

SKRIPSI

DESEMBER 2015

GAMBARAN HASIL EKSPERTISE FOTO BNO IVP PADA PASIEN
UROLITHIASIS DI RSUP WAHIDIN SUDIROHUSODO MAKASSAR
PERIODE JUNI 2014 – JUNI 2015



Diusulkan oleh:

Abdul Fuad Hadi

C111 12 280

Pembimbing :

dr. Nurlaily Idris, Sp.Rad (K)

Sebagai Salah Satu Persyaratan Penyelesaian
Program Studi S1 Pendidikan Dokter

Fakultas Kedokteran
Universitas Hasanuddin
Makassar

2015



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, atas berkah, rahmat dan izinNya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat penyelesaian pendidikan Sarjana (S1) Kedokteran Program Studi Pendidikan Dokter Umum Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin dengan judul :

“Gambaran Hasil Ekspertise Foto BNO IVP pada Pasien Urolithiasis di RSUP Wahidin Sudirohusodo Makassar Periode Juni 2014 – Juni 2015”

Selesainya penyusunan skripsi ini adalah berkat bimbingan, kerja sama, serta bantuan moril dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya secara tulus dan ikhlas kepada yang terhormat :

1. dr. Nurlaily Idris, Sp.Rad(K) selaku penasehat akademik dan pembimbing penyusunan skripsi atas kesediaan, keikhlasan, dan kesabaran meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis mulai dari pencarian ide, penyusunan proposal sampai penulisan skripsi ini.
2. dr. Dario Agustino Nelwan, Sp.Rad dan dr. Rafikah Rauf, M.Kes, Sp.Rad selaku penguji atas kesediaan dan saran-saran yang diberikan sehingga sangat membantu dalam penyusunan skripsi ini.
3. Kordinator dan seluruh staf pengajar Blok Skripsi Pendidikan Dokter Umum Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penyusunan skripsi ini.
mpinan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.



5. Orang tua penulis, yang telah banyak memberikan dorongan doa, moril, dan materil selama penyusunan skripsi ini.
6. Saudara kandung dan sahabat-sahabat dekat penulis yang telah memberikan bantuan moril selama penyusunan skripsi ini.
7. Teman-teman angkatan 2012 'c12yptoxanthin' penulis di Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis selama penyusunan skripsi ini

Semoga segala bantuan dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis bernilai pahala dari Allah SWT.

Penulis menyadari, skripsi ini tidak luput dari ketidaksempurnaan, mulai dari tahap persiapan sampai tahap penyelesaian. Semoga dapat menjadi bahan introspeksi dan motivasi bagi penulis ke depannya.

Akhir kata, semoga yang penulis lakukan ini dapat bermanfaat dan mendapat berkah dari Allah SWT.

Makassar, 22 Desember 2015

Penulis



Optimized using
trial version
www.balesio.com

PANITIA SIDANG UJIAN
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS HASANUDDIN

Skripsi dengan judul “Gambaran Hasil Ekspertise Foto BNO IVP pada Pasien Urolithiasis di RSUP Wahidin Sudirohusodo Makassar Periode Juni 2014 – Juni 2015” telah disetujui, diperiksa dan dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin pada:

Hari/tanggal : Selasa/22 Desember 2015

Waktu : 13.00 WITA-Selesai

Tempat : Bagian Radiologi RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo

Pembimbing


dr. Nurlaily Idris, Sp.Rad (K)
(NIP : 19531003 199002 2 001)

Penguji 1



Justino Nelwan, Sp. Rad

(NIP:1215 200812 1 003)

Penguji 2



dr. Rafikah Rauf, M.Kes, Sp. Rad

(NIP:19820525 200812 2 001)



**BAGIAN RADIOLOGI FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

TELAH DISETUJUI UNTUK DICETAK DAN DIPERBANYAK

Judul Skripsi :

**“GAMBARAN HASIL EKSPERTISE FOTO BNO IVP PADA PASIEN
UROLITHIASIS DI RSUP DR. WAHIDIN SUDIROHUSODO MAKASSAR
PERIODE JUNI 2014- JUNI 2015”**

Makassar, 22 Desember 2015

Pembimbing,



(dr. Nurlaily Idris, Sp.Rad (K))



HALAMAN PENGESAHAN

Telah disetujui untuk dibacakan pada seminar hasil di Bagian Radiologi RSUP Wahidin Sudirohusodo dengan judul:

“GAMBARAN HASIL EKSPERTISE FOTO BNO IVP PADA PASIEN UROLITHIASIS DI RSUP DR. WAHIDIN SUDIROHUSODO MAKASSAR PERIODE JUNI 2014 - JUNI 2015”

Hari/Tanggal : Selasa / 22 Desember 2015
Waktu : 13.00 Wita - selesai
Tempat : Bagian Radiologi RSUP Wahidin Sudirohusodo

Makassar, 22 Desember 2015

Pembimbing,

(dr. Nurlaily Idris, Sp.Rad(K))



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
ABSTRAK	x
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.3.1. Tujuan Umum	5
1.3.2. Tujuan Khusus	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Batu Saluran Kemih.....	7
2.2 Sistem Saluran Kemih	7
2.3 Gejala Klinis Penderita Batu Saluran Kemih.....	12
2.4 Pemeriksaan Kontras Radiologi BNO IVP	13
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL HIPOTESIS PENELITIAN	
asar Pemikiran Variabel Penelitian	20
erangka Konsep	20
efinisi Operasional Variabel.....	21



BAB 4 METODE PENELITIAN

4.1 Ruang Lingkup Penelitian.....	24
4.2 Rancangan Penelitian	24
4.3 Subyek Penelitian.....	24
4.4 Sampel Penelitian.....	25
4.5 Alur Penelitian	26
4.6 Cara Pengumpulan Data.....	26
4.7 Pengolahan dan Analisis Data.....	26
4.8 Persetujuan Etik Penelitian	27
4.9 Anggaran Biaya.....	27
4.10 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	28

BAB 5 HASIL PENELITIAN

5.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	29
5.2 Hasil Penelitian	30

BAB 6 PEMBAHASAN

6.1 Jenis Kelamin Pasien.....	35
6.2 Umur Pasien	36
6.3 Lokasi Batu Saluran Kemih	37
6.4 Sifat Batu Saluran Kemih.....	38
6.5 Komposisi Kimia Batu Saluran Kemih	39
6.6 Pemeriksaan Laboratorium	39
6.7 Komplikasi	40



BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan	42
7.2 Saran Peneliti	42
DAFTAR PUSTAKA	xii

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jenis Batu Saluran Kemih berdasarkan Komposisi	4
Tabel 4.1 Anggaran Biaya.....	27
Tabel 4.2 Jadwal Pelaksanaan Kegiatan	28
Tabel 5.1 Distribusi Pasien BSK berdasarkan Jenis Kelamin.....	31
Tabel 5.2 Distribusi Pasien BSK berdasarkan Umur	32
Tabel 5.3 Distribusi Pasien BSK berdasarkan Lokasi	32
Tabel 5.4 Distribusi Pasien BSK berdasarkan Sifat.....	33
Tabel 5.5 Distribusi Pasien BSK berdasarkan Ukuran	33
Tabel 5.6 Distribusi Pasien BSK berdasarkan Aliran Kontras	34
Tabel 5.7 Distribusi Pasien BSK berdasarkan Komplikasi.....	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Permohonan Data	xv
Lampiran 2. Rekomendasi Persetujuan Etik	xvi
Lampiran 3. Hasil Input Data.....	xvii
4. Biodata Peneliti	xix



Gambaran Hasil Ekspertise Foto BNO IVP pada Pasien Urolithiasis di RSUP

Wahidin Sudirohusodo Makassar Periode Juni 2014 – Juni 2015

Abdul Fuad Hadi, Medical Faculty of Hasanuddin University

Abstract

Background: Urolithiasis occurs because of formation of mineral crystals or calculus which is located in the urinary tract. Blass Nier Overzicht Intravenous Pyelogram (BNO IVP) is a minimally invasive procedure that can provide detail information to the physician for the diagnosis and treatment of urinary tract stones without radiation effects persisting in the patient's body which sensitivity is 98%.

Objective: This study objective is to describe the results of BNO IVP examination, patients with urinary tract stones at Wahidin Sudirohusodo Hospital Makassar during June 2014 until June 2015.

Method: This study is a descriptive study to find the general overview of the results of BNO IVP examination, by using total sampling and recording patient data who meet the sample criteria.

