

## RERATA UKURAN GINJAL DEWASA NORMAL DENGAN *COMPUTED TOMOGRAPHY* DI RSUP SANGLAH TAHUN 2017

Gusti Ayu Made Lindya Dewi<sup>1</sup>, Ni Nyoman Margiani<sup>2</sup>, I Made Dwijaputra Ayusta<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

<sup>2</sup>Bagian/SMF Radiologi RSUP Sanglah Denpasar

E-mail: [lindyadewi61@gmail.com](mailto:lindyadewi61@gmail.com)

### ABSTRAK

Ginjal merupakan salah satu organ vital pada tubuh manusia yang sangat penting peranannya dalam metabolisme tubuh. Ukuran ginjal merupakan salah satu parameter dalam menentukan ginjal yang sehat. Bila ada kelainan, yang kemungkinan terjadi pada kelainan kronis atau akut ditandai dengan pembesaran ukuran ginjal. Sehingga sangat penting untuk mengetahui ukuran ginjal yang sesungguhnya karena akan sangat membantu dalam menegakkan diagnosis dan salah satu metode yang dapat dilakukan untuk mengetahui ukuran ginjal yaitu melalui pemeriksaan *CT Scan*. Penelitian ini merupakan penelitian yang bersifat deskriptif dengan rancangan penelitian *cross sectional*. Subjek penelitian ini adalah semua pasien yang melakukan pemeriksaan radiologi *abdominal CT Scan* tanpa ada kelainan fungsi ginjal di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah dengan melakukan *total sampling* dari pasien radiologi yang melakukan *abdominal CT Scan*. Terdapat 80 orang subjek yang menjadi sampel dalam penelitian ini. Dari 80 orang sampel didapatkan ukuran rerata ginjal kanan dengan panjang 83,61 mm, lebar 55,59 mm dan tinggi 94,18 mm. Ukuran rerata ginjal kiri dengan panjang 87,58 mm, lebar 58,71 mm dan tinggi 95,83 mm. Pada 80 orang subjek didapatkan bahwa rerata ukuran ginjal kanan lebih kecil dibandingkan rerata ukuran ginjal kiri. Berdasarkan jenis kelamin, laki – laki memiliki rerata ukuran ginjal yang lebih besar dibandingkan perempuan.

**Kata kunci :** *Ginjal, CT- Scan, Jenis Kelamin.*

### ABSTRACT

Kidney is one of the vital organs in the human body that is very important role in the body's metabolism. Kidney size is one of the parameters in determining a healthy kidney. If there are abnormalities, which are likely to occur in chronic or acute abnormalities characterized by enlargement of the size of the kidney. It is very important to know the actual size of the kidney because it will be very helpful in establishing the diagnosis and one of the methods that can be done to determine the size of the kidney is through *CT Scan* examination. This research is a descriptive research with *cross sectional* study design. The subjects of this study were all patients who performed an abdominal radiological examination of *CT Scan* without any abnormal kidney function at Sanglah Central General Hospital by performing a *total sampling* of radiological patients performing abdominal *CT Scans*. There were 80 subjects who were sampled in this research. From 80 samples, the right kidney size was measured 83.61 mm long, 55.59 mm wide and 94.18 mm high. The average size of the left kidney with a length of 87.58 mm, width of 58.71 mm and height of 95.83 mm. In 80 subjects it was found that the mean of right kidney size was smaller than the mean of left kidney size. By sex, men have a larger mean size of kidney than women.

**Keywords:** *Kidney, CT-Scan, Gender.*

## PENDAHULUAN

Ginjal merupakan salah satu organ vital pada tubuh manusia yang sangat penting peranannya dalam metabolisme tubuh. Apabila terjadi gangguan fungsi pada ginjal oleh karena penyakit yang kronis maka akan bisa mempengaruhi gangguan fungsi pada organ tubuh lainnya (gangguan multi organ).

