



## ANALISIS PROSEDUR PEMERIKSAAN *MULTISLICE COMPUTED TOMOGRAPHY* UROGRAFI PADA PASIEN DENGAN KLINIS UROLITHIASIS

Fani Susanto<sup>1</sup>, Hernastiti Sedyta Utami<sup>1</sup>, Lutfatul Fitriana<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Department of Radiologic Imaging Technology, Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Indonesia*

Corresponding author : Fani Susanto  
e-mail: [fanisusanto@ump.ac.id](mailto:fanisusanto@ump.ac.id)

### ABSTRACT

**Background:** Urolithiasis is the formation of crystalline mineral deposits in the urinary system. Examination of MSCT Urographic with and without administration of intravenous contrast media is used to detect various abnormalities in the urinary tract area. This study aims to analyze MSCT Urographic examination procedures in patients with clinical Urolithiasis at the Radiology Unit of Premier Bintaro Hospital.

**Methods:** Type of study is qualitative with a case study approach. Collection data was conducted at the Radiology Unit of Premier Bintaro Hospital with specialists and documentation observation methods, interviews with radiographers and radiology. Data processing and analysis are carried out descriptively related to the results of observation, interviews and documentation so that conclusions and suggestions can be drawn.

**Results:** Urographic MSCT examination in patients with clinical Urolithiasis performed with patient preparation by laboratory check to check kidney function (urea and creatinine), examination was performed using the MSCT routine protocol with the addition of contrast media by scanning the unenhance phase, enhance phase includes arterial phase, phase portal vein and delay phase which is 7 minutes and 15 minutes with prone patients in the kidney & vesica urinaria area, and post void. The addition of contrast media is intended to show enhancement and narrowing of the urinary tract.

**Conclusion:** Examination of MSCT Urography in patients with clinical Urolithiasis in the Radiology Unit of Premier Bintaro Hospital is done with patient preparation laboratory check, the protocol is done by scanning the unenhance and enhance phases.

**Keywords :** *Urolithiasis, MSCT, MSCT Urography, CT Urography, Parameter Scanning*

### PENDAHULUAN

Sistem urinaria menjadi rangkaian organ ekskresi utama dalam tubuh yang terdiri dari ginjal, ureter, kandung kemih, dan uretra (Ratu, 2006). Urin merupakan hasil samping metabolisme yang harus diekskresikan dari dalam tubuh oleh sistem urinaria. Ekskresi urin diperlukan untuk membuang molekul-molekul sisa dalam darah yang disaring oleh ginjal dan untuk menjaga homeostasis cairan tubuh. Urin terdiri dari 95% air dan mengandung urea, asam urat, kreatinin, asam hipurat, badan keton, elektrolit, katabolit hormon, dan zat kimia asing (Sloane, 2004).

Sebagai organ ekskresi membuat sistem urinaria dapat mengalami berbagai patologi, salah satunya adalah penumpukan mineral kristal yang menyebabkan urolithiasis. Urolithiasis merupakan pembentukan deposit mineral kristal pada sistem urinaria. Terbentuknya penumpukan mineral kristal ini diduga ada hubungannya dengan gangguan

aliran urin, gangguan metabolik, infeksi saluran kemih, maupun dehidrasi (Ridwan, 2015). Mineral Kristal pada umumnya mengandung unsur kalsium oksalat atau kalsium fosfat, asam urat, magnesium amonium fosfat (MAP), santin dan sistin. (Ratu,2006).

Dalam penegakkan diagnosa urolithiasis digunakan pemeriksaan penunjang radiologi, salah satunya yaitu dengan menggunakan *Multislice Computed Thomography Scan* (MSCT). MSCT Urografi adalah pemeriksaan multi slice CT pada saluran kemih (traktus urinarius) dengan dan tanpa pemberian media kontras intravena untuk mendeteksi berbagai kelainan yang ada di daerah saluran kemih (traktus urinarius). Teknik dan hasil gambaran pemeriksaan MSCT urografi yang lebih informative, detail, lengkap (mendapatkan gambaran 3D), dan dapat menilai derajat obstruksi serta lebih sensitif terhadap massa parenkim dalam ginjal ini memungkinkan menggantikan modalitas yang lainnya (Kawashima,dkk, 2004).