Results and Conclusion: 28 patients with urinary tract stones were hospitalized and using BNO IVP examination. This study showed that the number of male patients was more common than that of female patients (60.7%) and the male to female ratio was 1.5: 1. The largest group of ages was 46-55 years group (42%) and the average age was 50.5 ± 12 years. Common stone location was at kidney in 16 patients (57.1%), stones appeared commonly in radiopaque properties in 25 patients (89.2%), the largest size group was more than 20 mm in 12 patients (43%), the most common contrast flow in 20 patients (71.4%) showed normal renal excretion and secretion and the most common complication was hydronephrosis in 15 patients (53.6%).

Keywords : Urolithiasis, BNO, IVP



Gambaran Hasil Ekspertise Foto BNO IVP pada Pasien Urolithiasis di RSUP

Wahidin Sudirohusodo Makassar Periode Juni 2014 – Juni 2015

Abdul Fuad Hadi, Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin

Abstrak

Latar Belakang : Batu Saluran kemih merupakan proses terbentuknya Kristal mineral atau kalkulus yang terletak di saluran kemih. Pemeriksaan Blass Nier Overzicht Intravenous Pyelogram (BNO IVP) merupakan tindakan invasif minimal yang dapat memberikan informasi rinci kepada dokter untuk menunjang diagnosis dan terapi batu saluran kemih tanpa efek radiasi yang menetap di tubuh pasien dengan tingkat sensitifitas sebesar 98 %.

Tujuan : Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran hasil ekspertise BNO IVP pasien batu saluran kemih di RSUP Wahidin Sudirohusodo Makassar periode Juni 2014 –Juni 2015.

Metode : Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yaitu penelitian untuk melihat gambaran secara umum dari hasil ekspertise BNO IVP, dengan menggunakan total sampling pada data pasien berdasarkan rekam medic yang memenuhi kriteria sampel.

Hasil dan Kesimpulan : Dari 28 pasien batu saluran kemih yang dirawat inap dan menggunakan BNO IVP, menunjukkan bahwa batu saluran kemih lebih banyak dialami oleh laki – laki dengan jumlah sebanyak 17 pasien (60,7%) dan rasio 1,5 : 1. Kelompok umur terbanyak 46-55 tahun (42%) dan rata – rata umur $50,5 \pm 12$ tahun. Lokasi batu terbanyak adalah batu ginjal sebanyak 16 pasien (57,1%), sifat batu terbanyak adalah radiopak sebanyak 25 pasien (89,2%), ukuran terbanyak adalah lebih dari 20 mm sebanyak 12 pasien (43%), aliran kontrasnya tersering sebanyak 20 pasien (71,4%) menunjukkan eksresi dan sekresi ginjal normal dan komplikasi terbanyak adalah hidronefrosis sebanyak 15 pasien (53,6%).

Kata kunci : Urolithiasis, BNO, IVP



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Batu saluran kemih (BSK) adalah agregat *polycrystalline* yang terdiri dari berbagai komponen kristal dan material organik. Batu saluran kemih (BSK) tertua yang pernah ditemukan, dideskripsikan oleh Shattock pada tahun 1905 yang ditemukan pada tubuh mummy di Mesir yang diperkirakan hidup pada 4400 sebelum masehi. Meskipun penyakit batu saluran kemih ini telah lama dikenal sejak zaman Mesir kuno, namun hingga saat ini masih banyak aspek yang dipersoalkan karena pembahasan tentang diagnosis, etiologi, pemeriksaan penunjang, penatalaksanaan hingga pada aspek pencegahan masih belum tuntas (Purnomo, 2011).

Angka kejadian penyakit ini tidak sama di berbagai belahan bumi, tidak terkecuali penduduk di Indonesia. Kejadian BSK di Amerika Serikat dilaporkan 0,1-0,3 per tahun dan sekitar 5-10% penduduknya sekali dalam hidupnya pernah menderita penyakit ini, di Eropa Utara 3-6%, sedangkan di Eropa bagian Selatan di sekitar laut tengah 6-9%. Di Jepang 7% dan di Taiwan 9,8%. Pada tahun 2000, penyakit BSK merupakan penyakit peringkat kedua di bagian urologi di seluruh rumah rumah sakit di Amerika setelah penyakit infeksi, dengan proporsi BSK 28,74% (AUA, 2007).



