

**Analysis Of Radiation Dose In Women's Reproductive Organs In Diagnosis Support
Histerosalpingografi As The Radiation Safety Unit Radiology Service**

**Analisis Dosis Radiasi Pada Organ Reproduksi Wanita Pada Pemeriksaan
Histerosalpingografi Sebagai Penunjang Keselamatan Radiasi Pada Unit Pelayanan
Radiologi**

¹⁾Darmini
²⁾Siti Masrochah
³⁾Siti Daryati

^{1,2,3)}Dosen Jurusan Teknik Radiodiagnostik Dan Radioterapi Semarang
Poltekkes Kemenkes Semarang
Jl. Tirta Agung, Pedalangan, Banyumanik, Semarang
E-mail: da12mini@gmail.com

Abstract

A study concerning the analysis of Radiation Dose in Female Reproductive Organs In Examination Hysterosalpingography For Supporting safety Radiation In Radiology Services Unit. The purpose of this study to obtain descriptions of the radiation dose received by the reproductive organs at Hysterosalpingography examination and find out how much the level of safety obtained by the reproductive organs of the risk of biological effects on Hysterosalpingography examination.

This research is a quantitative approach to measuring radiation. Amount sample used in this study was performed in 6 patients and Maternity Hospital Semarang. This source obtained using TLD dosimeters chips are placed on the patient's skin surface in mid gonads, right and left ovaries. The value of radiation dose TLD reader reading results are recorded in the tabulation of the radiation dose to the HSG examination. Furthermore, the total value obtained by comparison with a reference standard performed as recommended by BAPETEN that the reference dose on pelvic examination should not be more than 10 mGy.

The results showed that the dose of radiation received by the reproductive organs on Hysterosalpingography examination based on exposure factors, the greater the voltage of the tube then the average absorbed dose greater, based on the thickness of the thicker body of the patient's body absorbed dose average lower, receiving total dose accepted patients receiving the lowest dose of 1 x ekposi 1,508 mGy, the highest 2,341 mGy. For patients receiving the lowest dose of 2 x ekposi 3,016 mGy, the highest 4,682 mGy. The level of security is obtained against the risk of reproductive organs of biological effects on the examination Hysterosalpingography is still in the safe level for the highest total dose received was 4,682 mGy (below 10 mGy).

Key Words: HSG, Radiation Dose

1. Pendahuluan

Dalam rangka mewujudkan hidup sehat, telah dicanangkan pada tujuan pembangunan kesehatan "Sehat untuk

semua".Guna mencapai tujuan tersebut diperlukan upaya pemberantasan penyakit melalui system diagnose klinis yang akurat dan tepat, salah satunya

dengan memanfaatkan radiasi melalui pencitraan radiografi. Dengan menggunakan radiasi akan diperoleh gambaran organ tubuh secara anatomis maupun patologis yang mengalami kelainan. Oleh karena itu dewasa ini diagnostic radiografi memiliki peranan yang penting sebagai penunjang medis. Disisi lain, penggunaan radiasi juga memiliki dampak negative yaitu terjadinya efek biologi pada organ tubuh yang dilalui baik bersifat ringan hingga berat. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya-upaya perlindungan radiasi (proteksi radiasi) pada setiap pemanfaatan radiasi dalam pencitraan diagnostik radiografi.

Seiring dengan perkembangan teknologi bidang radiografi berbagai pemeriksaan radiografi semakin bervariasi mulai dari jenis pencitraan tunggal (single ekspose) hingga pemeriksaan secara berseri secara beberapa kali paparan yang mengenai organ hingga diperoleh gambaran anatomi organ. Termasuk didalamnya organ reproduksi, salah satunya dikenal dengan pemeriksaan Histerosalpingografi (HSG). (Bontrager, 2000). Pemeriksaan radiografi system reproduksi, dewasa ini juga sering dilakukan guna mendukung akurasi diagnostic. Jenis pemeriksaan ini juga bervariasi yaitu Histerosalpingografi (HSG), *Blast Neer Oversight (BNO)* Sonde, vaginografi dan lain-lain (Bontrager, 2000). Merupakan hal yang dilematik ketika dibutuhkan pemeriksaan radiografi pada organ reproduksi, hal ini dikarenakan organ reproduksi merupakan salah satu sel yang sensitive terhadap radiasi, akan tetapi pada kelainan tertentu gambaran anatomis melalui radiografi juga diperlukan untuk menegakkan diagnosa penyakit.