MSCT Urografi dapat menilai fungsi ginjal, ureter, dan vesika urinaria sekaligus untuk evaluasi kasus kolik ginjal/ ureter, hematuria, deteksi adanya batu ataupun tumor pada traktus urinarius. infeksi saluran kemih berulang, trauma dan evaluasi kelainan- kelainan kongenital serta untuk persiapan transplantasi ginjal.(Van der molen dkk, 2007). Dalam menilai diagnosa dengan klinis urolithiasis, protokol dasar teknik pemeriksaan MSCT Urografi adalah cukup dengan fase unenhanced yaitu fase pre kontras (Fase *unenhanse*) dan fase kontras (Fase *enhance*). Pada fase non kontras sangat baik untuk menilai gambaran batu pada saluran kemih dan hydronephrosis. Pada fase kontras (fase *enhance*) akan didapat multi fase yaitu fase nefrogram (fase vena portal) dengan area scan keseluruhan abdomen dengan *delay time* : 90-180 detik setelah injeksi kontras dan fase ekskresi (*delayed phase*) dengan area scan keseluruhan abdomen dan pelvis dengan *delay time* 6-8 menit dengan posisi pasien dalam keadaan supine. Pada fase kontras (fase *enhance*) pemasukan media kontras dilakukan secara intravena dengan menggunakan *CT injector* dengan jumlah media kontras 100 - 150 ml dan laju kecepatan kontras media ke intra vena 2 ml/detik.(Van der molen, 2007 ; Strang 2007)

Penelitian ini menganalisis prosedur pemeriksaan MSCT urografi di Unit Radiologi Rumah Sakit Premier Bintaro pada pasien dengan klinis urolithiasis, dimana dilakukan dengan kombinasi fase unenhance dan fase enhance. Dimana fase enhance ditambah fase arteri portal dan pada saat fase ekskresi dilakukan dengan memposisikan pasien prone diatas meja pemeriksaan.

## METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Pengambilan data dilakukan di Unit Radiologi Rumah Sakit Premier Bintaro dengan pesawat MSCT GE 128 Slices. Populasi pada pasien MSCT Urografi sedangkan sampel pada citra MSCT kasus urolithiasis.

Pengambilan data dilakukan dengan observasi tidak terstruktur, wawancara serta dokumentasi berkaitan dengan pemeriksaan MSCT kasus urolithiasis. Pengolahan dan analisis data dilakukan secara deskriptif terkait hasil observasi, wawancara serta dokumentasi sehingga kemudian dapat diambil kesimpulan dan saran.

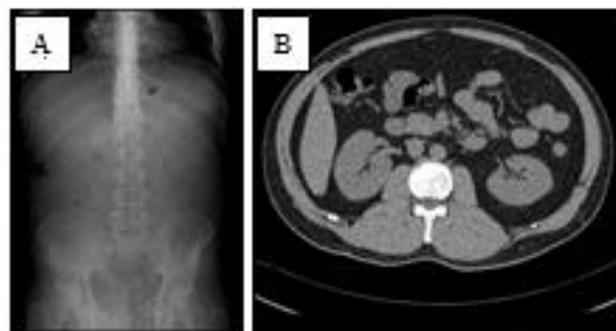
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pasien (Ny. IF/ 41 Tahun) datang ke unit radiologi dengan keadaan merasa kesakitan di

