

# PEMERIKSAAN RADIOLOGIS URETEROPELVIC JUNCTION OBSTRUCTION PADA ANAK

Yarmaniani Miliati Muchtar<sup>1</sup>, Bambang Soeprijanto<sup>2</sup>, Indrastuti Normahayu<sup>3</sup>, Lenny Violetta<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Bagian Radiologi RSAB Harapan Kita, Jakarta, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Radiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya

<sup>3</sup>Departemen Radiologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang

<sup>4</sup>Departemen Radiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga Surabaya

## ABSTRACT

Ureteropelvic junction obstruction (UPJO) is the most common cause of hydronephrosis in children. Hydronephrosis caused by prolonged UPJO will damaged the kidneys. Early detection needed to avoid the complication. In fact, there are cases which is discovered in older child. Therefore it is necessary to carry out appropriate diagnostic steps and support the management of patients. Radiological examination using various modalities can help diagnose UPJO.

**Keywords:** UPJO, pediatric, radiologic examinations

## ABSTRAK

Ureteropelvic junction obstruction (UPJO) adalah salah satu penyebab hidronefrosis pada anak. Hidronefrosis akibat UPJO akan menimbulkan kerusakan pada ginjal bila berlangsung sehingga harus dideteksi dini. Tetapi pada kenyataannya masih ada kasus UPJO yang ditemukan setelah anak cukup besar, karenanya perlu dilakukan langkah diagnostik tepat dan mendukung tatalaksana penderita. Pemeriksaan radiologis dengan menggunakan berbagai modalitas dapat membantu penegakkan diagnosis UPJO.

**Kata kunci :** UPJO, anak, pemeriksaan radiologis.

## PENDAHULUAN

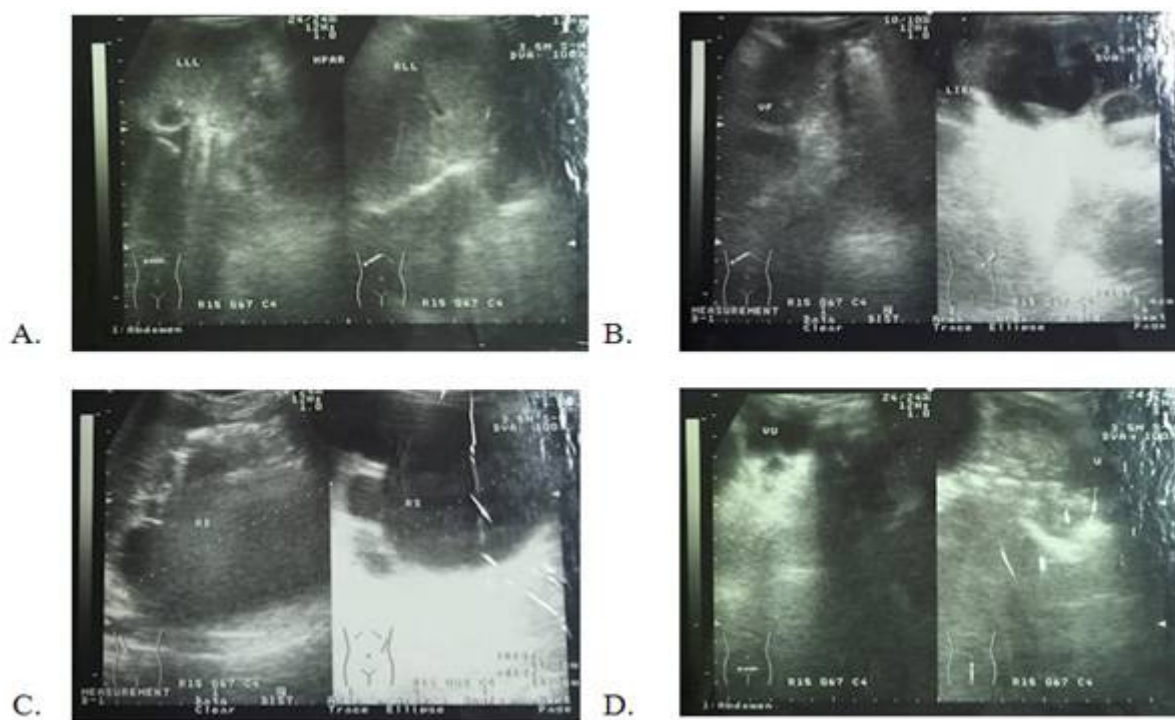
*Ureteropelvic junction* (UPJ) adalah lokasi tersering terjadinya obstruksi saluran kemih bagian atas yang seringkali terdeteksi pada awal masa anak-anak.<sup>1</sup> *Ureteropelvic junction obstruction* (UPJO) merupakan salah satu penyebab hidronefrosis kongenital dan biasanya terdeteksi pada masa prenatal.<sup>2</sup> Seorang anak dengan hidronefrosis yang tidak terdeteksi pada masa prenatal, umumnya datang dengan keluhan teraba massa di abdomen atau dengan keluhan yang timbul akibat obstruksi seperti nyeri punggung, hematuria, dan infeksi saluran kemih.<sup>2,3</sup> Angka kejadian UPJO adalah 1 per 1000-2000 neonatus, lebih sering ditemukan pada anak laki-laki dibandingkan anak perempuan dengan rasio 2:1, serta lebih sering ditemukan pada sisi kiri daripada sisi kanan meskipun sekitar 10-20% kasus dapat terjadi bilateral.<sup>3-5</sup> Deteksi adanya hidronefrosis dan menemukan penyebabnya secara dini sangat penting dalam tatalaksana pasien. Keterlambatan diagnosis akan menyebabkan obstruksi saluran kemih yang berkepanjangan dan mengakibatkan kerusakan serta penurunan fungsi ginjal yang progresif.<sup>6</sup> Berikut disampaikan kasus hidronefrosis akibat UPJO pada anak perempuan berusia 1 tahun 2 bulan, akan didiskusikan lebih dalam

peran radiologi dalam penatalaksanaan kasus pediatrik urologi serta hal-hal yang perlu diperhatikan dan dicermati dalam setiap prosedur pemeriksaan radiologis yang dikerjakan.