Prevalensi penderita batu ginjal berdasar wawancara terdiagnosis dokter di
sebesar 0,6 persen. Prevalensi tertinggi di DI Yogyakarta (1,2%), diikuti

Aceh (0,9%), Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Sulawesi Tengah masing–masing sebesar 0,8 persen serta Sulawesi Selatan sebesar 0,5 persen.(Riskesdas,2013)

Prevalensi penyakit batu ginjal berdasarkan wawancara meningkat seiring dengan bertambahnya umur, tertinggi pada kelompok umur 55 -64 tahun (1,3%), menurun sedikit pada kelompok umur 65-74 tahun (1,2%) dan umur ≥ 75 tahun (1,1%). Prevalensi lebih tinggi pada laki-laki (0,8%) dibanding perempuan (0,4%). Prevalensi tertinggi pada masyarakat tidak bersekolah dan tidak tamat SD (0,8%) serta masyarakat wiraswasta (0,8%) dan status ekonomi hampir sama mulai kuintil indeks kepemilikan menengah bawah sampai menengah atas (0,6%). Prevalensi di perdesaan sama tinggi dengan perkotaan (0,6%). (Riskesdas, 2013)

Batu saluran kemih dapat menyebabkan obstruksi pada laju aliran urin, sehingga dapat terjadi stasis dan peningkatan tekanan dalam saluran kemih, gangguan fungsi ginjal, serta merupakan penyebab utama terjadinya gagal ginjal akut maupun kronik. Obstruksi kronik dapat menyebabkan kerusakan permanen pada ginjal dan gangguan eksresi, begitu pula dengan kerentanan saluran kemih terhadap infeksi. (Seifter dan Benner, 2005)

Setiap tahunnya, setiap 1,2 juta penduduk Amerika menderita batu saluran kemih, dengan rekurensi sebesar 50 % setelah mendapatkan terapi dalam 5-10 tahun dan 75 % dalam 20 tahun. Hal ini juga menyebabkan kerugian secara finansial sebesar 3.500 dollar untuk setiap orang dan total kerugian selama setahun sekitar 5,3

dollar pada tahun 2000. (Avinash *et al*, 2010)

pemeriksaan BNO IVP adalah pemeriksaan radiologi untuk mengetahui adanya patologi pada anatomi dan fisiologi dari saluran kemih, melalui gambar yang



didapatkan secara berseri di daerah abdomen dan pelvis setelah injeksi kontras iodium melalui intravena. Pemeriksaan ini dilakukan pada saluran kemih (ginjal, ureter, dan kandung kemih) yang mengalami penyumbatan, penyempitan oleh tumor maupun kalikuli atau batu saluran kemih. (ACR, 2014)

Beberapa keuntungan dalam penggunaan BNO IVP adalah sensitivitasnya yang tinggi untuk memperlihatkan terjadinya obstruksi, hidronefrosis, batu ginjal dan ureter baik gambaran opak maupun lusen dengan filling defek dengan sensitifitas 95-100 %, serta sensitivitas 67 % persen pada batu berukuran <3 mm. Selain itu, dapat memberikan gambaran lebih jelas terhadap kelainan anatomis maupun fungsi sekresi dan eksresi pada saluran kemih. (Imad *et al*, 2005)

Namun, dosis efektif radiasi bervariasi tergantung kondisi seseorang dan bahan kontras yang digunakan dapat menyebabkan reaksi alergi serta meningkatkan resiko kanker akibat paparan berlebihan dari radiasi. Selain itu, penggunaan IVP juga terbatas pada kontraindikasi seperti, kehamilan dan gagal ginjal. (ACR, 2014)

Tujuan gambaran radiologi BNO IVP akan memperlihatkan batu dengan berbagai letak, ukuran, sifat batu yang mengandung kalsium terlihat sebagai gambaran radioopak, batu dengan jenis lain memberikan gambaran radiolusen sedangkan pada BNO IVP selain memperlihatkan karakteristik dan ukuran batu, juga memperlihatkan ekskresi pengisian jalur kontras yang terhambat dengan gambaran kaliks yang melebar dan mengumpul, sering disertai dengan dilatasi ureter di bawah

ruksi.(Patel,2005)

gambaran BNO IVP dapat menentukan komposisi batu berdasarkan densitas gambaran radiopak, semi radiopak, dan radiolusen. (Turk ,2013)



Tabel 1.1. Jenis Batu Saluran Kemih berdasarkan Komposisi (Turk ,2013)

Radiopak	Semi Radiopak	Radiolusen
Calcium oxalate dihydrate	Magnesium ammonium phosphate	Uric acid
Calcium oxalate monohydrate	Apatite	Ammonium urate
Calcium phosphate	Cystine	Xanthine
		2,8-Dihydroxyadenine
		Drug-stone

Gambaran hasil ekspertise yang tepat sangat diperlukan dalam menentukan diagnosis dan pengobatan yang akurat. Seringkali, batu tidak terlihat apabila hanya menggunakan pemeriksaan BNO, sehingga diperlukan penunjang lanjutan seperti BNO IVP untuk dapat memastikan keberadaan batu saluran kemih.