Pemeriksaan radiografi system reproduksi ini dilakukan dengan membuat beberapa kali paparan radiasi untuk mendapatkan radiograf sesuai dengan perjalanan media kontras dalam system reproduksi. Oleh karena itu pasien juga memperoleh beberapa paparan

(ekspose) radiasi meliputi sekurang-kurangnya proyeksi Antero posterior (AP), Oblik, maupun lateral. Disisi lain, Organ reproduksi merupakan salah satu organ tubuh yang sensitive terhadap radiasi (Travis, 2000), hal ini menjadikan kenyataan dilematis, disatu sisi dengan radiografi dituntut mendapatkan informasi gambaran anatomi yang optimal guna mendukung diagnostic, di sisi lain dengan sensitifitas organ yang tinggi terhadap radiasi dapat menimbulkan reaksi negative terhadap organ biologi yang dilakukan pemeriksaan. Oleh karena itu diperlukan pemilihan factor eksposi dan penatalaksanaan yang tepat agar dampak negative radiasi tidak terjadi pada pasien yang dilakukan pemeriksaan. Untuk itu perlu dilakukan pengkajian terhadap dosis radiasi yang diterima pada setiap pemeriksaan system reproduksi tersebut.

Dampak interaksi radiasi terhadap materi biologi yang dilalui meliputi efek somatic dan efek genetic. Efek somatic adalah terjadinya reaksi perubahan/kerusakan pada sel yang terkena langsung radiasi. Sedangkan efek genetic adalah terjadinya perubahan dan kerusakan sel akibat radiasi pada keturunan dari individu yang terkena radiasi langsung. Berdasarkan peluang (probabilitas) terjadinya efek negative radiasi pada sel biologi dibedakan menjadi Efek stokastik dan efek non stokastik. Efek stokastik merupakan efek radiasi yang memiliki peluang seiring dengan paparan radiasi yang mengenai organ biologi. Efek stokastik ini memiliki peluang terjadi yang besar seiring dengan bertambahnya dosis radiasi yang mengenai organ biologi. Oleh karena itu efek stokastik ini tidak memiliki ambang dosis tertentu, akan tetapi efek ini merupakan efek tunda (lama) karena merupakan fungsi linier dari dosis radiasi yang terakumulasi. Efek ini tidak dapat dicegah akan tetapi harus dibatasi peluang terjadinya dengan menerapkan asas-asas proteksi radiasi yang baik. Sebagai contoh efek stokastik ini adalah kanker, leukemia

dan lainnya. Sedangkan efek non stokastik disebut juga efek pasti karena tidak mengikuti fungsi probabilitas. Efek ini terjadi apabila telah terlampaui ambang dosis tertentu. Akan tetapi efek ini langsung terjadi begitu dosis ambang terlampaui. Sebagai contoh efek non stokastik ini adalah adanya kemandulan (sterilitas), luka bakar(eritema), katarak, kematian janin (teratogenetik) dan lain-lain. Karena efek ini pasti terjadi, maka efek non stokastik dapat dicegah dengan mengatur radiasi yang dimanfaatkan dibawah ambang dosis yang menimbulkan efek biologi (Travis, 2000).

Guna mengantisipasi dampak negative pemanfaatan radiasi telah diatur pada UU No 10 tahun 1997 dan peraturan Pemerintah No 33 Tahun 2007 tentang Ketenaganukliran telah diatur prosedur kerja penggunaan radiasi yang aman. Dalam ketentuan keselamatan radiasi diatur referensi dosis penyinaran medis untuk setiap pemeriksaan diagnostic agar dapat dihindari efek stokastik maupun non stikasik. Ketentuan tersebut mengatur pemanfaatan radiasi dengan menetapkan batas referensi penyinaran untuk diagnostic hingga dampak negative terhadap sel tubuh manusia tidak terjadi. Mengacu pada ketentuan Base Safety Standart yang dikeluarkan oleh komisi radiasi Internasional IAEA batas referensi penyinaran radiodiagnostik hanya diatur penyinaran organ untuk sekali paparan (single eksposure) saja, sedangkan untuk pemeriksaan radiografi berseri (serial radiografi) yang merupakan perkembangan pemeriksaan radiografi belum diatur secara ekplisit. Oleh karena itu perlu dilakukan pengkajian mengingat pemeriksaan serial radiografi sehingga dampak negative radiasi baik efek stokastik maupun non stokastik tidak terjadi, mengingat pada aplikasi klinis pemeriksaan radiografi berseri ini menjadi tuntutan penegakkan diagnose yang akurat.

Keselamatan kerja terhadap radiasi atau lebih sering dikenal dengan proteksi radiasi merupakan suatu cabang ilmu

pengetahuan atau teknik yang mempelajari masalah kesehatan manusia maupun lingkungan dan berkaitan dengan pemberian perlindungan kepada seorang atau sekelompok orang ataupun keturunannya terhadap kemungkinan yang merugikan kesehatan akibat paparan radiasi. Jadi proteksi radiasi lebih ditujukan sebagai upaya untuk mengurangi bahaya dari radiasi. Personel yang menguasai proteksi radiasi akan mampu mengatasi segala potensi bahaya yang ditimbulkan oleh radiasi, sehingga potensi timbulnya bahaya itu dapat diperkecil atau dihilangkan sama sekali (Akhadi, 2000).