## ILUSTRASI KASUS

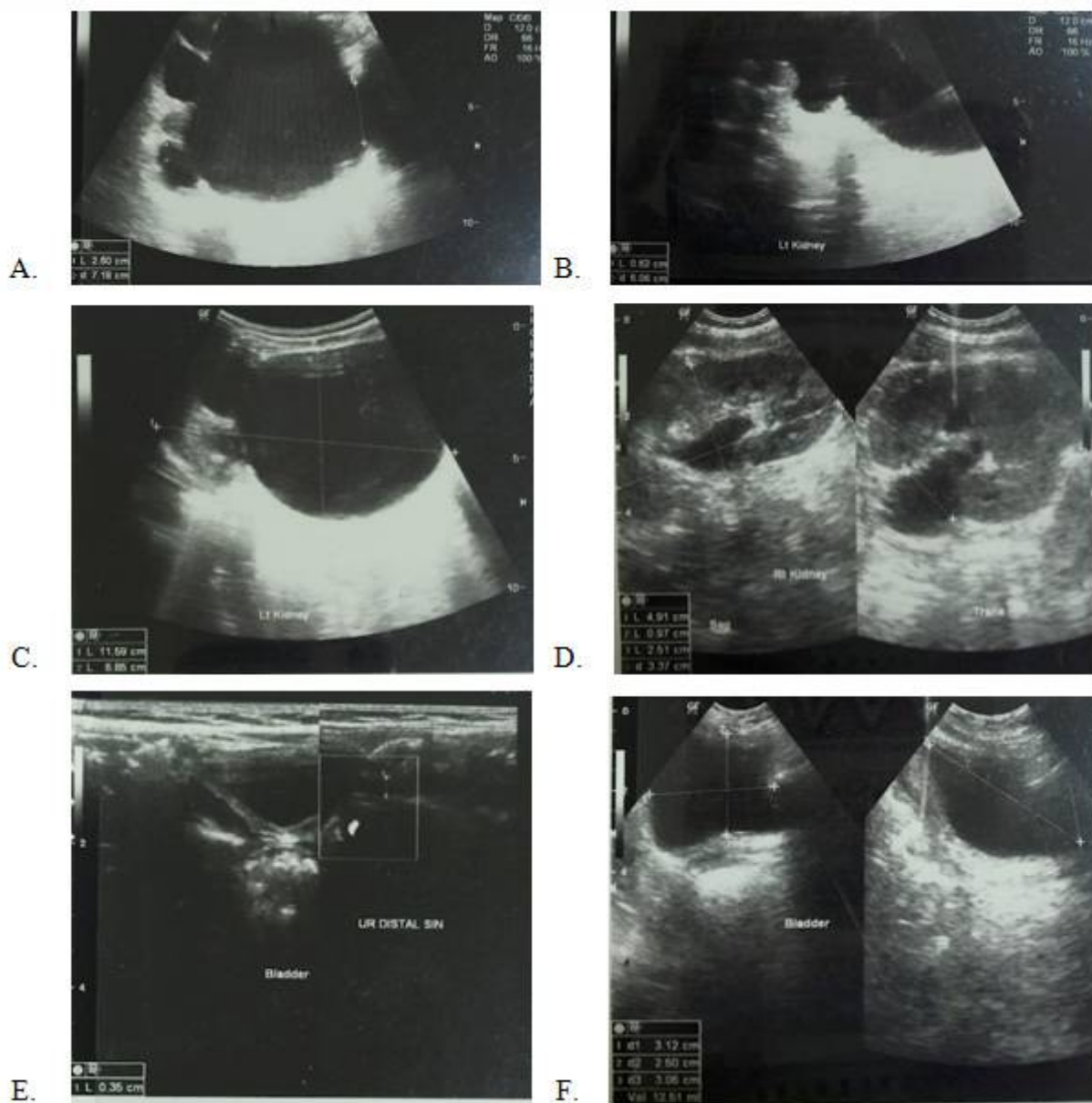
Seorang anak perempuan, usia 1 tahun 2 bulan, datang ke RSAB Harapan Kita pada bulan Juli tahun 2015, pasien dirujuk dari RS Urip Sumoharjo Bandar Lampung dengan keluhan utama massa intraabdomen. Pasien datang ke dokter dengan keluhan perut kiri terlihat membesar dan keras dibandingkan sisi kanan. Tidak didapatkan keluhan yang bermakna sehubungan dengan membesarnya perut tersebut. Didapatkan pula keluhan nyeri punggung, demam berulang. Pasien menyangkal adanya keluhan sehubungan berkemih atau kelainan pada air kencing. Anak dikeluhkan dengan susah makan, namun tidak terdapat kesulitan minum susu (baik ASI maupun susu formula). Riwayat penyakit sebelumnya disangkal, dari anamnesa dikatakan riwayat penyakit sebelumnya hanya batuk-pilek. Riwayat prenatal, ibu pasien tidak pernah sakit selama masa kehamilan dan rutin kontrol kehamilan ke puskesmas dan dokter spesialis kandungan. Pada hasil USG kehamilan dikatakan tidak ada kelainan namun tidak terdapat informasi detail mengenai hal tersebut. Pada usia kehamilan sekitar 8 bulan ibu mengalami rembes air ketuban sehingga dikatakan air ketuban berkurang. Anak dilahirkan secara *sectio caesaria* pada usia kandungan sekitar 9 bulan. Berat badan lahir anak  $\pm 2900$  gram, panjang badan  $\pm 46$  cm, langsung menangis dan tidak ada riwayat perawatan di rumah sakit.

