

UJI KEBOCORAN ALAT PROTEKSI DIRI (*LEAD APRON*) DENGAN MENGGUNAKAN *IMAGING PLAT (IP)* DI INSTALASI RADIOLOGI KLINIK PRATAMA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO

Lutfatul Fitriana^{1*}, Tati Hardiyani², Muhamad Andi Maulana³

Universitas Muhammadiyah Purwokerto^{1,2,3}

*Corresponding Author : lutfatul03@gmail.com

ABSTRAK

Tindakan proteksi radiasi yang harus dilakukan oleh pekerja radiasi adalah penggunaan alat pelindung diri untuk menahan radiasi mengenai tubuh dan masuk kedalam tubuh sehingga dapat meminimalisir terjadinya kecelakaan radiasi, salah satu alat proteksi radiasi yaitu *Lead Apron*. Sehingga perawatan *Lead apron* juga sangat penting dilakukan untuk menjaga keadaan fisik dari *Lead apron* itu sendiri agar tetap terjaga dengan baik. Inspeksi rutin tahunan, merupakan cara yang efektif dan penting untuk menggunakan peralatan pelindung diri. Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang mana nantinya akan dilakukan eksposi pada 1 buah *lead apron*, teknik analisis data pada penelitian ini merujuk pada penelitian Lambert dan McKeon (2001), jika pada saat pengujian terlihat adanya lubang atau robekan pada *Lead apron* lebih dari 15 mm² pada daerah sensitif misalnya gonad, maka *Lead apron* tidak dapat digunakan lagi. Hasil dari penelitian ini yaitu kondisi fisik dari *Lead apron* sudah terlihat lusuh dan terdapat banyak bercak pada pembungkus *lead apron*, setelah diraba menggunakan tangan terasa ada retakan dan gumpalan-gumpalan besi di dalam *Lead apron* pada semua area kuadran. Sedangkan berdasarkan hasil pengujian *Lead apron* dengan metode radiografi mendapatkan hasil terdapat banyak area yang terjadi patahan sehingga banyak timbal (pb) yang menumpuk menjadi satu pada area tertentu. Dari hasil perhitungan luas kerusakan pada daerah vital seluas 14.517,36 mm², dan luas kerusakan pada daerah non vital seluas 4.037,77 mm². Dari hasil uji tersebut dapat diartikan bahwa *Lead apron* mengalami kerusakan yang cukup parah sehingga tidak layak untuk digunakan lagi.

Kata kunci : *imaging plat, kebocoran lead apron, lead apron*

ABSTRACT

Radiation protection measures that must be carried out by radiation workers are the use of personal protective equipment to prevent radiation from hitting the body and entering the body so as to minimize the occurrence of radiation accidents, one of the radiation protection devices is the Lead Apron. This type of research is an experimental research in which exposure will be carried out on 1 lead apron, the data analysis technique in this study refers to the research of Lambert and McKeon (2001), if during the test there is a hole or tear in the Lead apron of more than 15 mm² in sensitive areas such as the gonads, the Lead apron can no longer be used. The results of this study are that the physical condition of the Lead apron already looks shabby and there are many spots on the Lead apron wrapping, after touching it with your hands you feel there are cracks and lumps of iron in the Lead apron in all quadrant areas. Meanwhile, based on the results of the Lead apron test using the radiographic method, it was found that there were many areas where fractures occurred so that a lot of lead (Pb) accumulated in one area. From the results of the calculation of the area of damage to vital areas of 14,517.36 mm², and the area of damage to non-vital areas of 4,037.77 mm². From the test results, it can be interpreted that the Lead apron has suffered severe enough damage so that it is not suitable for use again.

Keywords : *imaging plat, lead apron, Lead apron leak*

PENDAHULUAN

Penggunaan *apron* selain digunakan untuk petugas, *apron* juga sangat penting digunakan oleh pasien untuk mengurangi dampak dari efek sinar-x yang tidak perlu diterima oleh pasien, seperti pada pemeriksaan sinar-x cranium, pasien masih dapat menggunakan *apron* untuk

melindungi organ lain, seperti : paru-paru dan organ reproduksi (Bapeten, 2011). Pada masyarakat umum, penggunaan *apron* juga sangat penting, seperti halnya pada pengantar pasien atau keluarga pasien yang mana kondisi dari pasien tersebut tidak kooperatif sehingga keluarga pasien harus tetap berada dalam ruangan pemeriksaan radiologi sehingga perlu dipakaikan apron. Pendamping pasien pada pasien *pediatric* yang harus tetap berada dalam ruangan pemeriksaan radiologi juga memerlukan penggunaan dari *apron* guna mengurangi dosis radiasi yang diterima (Nazaroh & Nugroho, 2013).