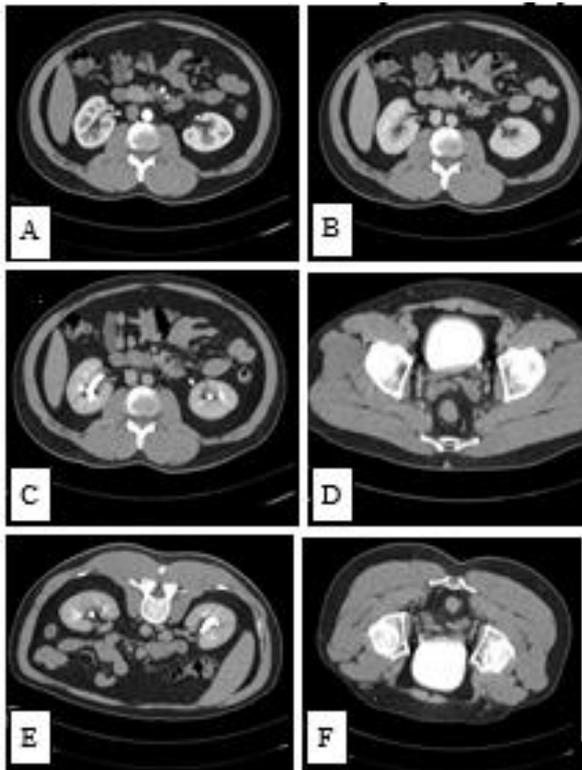
bagian pinggangnya, dengan membawa permintaan pemeriksaan MSCT urografi kontras dengan klinis urolithiasis dengan riwayat URS dextra atas indikasi striktur ureter. Nilai ureum pasien 22,59 mg/dl, kreatinin pasien 0,78 mg/dl sedangkan nilai eGFR pasien adalah 105 mL/min/1.73 m<sup>2</sup>. Pasien puasa 4-6 jam sebelum pemeriksaan.

**Tabel 1.** Protokol MSCT Urografi di Unit Radiologi Rumah Sakit Premier Bintaro

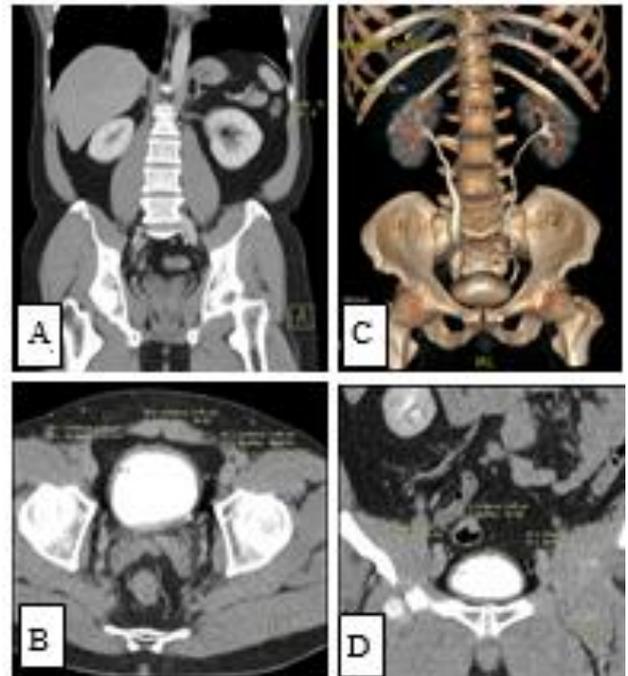
Parameter	Topogram	Non kontras	Fase arteri portal	Fase vena portal	Fase ekskresi
Slice Thickness	1 mm	10 mm	10 mm	10 mm	10 mm
Slice increment	-	10 mm	10 mm	10 mm	10 mm
Feed / rotation	-	9 mm	9 mm	9 mm	9 mm
FOV	-	348	348	348	348
kV	120	120	120	120	120
mAs	50	96	96	96	96
Rotation time		0,5 s	0,5 s	0,5 s	0,5 s
Window	Topogram body	Abdomen	Abdomen	Abdomen	Abdomen
Delay	-	5 s	-	60 s	7 dan 15 menit



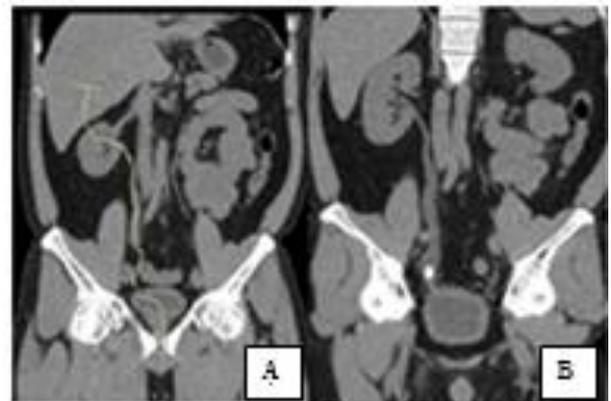
**Gambar 1.** (A) Scannogram abdomen, (B) Fase **unenhanse** / non kontras pada daerah ginjal, bertujuan untuk melihat gambaran batu saluran kemih, hidronephrosis, angiomyolipoma dan untuk menilai seluruh organ dalam abdomen serta untuk menentukan protokol selanjutnya