Pasien menjalani pemeriksaan laboratorium darah lengkap dan USG abdomen di Bandar Lampung pada 15 Juli 2015. Hasil pemeriksaan darah memperlihatkan gambaran anemia hipokromik, leukositosis, dan trombotosis. Pasien dilakukan pemeriksaan USG *whole* abdomen, dengan klinis suspek splenomegali dan dicurigai sebagai keganasan. Dari hasil USG abdomen didapatkan hidronefrosis bilateral, dan tidak didapatkan splenomegali (Gambar 1). Hasil ini menjawab kecurigaan klinisi tentang kecurigaan splenomegali.



**Gambar 1.** USG abdomen pada 15 Juli 2015 di RS Urip Sumoharjo Bandar Lampung. (A,B) Hasil USG ren kanan kiri menunjukkan gambaran pelebaran sistem pelvicalyceal. Hasil pemeriksaan disimpulkan sebagai hidronefrosis grade III bilateral suspek *ec pelvioureteral junction obstruction* (PUJO). (C) Pada pengukuran lien tidak didapatkan pembesaran ukuran lien, disimpulkan sebagai tidak tampak splenomegali. Hepar, vesica felea, pancreas, lien, dan vesica urinaria tidak tampak kelainan.

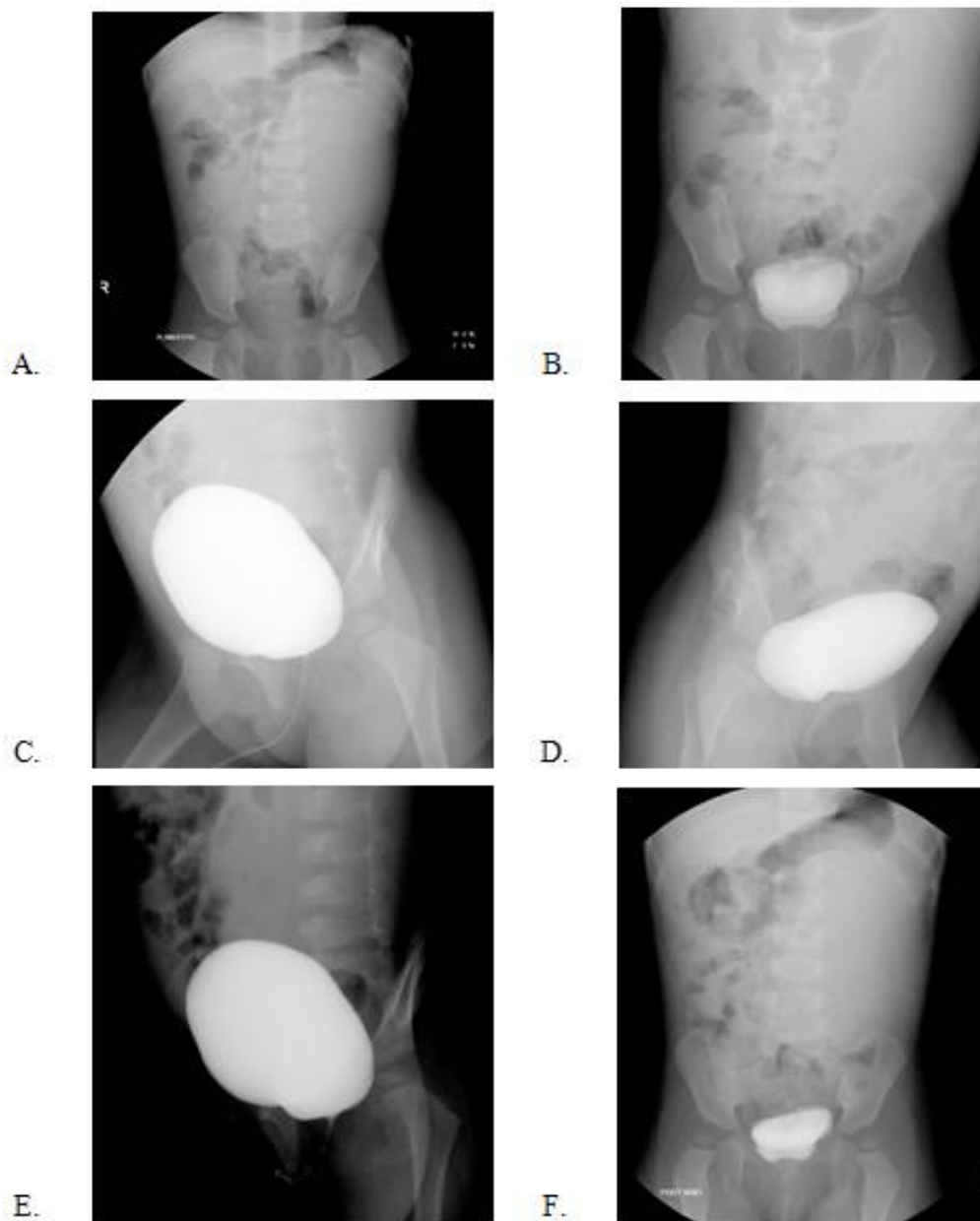
Pemeriksaan USG abdomen ulang dilakukan di RSAB Harapan Kita pada 21 Juli 2015. Dari hasil pemeriksaan USG abdomen didapatkan hidronefrosis dan hidroureter sinistra dan pelviektasis dekstra, yang disimpulkan sebagai suspek *vesicouretero reflux* (VUR) (Gambar 2)