Penelitian tentang dosis radiasi pada pemeriksaan HSG pernah dilaksanakan Kramer dkk(2006) tentang Dosis Ekuivalen pada organ dan jaringan pada pemeriksaan HSG dengan menggunakan phantom voxel wanita dewasa (FOX) dengan type MIRD5, berdasarkan metode Entrance Surface Air Kerma (ESAK). Hasil penelitian menunjukkan pada setiap pemeriksaan daerah ovarium memperoleh dosis sebesar 4 mSv (The British Jurnal, 2006). Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Mark C.Okeji (2011) tentang Evaluasi Dosis Serap selama pemeriksaan HSG di RS Nigeria, menunjukkan bahwa dengan alat ukur TLD selama pemeriksaan HSG yang diletakkan pada organ kritis daerah reproduksi pada 91 pasien menunjukkan rata-rata Entrance skin Dose(ESD) yang diperoleh $5,87 \pm 4,56$ mGy dengan rentang 0,02 sampai dengan 13,08 mGy. Penelitian tersebut merupakan gambaran dosis yang diterima pada pemeriksaan HSG dengan kondisi pasien yang belum tentu sama dengan karakter orang Indonesia, sedangkan penelitian tentang Dosis radiasi pada pemeriksaan HSG di Indonesia belum banyak dilakukan, sehingga perlu dilakukan kajian sebagai dasar untuk penjaminan keselamatan radiasi.

Penelitian ini akan mengkaji dosis radiasi yang diterima oleh setiap organ pada pemeriksaan radiografi seri yang

sering dilakukan di pelayanan radiologi diagnostic pada organ reproduksi wanita khususnya pemeriksaan HSG yang belum diatur secara spesifik pada Basic safety standart. Penelitian ini diharapkan memberikan referensi paparan radiasi yang akan diperoleh untuk setiap parameter penyinaran yang diperoleh pada pemeriksaan organ reproduksi wanita. Dengan demikian, diharapkan diperoleh basis data keselamatan radiasi yang merupakan salah satu komponen keselamatan pasien (*patient safety*) yang perlu dijunjung tinggi dalam setiap pelayanan kesehatan.

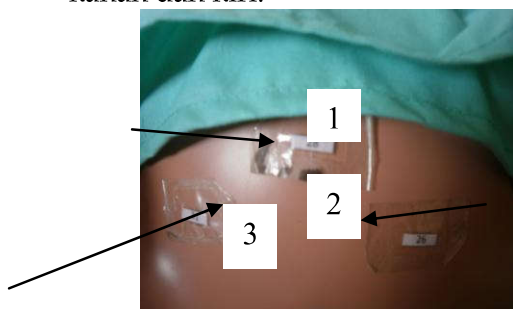
Tujuan Penelitian ini adalah memperoleh deskripsi Dosis radiasi yang diterima pada organ reproduksi pada pemeriksaan Histerosalingografi dan mengetahui hasil seberapa tingkat keamanan yang diperoleh organ reproduksi terhadap resiko terjadinya efek biologi pada pemeriksaan Histerosalingografi.

2. Metode

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan pengukuran radiasi. Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah pesawat sinar-X, kaset, TLD chip dosimeter, TLD Reader, penggaris dan alat tulis.

Langkah- langkah Penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Pasien yang akan diambil sampel diminta untuk menandatangani inform consent.
- 2) Chip TLD diletakkan pada permukaan kulit pasien masing-masing pada daerah pertengahan gonad, ovarium kanan dan kiri.



Gambar 17. Kedudukan TLD chip dosimeter pada saat pengukuran

Keterangan gambar :

- a) Pertengahan organ Gonad
- b) Setinggi ovarium kiri
- c) Setinggi ovarium kanan
- 3) Lakukan pemeriksaan sesuai prosedur pemeriksaan reproduksi mulai dari foto pendahuluan, pemasukan media kontras hingga diperoleh spot-spot foto sesuai kebutuhan klinis.
- 4) Faktor ekspose diatur sesuai tabel ekspose yang biasa digunakan di RS tempat dilakukan pemeriksaan, Catat semua factor ekspose yang digunakan untuk semua spot foto yang dibuat (kV,mA,s, FFD).
- 5) TLD chip diambil untuk selanjutnya dibacakan.
- 6) Nilai Dosis radiasi hasil bacaan Reader TLD dicatat dalam tabulasi dosis radiasi pemeriksaan serial radiografi.
- 7) Lakukan langkah yang sama untuk pasien ke 2 dan 3 dan seterusnya.