Penyakit ginjal kronik saat ini menjadi masalah kesehatan yang global, di United States prevalensi dari penyakit ginjal kronik stadium akhir sekitar 1901/ 1 juta di tahun 2011 dimana prevalensinya 26% lebih tinggi dari tahun 2000. Penyakit ginjal kronik terjadi karena memiliki berbagai penyebab seperti atherosclerosis, *obstructive nephropathy*, *vesicoureteral reflux* dan masih banyak lagi.<sup>1</sup>

Pengukuran ginjal baik dari segi panjang dan lebar memiliki peranan penting dalam hal melakukan diagnosis dan treatment pada masalah ginjal. Studi menunjukkan pada beberapa penyakit, bahwa perubahan dari ukuran ginjal dapat mengindikasikan adanya inflamasi akibat infeksi atau oleh karena konsentrasi dari air dan mineral.

Ukuran ginjal sangat dipengaruhi oleh berbagai gangguan klinis seperti diabetes, stenosis arteri renalis, hipertensi kronis dan gagal ginjal kronis.<sup>2</sup>

Diabetes dapat meningkatkan ukuran ginjal dan penyakit kronis dapat menurunkan ukuran ginjal. Melakukan diagnosis dan *treatment* yang tepat dapat mencegah progresifitas dari penyakit ginjal. Ukuran ginjal merupakan salah satu parameter dalam menentukan ginjal yang sehat.<sup>3</sup> Bila ada kelainan, yang kemungkinan terjadi pada kelainan kronis atau akut ditandai dengan pembesaran ukuran ginjal. Sehingga sangat penting untuk mengetahui ukuran ginjal yang sesungguhnya karena akan sangat membantu dalam menegakkan diagnosis dan salah satu metode yang dapat dilakukan untuk mengetahui ukuran ginjal yaitu melalui pemeriksaan *CT Scan*.<sup>4</sup>

*Computed Tomography* atau yang biasa disebut *CT Scan*, merupakan sebuah prosedur *imaging* yang menggunakan kombinasi dari *X-ray* dan bantuan dari teknologi komputer sehingga dapat menghasilkan gambaran tubuh secara horisontal dan aksial. *CT Scan* dapat memberikan gambaran bagian-bagian tubuh seperti tulang, otot, jaringan secara mendetail dan merupakan prosedur diagnostik yang bersifat *non-invasive*.<sup>5</sup> Khususnya pada ginjal, penggunaan *CT Scan* sebagai modalitas *imaging* dapat memberikan gambaran lebih detail tentang anatomi ginjal mengenai ukuran dan volumenya baik secara normal maupun pada kondisi abnormal yang berkaitan dengan penyakit pada organ tersebut seperti adanya lesi, obstruksi batu ginjal, abses, penumpukan cairan di

dalam ginjal, kelainan kongenital, hematuria, keganasan (neoplasma) pada ginjal dan saluran kemih.<sup>6</sup>

Selain itu, penggunaan *CT Scan* pada ginjal juga perlu diperhatikan pada beberapa kondisi tertentu seperti alergi terhadap kontras (barium), kehamilan dan pada pasien dengan riwayat diabetes yang sedang menjalankan terapi, karena obat untuk diabetes khususnya metformin akan kontraindikasi dengan pemberian kontras sehingga meningkatkan risiko terjadinya asidosis metabolik.<sup>5</sup>

Dewasa ini, *CT Scan* merupakan alat yang digunakan untuk mendiagnosa dan mengevaluasi masalah ginjal seperti batu ginjal, stenosis arteri renalis, anatomi ginjal, *staging carcinoma* pada ginjal. Salah satu parameter yang digunakan untuk mengukur dan mengevaluasi ukuran ginjal yaitu dengan melakukan *CT Scan*.<sup>3</sup> Sampai saat ini penggunaan *CT Scan* hanya direkomendasikan untuk mengetahui gambaran abnormalitas dari ginjal guna menegakkan diagnosis dan melakukan rencana terapi.

Di Bali sendiri, belum ada penelitian tentang ukuran ginjal normal, pada referensi internasional penelitian untuk ukuran ginjal normal masih menggunakan standar ukuran ginjal dari warga negara asing. Sedangkan data penggunaan *CT Scan* untuk mendapatkan ukuran ginjal normal di Indonesia, khususnya di Bali yaitu di RSUP Sanglah belum ada, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut bagaimana gambaran umum dan untuk mengetahui ukuran ginjal pada kondisi normal dan hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai data awal dari rerata ukuran ginjal dewasa normal di RSUP Sanglah, Denpasar.