**Gambar 2.** USG Traktus Urinarius (21 Juli 2015) di RSAB Harapan Kita. (A,B,C) Pelebaran sistem pelvicalyceal kiri yang disimpulkan dengan hidronefrosis grade 4; (D) Hasil USG menunjukkan pelebaran dari pelvis renalis kanan yang disimpulkan dengan pelviektasis kanan; (E) pelebaran pada ureter distal kiri yang disimpulkan sebagai hidroureter sinistra.

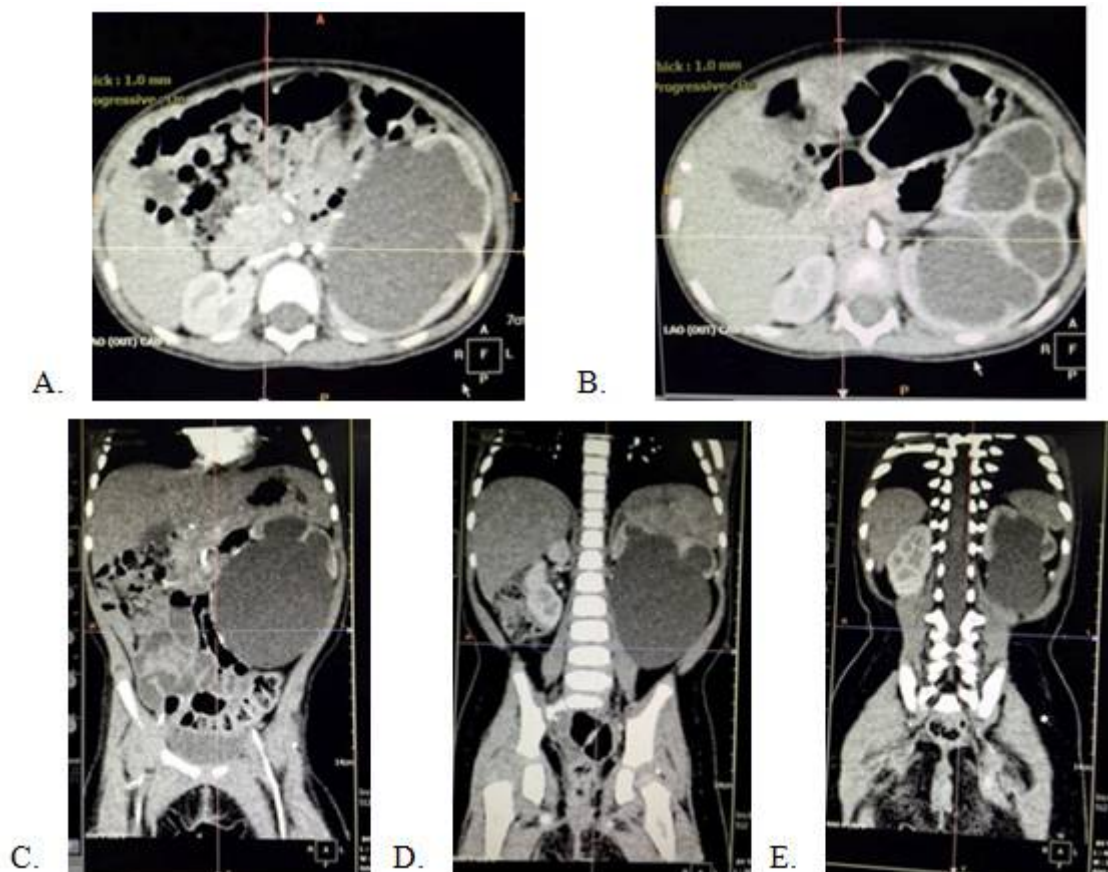
Pada pasien dilakukan pemeriksaan radiologis lanjutan *micturating cystourethrography* (MCU) pada tanggal 28 Juli 2015 di RSAB Harapan Kita, dengan hasil pemeriksaan MCU tidak didapatkan kelainan (Gambar 3). Selain itu, dilakukan pemeriksaan skintigrafi renal pada tanggal 13 Agustus dan 20 Agustus 2015 di RSCM. Didapatkan fungsi parenkim ginjal kanan memanjang, tetapi GFR dalam batas normal, sedangkan ekskresi tidak jelas terlihat sampai akhir pemeriksaan. Fungsi parenkim ginjal kiri memanjang dengan GFR sedikit menurun dengan *delayed excretion*. Skintigrafi renal pasca pemberian lasix menunjukkan

ekskresi yang lebih baik pada kedua ginjal, kemungkinan adanya obstruksi parsial pada kedua ginjal.