Dari data total yang diperoleh dilakukan komparasi dengan acuan standart yang ditetapkan oleh Internasional yang direkomendasikan oleh BAPETEN bahwa acuan dosis referensi pada pemeriksaan pelvis tidak boleh lebih dari 10 mGy.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil

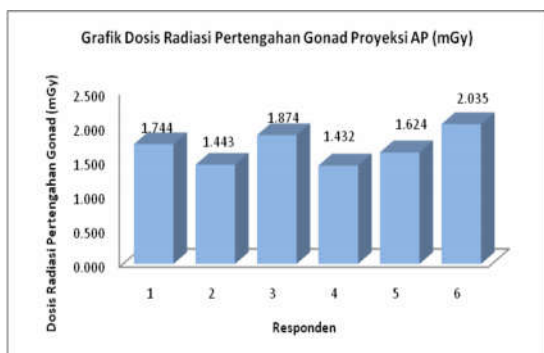
A. Penerimaan Dosis Radiasi pada Pemeriksaan HSG

a) Penerimaan Dosis Radiasi berdasarkan Responden pada Proyeksi AP.

1. Dosis Radiasi Pada Pertengahan Gonad

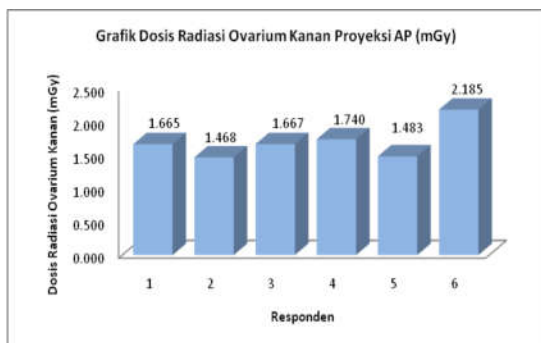
Gambar 18. Grafik Dosis Radiasi pertengahan gonad proyeksi AP

Grafik diatas merupakan dosis AP



berdasarkan responden. Dosis radiasi yang diterima oleh responden 1 sebesar 1,744 mGy, Responden 2 sebesar 1,443 mGy, responden 3 sebesar 1,874 mGy, responden 4 sebesar 1,432 mGy, responden 5 sebesar 1,624 mGy dan responden 6 sebesar 2,236 mGy. radiasi pada pertengahan gonad proyeksi

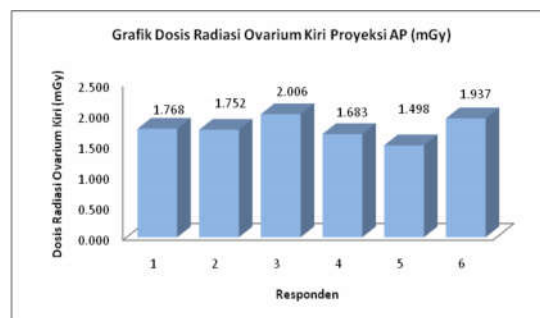
2. Dosis Radiasi pada Ovarium Kanan



Gambar 19. Grafik Dosis Radiasi ovarium kanan proyeksi AP

Grafik diatas merupakan dosis radiasi pada yang diterima pasien pada ovarium kanan proyeksi AP. Dosis radiasi yang diterima responden 1 adalah 1,665 mGy, Responden 2 sebesar 1,468 mGy, responden 3 sebesar 1,677 mGy, responden 4 sebesar 1,740 mGy, responden 5 sebesar 1,483 mGy dan responden 6 adalah 2,185 mGy.

3. Dosis Radiasi pada Ovarium Kiri
 Gambar 20. Grafik Dosis Radiasi ovarium kiri proyeksi AP

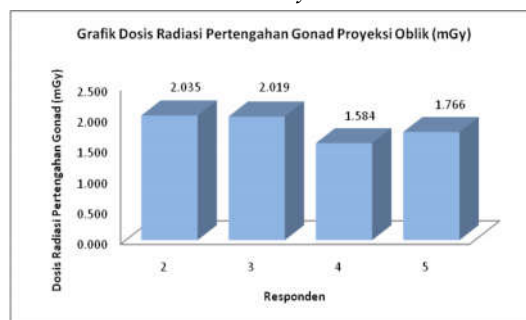


Grafik diatas merupakan dosis radiasi pada yang diterima pasien pada ovarium kiri proyeksi AP berdasarkan responden. Dosis radiasi yang diterima responden 1 adalah 1,768 mGy, Responden 2 sebesar 1,752 mGy, responden 3 sebesar 2,006 mGy, responden 4 sebesar 1,683 mGy, responden 5 sebesar 1,498 mGy dan responden 6 adalah 1,937 mGy.