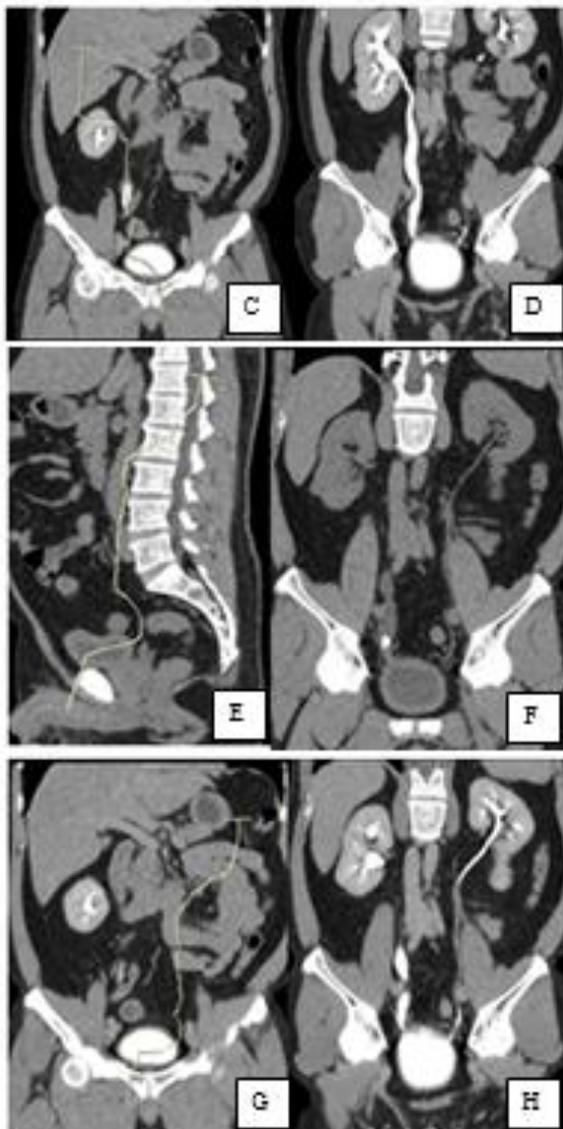
**Gambar 2. Fase Enhance,** (A) Fase arteri pada daerah ginjal, menilai apakah ada metastase di organ sekitar sistema urinaria, menilai adakah AVM (arteri venous malformasi) atau arteri yang mengalami penyempitan (B) Fase vena portal delay 60 detik pada intra abdominal, bertujuan untuk melihat gambaran enhancemen parenkim dari intra abdominal, digunakan juga untuk indikasi yang bervariasi seperti abdominal pain, hernia, infeksi, massa (dengan pengecualian seperti hypervaskular, renal dan beberapa tumor hepar). (C) Fase ekskresi dengan delay 7 menit pada daerah ginjal dan (D) daerah vesica urinaria, bertujuan untuk melihat sistem urinaria secara keseluruhan yang meliputi ginjal, ureter, dan vesica urinaria. (E) Fase ekskresi dengan delay 15 menit pada daerah ginjal dan (F) daerah vesica urinaria dengan posisi pasien prone bertujuan supaya daerah ureter distal (uretro vesico junction) menjadi lebih enhance/opaque. Fase ini juga bertujuan untuk mengevaluasi renal collecting system.



**Gambar 3. Teknik Reformat,** (A) Reformat irisan koronal dengan thickness 5 mm pada daerah ginjal, (B) Study dengan menggunakan teknik reformat Multiplanar Reconstruction (MPR) irisan axial, (C) Teknik Volume Rendering 3 Dimensi (3D), (D) Study dengan menggunakan teknik reformat Multiplanar Reconstruction (MPR) irisan koronal



**Gambar 4. Teknik Tracking,** Teknik tracking pada MSCT dilakukan untuk menampakkan traktus urinaria secara kontinyu tanpa terputus sehingga dapat menampakkan patologi. Teknik tracking sendiri dilakukan untuk mendapatkan gambaran dua traktus urinari yaitu kanan dan kiri. Fase Unenhance (A) Teknik dan (B) hasil tracking ureter kanan pada fase unenhance/tanpa media kontras dari irisan koronal,