**Gambar 3.** Pemeriksaan *micturating cystourethrography* pada 28 Juli 2015 di RSAB Harapan Kita.

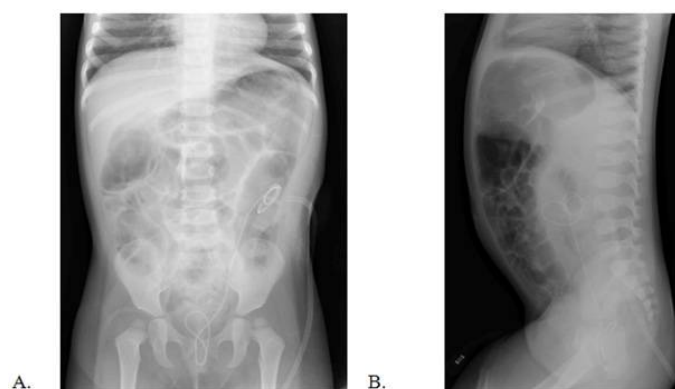
(A-F) Menunjukkan gambaran hasil pemeriksaan *micturating cystourethrography* normal. Pada 4 September 2015 di RSCM pasien menjalani pemeriksaan CT-scan urografi dengan kontras. Dari pemeriksaan tersebut didapatkan hasil idronefrosis kiri grade IV dengan penurunan fungsi ekskresi ginjal kiri ec *pelvioureteric junction obstruction* (PUJO), sedangkan pada ginjal kanan tidak tampak adanya kelainan (Gambar 4).



**Gambar 4.** CT-scan urografi dengan kontras pada 4 September 2015 di RSCM. (A-E) Menunjukkan gambaran pelebaran sistem pelviocalyceal dari ginjal kiri dengan ujung calyx *clubbing*, dengan penyempitan pada *pelvioureteric junction*. Gambaran ginjal kanan tampak normal. Hasil pemeriksaan CT-scan urografi dengan kontras disimpulkan sebagai hidronefrosis kiri grade IV dengan penurunan fungsi ekskresi ginjal kiri ec *pelvioureteric junction obstruction* (PUJO). Tidak tampak kelainan pada ginjal kanan.

Pada tanggal 22 September 2015 pasien menjalani tindakan *ureteropyeloplasty*. Intraoperatif ditemukan ginjal kiri hidronefrosis berat dengan korteks tipis. Saat dilakukan penyusuran ke *caudal* tidak tampak hidroureter kiri dan tampak PUJO (+) sepanjang sekitar 1 cm. Ureter yang sempit kemudian dipotong, ujung distal dipersiapkan penyambungan. Pelvis dibuka dan dipersiapkan untuk penyambungan. Ureter distal dan pelvis direkonstruksi dan dijahit, kemudian dipasang DJ *stent*. Dilakukan pemeriksaan BOF dengan osisi AP dan lateral untuk evaluasi DJ *stent* pasca operasi (Gambar 5).

(A,B) Foto polos abdomen dengan posisi AP dan lateral menunjukkan adanya DJ *stent* di proyeksi ginjal kiri dan ujung distal di proyeksi buli. Terpasang drain di regio abdomen sisi kiri.

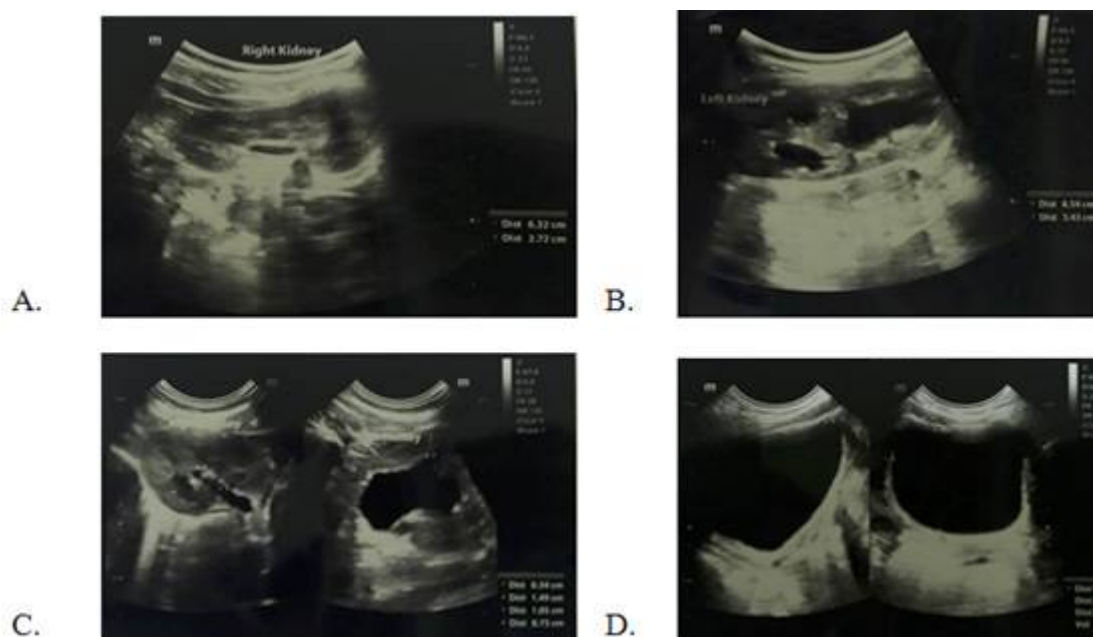


**Gambar 4.** Foto polos abdomen kontrol pasca operasi pada 23 September 2015 di RSAB Harapan Kita.

Pasca *ureteropyeloplasty* dan insersi *DJ stent* sinistra, kondisi pasien baik. Terapi pasca tindakan diberikan antibiotika dan analgetik. Pasien dilakukan pengangkatan *DJ stent* pada tanggal 30 November 2015, namun sempat terjadi penyulit berupa ujung *DJ stent* turun hingga urethra pada pasca operasi. Pasien juga sempat mengalami diare akut dengan dehidrasi sedang dan infeksi saluran kemih kompleks yang menyebabkan tertundanya tindakan pengangkatan *DJ stent*.

Tiga bulan setelah pengangkatan *DJ stent* dilakukan pemeriksaan USG traktus urinariusevaluasi pada pasien dengan hasil didapatkan hidronefrosis sinistra ec PUJO, yang bila dibandingkan dengan hasil USG sebelumnya tampak perbaikan (Gambar 6). Ginjal kanan dan kedua ureter tidak tampak kelainan. Didapatkan pula debris intrabuli yang perlu dikonfirmasi dengan hasil urinalisis.

Kondisi anak saat ini baik. Keluhan perut yang bengkak dan keras berkurang. Tidak tampak keluhan berupa demam atau gangguan berkemih namun saat kontrol terakhir pada tanggal 4 April 2016, hasil urin masih memperlihatkan tanda infeksi saluran kemih dan pasien pulang ke Lampung dengan pengobatan antibiotika.



**Gambar 6.** USG traktus urinarius pada 29 Maret 2016 di RSAB Harapan Kita. (A) Menunjukkan gambaran ginjal kanan yang normal; (B, C) Tampak pelebaran sistem pelvicalyceal sistem ginjal kiri, yang bila dibandingkan dengan hasil USG sebelumnya tampak perbaikan. (D) Gambaran vesica urinaria pada USG menunjukkan adanya debris intravesica.

## DISKUSI

Telah dilaporkan kasus anak perempuan berumur 1 tahun 2 bulan, dengan hidronefrosis kiri yang terjadi akibat *ureteropelvic junction obstruction* (UPJO). *Ureteropelvic junction obstruction* adalah salah satu bentuk obstruksi saluran kemih bagian atas, ditandai dengan adanya hambatan aliran urin dari pelvis ke dalam ureter, yang mengakibatkan terjadinya dilatasi pelvis dan kalises ginjal (hidronefrosis).<sup>7</sup> Pada kasus ini, hidronefrosis baru terdeteksi pada usia 1 tahun 2 bulan, yang ditemukan berdasarkan keluhan klinis yang tidak spesifik. Biasanya hidronefrosis akibat UPJO ditemukan pada

janin saat masih di dalam kandungan melalui pemeriksaan USG prenatal.<sup>8</sup> Sesuai kepustakaan, bila ditemukan pada anak yang lebih besar, tidak jarang hidronefrosis terdiagnosis secara kebetulan dan datang dengan keluhan yang tidak spesifik seperti perut yang terlihat lebih besar yang dialami pasien ini. Selain massa intraabdomen, dapat ditemukan keluhan demam, mual, muntah, infeksi saluran kemih yang berulang, hematuria, nyeri perut bagian belakang (*flank pain*), hingga gagal tumbuh.<sup>9</sup> Diagnosis dini hidronefrosis dan penyebabnya sangat penting karena semakin lama obstruksi terjadi maka kerusakan parenkim dan fungsi ginjal yang terjadi semakin progresif.<sup>10</sup> Penyebab UPJO antara

lain striktur, kompresi ekstrinsik oleh pembuluh darah renal aberrant, insersi ureter letak tinggi, iskemia, dan peristaltik yang terbatas.<sup>5</sup> Patogenesis terjadinya obstruksi dapat terjadi akibat kegagalan rekanalisasi ureter di daerah *cephalad* pada saat ureter bud sudah menembus blastema mesonefros. Insiden UPJO pada anak laki-laki sedikit lebih besar daripada anak perempuan (rasio 2:1) namun demikian pada kasus ini ditemukan pada anak perempuan.

Ultrasonografi merupakan modalitas radiologi utama dalam menilai traktus urinarius anak. Pemeriksaan USG pertama kali ditemukan adanya hidronefrosis bilateral grade 3 suspek *ec pelvioureteric junction obstruction* (PUJO). Kepustakaan menyatakan bahwa UPJO dapat ditemukan bilateral, dengan angka kejadian sekitar 10-25% kasus. Namun demikian sebagian besar ditemukan unilateral dengan kecenderungan terjadi di sebelah kiri. Pada UPJO ditemukan hidronefrosis derajat sedang atau berat tanpa hidroureter. Pelvis renis terlihat lebih melebar dibandingkan kalises. Dan bila ditelusuri terlihat *abrupt tapering pelvis* pada UPJ.<sup>11</sup> Pada pemeriksaan USG yang kedua ditemukan adanya hidronefrosis grade 4 dan hidroureter kiri dan pelviektasis kanan yang dicurigai akibat VUR. Derajat hidronefrosis kiri terlihat meningkat karena telah ditemukan penipisan korteks sedangkan hidronefrosis kanan grade 3 menjadi grade 1, sedangkan terlihat dilatasi ureter kiri. Terjadinya penipisan korteks ginjal kiri menunjukkan adanya kerusakan parenkim akibat obstruksi yang memberat sehingga menjadi salah satu peringatan untuk dilakukan tindakan. Hidronefrosis kanan yang berkurang mungkin saja terjadi mengingat di kepustakaan UPJO dapat mengalami perbaikan secara alamiah, morfologi UPJO dihubungkan dengan adanya invasi abnormal dari ureter.<sup>11</sup> Gambaran dilatasi ureter mungkin saja ditemukan, hal ini sesuai dengan kepustakaan bahwa UPJO dapat ditemukan bersama dengan bentuk kelainan kongenital traktus urinarius lainnya antara lain *multicyclic dysplastic kidney* kontralateral, renal agenesis kontralateral, dan *vesicoureteral reflux* (VUR). Pada USG penting untuk mengidentifikasi ureter dari proksimal hingga distal dan perlu dibedakan dengan adanya ureter yang terdistensi akibat buli yang penuh atau dengan peristaltik ureter.<sup>12</sup>