Berdasarkan latar belakang di atas, mengingat tingginya insidensi batu saluran kemih dan tingginya sensitifitas BNO IVP dalam mendeteksi batu saluran kemih, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang gambaran hasil ekspertise BNO IVP pada Pasien Nefrolithiasis di Rumah Sakit Wahidin Sudirohusodo Makassar Periode Juni 2014 – Juni 2015.



1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana gambaran hasil ekspertise BNO IVP pasien batu saluran kemih di RSUP Wahidin Sudirohusodo Makassar periode Juni 2014 – Juni 2015.

1.3 Tinjauan Penelitian

1.3.1 Tinjauan Umum

Tujuan yang ingin dicapai daalam penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran hasil ekspertise BNO IVP pasien batu saluran kemih di RSUP Wahidin Sudirohusodo Makassar periode Juni 2014 –Juni 2015.

1.3.2 Tinjauan Khusus

Yang menjadi tujuan khusus dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui sebaran usia pasien batu saluran kemih di RSUP Wahidin Sudirohusodo Makassar periode Juni 2014 –Juni 2015
2. Untuk mengetahui sebaran jenis kelamin pasien batu saluran kemih di RSUP Wahidin Sudirohusodo Makassar periode Juni 2014 –Juni 2015
3. Untuk mengetahui sebaran lokasi batu saluran kemih pada pasien batu saluran kemih di RSUP Wahidin Sudirohusodo Makassar periode Juni 2014 –Juni 2015
4. Untuk mengetahui variasi ukuran batu pada pasien batu saluran kemih di RSUP Wahidin Sudirohusodo Makassar periode Juni 2014 –Juni 2015



ntuk mengetahui sifat batu pada pasien batu saluran kemih di RSUP Wahidin Sudirohusodo Makassar periode Juni 2014 –Juni 2015

6. Untuk mengetahui aliran kontras pada pasien batu saluran kemih di RSUP Wahidin Sudirohusodo Makassar periode Juni 2014 –Juni 2015
7. Untuk mengetahui komplikasi batu pada pasien batu saluran kemih di RSUP Wahidin Sudirohusodo Makassar periode Juni 2014 –Juni 2015



BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Batu Saluran Kemih

2.1.1 Definisi

Batu Saluran Kemih (BSK) adalah batu yang terbentuk akibat keadaan tidak normal di dalam ginjal, dan mengandung komponen kristal serta matriks organik. BSK dapat digolongkan berdasar pada ukuran, lokasi, dan karakteristik x-ray, dan komposisinya. BSK menurut ukuran, biasanya digolongkan menjadi ukuran diameter 5 mm, 5-10 mm, 10-20 mm, dan diameter yang terbesar >20 mm. (Turk,2013)

BSK menurut lokasi anatominya digolongkan menjadi *upper*, *middle* atau *lower calyx*; *pelvis renalis* ; *proximal*, *middle* atau *distal* ureter; and *vesicalis*. Lokasi batu dijumpai umumnya di kaliks atau pelvis dan bila akan keluar dapat terhenti di ureter atau di kandung kemih. (Turk, 2013)

BSK juga dapat digolongkan berdasar pada densitasnya pada foto x-ray. Densitas ini sesuai dengan komposisi batu tersebut, jika terdiri dari kalsium maka gambarannya akan radio opak pada foto x-ray. Sebagian besar batu mengandung kalsium oksalat ataupun kalsium fosfat, secara bersama dijumpai sampai sebesar 65-68% dari jumlah keseluruhan batu ginjal (Sudoyo, 2009).

2.2 Sistem Saluran Kemih



em *urogenitalia* atau *genitourinaria* terdiri atas sistem organ reproduksi dan kemih. Keduanya dijadikan satu kelompok sistem *urogenitalia*, karena saling berdekatan, berasal dari embriologi yang sama, dan menggunakan

saluran yang sama sebagai alat pembuangan, misalkan uretra pada pria (Purnomo BB, 2011).