b)Penerimaan Dosis Radiasi berdasarkan Responden pada Proyeksi Oblik

1. Dosis Radiasi Pada Pertengahan Gonad

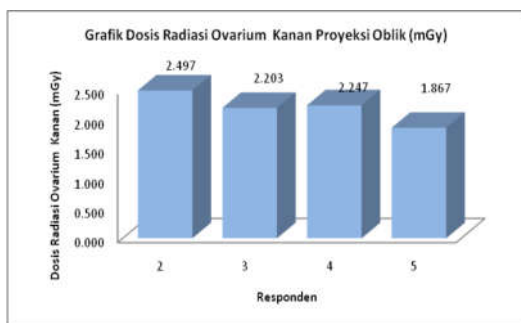
Gambar 20. Grafik Dosis Radiasi



Pertengahan Gonad Proyeksi Oblik (mGy)

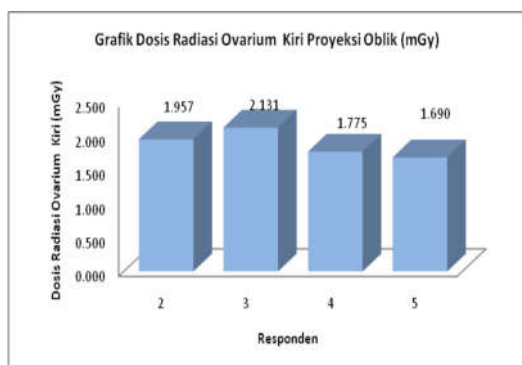
Grafik tersebut diatas merupakan dosis radiasi pada pertengahan gonad yang diterima pasien HSG pada proyeksi oblik. Hasil tersebut terlihat bahwa dosis radiasi yang diterima oleh responden 1 sebesar 2,035 mGy, responden 2 sebesar 2,019, responden 3 sebesar 1,584 mGy dan responden 4 sebesar 1,766 mGy.

2. Dosis Radiasi Pada Ovarium Kanan



Gambar 21. Grafik Dosis Radiasi Ovarium Kanan Proyeksi Oblik (mGy)

Grafik tersebut diatas merupakan dosis radiasi pada ovarium kanan yang diterima pasien HSG pada proyeksi oblik. Hasil tersebut terlihat bahwa dosis radiasi yang diterima oleh responden 1 sebesar 2,497 mGy, responden 2 sebesar 2,203, responden 3 sebesar 2,247 mGy dan responden 4 sebesar 1,867 mGy.



3. Dosis Radiasi Pada Ovarium Kiri
Gambar 22. Grafik Dosis Radiasi Ovarium Kiri Proyeksi Oblik (mGy)

Grafik tersebut diatas merupakan dosis radiasi pada ovarium kiri diterima pasien HSG pada proyeksi oblik. Hasil tersebut terlihat bahwa dosis radiasi yang diterima oleh responden 1 sebesar 1,957 mGy, responden 2 sebesar 2,131, responden 3 sebesar 1,775 mGy dan responden 4 sebesar 1,690 mGy.

c)Penerimaan Dosis Total Radiasi berdasarkan Jumlah Eksposi

Tabel 19. Penerimaan Dosis Total Radiasi dengan 1 kali eksposi

Penempatan TLD chip Dosimeter	Dosis Radiasi Terendah (mGy)	Dosis Radiasi Tertinggi (mGy)
Pertengahan Gonad Ovarium Kanan Ovarium Kiri	1.508	2.136
	1.675	2.341
	1.594	2.069

Tabel tersebut diatas merupakan penerimaan dosis total radiasi dengan 1 kali eksposi. Hasil tersebut diperoleh dari nilai rata-rata proyeksi AP dan oblik pada penempatan TLD chip yang sama. Dosis total radiasi dengan menggunakan 1 kali eksposi pada pertengahan gonad dosis terendah yang diterima pasien adalah 1,508 mGy, dan tertinggi 2,136 mGy. Dosis total radiasi pada ovarium kanan dosis terendah 1,675 mGy, tertinggi 2,341 mGy dan dosis total radiasi pada ovarium kiri dosis terendah 1,594 mGy, tertinggi 2,069 mGy

Tabel 20. Penerimaan Dosis Total Radiasi dengan 2 kali eksposi

Penempatan TLD chip dosimeter	Dosis Total Terendah (mGy)	Dosis Total Tertinggi (mGy)
Pertengahan Gonad Ovarium Kanan Ovarium Kiri	3.016	4.271
	3.35	4.682
	3.188	4.137

Tabel tersebut diatas merupakan penerimaan dosis total radiasi dengan menggunakan 2 kali eksposi. Hasil tersebut diperoleh dari total penerimaan dosis pada proyeksi AP dan oblik dari penempatan TLD chip pada organ yang sama. Penerimaan dosis total radiasi pada pertengahan gonad total radiasi yang diterima pasien dosis total radiasi

terendah adalah 3,016 mGy, tertinggi 4,271 mGy , Dosis total pada ovarium kanan terendah adalah 3,35 mGy, tertinggi 4,685 mGy dan dosis total pada ovarium kiri terendah adalah 3,188 mgy, tertinggi 4,137 mGy.