## BAHAN DAN METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif dengan rancangan penelitian *cross sectional*, karena tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh ukuran rerata ginjal dewasa dengan fungsi normal. Penelitian ini bersifat *prospektif* dan menggunakan data sekunder dari pasien yang datang untuk melakukan pemeriksaan radiologi *abdominal CT Scan* dengan fungsi ginjal normal. Sampel penelitian ini adalah semua pasien yang melakukan pemeriksaan radiologi *abdominal CT Scan* tanpa ada kelainan fungsi ginjal di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah pada 24 Maret 2017 sampai 30 Agustus 2017. Metode pengambilan sampelnya dengan melakukan *total sampling* dari pasien radiologi yang melakukan *abdominal CT Scan* di Instalasi Radiologi RSUP Sanglah.

Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah pasien radiologi usia >25 tahun, pasien radiologi dengan anatomi ginjal normal, pasien radiologi tanpa

riwayat penyakit kronis dan alergi terhadap media kontras. Kriteria eksklusi yaitu pasien radiologi dengan riwayat penyakit diabetes melitus, hipertensi, riwayat operasi kelainan ginjal dan ibu hamil, pasien radiologi dengan riwayat hidronephrosis dan tumor ginjal.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini berasal dari hasil pemeriksaan radiologi dengan *abdominal CT Scan* di Instalasi Radiologi Sanglah dan data tersebut berupa hasil pencatatan ukuran ginjal dewasa normal dengan *CT Scan* yang kemudian dikelompokkan menurut jenis kelamin dan usia.

Analisis statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis statistik deskriptif yang dinyatakan dalam jumlah dan rerata, kemudian hasil analisis deskriptif ditampilkan dalam bentuk tabel.

### HASIL

Pada penelitian ini pengukuran dilakukan menggunakan *CT-Scan*. Untuk mengukur panjang dan lebar ginjal menggunakan *CT – Scan* dengan potongan coronal dan untuk mengukur tinggi ginjal menggunakan *CT – Scan* dengan potongan sagittal.

**Tabel 1.** Karakteristik Sampel

Sampel	Sampel (N)	Persentase (%)
<b>Jenis kelamin</b>		
<b>Laki – laki</b>	41	51,25
<b>Perempuan</b>	39	48,75
<b>Usia</b>		
<b>20 – 30</b>	5	6,25
<b>31 – 40</b>	12	15
<b>41 – 50</b>	19	23,75
<b>&gt;50</b>	44	55

Sebanyak 80 orang sampel dikumpulkan yang terdiri dari 41 sampel dengan jenis kelamin laki – laki diperoleh persentase 51,25% dan 39 sampel berjenis kelamin perempuan dengan persentase 48,75%. Distribusi sampel berdasarkan usia, dimana rentang usia yang didapat yaitu usia 20 – 30 tahun sebanyak 5 orang, dengan persentase 6,25%, usia 31 – 40 tahun 12 orang dengan persentase 15%, usia 41 – 50 tahun 19 orang dengan persentase 23,75% dan usia >51 tahun berjumlah 44 orang dengan persentase 55%.

Ukuran (mm)	Panjang	Lebar	Tinggi
<b>31 – 50</b>	8	46	0
<b>51 – 70</b>	12	21	4
<b>71 – 90</b>	22	3	24
<b>&gt;91</b>	38	10	52

**Tabel 2.** Distribusi rentangan ukuran ginjal kanan

Ukuran (mm)	Panjang	Lebar	Tinggi
<b>31 – 50</b>	7	26	0
<b>51 – 70</b>	11	43	1
<b>71 – 90</b>	20	2	28
<b>&gt;91</b>	42	9	51