Sistem saluran kemih atau disebut juga sebagai sistem ekskretori adalah sistem organ yang memproduksi, menyimpan, dan mengalirkan air kemih. Pada manusia normal, organ ini terdiri ginjal beserta sistem pelvikalises, ureter, buli-buli, dan uretra. Sistem organ *genitalia* atau reproduksi pria terdiri atas testis, epididimis, vas deferens, vesikula seminalis, kelenjar prostat, dan penis. Pada umumnya organ *urogenitalia* terletak di rongga *retroperitoneal* dan terlindungi oleh organ lain yang berada di sekitarnya, kecuali testis, epididimis, vas deferens, penis dan uretra (Purnomo BB, 2011).

2.2.1 Saluran Kemih Atas

A. Ginjal

Ginjal adalah sepasang organ saluran kemih yang terletak di rongga retroperitoneal bagian atas. Bentuknya menyerupai kacang dengan sisi cekungnya menghadap ke *medial*. Cekungan ini disebut sebagai hilus renalis, yang di dalamnya terdapat apeks pelvis renalis dan struktur lain yang merawat ginjal, yakni pembuluh darah, sistem limfatik, dan sistem saraf (Purnomo BB, 2011).

Ginjal memerankan berbagai fungsi tubuh yang sangat penting bagi kehidupan, yakni menyaring (filtrasi) sisa hasil metabolisme dan toksin darah, serta mempertahankan homeostasis cairan dan elektrolit tubuh, yang kemudian dibuang

air kemih. Fungsi tersebut diantaranya: (1) mengontrol sekresi hormon n dan ADH (*anti diuretic hormone*) yang berperan dalam mengatur jumlah



cairan tubuh; (2) mengatur metabolisme ion kalsium dan vitamin D; serta (3) menghasilkan beberapa hormon, antara lain: eritropoietin yang berperan dalam pembentukan sel darah merah, renin yang berperan dalam mengatur tekanan darah, serta hormon prostaglandin yang berguna dalam berbagai mekanisme tubuh (Purnomo BB, 2011).

B. Ureter

Ureter adalah organ berbentuk saluran kecil yang berfungsi mengalirkan air kemih dari pelvis (pelvis) ginjal ke dalam buli-buli. Pada orang dewasa panjangnya lebih kurang 25-30 cm, dan diameternya 3-4 mm. Dindingnya terdiri atas: (1) mukosa yang dilapisi oleh sel transisional, (2) otot polos sirkuler, dan (3) otot polos longitudinal. Kontraksi dan relaksasi kedua otot polos itulah yang memungkinkan terjadinya gerakan peristaltik ureter guna mengalirkan air kemih ke dalam buli-buli. Jika karena suatu sebab terdapat sumbatan pada lubang ureter sehingga menyumbat aliran air kemih, otot polos ureter akan berkontraksi secara berlebihan, yang bertujuan untuk mendorong atau mengeluarkan sumbatan itu dari saluran kemih. Kontraksi itu dirasakan sebagai nyeri *kolik* yang datang secara berkala, sesuai dengan irama peristaltik ureter (Purnomo BB, 2011).

2.2.2 Saluran Kemih Bawah

A. Buli-buli

Buli-buli atau *vesika urinaria* adalah organ berongga yang terdiri atas 3 lapis otot yang saling beranyaman, yakni (1) terletak paling dalam adalah otot longitudinal, (2) ditengah merupakan otot sirkuler, dan (3) paling luar merupakan otot



longitudinal. Mukosa buli-buli terdiri atas sel transisional yang sama seperti pada mukosa pelvis renalis, ureter, dan uretra posterior. Buli-buli berfungsi menampung air kemih dari ureter dan kemudian mengeluarkannya melalui uretra dalam mekanisme miksi (berkemih). Dalam menampung air kemih, buli-buli mempunyai kapasitas maksimal, yang volumenya untuk orang dewasa lebih kurang adalah 300-450 ml (Purnomo BB, 2011).

B.Uretra

Uretra merupakan saluran yang menyalurkan air kemih ke luar dari buli-buli melalui proses miksi. Secara anatomis uretra dibagi menjadi dua bagian, yaitu uretra posterior dan uretra anterior. Pada pria, organ ini berfungsi juga dalam menyalurkan cairan mani. Uretra dilengkapi dengan katup uretra interna yang terletak pada perbatasan buli-buli dan uretra, serta katup uretra eksterna yang terletak pada perbatasan uretra anterior dan posterior (Purnomo BB, 2011).