- B. Tingkat keamanan yang diperoleh organ reproduksi terhadap resiko terjadinya efek biologi pada pemeriksaan Histerosalingografi.

Data dosis total tertinggi yang diperoleh apabila menggunakan lebih dari 1 kali eksposi adalah sebesar 2,341 mGy, Dosis total radiasi tertinggi dengan 2 kali eksposi adalah 4,682 mGy. Sedangkan dosis yang ditetapkan menurut referensi dari BAPETEN adalah 10 mGy, Sedangkan menurut Jurnal Mark C. Okeji adalah 5,87 mGy dan Gregan 3,4 mGy.

Pembahasan

- A. Dosis radiasi yang diterima organ reproduksi pada pemeriksaan Reproduksi Wanita Histerosalingografi.

Pemeriksaan Histerosalpingografi (HSG) adalah merupakan pemeriksaan dengan memasukkan media kontras radiopaque melalui cannula untuk memperlihatkan bentuk, ukuran dan posisi uterus serta tuba fallopi (Balinger,1999). Penelitian pada pemeriksaan HSG ini dilakukan melalui pengukuran dosis radiasi pada organ reproduksi wanita dengan menggunakan TLD chip dosimeter yang diletakkan pada permukaan kulit pasien masing-masing pada daerah di atas organ kemaluan/ ovarium kanan dan kiri, dan diatas pertengahan organ reproduksi (gonad).

Faktor eksposi yang digunakan untuk pemeriksaan HSG adalah sesuai standart yang digunakan di rumah sakit dan ketebalan tubuh pasien. Faktor eksposi yang digunakan sebagai sampel penelitian ini sesuai setting alat yang ada yaitu kV 57, kV 60, kV 63 dan kV 66 dengan mAs dan FFD yang sama yaitu 25 mAs dan FFD 100 cm. Berdasarkan hasil

pengukuran terlihat bahwa penerimaan dosis radiasi berdasarkan proyeksi (AP dan Oblik) dan penempatan TLD chip dosimeter pada organ reproduksi (pertengahan gonad, ovarium kanan dan kiri). Rentang Dosis radiasi yang diterima pasien pada proyeksi AP untuk daerah pertengahan gonad adalah sebesar 1,432 - 2,236 mGy, untuk daerah ovarium kanan sebesar 1,468 - 2,185 mGy dan ovarium kiri sebesar 1,498 - 2,006 mGy. Sedangkan dosis radiasi yang diterima pasien Histerosalingografi pada proyeksi Oblik untuk daerah pertengahan gonad adalah sebesar 1,584 mGy -2,035 mGy, untuk daerah ovarium kanan sebesar 1,867 - 2,497 mGy dan untuk daerah ovarium kiri sebesar 1,690 - 2,131 mGy.

Dosis total yang diterima pasien berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan 1 kali eksposi (hanya proyeksi AP atau oblik saja) dosis terkecil yang diperoleh adalah 1,508 mGy, sedangkan dosis terbesar adalah 2,341 mGy. Penerimaan dosis total yang diterima pasien yang dilakukan dengan menggunakan 2 kali eksposi (AP dan oblik) dosis total terendah yang diterima pasien adalah 3,016 mGy, sedangkan dosis total tertinggi adalah 4,682 mGy. Hal ini berarti pasien yang diberikan penyinaran dengan 2 kali eksposi penerimaan dosis 2 kali lebih besar dibanding 1 kali eksposi. Semakin banyak eksposi yang diberikan maka dosis Total yang diterima pasien juga semakin besar.

- B. Tingkat keamanan yang diperoleh organ reproduksi terhadap resiko terjadinya efek biologi pada pemeriksaan Histerosalingografi.

Menurut BAPETEN level dosis permukaan kulit pada pemeriksaan pelvis adalah 10 mGy, Sedangkan menurut Mark C.Okeji (2011) bahwa pemeriksaan HSG menggunakan TLD yang diletakkan pada organ kritis daerah reproduksi pada 91 pasien menunjukkan rata-rata Entrance skin Dose(ESD) yang diperoleh 5,87 ±4,56 mGy dengan rentang 0,02 sampai dengan

13,08 mGy. Sedangkan menurut Gregan (1998) dengan melakukan peletakan TLD pada beberapa organ yaitu SIAS kiri dan kanan, simpisis pubis dan bagian belakang tubuh, saat pemeriksaan HSG pada dosis ovarium dengan hasil penerimaan dosis rata-rata adalah 3,4 mGy pada rentang 0,3 - 11,1 mGy.