Kegiatan radiologi harus memperhatikan aspek keselamatan kerja radiasi, dikarenakan sinar-x merupakan radiasi pengion, yang apabila mengenai suatu bahan atau tubuh manusia akan mengionisasi bahan atau tubuh manusia tersebut. Inilah yang akan menimbulkan efek radiasi terhadap tubuh manusia baik yang bersifat stokastik, non stokastik maupun efek genetik (Akhadi, 2000). Tindakan proteksi radiasi yang harus dilakukan oleh pekerja radiasi adalah penggunaan alat pelindung diri untuk menahan radiasi mengenai tubuh dan masuk kedalam tubuh sehingga dapat meminimalisir terjadinya kecelakaan radiasi (Roser, 2010). Alat pelindung diri yang digunakan oleh pekerja radiasi dan masyarakat salah satunya adalah *Lead Apron*. *Apron* adalah celemek timbal yang dirancang untuk melindungi tubuh dari bahaya radiasi (Nikmawati, 2018).

Dalam hal pemeliharannya, pekerja radiasi harus memperhatikan mulai dari cara penyimpanan hingga dilakukannya uji kelayakan apron secara berkala yaitu 1 tahun sekali untuk menjamin bahwa peralatan proteksi radiasi masih dapat memberikan perlindungan optimal jika digunakan (KEPMENKES, 2009). Menurut Permenkes RI No. 52 Tahun 2018, Ketebalan apron Pb untuk mencegah atenuasi minimum adalah 0,35 mm untuk bagian depan dan tidak lebih dari 0,25 mm ketebalan yang digunakan untuk bagian lainnya. Baju (apron Pb) digunakan untuk melindungi pasien, petugas ataupun yang berkepentingan untuk melindungi dari paparan radiasi sinar-X di bagian yang memanfaatkan penggunaan radiasi (Grover, 2002).

Lead apron merupakan bagian yang sangat penting dalam proteksi radiasi perorangan. *Lead apron* digunakan di ruang radiologi untuk perisai radiasi perorangan. *Lead apron* yang mampu menahan paparan radiasi biasanya memiliki ketebalan timbal minimum setara 0,35 mm digunakan untuk bagian depan, dan dengan ketebalan timbal setara 0,25 mm untuk bagian samping dan belakang (ICRP, 2011). Perawatan *Lead apron* juga sangat penting dilakukan untuk menjaga keadaan fisik dari *Lead apron* itu sendiri agar tetap terjaga dengan baik yaitu dengan cara menghindari faktor-faktor akan kerusakan dari lead apron, seperti dengan menjatuhkannya di lantai, menumpuknya di tumpukan atau dengan meletakkannya di belakang kursi. Karena semua tindakan ini dapat menyebabkan fraktur internal timah, yang dapat membahayakan kemampuan pelindung lead apron. Pada saat tidak digunakan, semua pakaian pelindung harus digantung di rak yang dirancang dengan benar (Devika, et al 2017). Penggunaan *Lead apron* yang pas dan ringan, serta inspeksi rutin tahunan, merupakan cara yang efektif dan penting untuk menggunakan peralatan pelindung diri. Pendidikan dan pelatihan yang tepat tentang penggunaan peralatan pelindung radiasi yang tepat harus diwajibkan untuk mengurangi paparan radiasi dalam praktik (Cheon, et al 2018). Mengingat pentingnya peranan dari *apron* tersebut, perlu dipastikan bahwa *apron* yang disediakan harus sesuai standar dan tidak mengalami kebocoran. Sehingga perlu dilakukan uji kebocoran pada *lead apron*.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis penelitian kuantitatif deskriptif dengan pendekatan observasi dengan melakukan pengujian, pengukuran, dan dokumentasi. Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi, pengujian dan pengukuran serta dokumentasi. Penelitian dilakukan di Klinik Pratama UMP pada bulan April 2023 dengan

objek penelitian satu buah *lead apron*. Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan melihat kondisi fisik dari *apron* dan menghitung luas retakan pada *apron*.

