

PENGUKURAN DOSIS RADIASI RUANGAN RADIOLOGI II RUMAH SAKIT GIGI DAN MULUT (RSGM) BAITURRAHMAH PADANG MENGGUNAKAN *SURVEYMETER UNFORS-XI*

Dira Rizki Martem¹, Dian Milvita¹, Helfi Yuliati², Dyah Dwi Kusumawati²

¹Jurusan Fisika FMIPA Universitas Andalas, Padang, Indonesia

²PTKMR BATAN, Jakarta, Indonesia

e-mail: dirarezkimartem@gmail.com

ABSTRAK

Telah dilakukan pengukuran dosis radiasi di Ruang Radiologi II Rumah Sakit Gigi dan Mulut (RSGM) Baiturrahmah Padang menggunakan *Surveymeter Unfors-Xi*. Pengukuran dosis radiasi dilakukan pada 10 titik pengukuran yang di tempatkan di dalam ruangan maupun di sekitar ruangan. Pengukuran dosis radiasi dilakukan saat penyinaran panoramik dan intraoral. Hasil pengukuran dosis radiasi digunakan untuk menentukan efektivitas perisai radiasi. Hasil penelitian menunjukkan interval dosis radiasi pada penyinaran panoramik sebesar 0,37 – 55,69 nGy dan pada penyinaran intraoral sebesar 0,074 – 43,76 nGy. Perisai radiasi Ruang Radiologi II termasuk perisai yang baik, mampu mengurangi radiasi sebesar 99,33% saat penyinaran panoramik dan 99,83% saat penyinaran intraoral.

Kata kunci : dosis radiasi, *Surveymeter Unfors-Xi*, efektivitas perisai radiasi

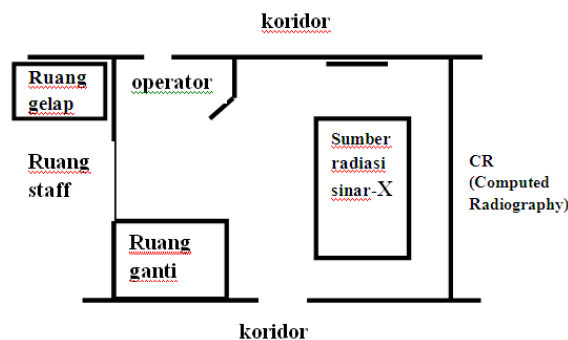
ABSTRACT

Research on measurement of radiation dose in Radiology Room II in the Dental Hospital of Baiturrahmah Padang using Surveymeter Unfors-Xi has been done. Measurement of radiation dose was conducted at 10 measurement points either in the room or around the room. Measurement of dose radiation was applied at panoramic and intraoral irradiation. The result of dose radiation measurement was used to determine shielding effectiveness of radiation. The result showed that dose interval of panoramic irradiation is 0.37-55.69 nGy and the dose interval of intraoral irradiation is 0.074-43.76 nGy. The radiation shield of Radiology Room II has a good radiation shield, which is able to diminish 99,33% and 99,83% of radiation on panoramic and intraoral irradiation, respectively.

Keywords : radiation dose, Surveymeter Unfors-Xi, shielding effectiveness of radiation

I. PENDAHULUAN

Radiodiagnostik merupakan salah satu cabang ilmu radiologi yang menggunakan pencitraan untuk mendiagnosis penyakit dengan memanfaatkan radiasi pengion. Salah satu alat radiodiagnostik yaitu dental. Dental merupakan alat untuk mendiagnosis gangguan pada gigi dengan memanfaatkan radiasi pengion. Pemanfaatan radiasi pengion berupa sinar-X selain memberikan manfaat bagi dunia kedokteran, juga berpotensi memberikan efek merugikan bagi pekerja, pasien dan masyarakat. Proteksi radiasi merupakan aspek yang sangat penting dalam pengendalian efek yang merugikan ini. Oleh sebab itu setiap instalasi radiologi harus memperhatikan proteksi radiasi terutama proteksi untuk ruangan radiologi. Desain ruang radiologi sesuai standar yang berlaku dapat dilihat pada Gambar 1 (IAEA, 2006).