Data hasil pengukuran pemeriksaan HSG dengan menggunakan TLD chip dosimeter yang ditempatkan pada permukaan kulit pasien yang ditempatkan pada daerah sekitar ovarium kanan dan kiri dan pertengahan Gonad terlihat bahwa penerimaan dosis rata-rata yang diberikan pada pasien HSG di rumah sakit bersalin kusuma Semarang dosis total pada penggunaan 1 kali eksposi terendah 1,508 mGy dan tertinggi 2,341 mGy. Penerimaan dosis total pada penggunaan 2 kali eksposi dosis total terendah 3,016 mGy, tertinggi 4,682 mGy. Bila dibandingkan dengan tingkat panduan dosis dari BAPETEN masih dikatakan aman (yaitu di bawah 10 mGy) dan menurut Jurnal O'keji (2011) $5,87 \pm 4,56$ mGy.

Menurut peneliti dosis yang diperoleh tersebut, apabila dibandingkan dengan referensi menurut BAPETEN (yaitu tidak boleh melebihi 10 mGy) hasil tersebut diperoleh dari penerimaan dosis maksimal adalah 4,682 mGy, maka menurut peneliti dosis maksimum pengulangan yang boleh diberikan adalah 4 proyeksi. Dosis Total radiasi pada dosis maksimal 4,682 mGy untuk 2 kali eksposi, jumlah maksimal proyeksi yang dilakukan adalah 4 proyeksi (4 kali eksposi). Hal ini dengan pertimbangan jumlah total radiasi dengan 4 proyeksi hasil dosis radiasi yang diperoleh adalah 9,364 mGy (tidak melebihi 10 mGy). Empat proyeksi tersebut misalnya hanya dilakukan Proyeksi AP polos, AP dengan media kontras, salah satu oblik kanan atau kiri apabila sudah menunjukkan kelainan dan AP post kontras yang dapat mendukung diagnosa penyakit.

Hal ini tidak melebihi dosis yang direkomendasikan oleh BAPETEN bahwa

maksimal penerimaan dosis pada pemeriksaan pelvis tidak lebih dari 10 mGy. Hal-hal yang perlu dilakukan untuk memperoleh dosis yang optimal adalah

1. Uji keluaran dari pesawat sinar-X harus dilakukan agar hasil yang diperoleh sesuai faktor eksposi yang disetting.
2. FFD yang digunakan untuk pemeriksaan HSG adalah 100 cm. Penelitian di rumah sakit bersalin Semarang ini sudah menggunakan FFD 100 cm.
3. Luas lapangan penyinaran pada penelitian ini tidak dibahas. Pengaturan luas lapangan pada pemeriksaan HSG ini sesuai dengan ukuran kaset yaitu 24 x 30 cm. Untuk proteksi radiasi diupayakan seluas obyek yang diinginkan, hal ini dapat mempengaruhi dosis yang diterima.

Namun demikian, tujuan proteksi radiasi adalah untuk membatasi peluang terjadinya efek stokastik dan mencegah terjadinya efek non stokastik. Sekecil apapun dosis radiasi tetap harus diperhatikan dengan mempertimbangkan efek stokastik dan non stokastik karena sifat akumulatif dosis. Terutama untuk pemeriksaan HSG ini harus benar-benar diperhatikan karena pemeriksaan HSG ini merupakan pemeriksaan yang digunakan untuk organ yang sensitive pada daerah reproduksi wanita.

Sebagaimana prinsip dasar yang direkomendasikan ICRP untuk dipatuhi meliputi justifikasi, limitasi dan optimisasi.

Justifikasi adalah setiap pemakaian zat radioaktif atau sumber radiasi lainnya hanya didasarkan pada asa manfaat dan harus memperoleh persetujuan BAPETEN.

Limitasi adalah penyinaran harus diusahakan serendah-rendahnya (ALARA) dengan memperhatikan faktor ekonomi dan sosial.

Optimisasi adalah dosis ekuivalen yang diterima tidak boleh melampaui nilai batas dosis yang telah ditetapkan.

Disisi lain, nilai dosis radiasi yang diterima organ juga tergantung pada hasil

bacaan alat ukur radiasi yang digunakan pada pemeriksaan HSG tersebut. Untuk itu agar penggunaan maupun hasil alat ukur yang didapatkan akurat harus memperhatikan beberapa faktor diantaranya :

1. Karakteristik efisiensi alat ukur
Alat ukur radiasi harus memiliki efisiensi dan sensitifitas masing-masing terhadap energi yang datang.
2. Teknik Pengukuran
Ketepatan teknik pengukuran sangat mempengaruhi hasil bacaan. Teknik pengukuran yang tepat apabila sesuai prosedur yang benar dan sebelum melakukan pengukuran alat selalu dikalibrasi dahulu.
3. Desain/model alat ukur
TLD chip dosimeter sangat cocok digunakan untuk pengukuran radiasi dengan arah sinar tegak lurus. Hal ini sudah dilakukan pada pengukuran pemeriksaan HSG ini.