**Gambar 5. Teknik Tracking, Fase Enhance (C) Teknik dan (D) hasil tracking ureter kanan dari irisan koronal, (E) Teknik dan (F) hasil tracking ureter kiri pada dari irisan sagital, (G) Teknik dan (H) hasil tracking ureter kiri dari irisan koronal**



**Gambar 6. Post Void**  
Teknik pemeriksaan MSCT urografi pada pasien dengan klinis urolithiasis yang dilaksanakan

di Unit Radiologi Rumah Sakit Premier Bintaro pada yang berbeda dengan prosedur pemeriksaan secara teori. Perbedaan tersebut antara lain :

### 1. Protokol scanning

Menurut Van der molen dkk (2007) dan Strang (2007), teknik pemeriksaan MSCT urografi dengan klinis urolithiasis dilakukan cukup dengan fase unenhance, untuk fase enhance (dengan media kontras intravena) tidak rutin dilakukan untuk mendiagnosa calculi. Pemberian media kontras dalam pemeriksaan MSCT dibutuhkan dalam kasus perbedaan ureteral stone distal dari phelobiths atau kasifikasi vaskuler, atau untuk mendeteksi tumor atau penyakit lainnya. Media kontras bermanfaat dalam kondisi seperti ureteral striktur, duplicated system atau obstruksi ureteropelvic junction. Protokol dasar scanning adalah kombinasi fase *unenhanse* (non kontras) dan fase enhance. Fase *enhance* terdiri dari fase corticomedullary, nefrogram (portal venous) dan fase ekskresi (excretory fase).

Sedangkan pemeriksaan MSCT urografi pada pasien dengan klinis urolithiasis di Unit Radiologi Rumah Sakit Premier Bintaro dilakukan dengan ditambah media kontras. Protokol scanningnya dilakukan dengan kombinasi fase unenhance dan enhance. Perbedaannya adalah fase yang digunakan adalah fase unenhance, fase arteri portal, fase vena portal dan fase ekskresi dengan delay 7 dan 15 menit.

Menurut penulis, pemeriksaan MSCT Urografi pada pasien urolithiasis dengan riwayat striktur dextra di Unit Radiologi Rumah Sakit Premier Bintaro sudah tepat dan sesuai teori karena menggunakan media kontras untuk lebih bisa menampakkan penyempitan yang ada di salurah kemih pasien.

### 2. Volume Media Kontras dan laju kecepatan (*flow rate*) Intra Vena

Menurut Van der molen dkk (2007) dan Strang (2007), media kontras yang dimasukkan sejumlah 100-150 ml kontras iodine dengan kecepatan 2-3 ml/detik. Di Unit Radiologi Rumah Sakit Premier Bintaro menggunakan media kontras water soluble non ionik 350 mg/ml, laju kecepatan media kontras dalam vena (*flow rate*) 3,5 ml/detik dengan volume 70 ml. Alasannya adalah untuk jumlah media kontras disesuaikan dengan berat badan pasien dan penambahan laju kecepatan kontras media (*flow rate*) akan secara signifikan memberikan

derajat *enhancement*, memperpendek *time to peak* sehingga mempersingkat durasi *peak enhancement*. Laju kecepatan kontras media (*Flow rate*) dan volume media kontras yang digunakan dinilai sudah cukup untuk menilai daerah tractus urinaria dan organ sekitarnya.

Pemasukan media kontras lewat *CT injector double syringe*. Keuntungannya yaitu aliran kontras dalam vena akan stabil karena setelah media kontras masuk maka akan didorong cairan saline yang laju kecepatan media kontras (*flow rate*) dan kecepatannya sama, memanfaatkan kontras media yang masih dalam konektor jadi media kontras masuk semua dan untuk menjaga homeostatis pada pemakaian volume dan laju kecepatan media kontras (*flow rate*) yang tinggi. Pemasukan semua media kontras (fase *enhance*) menggunakan CT injektor secara otomatis (*injector otomatis*) yaitu dimulai dengan pre monitoring scan untuk menentukan ROI pada aorta abdominalis dan diatur triggering 80-100 HU, ketika pada saat mencapai nilai HU scanning berjalan secara otomatis dimana pemasukan media kontras bersamaan dengan pengambilan akuisisi data.