Pemeriksaan MCU pada kasus hidronefrosis anak diperlukan untuk menentukan penyebab. Dua penyebab hidronefrosis tersering pada anak adalah UPJO dan VUR. Pemeriksaan MCU merupakan pemeriksaan pilihan untuk menyingkirkan adanya VUR. Hasil MCU pasien ini tidak memperlihatkan adanya VUR, namun *post-void* masih terlihat sisa kontras yang cukup banyak intrabuli. Dengan hasil ini maka penyebab hidronefrosis mengarah ke UPJO.

Pada kasus UPJO, skintigrafi renal merupakan pemeriksaan kedua yang digunakan untuk menilai derajat obstruksi dan untuk menentukan tindakan selanjutnya.<sup>11</sup>

Skintigrafi renal yang dikerjakan adalah renografi diuretik.<sup>6</sup> Skintigrafi renal menggunakan Tc-DTPA lebih sensitif daripada MAG3. DTPA menilai fungsi glomerulus yang lebih sensitif pada kasus obstruksi ureter daripada sekresi tubular yang dinilai dengan MAG3, sedangkan diuretik yang digunakan adalah furosemid.<sup>10,13</sup> Renografi diuretik dapat dikerjakan pada neonatus kurang dari satu bulan tetapi direkomendasikan untuk menunda pemeriksaan hingga usia 1 bulan, saat tubulus ginjal akan berespon lebih baik terhadap efek furosemid. Dosis yang diberikan 1 mg/kgBB (maksimal 20 mg pada anak). Syarat pemeriksaan ini adalah status hidrasi yang baik dan drainase buli.<sup>11</sup> Pada bayi dan anak diberikan formula atau cairan dimulai dua jam sebelum pemeriksaan dan selama pemeriksaan. Pemeriksaan diawali dengan skintigrafi renal baseline kemudian dilakukan pemeriksaan pasca diuretik 30 menit kemudian. Hasil renografi diuretik pasien ini memperlihatkan adanya fungsi parenkim ginjal kanan memanjang tetapi GFR dalam batas normal, ekskresi tidak jelas sampai akhir pemeriksaan. Fungsi parenkim ginjal kiri memanjang dan GFR sedikit menurun dengan *delayed excretion*. Renogram pasca *lasix* menunjukkan ekskresi yang lebih baik pada kedua ginjal, kemungkinan obstruksi parsial. Pada kasus ini *split renal function/different renal function* kedua ginjal masih terlihat cukup baik yakni berada di atas 40%, selain itu T1/2 pasien ini berada di angka antara 10-20 menunjukkan adanya obstruksi dengan level *indeterminate*.<sup>10,13</sup> Hal ini sesuai dengan kepustakaan bahwa kerusakan parenkim dan fungsi ginjal tidak selalu linier dengan perubahan fisik yang terjadi, sehingga pada kasus obstruksi traktus urinarius bagian atas termasuk UPJO, fungsi kedua ginjal harus dinilai sehingga akan mengarahkan ke tindakan yang akan diambil. Pada fungsi ginjal < 25% biasanya dilakukan tindakan nefrektomi untuk mencegah ginjal yang tidak berfungsi menjadi sumber infeksi. Obstruksi nefropati yang terjadi mengakibatkan *delayed tissue transit* dari parenkim ke *collecting system*.<sup>13</sup>

Pemeriksaan CT-scan dilakukan menggunakan media kontras. Hasil CT-scan urografi pasien ini menegaskan diagnosis UPJO, didapatkan hidronefrosis kiri grade IV dan *nonvisualized* ureter kiri. Penurunan fungsi ekskresi ginjal kiri juga diperlihatkan pada pemeriksaan ini. Tidak tampak kelainan pada ginjal kanan. Kelebihan CT-scan pada kasus UPJO adalah memberikan detail anatomi yang lebih baik dengan kemampuan rekonstruksi multiplanarnya. CT-scan dapat memperlihatkan dengan jelas level obstruksi dan dapat menilai kondisi ekstralumen di sekitar *ureteropelvic junction* (UPJ) sehingga adanya *crossing-vessel* yang dapat menjadi penyebab UPJO dapat terdeteksi. Selain itu fungsi sekresi dan ekskresi ginjal dapat dinilai dengan kontras yang lebih baik dibandingkan *intravenous pyelography* (IVP). Tidak ditemukan adanya penyebab ekstralumen yang menyebabkan obstruksi di UPJ pada pasien ini. Tidak terlihat adanya gambaran ureter pada rekonstruksi yang mendukung adanya hambatan ekskresi terutama ginjal kiri seperti yang terlihat secara jelas

pada hasil pemeriksaan renografi diuretik. Pemeriksaan CT-scan bukan modalitas pilihan pada anak terkait risiko radiasi pengion, namun pemanfaatannya digunakan secara terbatas terutama pada kasus trauma dan batu saluran kemih.<sup>14</sup>

Tindakan *ureteropyeloplasty* pada pasien ini dilakukan dengan memotong segmen ureter proximal yang menyebabkan UPJO. Terdapat berbagai teknik *ureteropyeloplasti*, yakni secara laparotomi maupun endoskopi. Pada pasien ini dikerjakan teknik laparotomi, kemudian pasca rekonstruksi dilakukan pemasangan DJ *stent*. Setelah dilakukan rekonstruksi dan pemasangan DJ *stent*, terlihat hidronefrosis kiri berkurang bermakna. Pasien mengalami komplikasi berupa infeksi saluran kemih kompleks yang ditangani dengan pemberian antibiotika yang sensitif sesuai uji kultur. Infeksi merupakan salah satu komplikasi yang dapat muncul akibat pemasangan DJ-*stent*.