Gambar 1 Desain ruang radiologi

Penelitian yang berhubungan dengan pengukuran dosis radiasi, telah dilakukan oleh Rudi, dkk.(2012) menggunakan *surveymeter* digital, pengukuran dilakukan pada tabung sumber sinar-X dan di sekitar ruang pesawat radiodiagnostik RS dr Kariadi Semarang. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa paparan tertinggi berada di atas tabung sebesar 0,153 mR/jam, sedangkan paparan tertinggi di lingkungan ruang pesawat sinar-X berada di ruang operator CR (*Computed Radiography*) sebesar 0,031 mR/jam. Disimpulkan bahwa tabung dan lingkungan pesawat sinar-X termasuk layak dipakai dan aman ditempati.

Penelitian lain yang berhubungan dengan efektivitas dilakukan oleh Laitabun, dkk.(2013) mengukur paparan radiasi menggunakan *surveymeter* untuk radiasi sebelum dan setelah menembus kaca Timbal (Pb) pada enam titik pengukuran. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan kaca Pb menurunkan laju paparan hingga 99,51%.

Dosis radiasi adalah jumlah radiasi ionisasi atau jumlah energi radiasi yang melewati objek kemudian radiasi diserap atau diterima oleh materi yang dilaluinya. Perisai radiasi diperlukan untuk menyerap radiasi sehingga dapat mengurangi intensitas radiasi yang dipancarkan dan mengurangi penerimaan dosis radiasi oleh tubuh manusia. Apabila radiasi masuk ke dalam bahan perisai radiasi, maka sebagian dari radiasi tersebut akan diserap oleh bahan. Semakin besar efektivitas perisai radiasi suatu ruangan maka perisai radiasi ruangan tersebut semakin baik dalam menyerap radiasi.

Surveymeter digunakan untuk mengukur intensitas radiasi, dalam bentuk paparan atau dosis radiasi di lokasi pengukuran secara langsung. *Surveymeter* lebih diutamakan untuk mengukur radiasi eksternal seperti sinar gamma, sinar-X dan neutron, selain itu *surveymeter* juga dapat mengukur radiasi alfa dan beta. *Surveymeter Unfors-Xi* memiliki kelebihan dari pada *surveymeter* lainnya, karena *Surveymeter Unfors-Xi* mampu mendeteksi dosis radiasi yang sangat rendah bahkan dalam skala nanoGray. Pembacaan dosis radiasi secara digital pada *Surveymeter Unfors-Xi* juga memudahkan pemakai dalam menggunakannya (Tsoufanidis, 1983).

II. METODE

Penelitian pengukuran dosis radiasi ruangan radiologi II Rumah Sakit Gigi dan Mulut (RSGM) Baiturrahmah Padang menggunakan *Surveymeter Unfors-Xi* dilakukan pada 10 titik pengukuran. Titik pengukuran dosis radiasi dapat dilihat pada Gambar 2.



Keterangan :

- 1 samping kanan panoramik dan intraoral
- 2 koridor kanan
- 3 depan pintu masuk ruangan
- 4 di luar pintu masuk ruangan
- 5 samping kiri panoramik dan intraoral
- 6 sterilisasi alat dan bahan
- 7 belakang panoramik dan intraoral
- 8 depan lift
- 9 depan ruang kontrol
- 10 dalam ruang kontrol

Gambar 2 Titik pengukuran dosis radiasi

Peralatan yang digunakan adalah *Surveymeter Unfors-Xi* digunakan untuk mengukur dosis radiasi. Dental panoramik sebagai sumber radiasi sinar-X yang memeriksa gigi secara keseluruhan. Dental Intraoral sebagai sumber radiasi sinar-X dan hasil pencitraan untuk satu gigi.

Langkah-langkah pengukuran dosis radiasi ruangan radiologi II dengan menentukan titik pengukuran baik di dalam maupun di luar ruangan, baik pada penyinaran panoramik maupun intraoral. Sebelum panoramik dan intraoral diaktifkan, *Surveyrometer Unfors-Xi* ditempelkan di titik pengukuran yang telah ditentukan. Setelah alat panoramik dan intraoral diaktifkan, hasil pembacaan dosis radiasi pada *Surveyrometer Unfors-Xi* langsung dicatat karena hasil pengukuran pada *Surveyrometer Unfors-Xi* langsung hilang ketika dilakukan pengukuran selanjutnya. Cara yang sama dilakukan dari satu titik ke titik pengukuran lainnya hingga 10 titik pengukuran baik pada penyinaran panoramik maupun intraoral.

Hasil pengukuran dosis radiasi ruangan radiologi II digunakan untuk menentukan persentase efektivitas bahan perisai radiasi. Persentase efektivitas bahan perisai radiasi ruangan radiologi II menggunakan Persamaan 1.

$$\text{Efektivitas} = \frac{D_0 - D}{D_0} \times 100\% \quad (1)$$

III. HASIL DAN DISKUSI

3.1 Pengukuran Dosis Radiasi di Ruang Radiologi II RSGM Baiturrahmah Padang Menggunakan *Surveyrometer Unfors-Xi*

Hasil pengukuran dosis radiasi di ruangan radiologi II pada saat penyinaran panoramik berada pada rentang (0,37 – 55,69) nGy. Dosis radiasi yang terukur lebih tinggi pada posisi pengukuran di belakang alat panoramik dan intraoral (titik no. 7) sebesar 55,69 nGy. Hal ini disebabkan posisi pengukuran berada paling dekat dengan sumber radiasi sinar-X. Sedangkan dosis radiasi yang terukur lebih rendah pada posisi pengukuran di depan ruangan lift (titik no. 8) sebesar 0,37 nGy. Posisi pengukuran ini berada jauh dari sumber radiasi sinar-X dan pembuatan lift pada posisi tersebut mempengaruhi dosis radiasi yang terukur.

Pengukuran dosis radiasi saat penyinaran dengan intraoral berada pada rentang (32,56 – 0,074) nGy. Posisi pengukuran di belakang alat panoramik dan intraoral (titik no. 7) memiliki dosis radiasi yang terukur lebih tinggi sebesar 32,56 nGy. Posisi pengukuran pada titik ini memiliki jarak yang lebih dekat dengan sumber radiasi sinar-X. Pada posisi pengukuran di depan ruangan lift (titik no. 8) memiliki dosis radiasi yang terukur lebih rendah sebesar 0,074 nGy. Dosis radiasi yang terukur lebih kecil pada posisi ini karena posisi pengukuran berada jauh dari sumber radiasi sinar-X dan terdapat lift yang mempengaruhi berkurangnya dosis radiasi. Perbedaan dosis radiasi yang terukur pada penyinaran dengan panoramik dan intraoral di pengaruhi oleh faktor jarak antara sumber radiasi dengan titik pengukuran. Rudi, dkk (2012) menyimpulkan bahwa semakin dekat titik pengukuran dengan sumber radiasi maka dosis radiasi yang diterima semakin besar, untuk mencegah penerimaan radiasi dilakukan dengan menjaga jarak pada tingkat yang aman dari sumber radiasi.

Hasil pengukuran dosis radiasi saat panoramik diaktifkan memiliki dosis radiasi lebih tinggi dari dosis radiasi saat intraoral diaktifkan. Perbedaan tegangan, arus dan waktu penyinaran antara panoramik dan intraoral menyebabkan pengukuran dosis radiasi yang jauh berbeda. Perbedaan tegangan yang diberikan mempengaruhi energi radiasi yang dipancarkan sumber radiasi, perbedaan arus mempengaruhi jelas atau tidaknya hasil pencitraan pada film radiologi dan waktu penyinaran mempengaruhi besar atau kecil radiasi yang dikeluarkan sumber radiasi. Panoramik memiliki tegangan, arus, dan waktu penyinaran yang lebih besar dari intraoral sehingga didapatkan dosis radiasi lebih besar. Menurut Rudi, dkk (2012) faktor waktu merupakan hal yang harus diperhitungkan saat penggunaan sumber radiasi. Radiasi yang diterima sebanding dengan lamanya sumber radiasi bekerja. Semakin lama sumber radiasi bekerja maka radiasi yang dipancarkan juga semakin besar, demikian sebaliknya.

Hasil pengukuran dosis radiasi menggunakan *Surveyrometer Unfors-Xi* di ruangan radiologi II RSGM Baiturrahmah Padang ditunjukkan pada Tabel 1. Pengukuran dosis radiasi menunjukkan bahwa dosis radiasi pada ruangan radiologi II masih aman bagi pekerja, mahasiswa dan pasien untuk beraktivitas di sekitar ruangan tersebut, karena hasil pengukuran dosis radiasi yang diperoleh berada di bawah nilai batas toleransi sebesar 0,25 mGy.

Tabel 1 Hasil pengukuran dosis radiasi di ruangan radiologi II menggunakan *Surveymeter Unfors-Xi*

Titik pengukuran	Posisi Pengukuran	Panoramik	Intraoral
		Dosis radiasi (nGy)	Dosis radiasi (nGy)
1	Samping kanan panoramik dan intraoral	20,68	18,22
2	Koridor kanan	2,01	0,11
3	Depan pintu masuk ruagan	16,53	12,48
4	Di luar pintu masuk ruangan	1,95	0,58
5	Samping kiri panoramik dan intraoral	50,31	32,56
6	Sterilisasi alat dan bahan	2,21	0,66
7	Belakang panoramik dan intraoral	55,69	43,76
8	Depan lift	0,37	0,07
9	Depan ruang kontrol	27,97	20,91
10	Dalam ruang kontrol	3,71	1,15
Nilai maksimum		55,69	32,56
Nilai minimum		0,37	0,07

3.2 Penentuan Persentase Efektivitas Perisai Radiasi di Ruang Radiologi II

Pada saat penyinaran panoramik, persentase efektivitas perisai radiasi berkisar (99,33 – 86,76) %, nilai persentase tersebut menunjukkan kemampuan perisai radiasi untuk mengurangi dosis radiasi. Persentase efektivitas tertinggi pada pengukuran no. 4 yaitu sebesar 99,33 % karena pengukuran dosis radiasi berada di belakang sumber radiasi dan pengukuran dosis radiasi berada di depan lift. Adanya pembangunan lift berpengaruh terhadap berkurangnya dosis radiasi, karena bahan pembuatan lift menyebabkan dinding ruangan radiologi semakin tebal dan mampu menyerap dosis radiasi. Persentase efektivitas terendah berada pada no. 5 yaitu sebesar 86,76 %, karena pengukuran dosis radiasi pada no. 5 berada di depan ruang kontrol dan di dalam ruang kontrol. Ruang kontrol ruangan radiologi II tidak tertutup perisai radiasi secara keseluruhan sehingga saat dilakukan penyinaran, radiasi menyebar masuk ke dalam ruang kontrol menyebabkan persentase efektivitas perisai radiasi rendah.

Pada penyinaran intraoral, interval persentase efektivitas perisai radiasi sebesar (99,83 – 94,47)%. Sama halnya saat penyinaran panoramik, nilai persentase tertinggi pada pengukuran no. 4 sebesar 99,83% dan persentase terendah pada pengukuran no. 5 sebesar 94,47%. Intraoral memberikan dosis radiasi yang rendah pada saat penyinaran sehingga persentase efektivitas perisai radiasi lebih besar dari pada saat penyinaran panoramik.

Persentase efektivitas perisai radiasi ruangan radiologi II pada saat penyinaran panoramik maupun intraoral diperoleh menggunakan Persamaan 1. Hasil persentase efektivitas perisai radiasi ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Persentase efektivitas perisai radiasi ruangan radiologi II

No	Titik Pengukuran (Gambar 3.4)	Panoramik			Intraoral		
		D_0 (nGy)	D (nGy)	Efektivitas (%)	D_0 (nGy)	D (nGy)	Efektivitas (%)
1	1-2	20,68	2,01	90,24	18,22	0,11	99,42
2	3-4	16,53	1,95	88,19	12,48	0,58	95,35
3	5-6	50,31	2,21	95,62	32,56	0,66	97,97
4	7-8	55,69	0,37	99,33	43,76	0,07	99,83
5	9-10	27,97	3,70	86,76	20,91	1,15	94,47

Besarnya persentase efektivitas ruangan radiologi II menunjukkan ruangan radiologi II memiliki perisai radiasi yang baik dalam penyerapan radiasi. Namun pada ruang kontrol yang tidak ditutupi perisai radiasi secara keseluruhan menyebabkan persentase efektivitas pada ruangan tersebut rendah karena adanya radiasi yang masuk ke dalam ruang kontrol mengakibatkan radiografer banyak menerima dosis radiasi dibandingkan jika ruang kontrol

ditutup perisai radiasi secara keseluruhan. Menurut Laitabun, dkk (2013) penggunaan perisai radiasi pada ruangan radiologi untuk menyerap radiasi yang terjadi pada saat penyinaran. Nilai persentase efektifitas suatu bahan perisai radiasi menunjukkan suatu bahan perisai radiasi baik atau tidak dalam penyerapan radiasi. Tingginya persentase efektifitas menunjukkan suatu bahan perisai radiasi baik dalam penyerapan dan mengurangi dosis radiasi. Sebaliknya, jika persentase efektifitas suatu bahan perisai radiasi rendah, maka bahan tersebut tidak baik sebagai perisai radiasi.

IV. KESIMPULAN

Dosis radiasi terukur pada penyinaran panoramik sebesar (0,37 – 55,69) nGy dan pada penyinaran intraoral sebesar (0,074 – 43,76) nGy. Hasil pengukuran dosis radiasi tersebut berada dibawah nilai batas toleransi sebesar 0,25 mGy, oleh karena itu ruangan radiologi II aman bagi pekerja, mahasiswa dan pasien yang beraktivitas di sekitar ruangan radiologi II. Efektivitas perisai radiasi ruangan radiologi II merupakan perisai yang baik, mampu mengurangi radiasi sebesar 99,33% saat penyinaran panoramik dan 99,83% saat penyinaran intraoral.

DAFTAR PUSTAKA

- IAEA, 2006, *Applying Radiation Safety Standars in Diagnostic Radiology and Interventional Procedures Using X Rays, Safety Report Series No. 39*, Vienna.
- Laitabun, Y.M., Heri, S., dan Choirul, A., 2013, Pengukuran Laju Paparan Radiasi Sinar-X pada Ruang Operator RSUD. Prof. Dr. W. Z. Johannes Kupang, *Youngster Physics Journal*, Vol.2, No.1, Fisika Undip, hal 49-52.
- Rudi, Pratiwi dan Susilo, 2012, Pengukuran Paparan Radiasi Pesawat Sinar-X di Instalasi Radiodiagnostik untuk Proteksi Radiasi, *Unnes Physics Journal*, Vol.1, No1, Jur. FisikaUnnes, hal 20-24.
- Tsoufanidis, N., 1983, *Measurement and Detection of Radiation*, Hemisphere Publishing Corporation, New York.