Katup uretra interna terdiri atas otot polos yang dipersarafi oleh sistem simpatik sehingga pada saat buli-buli penuh, katup ini terbuka. Katup uretra eksterna terdiri atas otot bergaris yang dipersarafi oleh sistem somatik. Aktivitas katup uretra eksterna ini dapat diperintah sesuai dengan keinginan seseorang. Pada saat berkemih katup ini terbuka dan tetap tertutup pada saat menahan rasa ingin berkemih. Panjang uretra wanita kurang lebih 3-5 cm, sedangkan uretra pria dewasa kurang lebih 23-25 cm (Purnomo BB, 2011).



2.2.3 Patogenesis Pembentukan Batu Saluran Kemih

Pembentukan batu saluran kemih terjadi karena terjadinya gangguan keseimbangan pada proses pemecahan. Ginjal harus mempertahankan air, tetapi juga melakukan ekskresi pada material yang tingkat kelarutannya rendah. Kedua hal ini membutuhkan adaptasi berupa diet, iklim, dan aktivitas. Hal lainnya adalah fakta bahwa urin mengandung substansi yang dapat mengikat calcium maupun yang menghambatnya. Mekanisme protektif ini jauh dari sempurna. Ketika urin tersaturasi dengan material dengan kelarutan rendah, karena laju ekskresi yang berlebihan atau sekresi cairan yang berlebihan, Kristal dapat terbentuk dan membentuk batu. (John *et al*, 2005)

Kalsium, oksalat, fosfat dapat membentuk beberapa kompleks stabil, dengan kombinasi dari unsure tersebut atau dengan substansi lain dalam urin, seperti sitrat. Sebagai hasilnya, aktivitas ion bebas berada di bawah konsentrasi tertentu dan dapat diukur dengan teknik indirek. Pengurangan pada ligand seperti sitrat dapat meningkatkan aktivitas ion, dan menyebabkan supersaturasi, tanpa perubahan total kalsium urin. Supersaturasi dapat ditingkatkan oleh dehidrasi atau ekskresi berlebihan kalsium, oksalat, fosfat, dan sistin. PH urin juga penting, fosfat dan asam urat adalah asam lemah yang dapat terurai pada PH urin normal. Urin basa mengandung fosfat, brushit dan apatit. DI bawah pH 5,5 kristal asam urat lebih dominan terbentuk, sementara kristal fosfat jarang. (John *et al*, 2005)



urin yang mengalami supersaturasi terutama kalsium oksalat, kebanyakan kecil terurai karena faktor internal yang mengikat mereka sangat lemah mengatasi kecenderungan acak dari ion untuk terlepas. Komponen ion yang

lebih besar mempunyai sifat lebih stabil karena besar gaya ikatannya. Ketika komponennya stabil, inti batu dapat terbentuk dibawah level supersaturasi yang diperlukan. Sel debris, kalisifikasi papilla ginjal, dan kristal urin lainnya dapat menjadi *template* untuk pembentukan kristal, proses ini dikenal dengan *heterogeneous nucleation*. Proses ini menurunkan level supersaturasi yang diperlukan untuk membentuk kristal. (John *et al*, 2005)

Inti stabil akan berkembang dan mengalami agregasi untuk menghasilkan batu yang signifikan secara klinis. Urin memiliki penghambat yang potensial pada proses ini. Seperti pirofosfat inorganik yang dapat menghambat agregasi kalsium fosfat dan kalsium oksalat. Sitrat menghambat perkembangan dan terbentuknya inti batu. Kebanyakan mekanisme penghambat sitrat melalui penurunan supersaturasi urin. Komponen urin lainnya seperti glikoprotein menghambat ketiga proses terbentuknya batu kalsium oksalat. Dengan adanya penghambat, pembentukan batu saluran kemih berjalan lambat. (John *et al*, 2005)

2.3 Gejala Klinis Penderita Batu Saluran Kemih

Gejala klinis pada penderita BSK bervariasi bergantung kepada adanya obstruksi, infeksi, dan edema. Keluhan yang disampaikan oleh pasien tergantung kepada : posisi atau letak batu, besar batu, dan penyulit yang telah terjadi. Nyeri ini mungkin bisa berupa nyeri *kolik* ataupun bukan *kolik*. Nyeri *kolik* terjadi karena adanya aktivitas peristaltik otot polos sistem kalises ataupun ureter meningkat dalam



untuk mengeluarkan batu dari saluran kemih. Peningkatan peristaltik itu bukan tekanan intraluminalnya meningkat sehingga terjadi perenggangan dari

terminal saraf yang memberikan sensasi nyeri. Nyeri non kolik terjadi akibat peregangan kapsul ginjal karena terjadi hidronefrosis atau infeksi pada ginjal (Purnomo BB, 2011)