HASIL

Berdasarkan pengecekan kondisi fisik *Lead apron* secara umum terlihat dalam kondisi tidak baik. Tampak adanya bercak-bercak pada kain pembungkus *Lead apron* dan terlihat sudah lusuh, setelah diraba menggunakan tangan terasa ada retakan dan gumpalan-gumpalan besi di dalam *Lead apron* pada semua area kuadran. Berdasarkan pengecekan kondisi fisik *Lead apron* secara umum terlihat dalam kondisi tidak baik. Tampak adanya bercak-bercak pada kain pembungkus *Lead apron* dan terlihat sudah lusuh, setelah diraba menggunakan tangan terasa ada retakan dan gumpalan-gumpalan besi di dalam *Lead apron* pada semua area kuadran.

Pengujian *Lead apron* dengan cara menggunakan pesawat konvensional radiografi dan computed radiography (CR), yaitu dengan cara membentangkan *Lead apron* di atas meja pemeriksaan dan membaginya menjadi empat kuadran. Pengujian dilakukan dengan menggunakan imaging plate ukuran 35 x 43 cm, dengan penggunaan factor eksposi yaitu 70 kVp 20 mAs. Dari hasil pengujian *Lead apron* di atas dapat dilihat pada area yang ditunjuk oleh panah yang berwarna biru itu menandakan terdapat lempengan timbal yang menumpuk pada area tertentu, sedangkan pada area yang ditunjuk oleh panah yang berwarna jingga menandakan area tersebut sudah tidak terdapat lempengan timbal yang disebabkan karena patahan. Patahan pada *Lead apron* tersebut sangat banyak sehingga Pb terpisah berkeping-keping sudah tidak membentuk lempengan lagi.

PEMBAHASAN

Di klinik pratama UMP belum melakukan perawatan yang cukup baik terhadap *lead apron*, ditunjukkan pada penyimpanannya *Lead apron* diletakan dengan cara digantung pada penggantungan baju pasien dan terkadang *Lead apron* ditekuk kemudian diletakan diatas meja sehingga menyebabkan kondisi fisik dari *apron* tersebut terlihat lusuh tidak terawat. Hal tersebut sangat disayangkan dikarenakan penyimpanan yang tidak benar pada *Lead apron* dapat menyebabkan kerusakan yang fatal pada susunan penyusun *Lead apron* tersebut, apabila *apron* disimpan dengan cara digantung akan menyebabkan susunan timbal (pb) akan turun karena berat, serta apabila penyimpanan dilakukan dengan cara melipat akan menimbulkan lipatan atau bahkan robekan pada timbal (pb). *Lead apron* yang telah dilakukan pengujian terindikasi mengalami kerusakan yang parah. Terlihat dari terdapat patahan-patahan timbal yang menyatu pada area tertentu sehingga banyak area yang sudah tidak terdapat timbal karena patahan tersebut. Patahan timbal terdapat pada sebagian besar area *lead apron*. Dari hasil perhitungan luas kerusakan pada daerah vital seluas 14.517,36 mm², dan luas kerusakan pada daerah non vital seluas 4.037,77 mm². Dari hasil uji tersebut dapat diartikan bahwa *Lead apron* mengalami kerusakan yang cukup parah sehingga tidak layak untuk digunakan lagi. Kerusakan pada *Lead apron* tidak boleh melebihi standar kerusakan yaitu 15 mm² pada daerah vital (Lambert, 2001).