4. Simpulan Dan Saran

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

1. Penerimaan dosis radiasi yang diterima pasien pemeriksaan histerosalpingografi pada proyeksi AP untuk daerah pertengahan gonad adalah sebesar 1,432 mGy - 2,236 mGy, untuk daerah ovarium kanan sebesar 1,468 - 2,185 mGy dan untuk daerah ovarium kiri sebesar 1,498 - 2,006 mGy.
2. Penerimaan dosis radiasi yang diterima pasien pemeriksaan histerosalpingografi pada proyeksi Oblik untuk daerah pertengahan gonad adalah sebesar 1,584 mGy - 2,035 mGy, untuk daerah ovarium kanan sebesar 1,867 - 2,497 mGy dan untuk daerah ovarium kiri sebesar 1,690 - 2,131 mGy
3. Penerimaan dosis total yang diterima pasien berdasarkan jumlah eksposi yang diberikan bagi pasien yang mendapatkan 1 kali eksposi dosis total terendah adalah 1,508

mGy, tertinggi 2,341 mGy. Bagi pasien yang mendapatkan 2 kali eksposi dosis terendah yang diterima adalah 3,016 mGy, tertinggi 4,682 mGy.

4. Tingkat keamanan yang diperoleh organ reproduksi terhadap resiko terjadinya efek biologi pada pemeriksaan HSG masih dalam tingkat aman karena dosis total tertinggi yang diterima adalah 4,682 mGy (dibawah 10 mGy).

5. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan atas kesempatan yang diberikan untuk mendapatkan Dana Risbinakes DIPA Poltekkes Kemenkes Mataram, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan

6. Daftar Pustaka

- Akhadi, M. 2000. *Dasar-dasar Proteksi Radiasi (Cetakan Pertama)*. Rineka Cipta : Jakarta.
- Ballinger, Philip W. dan Eugene D. Frank. 1999. *Radiographic Positions & Radiologic Procedures, Volume Two, Ninth Edition*. Missouri : Mosby
- Bontrager, Keneth L. 2001. *Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy*. Missouri : Mosby
- Bradshaw KD. 1998. *Modern diagnostic evaluation and treatment algorithms for the infertile (eds): Textbook of Reproductive Medicine*. 2nd edition. pp 533, 547 Norwalk, CT, Appleton-Lange.
- Bryan, G. J. 1979. *Diagnostic Radiography, Eight Edition*. Uffor limited. William Heinemann Medical Boch LTD. London
- Mark C.Okeji, B.E. Udoh, N.O Chiaghanan. 2011, Evaluation of Absorbed dose during Hysterosalpingography in a Nigerian Hospital. *European Journal of Scientific Research*, Vol.67, pp 137-139

- Masrochah, Siti. 2008. Analisis Entrance Skin Dose pada Pemeriksaan radiografi Thorax di BKPM Semarang
- Progestian, Prima. 2010. *Periksa Kesehatan Saluran Telur dengan HSG*. <http://www.ayahbunda.co.id/>
Diakses tanggal 17 februari 2011 jam 17.45 WIB
- Rasad, Sjahriar. 2006. *Radiologi Diagnostik*. Jakarta: FKUI.
- R Kramer, H J Khoury, C Lopes and J.W Vieira. 2006. Equivalent dose to organs and tissues in hysterosalpingography calculated with the FAX (Female Adult voXel) Phantom. *The British Journal of Radiology*, Vol.79, pp 893-898
- Travis, EL. , 1984. *Primer of Medical Radiobiology Year Book Medical Publisher, Chicago, USA*
- Statkewicz, Mary, A. dkk. 2002. *Radiation Protection In Medical Radiography*. Mosby. Inc : Canada.
- Swenson, Rand. 2009. *Basic Human Anatomy*.
<http://www.learnerhelp.com/>
Diakses tanggal 27 februari 2011 jam 09.00 WIB
- Sudiyono. 2010. Analisis Dosis Radiasi yang diterima pasien pada pemeriksaan radiografi panoramic.
- Verralls, Sylvia. 1997. *Anatomi dan Fisiologi Terapan dalam Ilmu Kebidanan*. Buku Kedokteran EGC : Jakarta.
- Yoder, I.C. 1988. *Hysterosalpingography and Pelvis ultrasound imaging in Fertility and Gynecology*. Little Brown and Company. Boston-Toronto.