Penulis sependapat dengan apa yang dilakukan di Unit Radiologi Rumah Sakit Premier Bintaro dengan alasan :

- a. Pemeriksaan MSCT pada pasien dengan klinis urolithiasis difokuskan pada organ sistem urinaria terutama letak batu bukan pembuluh darah arteri utama (angiografi) sehingga dengan jumlah media kontras sebanyak 70 ml yang dimasukkan lewat *CT injektor* sudah cukup untuk menilai daerah sistem urinaria karena citra yang dihasilkan sudah bisa menunjukkan organ-organ sistem urinaria.
- b. Penggunaan media kontras sebanyak 70 ml dengan flow rate 3,5 ml/detik untuk fase vena portal dan fase ekskresi (fase delay) sudah cukup memberikan citra yang informatif hal ini ditunjukkan dengan terlihatnya organ-organ sistem urinaria (ginjal, ureter, dan vesica urinaria) yang normal maupun tampak kelainan (massa).

### 3. Alasan pada fase *enhance* di tambah akuisisi data dengan fase arteri portal

Protokol dasar untuk teknik pemeriksaan MSCT Urografi dengan klinis urolithiasis secara teori menurut Van der molen dkk (2007) dan Strang (2007) adalah tanpa menggunakan fase arteri portal. Teknik *scanning* yang dilakukan di Unit Radiologi Rumah Sakit

Premier Bintaro dengan menggunakan fase arteri portal alasannya adalah untuk mengevaluasi secara menyeluruh organ abdomen, untuk menilai hypervascular tumor, menilai apakah ada metastase di organ sekitar sistem urinaria, menilai adakah AVM (arteri venous malformasi) atau arteri yang mengalami penyempitan.

Penulis berpendapat bahwa apa yang dilakukan di Rumah Sakit Premier Bintaro memiliki keuntungan dan kekurangan yaitu Keuntungan sebagai berikut tujuan dari fase arteri portal adalah untuk menilai secara komprehensif organ abdomen sehingga dapat menilai penyebab lain selain hematuri, bila ditemukan kelainan bukan pada sistem urinaria maka tidak perlu scanning ulang. Kerugiannya adalah dosis radiasi yang diterima pasien bertambah dan informasi gambar yang didapat kurang memberikan informasi diagnosa klinis.

Menurut van der molen dkk (2007) bahwa fase vena portal adalah sudah bisa menilai kelainan parenkim ginjal terutama massa dan kelainan organ abdomen yang lainnya. Menurut penulis bahwa penggunaan fase arteri portal tidak mutlak digunakan sehingga penggunaannya lebih selektif yaitu untuk kasus-kasus tertentu seperti massa karena curiga metastase pada daerah hepar bila pada fase *unenhance* curiga adanya nodul *metastase* yang disebabkan oleh tumor primer pada ginjal.

### 4. Alasan pada fase ekskresi (fase delay 15 menit) akuisisi data ditambah dengan posisi pasien dalam keadaan prone

Menurut King (2012), memposisikan pasien prone saat fase ekskresi dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan tingkat opasitas bagian distal ureter. Teknik pemeriksaan MSCT di Unit Radiologi Rumah Sakit Premier Bintaro, pada saat memasuki fase ekskresi delay 15 menit dilakukan dengan memposisikan pasien prone diatas meja pemeriksaan. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk apabila media kontras belum atau tidak mengisi ureter maka dicari penyebab lain selain massa ataupun hidronephrosis, terhindar dari superposisi dari organ sekitar, dan agar ureter lebih mengembang diharapkan ureter akan terisi media kontras sehingga juga ureter bisa dinilai. Fungsi dari fase ekskresi (fase delay) adalah untuk menilai PCS dan saluran kemih bagian bawah.

