisi kuadrant 1 dan 4 pada citra radiografi dan tampak gambaran radioopak menggunakan fluoroscopy yang menunjukkan adanya kebocoran pada area tersebut.

B. Apron 3

Telah dilakukan Uji kebocoran apron di ruangan radiologi, dengan menggunakan metode pengujian visualisasi, uji raba dan uji kebocoran dengan sinar-X. Didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Uji Visualisasi:
Tampak struktur permukaan apron tidak rata dan bergelembung pada daerah kuadrant antara 1 dan 4. Jahitan pinggiran tidak ada yang terlepas dan masih kuat. Tampak kerutan

pada area antara kuadrant 1 dan 4.

2. Uji raba

Tampak beberapa permukaan apron tidak rata dan mengalami pengurangan ketebalan atau kerutan pada beberapa kuadrant. Tampak ada patahan, gelembung dan pecah pada saat diraba di antara area kuadrant 1 dan 4.

3. Uji dengan sinar-X

Pengujian dengan sinar - X menggunakan faktor *exposi* sebesar 50 kV, 250 mAs dan 10 mA. Hasil Citra gambaran apron 3 dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 10. Bentuk Fisik Apron 3.



Gambar 11. Hasil Citra Radiograf kuadrant 2



Gambar 12. Hasil Citra Radiograf kuadrant 3



Gambar 15. Hasil Citra Radiograf kuadrant 4

Hasil analisa:

- Tampak citra gambar apron 3 dengan gambaran tidak uniform pada kuadrant 2,

3 dan 4

- Tampak gambaran radiolusen pada sisi kuadran 2, 3 dan 4 pada citra radiografi dan tampak gambaran radioopak menggunakan fluoroscopy yang menunjukkan adanya kebocoran pada area tersebut.
- Tampak gambaran radiolusen pada kuadran 2,3 dan 4.

KESIMPULAN

Uji kebocoran apron yang dilakukan di Rumah Sakit Umum Karawang dengan menggunakan alat fluoroscopy, dengan faktor exposure sebesar 50 kV, 250 mAs dan 10 mA, dari jumlah apron yang ada di Rumah Sakit Umum Karawang dan dilakukan uji kebocoran sebanyak tiga buah apron yang dianggap ketiga apron tersebut secara fisik mengalami kerusakan. Kemudian ketiga apron dilakukan pengujian kebocoran dengan tiga tahapan yaitu uji visualisasi, uji raba dan uji sinar-x maka dinyatakan ketiga apron tersebut mengalami kebocoran radiasi pada ketiga apron. Apron tersebut dinyatakan tidak layak digunakan sebagai alat proteksi radiasi pada saat melakukan pemeriksaan radiologi baik untuk keluarga pasien ataupun oleh petugas radiologi di Rumah Sakit Umum Karawang karena fisik apron tidak baik dan terdapat patahan yang melebihi kriteria layak digunakan. Saran dari penelitian ini sebaiknya peneliti selanjutnya melakukan pengukuran pada tingkat kebocoran yang ada sehingga hasil yang didapat lebih akurat dan pengecekan apron tidak hanya dilakukan pada apron yang dilihat secara fisik rusak tetapi akan lebih baik apa bila seluruh apron di cek tingkat kelayakannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih banyak penulis haturkan kepada Rumah Sakit Umum Daerah Kabupaten Karawang, khususnya unit Radiologi yang telah memberi izin untuk melakukan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhadi, M. (2000). *Dasar-Dasar Proteksi Radiasi*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- BAPETEN (2013). Peraturan Kepala Badan Pengawas Tenaga Nuklir Nomor 4 Tahun 2013 Tentang Proteksi Dan Keselamatan Radiasi Dalam Pemanfaatan Tenaga Nuklir.
- FUA Rahman, dkk (2020). Paradigma baru konsep proteksi radiasi di bidang radiologi kedokteran gigi: ALARA menjadi ALADAIP, *Jurnal Radiologi Dentomaksilofasial Indonesia* April 2020, Volume 4, Nomor 2: 27-34
- Grover, K. K. (2002). Protection Against Radiation Hazard: Regulatory Bodies, Safety Norm, Doses Limits and Protection Devices. *Journal Indian Radiology and Imaging*.
- Kartika, Y., dkk (2018). Uji Fungsi Alat Pelindung Radiasi (*Lead Apron*) Di Instalasi Radiologi Rumah Sakit. Seminar Nasional Sdm Teknologi Nuklir Yogyakarta, Issn 1978-0176
- Lambert, & Mckee. (2001). Inspection of Lead Aprons Criteria for Rejection. *Journal Operational Radiation Safety*.
- Nikmawati, A. (2018). *Evaluasi Performance Lead Apron di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Reomani Muhammadiyah Semarang*. Semarang: Poltekkes Kemnkes Semarang. Diambil kembali dari r2kn.litbang.kemkes.go.id: http://repository.poltekkes-smg.ac.id/index.php?p=show_detail&id=16728
- Sugiarti, S., Junaidi, & Jatmiko, A. W. (2021). Uji Kelayakan Apron dengan Menggunakan Imaging Plate (IP) di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Yasmin Bayuwangi. *Health Care Media*, 5(1), 8-15.
- Statkiewicz, Marry Alice. Paula J. Visconti, E, Russel Ritenour. 2006. Radiation Protection in Medical Radiography, Fifth Edition. Washington D.C: The C.V Mosby Company.
- Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 1997 tentang Ketenaganukliran.
- Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 1 Pasal 14 (c) Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja.