

**ANALISIS DOSIS RADIASI YANG DITERIMA ANAK DALAM
KEGIATANRADIODIAGNOSTIK FOTO THORAK PADA BEBERAPA RUMAHSAKIT
DI KOTA PADANG**

Dian Milvita¹, Sri Nengsih¹, Mukhlis Akhadi² dan Helfi Yuliati²

¹Jurusan Fisika FMIPA Universitas Andalas, Padang

²Dosimetri, PTKMR BATAN, Jakarta

e-mail: d_milvita@yahoo.com

Abstrak

Telah dilakukan penelitian mengenai analisis dosis radiasi yang diterima anak melalui kegiatan radiodiagnostik foto thorak pada beberapa rumah sakit di kota Padang. Penelitian dilakukan pada anak yang berusia 0 tahun sampai 15 tahun sebanyak 60 orang menggunakan dosimeter termoluminesensi-100 (TLD-100). Dari hasil analisis hubungan antara massa/berat badan pasien (kg) dan dosis radiasi (mGy) untuk ketiga rumah sakit terlihat bahwa kegiatan radiodiagnostik foto thorak pada tiga rumah sakit kurang memperhatikan kondisi fisik (massa) pasien. Hubungan tegangan alat (kVp) dan dosis radiasi permukaan yang dihasilkan (mGy) belum memenuhi jaminan kualitas untuk ketiga rumah sakit. Secara umum, dosis permukaan yang diterima pasien untuk semua kelompok umur jauh di atas dosis standar yang ditetapkan UNSCEAR. Pada rumah sakit A kisaran dosis radiasi permukaannya adalah 0,8 kali sampai 24 kali standar dosis UNSCEAR. Pada rumah sakit B kisaran dosis radiasi permukaannya adalah 1,2 kali sampai 8,5 kali standar dosis UNSCEAR. Sedangkan pada rumah sakit C kisaran dosis radiasi permukaannya adalah 1,2 kali sampai 11,7 kali standar dosis UNSCEAR.

Kata kunci: dosis radiasi, radiodiagnostik, TLD-100.

Abstract

The research about analysis of radiation dose accepted by the children in photothorax radiodiagnostic activity using SPSS software in some hospitals in Padang has been done. The research was done for 60 children from 0 to 15 years old using thermoluminescence dosemeter-100 (TLD-100). Result of massa /weight of pasien (kg) to surface dose (mGy) ratio showed the relationship was less watched condition physical patient (massa). The surface dose (mGy) to voltage (kVp) ratio was not fill the quality securities to the third Hospital. In a general manner, the entrance surface dose (mGy) for all age groups still high from UNSCEAR dose (mGy). In hospital A, it gave the dose range 0,8 to 8,5 times UNSCEAR dose. In hospital B, it gave the dose range 1,2 to 4,4 times UNSCEAR dose. And in hospital C, it gave the dose range 1,2 to 11,7 times UNSCEAR dose.

Keywords: radiation dose, radiodiagnostic, TLD-100.

1.Pendahuluan

Teknik nuklir memiliki peran yang cukup penting dalam mengatasi masalah kesehatan di berbagai belahan dunia. Dalam dunia kedokteran pemanfaatan teknik nuklir meliputi tindakan radiodiagnostik, radioterapi dan kedokteran nuklir. Salah satu pemanfaatan teknik nuklir dalam kegiatan radiodiagnostik adalah penggunaan sinar-X. Daya tembus sinar-X sangat kuat sehingga memegang peranan yang sangat besar dalam kegiatan medis. Data statistik menunjukkan bahwa sekitar 50% keputusan medis harus didasarkan pada diagnosa sinar-X. Bahkan untuk beberapa negara maju, angka tersebut bisa lebih besar lagi (Alatas, 1998). Efek merugikan itu dapat muncul apabila tubuh manusia mendapatkan paparan radiasi dengan dosis yang berlebihan (IAEA, 1996).

Penggunaan radiasi dalam bidang radiodiagnostik mencakup kegiatan yang cukup luas dan terus menunjukkan peningkatan dari waktu ke waktu. Hal ini terlihat dengan adanya pelayanan radiodiagnostik di puskesmas tingkat kecamatan dan pelayanan kesehatan di tingkat klinik. Berbagai jenis pemeriksaan dapat dilakukan secara langsung dengan radiodiagnostik seperti pengambilan foto thorak (dada), abdomen (rongga perut), pinggul, kaki, tangan, kepala maupun gigi (Alatas, 1998).

Pasien yang menjalani pemeriksaan radiografi terdiri dari berbagai usia, mulai bayi sampai dewasa. Anak bukanlah orang dewasa dalam bentuk kecil. Terdapat perbedaan-perbedaan fisik fisiologis maupun psikologis antara anak dan orang dewasa. Fungsi organ-organ tubuh anak belum matang, demikian pula dengan fungsi pertahanan tubuh yang belum sempurna. Pada bayi dan anak-

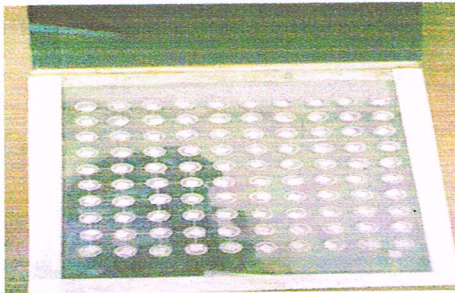
anak sel-sel tubuhnya dalam pertumbuhan. Pada masa ini sel-sel tersebut sangat sensitif terhadap paparan radiasi (Bunawas, 2005). Apabila sel-sel tersebut terpapar radiasi maka sel akan mudah rusak dan dapat mempengaruhi proses pertumbuhan selanjutnya. Tindakan radiodiagnostik pada anak harus mendapat perhatian yang serius agar dosis yang diterima anak tidak melampaui nilai batas dosis yang ditentukan.

Pada pengambilan foto sinar-X tidak diberikan batasan dosis radiasi yang diterima oleh pasien, karena tidak ada standar yang diberikan oleh dokter, sedangkan batasan nilai dosis radiasi yang direkomendasikan UNSCEAR untuk anak usia 0 tahun hingga 15 tahun yaitu antara 0,02 mGy hingga 0,05 mGy. Oleh karena itu penting dilakukan pengukuran dosis radiasi saat pemeriksaan radiodiagnostik anak (Akhadi, 2001).

Dalam makalah ini dipaparkan hasil analisis dosis radiasi yang diterima anak saat menjalani pemeriksaan foto thorak menggunakan TLD-100 dan sejauh mana aspek proteksi radiasi diterapkan oleh suatu rumahsakit dalam memberikan pelayanan radiodiagnostik. Data yang diperoleh dari hasil perhitungan diolah menggunakan software SPSS.

1. Metode

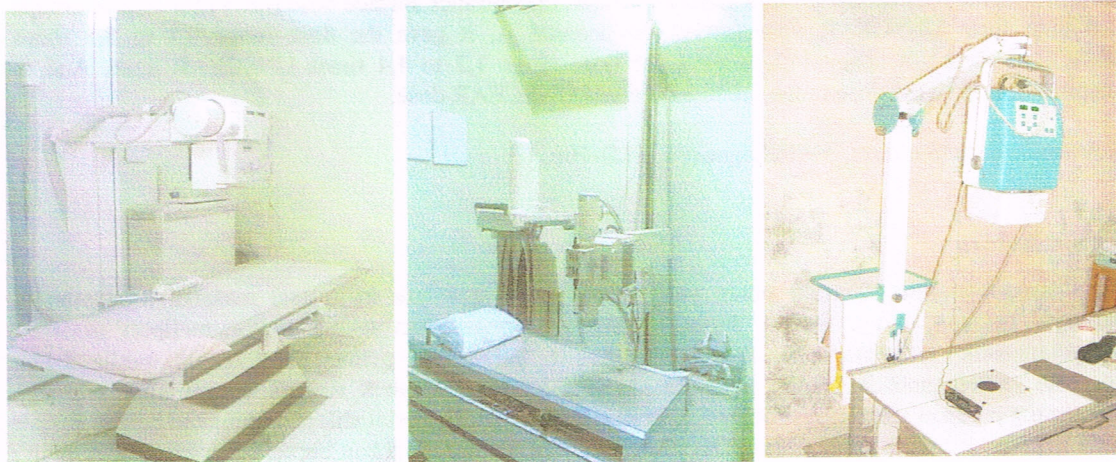
Penelitian menggunakan TLD-100 sebanyak 180 buah yang berbentuk *chip* dengan ukuran $(3,1 \times 3,1 \times 0,9) \text{ mm}^3$ (Gambar 1). TLD-100 dibaca menggunakan TLD-reader (Gambar 2). Pesawat sinar-X yang digunakan ditunjukkan pada Gambar 3



Gambar 1. TLD-100



Gambar 2. TLD-reader



(a)

(b)

(c)

Gambar 3. Pesawat Sinar-X Konvensional (a) Rumahsakit A (b) Rumahsakit B (c) Rumahsakit C

3. Hasil dan Diskusi

Data hasil penelitian dianalisis untuk memperoleh informasi-informasi berupa (1) Hubungan antara tegangan alat terhadap dosis radiasi yang dikeluarkan serta kaitannya dengan massa pasien (2) Perbandingan antara dosis radiasi permukaan dan batas dosis radiasi menurut UNSCEAR pada rentang umur yang berbeda-beda.

3.1. Hubungan antara tegangan alat terhadap dosis radiasi yang dikeluarkan serta kaitannya dengan massa pasien

[Data statistik deskriptif tegangan (kVp), dosis radiasi (mGy) dan massa pasien (kg) pada Rumahsakit A ditunjukkan pada Tabel 1, pada Rumahsakit B ditunjukkan pada Tabel 2 dan pada Rumahsakit C ditunjukkan pada Tabel 3. Tabel 1, 2 dan 3 menunjukkan bahwa massa pasien memiliki nilai variasi yang cukup besar dan memiliki tingkat keragaman (standar deviasi) yang tinggi bila dibandingkan dengan dosis radiasi dan tegangan. Penyebaran data yang acak ditunjukkan oleh besarnya nilai variasi dari nilai mean (nilai rata-rata). Gambar 5 menunjukkan penyebaran dosis radiasi dan kaitannya dengan massa pasien (berat badan) pada Rumahsakit A, B dan C

Tabel 1. Data statistik deskriptif massa pasien (kg), dosis radiasi (mGy) dan tegangan (kVp) pada foto thorak anak usia 0 – 15 tahun di Rumah Sakit A.

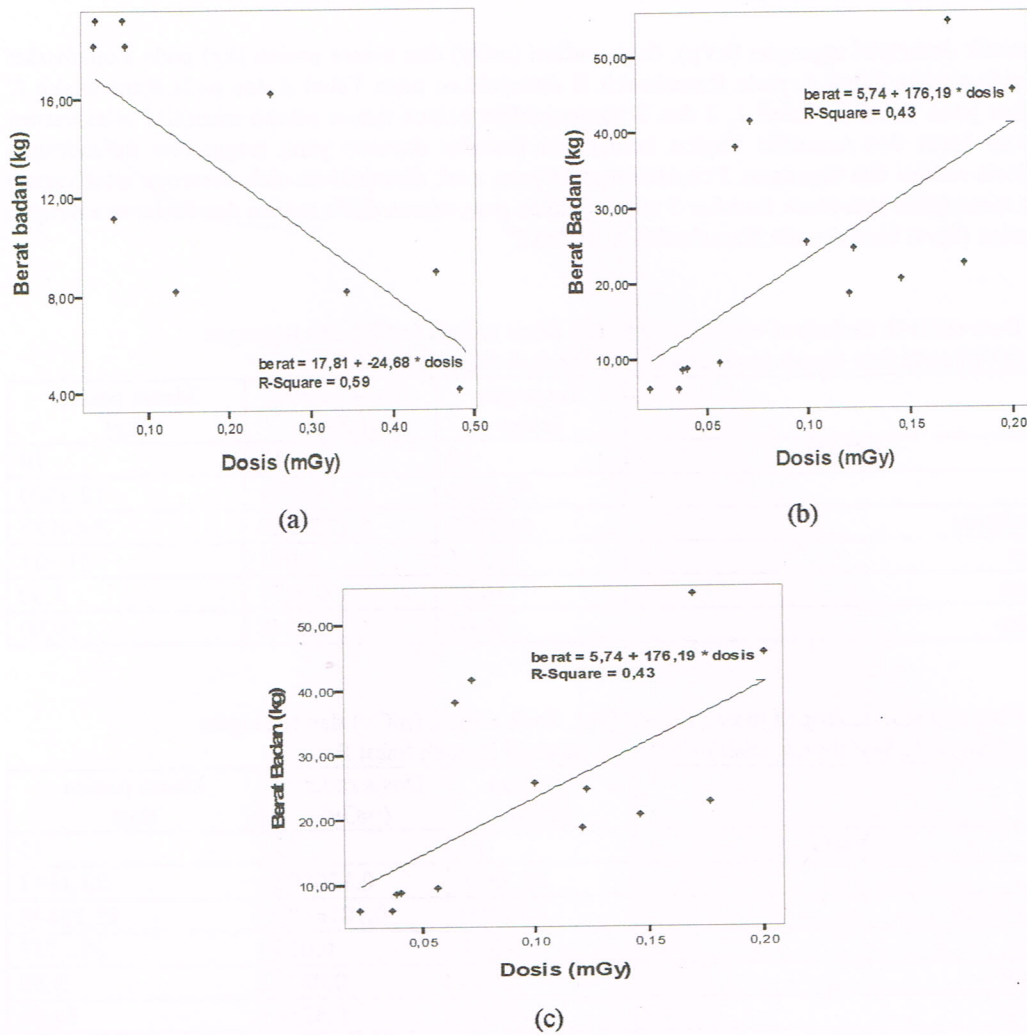
		Tegangan (kVp)	Dosis radiasi (mGy)	Massa pasien (kg)
N	Valid	10	10	10
Mean		50,4000	0,196761	12,9500
Std. Deviation		4,08792	0,1753030	5,64983
Variance		16,711	0,031	31,921
Minimum		46,00	0,0377	3,90
Maximum		58,00	0,4848	19,00

Tabel 2. Data statistik deskriptif massa pasien (kg), dosis radiasi (mGy) dan tegangan (kVp) pada foto thorak anak usia 0 – 15 tahun di Rumah Sakit B.

		Tegangan (kVp)	Dosis radiasi (mGy)	Massa pasien (kg)
N	Valid	15	15	15
Mean		55,3333	0,120102	23,1867
Std. Deviation		2,89499	0,1016580	15,28846
Variance		8,381	0,010	233,737
Minimum		52,00	0,0233	5,50
Maximum		64,00	0,4254	54,00

Tabel 3. Data statistik deskriptif massa pasien, dosis radiasi dan tegangan pada foto thorak anak usia 0 – 15 tahun di Rumah Sakit C.

		Tegangan (kVp)	Dosis radiasi (mGy)	Massa pasien (kg)
N	Valid	35	35	35
Mean		60,9743	0,117203	16,2800
Std. Deviation		12,88134	0,0918903	10,68123
Variance		165,929	0,008	114,089
Minimum		44,00	0,0347	3,20
Maximum		87,50	0,5826	39,00



Gambar 5. Grafik hubungan antara massa pasien dan dosis radiasi pada (a) Rumahsakit A (b) Rumahsakit B dan (c) Rumahsakit C

Gambar 5(a) menunjukkan penyebaran dosis radiasi yang diberikan oleh Rumahsakit A dan kaitannya dengan massa pasien. Jika dilihat dari penyebaran data, dengan koefisien korelasi yang negatif maka pemberian dosis radiasi tidak melihat faktor massa pasien. Dosis radiasi terbesar ternyata diberikan kepada pasien dengan massa yang minimum. Hal ini tidak sesuai dengan hasil penelitian Akhadi bahwa semakin bertambah massa pasien maka dosis radiasi yang diberikan juga bertambah (Akhadi, 2001).

Gambar 5(b) menunjukkan penyebaran dosis radiasi yang diberikan oleh Rumahsakit B dan kaitannya dengan massa pasien. Jika dilihat dari penyebaran data maka telah ada upaya untuk memperhatikan faktor massa pasien. Hal ini dapat dilihat dari peningkatan dosis radiasi yang diberikan terhadap kenaikan massa pasien. Tetapi, jika dilihat dari sebaran dosis yang diberikan dan kaitannya dengan berat badan, ternyata pada beberapa kasus pemberian dosis radiasi pada pasien masih acak. Hal ini dapat dilihat dari data sebaran data yang memiliki berat badan yang hampir sama namun mendapatkan nilai dosis yang semakin besar.

Gambar 5(c) menunjukkan penyebaran dosis radiasi yang diberikan oleh Rumahsakit C dan kaitannya dengan massa pasien. Jika dilihat dari penyebaran data maka telah ada upaya untuk memperhatikan faktor berat badan. Namun walaupun demikian penyebaran data yang didapatkan sangat acak sehingga apa yang dilaksanakan pihak radiodiagnostik rumahsakit tidak sepenuhnya. Dosis radiasi terbesar ternyata diberikan kepada pasien yang memiliki massa yang sama massa rata-rata dari data statistik yaitu pada massa 16 kg. Dari Gambar 5(c) terlihat bahwa pada massa pasien yang sama menghasilkan nilai dosis radiasi yang berbeda. Hal ini terlihat dari data massa pasien yang bernilai 10 kg memperoleh dosis radiasi yang berbeda. Nilai yang diharapkan pada massa yang sama akan

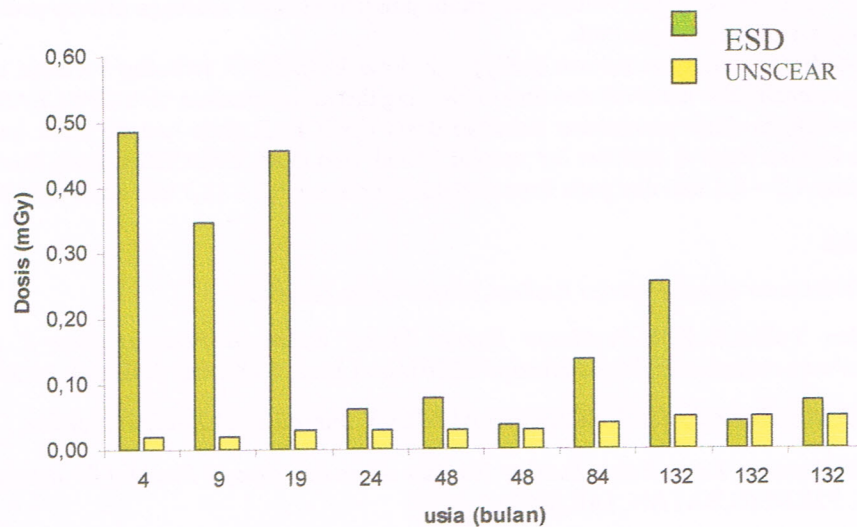
mendapatkan dosis radiasi yang sama dengan pengaturan alat yang sama. Dalam hal ini terlihat bahwa pengaturan alat berupa tegangan, arus waktu dan jarak sangat mempengaruhi nilai dosis radiasi yang dihasilkan. Karena faktor berat badan pasien belum sepenuhnya diperhatikan, maka mengakibatkan adanya pasien yang memperoleh penyinaran yang berlebihan dengan dosis radiasi yang besar.

3.2. Perbandingan antara dosis radiasi permukaan dan batas dosis radiasi menurut UNSCEAR pada rentang umur yang berbeda-beda.

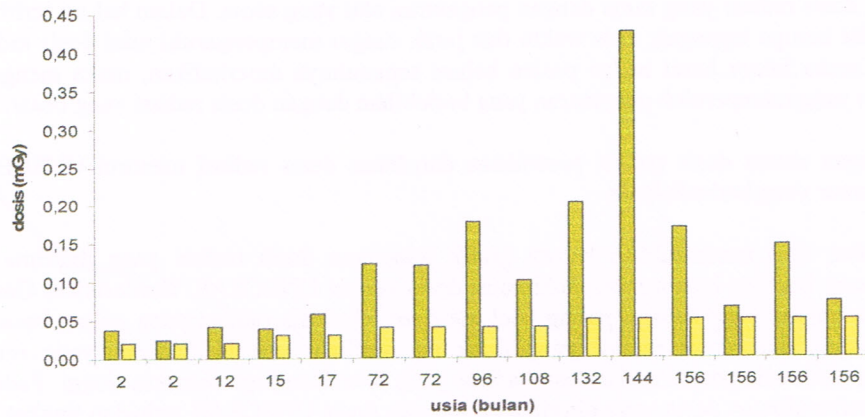
Gambar 6(a) menunjukkan bahwa grafik hubungan dosis radiasi yang diterima terhadap tingkat usia yang berbeda belum memenuhi batas dosis radiasi UNSCEAR. Berdasarkan Gambar 6(a) terlihat bahwa pasien yang berusia paling kecil memperoleh dosis radiasi yang paling besar. Hal ini bertolak belakang dari dosis radiasi yang direkomendasikan oleh UNSCEAR yang menyatakan semakin bertambah usia pasien maka dosis radiasi yang diberikan juga semakin tinggi. Pada Gambar 6(a) terlihat perbandingan dosis yang diterima pasien dan dosis UNSCEAR terhadap tingkat usia yang berbeda. Bila dibandingkan dengan nilai dosis UNSCEAR maka kelipatan dosis pada usia 0 – 12 bulan yaitu 17 – 24 kali dosis UNSCEAR. Pada usia 12 – 48 bulan yaitu 1,3 – 15 kali dosis UNSCEAR. Pada usia 60 – 108 bulan yaitu 3,4 kali dosis UNSCEAR sedangkan pada usia 120 – 156 bulan yaitu 0,8 – 5 kali dosis UNSCEAR.

Gambar 6(b) menunjukkan adanya peningkatan jumlah dosis radiasi yang diberikan pada pertambahan usia pasien. Hal ini menunjukkan bahwa bagian radiodiagnostik rumah sakit berusaha untuk memberikan dosis radiasi yang diharapkan oleh UNSCEAR. Walaupun dosis radiasi yang diberikan masih di atas dosis UNSCEAR namun besarnya dosis yang berikan masih mempertimbangkan tingkat usia. Bila dibandingkan dengan dosis radiasi UNSCEAR maka kelipatan dosis pada usia 0 – 12 bulan yaitu 1,2 – 2,1 kali dosis UNSCEAR. Pada usia 12-48 bulan yaitu 1,3 – 1,9 kali dosis UNSCEAR. Pada usia 60 – 108 bulan yaitu 2,5 – 4,4 kali dosis UNSCEAR. Sedangkan pada usia 120 – 156 bulan yaitu 1,3 – 8,5 kali dosis UNSCEAR.

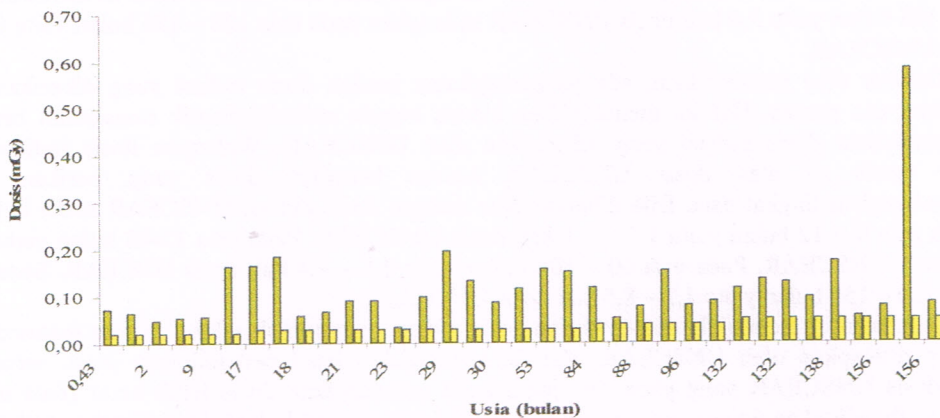
Gambar 6(c) menunjukkan pemberian dosis radiasi pada rumah sakit C belum sesuai dengan dosis yang ditetapkan oleh UNSCEAR. Hal ini terlihat dari hasil perbandingan dosis permukaan terhadap dosis UNSCEAR yang pada usia lebih kecil mendapatkan dosis lebih besar (data usia 17 bulan) bila dibandingkan dengan usia yang lebih besar (data usia 18 bulan). Dari Gambar 6(c) terlihat bahwa pada pertambahan usia mengalami terimaan dosis yang bervariasi. Besar kecilnya dosis yang diterima pasien masih berada di atas dosis yang direkomendasikan oleh UNSCEAR. Oleh karena itu diharapkan agar petugas bagian radiodiagnostik mendapat penyuluhan secara intensif terhadap pemberian nilai dosis pada pasien anak sehingga, nilai dosis yang diterima pasien anak dapat sesuai dengan nilai yang direkomendasikan oleh UNSCEAR. Perbandingan dosis yang diterima pasien dan dosis UNSCEAR terhadap tingkat usia yang berbeda. Bila dibandingkan dengan dosis UNSCEAR maka kelipatan dosis pada usia 0 – 12 bulan yaitu 2,4 – 8,2 kali dosis UNSCEAR. Pada usia 12-48 bulan yaitu 1,2 – 6,5 kali dosis UNSCEAR. Pada usia 60 – 108 bulan yaitu 1,3 – 3,8 kali dosis UNSCEAR. Sedangkan pada usia 120 – 156 bulan yaitu 1,2 – 11,7 kali dosis UNSCEAR.



(a)



(b)



(c)

Gambar 6. Grafik hubungan usia pasien (bulan) terhadap dosis radiasi pada Rumah Sakit A, (b) Rumahsakit B dan (c) Rumahsakit C

4. Kesimpulan

1. Pengaturan dosis untuk ketiga rumah sakit masih kurang memperhatikan kondisi fisik pasien yaitu faktor berat badan.
2. Hubungan antara dosis yang dikeluarkan dari alat radiografi sinar-X dengan tegangan kVp untuk ketiga rumah sakit belum memenuhi jaminan kualitas sehingga prinsip proteksi radiasi kurang terealisasi dengan baik.
3. Perbandingan dosis permukaan (mGy) dan dosis UNSCEAR terhadap berbagai umur untuk ketiga rumah sakit masih di atas dari dosis yang direkomendasikan oleh UNSCEAR.
4. Perbandingan dosis permukaan terhadap dosis UNSCEAR pada rentang umur yang berbeda pada Rumah Sakit A berkisar 0,8 sampai 24 kali dari dosis UNSCEAR. Pada Rumah Sakit B berkisar 1,2 – 8,5 kali dan pada Rumah Sakit C berkisar 1,2 – 11,7 kali dosis UNCEAR.

Daftar Pustaka

- Akhadi,M.,2000.*Dasar-dasar Proteksi Radiasi*,Rineka Cipta,Jakarta.
- Akhadi,M. dan Yuliati,H.,2001,*Perkiraan Energi Efektif Keluaran Pesawat Sinar-X Diagnostik*,
<http://www.tempo.co.id/medika/ersip/082001/art-1.htm> , 8 Oktober 2007 , pk.14.58 WIB.
- Alatas,Z.,1998,*Efek Radiasi pada Kulit*,Buletin ALARA,Volume 2 No.1,BATAN, Jakarta.
- Bunawas,2005,*Paparan Kerja Dosis Sumber Radiasi Alam dan Upaya Proteksi ke depan*. Prosiding PIKRL.P3KRBiN,BATAN, JAKARTA.
- International Atomic Energy Agency,1996,*International Basic Safety Standards of Protection Against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources*, Safet Series No. 115, IAEA, Vienna, Austria.