**Tabel 3.** Distribusi rentangan ukuran ginjal kiri

Dalam penelitian ini didapatkan ukuran ginjal antara 31– 50 mm dengan persentase 10% pada panjang ginjal kanan dan ginjal kiri 8,75% lalu persentase lebar ginjal kanan 57,5% dan 32,5% ginjal kiri. Ukuran ginjal antara 51–70 mm didapatkan persentase panjang ginjal kanan 15% dan ginjal kiri 13,75%, persentase lebar ginjal kanan didapatkan 26,25% dan 53,75% ginjal kiri, kemudian persentase tinggi ginjal kanan 5% dan 1,25% pada ginjal kiri. Ukuran ginjal antara 71 – 90 mm dengan persentase panjang ginjal kanan 27,5% dan 25% ginjal kiri lalu persentase lebar ginjal kanan 3,75% dan 2,5% ginjal kiri, persentase tinggi ginjal kanan didapatkan 30% dan 35% pada ginjal kiri. Kemudian ukuran ginjal >90 mm didapatkan persentase 47,5% pada ginjal kanan dan 52,5% pada ginjal kiri, persentase lebar ginjal kanan 3,75% dan 11,25% ginjal kiri, dengan persentase tinggi ginjal kanan 65% dan 63,75% pada ginjal.

**Tabel 4.** Rerata ukuran ginjal dewasa pada seluruh sampel

Ukuran (mm)	Kanan (Rerata)	Kiri (Rerata)
Panjang	83,61	87,58
Lebar	55,59	58,71
Tinggi	94,18	95,83

Rerata ukuran panjang ginjal kanan pada 80 orang sampel dalam penelitian ini adalah 83,61 dan untuk panjang ginjal kiri rerata ukurannya 87,58. Sedangkan rerata ukuran lebar ginjal kanan adalah 55,59 dan rata – rata ukuran lebar ginjal kiri 58,71. Kemudian untuk rata – rata ukuran tinggi ginjal kanan adalah 94,18 dan untuk rata – rata tinggi ginjal kiri yaitu 95,83.

**Rerata ukuran ginjal berdasarkan usia****Tabel 5.** Rerata ukuran ginjal kanan berdasarkan usia

Usia	Kanan (mm)		
	Panjang	Lebar	Tinggi
20 – 30	80,63	54,16	94,35
31 – 40	92,68	52,44	95,28
41 – 50	85,03	51,14	97,53
>50	80,86	58,54	92,42

**Tabel 6.** Rerata ukuran ginjal kiri berdasarkan usia

Usia	Kiri (mm)		
	Panjang	Lebar	Tinggi
20 – 30	93,45	49,64	96,39
31 – 40	96,03	59,72	99,34
41 – 50	86,68	55,63	99,44
>50	85,00	60,80	93,25

Berdasarkan usia, ukuran rerata ginjal dikelompokkan dalam rentangan usia yaitu 20 – 30 tahun, 31 – 40 tahun, 41 – 50 tahun dan >50 tahun.

**Rerata ukuran ginjal berdasarkan jenis kelamin**

Rerata ukuran panjang, lebar dan tinggi ginjal berdasarkan jenis kelamin kemudian dibandingkan antara ginjal kanan dan kiri menggunakan tabel. Pada tabel 7 menunjukkan rerata ukuran ginjal bagian kanan berdasarkan jenis kelamin dan pada tabel 8 menunjukkan rerata ukuran ginjal kiri berdasarkan jenis kelamin.

**Tabel 7.** Rerata ukuran ginjal kanan berdasarkan jenis kelamin

Ukuran (mm)	Laki – laki	Perempuan
Panjang	82,36	84,42
Lebar	59,99	51,20
Tinggi	96,37	92,50

**Tabel 8.** Rerata ukuran ginjal kiri berdasarkan jenis kelamin

Ukuran (mm)	Laki – laki	Perempuan
Panjang	87,76	86,91
Lebar	62,64	54,23
Tinggi	97,49	93,73

**PEMBAHASAN**

Ukuran ginjal merupakan salah satu komponen yang sangat penting peranannya dalam menentukan kelainan akut maupun kronis, sehingga ukuran ginjal menjadi parameter yang sangat penting untuk mengetahui adanya abnormalitas pada ginjal.

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui rerata ukuran ginjal kanan dan kiri pada usia dewasa dan rerata ukuran ginjal berdasarkan jenis kelamin pada usia dewasa. Pengambilan data ukuran ginjal menggunakan CT – Scan dengan potongan coronal untuk mengukur panjang dan lebar ginjal, potongan sagittal untuk mengukur tinggi ginjal yang dilakukan pada 80 orang sampel yang merupakan pasien radiologi di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah, Denpasar.