Kerusakan pada *Lead apron* dapat terjadi akibat dari terjatuhnya *Lead apron* ke lantai, peletakan *Lead apron* di atas punggung kursi atau digantungkan pada hanger. Semua tindakan tersebut dapat menyebabkan patahan internal pada timbal *Lead apron* dan menyebabkan kerusakan akibat dari adanya gaya gravitasi bumi. Peletakan *Lead apron* yang benar adalah meletakkannya pada rak khusus dengan posisi telentang (Grover S.B et al, 2002). Menurut Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency (2015), pengujian *Lead apron* dapat dilakukan 12-18 bulan sekali untuk melihat kondisi fisik *Lead apron* tersebut sesuai dengan kebutuhan. Perawatan *Lead apron* sangat penting dilakukan agar *Lead apron* selalu

dalam kondisi yang baik. Kerusakan *Lead apron* dapat terjadi akibat dari terjatuhnya *Lead apron* ke lantai, peletakan *Lead apron* di atas punggung kursi atau digantungkan pada hanger. Semua tindakan tersebut dapat menyebabkan patahan internal pada timbal *Lead apron* dan menyebabkan kerusakan akibat dari adanya gaya gravitasi bumi. Peletakan *Lead apron* yang benar adalah meletakkannya pada rak khusus dengan posisi telentang (Grover S.B et al, 2002).

KESIMPULAN

Lead apron dengan spesifikasi : X-ray Apron 0,5 mmpb/ Pb-201-61 sudah tidak layak lagi untuk digunakan, dikarenakan hasil pengukuran keruksakan *Lead apron* melebihi dari standart yang ditentukan. Dalam penyimpanan *Lead apron* tidak boleh digantung ataupun dilipat, cara penyimpanan yang benar yaitu dengan meletakan *Lead apron* pada bidang datar.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Universitas Muhammadiyah Purwokerto yang telah memberikan dukungannya terkait dengan dana untuk terlaksananya penelitian ini serta terimakasih kepada Klinik Pratama UMP yang telah memberikan izin untuk terlaksananya penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z, Alkrytania1, D & Indrajati, I.N. (2015). *Analisis Bahan Apron Sintetis Dengan Filler Timbal (II) Oksida Sesuai Sni Untuk Proteksi Radiasi Sinar- X*. Jurnal Forum Nuklir.
- Akhadi, Mukhlis. (2000). *Dasar-dasar Proteksi Radiasi*. Jakarta : Rineka Cipta.
- BAPETEN. (2011). *Keselamatan Radiasi dalam Penggunaan Pesawat Sinar-X Radiologi Diagnostik dan Intervensional*. Perka BAPETEN No.8 Republik Indonesia.
- Cheon, B.K, Kim, C.L, Kim, K.R, Kang, M.H, Lim, J.A, Woo, N.S, Rhee, K.Y, Kim, H.K, Kim, J.H. (2018). *Radiation safety : a focus on lead aprons and thyroid shields in interventional pain management*. National Library of Medicine.
- Devika & Nimmy. (2017). *Radiation Protection: A Review* : IOSR Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS)
- Hiswara, E. (2015). *Buku Pintar Proteksi Radiasi dan Keselamatan Radiasi di Rumah Sakit* : Jakarta. BATAN Press.
- ICRP. (2011). *Radiological protection in fluoroscopically guided procedures performed outside the imaging department*
- Indrati, R, Masrochah, S, Susanto, E, Kartikasari, Y, Wibowo, A.S, Darmi, Abimanyu, B, Rasyid, Murniati, E. (2017). *Proteksi Radiasi Bidang Radiodiagnostik dan Intervensional* : Jakarta. Inti Medika Pustaka.
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1250/MENKES/SK/XII/2009, *Pedoman Kendali Mutu (Quality Kontrol) Peralatan Diagnostik*
- Kim, J.H. (2018). *Radiation safety : a focus on lead aprons and thyroid shields in interventional pain management*.
- Lambert, Kent, McKeon & Tara. (2001). *Inspection of lead aprons : Criteria for Radiation, Streets* : Philadelpia.
- Nikmawati, A. (2018). *Evaluasi Performance Lead apron di Instalasi Radiologi Rumah Sakit Roemani Muahmmadiyah Semarang* : Semarang. Repository Riset Kesehatan Nasional
- Roser H. W (2010). *Quality Assurance X-ray Protection Cloting at the University Hospital Basel*.
- Sherer, S.M.A, Visconti, P, Ritenour, E.R, Haynes, K.W. (2014). *Radiation Protection In Medical Radiography*, Elsevier Mosby, ISBN: 978-0-323- 17220-2