Menurut penulis hal ini mempunyai keuntungan dan kerugian, Keuntungannya

adalah pada kasus tertentu dapat memperlihatkan seperti batu saluran kemih (urolithiasis) terhindar dari superposisi dari organ sekitarnya, ureter lebih mengembang diharapkan media kontras sudah mengisi ureter sehingga gambaran ureter dapat dinilai. Kerugiannya adalah tidak semua kasus bisa menunjukkan perbedaan yang berarti dengan pasien dalam keadaan prone dibanding posisi supine, pasien menerima tambahan dosis radiasi yang tinggi karena disamping scanning secara axial juga scannogram ulang, selain itu pasien juga tidak nyaman karena perubahan posisi terutama pada pasien yang mengalami nyeri hebat.

## KESIMPULAN

Prosedur pemeriksaan MSCT Urografi pada pasien dengan klinis urolithiasis di Unit Radiologi Rumah Sakit Premier Bintaro adalah kombinasi fase *unenhanse* dan fase *enhance*. Fase *unenhanse* sebagai petunjuk untuk protokol selanjutnya. Fase *enhance* menghasilkan multi fase yaitu fase arteri portal, fase vena portal dan fase ekskresi dimana terdapat 2 fase ekskresi yaitu delay 7 dan 15 menit. Teknik pemeriksaan MSCT Urografi yang dilaksanakan di Unit Radiologi Rumah Sakit Premier Bintaro ada yang berbeda dengan prosedur pemeriksaan secara teori menurut teori yaitu protokol scanning, jumlah media kontras dan laju kecepatan media kontras (flow rate). Pasca pemeriksaan MSCT dilakukan post void dengan menggunakan x-ray konvensional.

Pada fase *enhance* protokol scanning ditambah dengan fase arteri portal dengan alasan untuk menilai seluruh organ intra abdomen. Fase ekskresi (fase *delay* 15 menit) ditambah dengan posisi pasien dalam keadaan prone dengan alasan untuk melihat bagian distal ureter vesicouretero junction (VUJ) bila fungsi ginjal mengalami *delay* (keterlambatan) sehingga media kontras belum atau tidak mengisi ureter maka dicari penyebab lain selain massa ataupun hidronephrosis, terhindar dari superposisi dari organ sekitar dan agar ureter lebih mengembang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bontrager, K.L, 2001, *Text book of radiographic Positioning and Related Anatomy*, Edisi V, Mosby Inc, Missouri
- Bosniak MA1997; 169:819–821. *Diagnosis and management of patients with complicated cystic lesions of the kidney*.AJR Am J Roentgenol
- Butter Paul, Mitcel Adam, Ellis Harold, *Aplied Radiological Anatomy for Medical Student* 2007.Cambriges University press
- Galanski & Prokop, 2003, *Principles and Techniques of Images Reconstruction With CT in Cerebral Computed Tomography*, WB Saunders Company, Second Edition
- Katzberg, R. W, 1992, *The kontras media manual*, Univercity of California
- Kawashima Akira, MD, PhD, J. Vrtiska Terri, MD, J. LeRoy Andrew,MD. P. Hartman Robert, MD, H. McCollough Cynthia, PhD, F. King Bernard, Jr, MD *CT Urography* ,2004. Radiological Society of North America
- King dkk (2012), Prone imaging significantly improves distal ureteric opacification during CT urography, European Society of Radiology
- Moller, T.B., 2007, *Sectional Anatomy Computed Tomography and Magnetic Resonance Imaging*, Thieme, New York.
- Neseth,R, 2000, *Procedures and Documentation for CT and MRI*, Mc Graw Hill Medical Publishing Division, Kansas
- Pearce, C, E, 1999, *Anatomi dan Fisiologi untuk paramedik*, Penerbit PT Gramedia Jakarta
- Philips Brilliance CT 64, Workspace, Philips Medical System, Volume-3
- Ratu, G., 2006, *Profil Analisis Urolithiasis di Laboratorium Patologi Klinik*, Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory
- Sloane, Ethel, 2004, *Anatomi dan Fisiologi Untuk Pemula*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Strang,J.G, 2007, *CT Body Secret*, Mosby.Inc., Philadelphia
- Thomsen, Henrik.S., 2014, *Contrast Media Safety Issues and ESUR Guidelines*, Springer Heidelberg, New York.
- Van der molen dkk (2007), Urography: Definition, Indications and Techniques. Aguideline for Clinical Practic, European Society of Radiology