Pada penelitian ini didapatkan bahwa rerata panjang ginjal kanan 83,61 mm, lebar ginjal kanan 55,59 mm, tinggi ginjal kanan 94,18 mm sedangkan rerata panjang ginjal kiri 87,58 mm, lebar ginjal kiri 58,71 mm dan tinggi ginjal kiri 95,83 mm. Pada penelitian ini didapatkan bahwa ukuran rerata ginjal kiri lebih besar dibandingkan rerata pada ginjal kanan, hal ini juga sesuai dengan studi yang dilakukan pada populasi Asia di India Utara pada tahun 2016.<sup>2</sup> Beberapa studi menyatakan bahwa rerata ukuran ginjal kiri lebih besar dibandingkan rerata ukuran ginjal kanan.<sup>7</sup> Salah satu studi menyebutkan bahwa ukuran ginjal kiri lebih besar dibandingkan dengan ginjal kanan yang mungkin disebabkan oleh posisi anatomi dari ginjal kiri yang berdekatan dengan *spleen* dan ukurannya relatif lebih kecil dibandingkan ukuran *liver* yang relatif besar dan berdekatan dengan ginjal kanan sehingga ukuran ginjal kanan menjadi lebih kecil<sup>2</sup>

Berdasarkan usia, ukuran rerata ginjal dikelompokkan dengan rentangan usia. Pada rentang usia 20 – 30 tahun didapatkan panjang ginjal kanan 80,63 mm dan panjang kiri 93,45 mm, lebar ginjal kanan 54,16 mm dan lebar kiri 49,64 mm, tinggi ginjal kanan 94,35 mm dan tinggi kiri 96,39 mm. Rentang usia 31 – 40 tahun didapatkan panjang ginjal kanan 92,68 mm dan panjang kiri 96,03 mm, lebar ginjal kanan 52,44 mm dan lebar kiri 59,72 mm, tinggi ginjal kanan 95,28 mm dan tinggi kiri 99,34 mm. Rentang usia 41 – 50 tahun didapatkan panjang ginjal kanan 85,03 mm dan panjang kiri 86,68 mm, lebar kanan 51,14 mm dan lebar kiri 55,63 mm, tinggi kanan 97,53 mm dan tinggi kiri 99,44 mm. Pada rentang usia >50 tahun didapatkan panjang ginjal kanan 80,86 mm dan panjang kiri 85,00 mm, lebar kanan 58,54 mm dan lebar kiri 60,80 mm, tinggi kanan 92,42 mm dan tinggi kiri 93,25 mm. Dari penelitian ini didapatkan bahwa adanya variasi rerata ukuran ginjal pada setiap rentangan usia.

Berdasarkan jenis kelamin, rerata ukuran ginjal pada 41 orang dengan jenis kelamin laki – laki didapatkan panjang ginjal kanan 82,36 mm dan panjang kiri 87,76 mm, lebar ginjal kanan 59,99 mm dan lebar kiri 62,64 mm, tinggi ginjal kanan 96,37 mm dan tinggi kiri 97,49 mm. Sedangkan rerata ukuran ginjal pada 39 orang dengan jenis kelamin perempuan didapatkan panjang ginjal kanan 84,42 mm dan panjang kiri 86,91 mm, lebar

ginjal kanan 51,20 mm dan lebar kiri 54,23 mm, tinggi ginjal kanan 92,50 mm dan tinggi kiri 93,73 mm. Pada penelitian ini didapatkan bahwa rerata ukuran ginjal pada laki – laki lebih besar dibandingkan rerata ukuran ginjal pada perempuan, studi yang sama juga dilakukan di Korea Selatan tahun 2007.<sup>7</sup> Adanya variasi ukuran ginjal pada setiap individu dapat dipengaruhi oleh usia, ras, jenis kelamin, tinggi badan dan berat badan. Beberapa studi menyebutkan bahwa perbedaan ukuran ginjal antara laki – laki dan perempuan dipengaruhi oleh tinggi badan dan berat badan, sedangkan usia tidak memberikan pengaruh yang cukup besar terhadap perbedaan ukuran ginjal.<sup>7</sup> Akan tetapi pada penelitian ini, terdapat variasi rerata ukuran ginjal pada setiap rentangan usia, hanya saja perbedaannya tidak jauh berbeda pada setiap antar rentangan usia. Hal ini sesuai dengan salah satu studi yang menyebutkan bahwa ukuran ginjal tidak dipengaruhi oleh usia.<sup>8</sup> Pada penelitian ini hanya mencari ukuran ginjal yang kemudian dibedakan berdasarkan jenis kelamin dan tidak menyertakan faktor tinggi badan dan berat badan.