Prognosis pasien UPJO baik selama belum terjadi kerusakan akibat obstruksi berat yang berlangsung lama.<sup>11</sup> Kebanyakan hidronefrosis pasca UPJO menetap. Bila saat *follow-up* secara klinis didapatkan hidronefrosis sebagai gambaran obstruksi yang bertambah maka perlu dilakukan evaluasi ulang termasuk untuk menilai anatomi dan fungsi ginjal melalui pemeriksaan radiologis.

## RANGKUMAN

Kasus UPJO pada anak penting untuk didiagnosis dini sehingga kerusakan fungsi ginjal yang progresif dapat dicegah dan dapat dilakukan tindakan medis yang tepat. Diagnosis ditegakkan dengan menggunakan berbagai modalitas radiologi. Pemeriksaan radiologis yang digunakan adalah USG, MCU, renal scintigrafi diuretik dan CT-scan. Masing-masing pemeriksaan radiologis memberikan informasi yang berharga bagi klinisi untuk menentukan tindakan dan tatalaksana yang akan dipilih sesuai kondisi pasien. Pemeriksaan yang lengkap dan interpretasi yang menyeluruh, dengan tidak melupakan data klinis pasien, akan sangat membantu dalam mengarahkan tindak lanjut serta mendukung keberhasilan dalam tatalaksana pasien. Untuk itu faktor-faktor yang perlu ditekankan dalam pemeriksaan kasus UPJO harus dapat dipahami dan diinformasikan dengan baik.

## REFERENSI

1. Schulman A, Wuillemumier JP, Teper E. Case Report : Delayed Recognition of an Ureteropelvic Junction Obstruction in a Young Adult Female. *Case Rep Urol*. 2015;2015(ID 654350):1-4.
2. Siegel MJ. Urinary Tract. In: Siegel MJ, ed. *Pediatric Sonography*. 4th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer

3. Fernbach SK, Feinstein KA. Normal Renal Anatomy, Variants, and Congenital Anomalies. In: Slovis TL, Adler BH, Bloom DA, et al., eds. *Caffey's Pediatric Diagnostic Imaging*. 11th ed. Philadelphia: Mosby Elsevier; 2008:2234-2262.
4. Lee H. Pediatric Ureteropelvic Junction Obstruction. <http://emedicine.medscape.com/article/1016988-overview>. Published 2014. Accessed May 1, 2016.
5. Bulas DI, Farmer D. Prenatal Diagnosis and Therapy of Abdominal, Pelvic, and Retroperitoneal Abnormality. In: Slovis TL, Adler BH, Bloom DA, et al., eds. *Caffey's Pediatric Diagnostic Imaging*. 11th ed. Philadelphia: Mosby Elsevier; 2008:148-169.
6. Tekgul S, Riedmiller H, Dogan HS, Hoebeke P, Kocvara R, Nijman R, Radmayr C SR. Guidelines on paediatric urology. *Netherlands Eur Assoc Urol Eur Soc Paediatr Urol*. 2015.
7. Fung LCT, Lakshmanan Y. Clinical Pediatric Urology. In: Belman AB, King LR, Kramer SA, eds. *Clinical Pediatric Urology*. London: Martin Dunitz; 2002:559-632.
8. Wiener JS. Imaging in Congenital Ureteropelvic Junction Obstruction. <http://emedicine.medscape.com/article/414678-overview>. Published 2015. Accessed May 1, 2016.
9. Dyer R. The Kidney and Retroperitoneum: Anatomy and Congenital Abnormalities. In: Zagoria RJ, Brady CM, Dyer R, eds. *Genitourinary Radiology : The Requisites*. 3rd ed. Philadelphia: Elsevier; 2016:40-65.
10. Tekgul S, Dogan HS, Hoebeke P, et al. Dilatation of the upper urinary tract (UPJ and UVJ obstruction). *European Association of Urology*. [http://uroweb.org/guideline/paediatric-urology/#3\\_12](http://uroweb.org/guideline/paediatric-urology/#3_12). Published 2016.
11. Donnelly LF, O'Hara SM, Merrow C, et al. Ureteropelvic Junction Obstruction. In: *Diagnostic Imaging Pediatrics*. 2nd ed. Canada: Amirsys; 2012:5-10 - 5-13.
12. Donnelly LF, O'Hara SM, Merrow C, et al. Vesicoureteral Reflux. In: *Diagnostic Imaging Pediatrics*. 2nd ed. Canada; 2012:5-8 - 5-9.
13. Williams S. Renal Collecting System (Ureteropelvic junction) Obstruction. <http://www.auntminnie.com/index.aspx?sec=ser&sub=def&pag=dis&ItemID=54003>. Published 2002. Accessed May 2, 2016.
14. Donnelly LF, O'Hara SM, Merrow C, et al. Section 5. Genitourinary - Approach to Pediatric Genitourinary Tract. In: *Diagnostic Imaging Pediatrics*. 2nd ed. Canada: Amirsys; 2012:5-2 - 5-5.