Pada penelitian ini menggunakan *CT-Scan multislice* sebagai alat untuk mendapatkan gambaran dan ukuran ginjal, mengingat bahwa radiasi dari *CT-Scan* yang cukup tinggi, maka sampel yang digunakan adalah pasien yang melakukan pemeriksaan *abdominal CT-Scan* tanpa ada kelainan anatomi dan fungsional dari organ ginjal. Banyak studi yang melakukan pengukuran ginjal dengan *ultrasonography* karena efeknya yang tidak *invasiv* dan tidak menimbulkan radiasi.<sup>6</sup> Beberapa studi menyebutkan bahwa *ultrasonography* tidak memberikan hasil yang cukup objektif sehingga ukuran ginjal yang didapat cenderung *underestimate*/tidak sesuai perkiraan yang seharusnya dan sangat *operator dependent*.<sup>1</sup> Sehingga dalam penelitian ini, penggunaan *CT-Scan* cukup dipertimbangkan karena lebih objektif dan tidak *operator dependent*.

## SIMPULAN

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ukuran rerata antara ginjal kanan lebih kecil dibandingkan ukuran rerata ginjal kiri. Hal ini dapat terjadi karena posisi anatomi dari ginjal kanan dan kiri yang sedikit berbeda, dimana ginjal kanan berdekatan dengan *liver* yang ukurannya lebih besar dibandingkan *spleen* yang letaknya

dekat dengan ginjal kiri sehingga ginjal kiri lebih besar dibandingkan ginjal kanan. Berdasarkan jenis kelamin, didapatkan bahwa ukuran rerata ginjal pada laki – laki lebih besar dibandingkan ukuran rerata ginjal pada perempuan. Hal ini juga dapat disebabkan oleh perbedaan tinggi badan dan berat badan antara laki – laki dan perempuan.

#### SARAN

Pengukuran ukuran ginjal menggunakan *CT – Scan* diharapkan dapat memberikan manfaat dalam perkembangan ilmu kedokteran dan hasil ukuran rerata ginjal normal dapat digunakan sebagai acuan dalam mendeteksi adanya abnormalitas dan gangguan pada ginjal. Penelitian ini hanya menggunakan usia dan jenis kelamin sebagai indikator untuk mengelompokkan rerata ukuran ginjal, sehingga diharapkan dalam penelitian selanjutnya dapat dikembangkan lebih baik lagi.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Lisanti, C.J., Oettel, D.J., Reiter, M.J., Schiwope, R.B. Measurement of Renal Length on CT : Is It Plain Which Plane to Use. *American Roentgen Ray Society*. 2015;205:797–801.
2. Srivastava, A., Chopra, J., Hiralal., Sehgal, G. Estimation of Renal Length in Adult North Indian Population : A CT Study. *International Journal of Anatomy and Research*. 2016;4(1):1837–1842.
3. Karami, M., Rahimi, F. & Tajadini, M. The evaluation and comparison of kidney length obtained from axial cuts in spiral CT scan with its true length. *Advanced Biomedical Research*. 2015;2277-9175.
4. Paul, L., Talhar, S., Sontakke, B., Shende, M. Renal Length and Its Relationship with the Height of an Individual : A Review. 2016;15(4):19–23.
5. Silverman, S.G., Leyendecker J.R., Amis, E.S. What is the current role of CT Urography and MR urography in the evaluation of the urinary tract? *Radiology*. 2009;250:309-323
6. Alderson, B.S.M., Hilton, S. & Papanicolaou, N. CT urography : *Review of technique and spectrum of diseases*. Applied Radiology The Journal of Practical Imaging and Management. 2011.
7. Adedeji, E. Need For a Nomogram of Renal Size in the Indian Population. *Nephrol Dial. Indian Journal Med*. 2014;139:663-665
8. Harmse, W.S. Normal Variance in Renal Size in Relation to Body Habitus. *SA Journal of Radiology*. 2011;15(4)