Rasa nyeri dapat dirasakan oleh setiap pasien penderita BSK. Rasa nyeri yang dialami dapat bervariasi tergantung lokasi nyeri dan letak batu. Rasa nyeri yang berulang (kolik) tergantung lokasi batu. Bila nyeri mendadak menjadi akut, disertai rasa nyeri tekan diseluruh area kostovertebral, tidak jarang disertai mual dan muntah, maka pasien tersebut sedang mengalami kolik ginjal. Batu yang berada di ureter dapat menyebabkan nyeri yang luar biasa, akut dan kolik yang menyebar ke paha dan daerah genitalia. Pasien sering mengeluhkan ingin selalu berkemih, namun hanya sedikit air kemih yang keluar, dan biasanya air kemih disertai dengan darah, maka pasien tersebut mengalami kolik ureter (Purnomo BB, 2011).

2.4 Pemeriksaan Kontras Radiologi BNO-IVP

2.4.1 Definisi

Berbeda dengan foto polos abdomen, IVP memakai kontras, oleh karena itu IVP lebih mempunyai risiko yaitu alergi terhadap kontras ataupun toksik pada pasien dengan fungsi ginjal yang telah menurun. IVP bertujuan untuk melihat ginjal, ureter, dan kandung kemih. Untuk melihat kelainan ginjal perut harus diberi tekanan. (Sudoyo, 2009)



uan Pemeriksaan BNO-IVP

an dari pemeriksaan kontras radiologi BNO-IVP adalah untuk mendapatkan
1 radiologi dari letak anatomi dan fisiologi serta mendeteksi kelainan

patologis dari ginjal, ureter, dan buli-buli. Pemeriksaan ini juga bertujuan menilai keadaan anatomi dan fungsi ginjal. Selain itu BNO-IVP dapat mendeteksi adanya batu semi-opak ataupun batu non opak yang tidak dapat terlihat oleh foto polos abdomen. Jika BNO-IVP belum dapat menjelaskan keadaan sistem saluran kemih akibat adanya penurunan fungsi ginjal, sebagai penggantinya adalah pemeriksaan pielografi retrograde (Purnomo BB, 2011).

Indikasi untuk pemeriksaan IVP, sebagai berikut: (ACR, 2014)

1. Evaluasi pasien dengan dugaan atau diketahui batu ginjal, batu saluran kemih, radang ginjal, radang pada saluran kemih, batu ureter, tumor, dan hipertrofi prostat
2. Penilaian trauma atau intervensi terapi pada saluran kemih ketika CT scan tidak memungkinkan
3. Penilaian terhadap saluran kemih untuk anomali kongenital ketika CT scan tidak memungkinkan
4. Penilaian untuk saluran kemih bagian atas untuk lesi urothelial yang dapat menjelaskan hematuria dan untuk identifikasi kelainan saluran kemih yang merupakan predisposisi infeksi ketika CT scan tidak memungkinkan
5. Follow up dari pasien dengan batu ginjal / ureter berulang. Hal ini dapat mengurangi paparan radiasi pasien dibandingkan dengan CT scan ulang.

Kontraindikasi relative untuk pemeriksaan BNO IVP :

1. Riwayat alergi terhadap kontras media



a gangguan fungsi ginjal, diabetes, myeloma multiple, dehidrasi, penyakit
g terutama aritmia
oyo, 2009)

2.4.3 Prosedur Persiapan dan Pelaksanaan BNO-IVP

Riwayat yang tepat harus diperoleh dan skrining pra prosedur dilakukan oleh petugas kesehatan yang terampil dengan berbagai faktor risiko, persiapan, dan strategi premedikasi. Pasien harus dievaluasi terhadap faktor predisposisi untuk anafilaktoid atau reaksi idiosinkratik akibat iodium sebagai media kontras. Dokter harus menyadari kontraindikasi relatif terhadap IVP, termasuk riwayat reaksi kontras sebelumnya. (ACR, 2014)

Persiapan usus sebelum IVP secara rutin diberikan di banyak pusat-pusat radiologi untuk meningkatkan kualitas gambar dan visibilitas detail saluran kemih. Pembatasan cairan dan makanan dan persiapan usus telah dipertimbangkan untuk mengurangi jumlah gas di dalam usus dan kotoran yang mungkin mengaburkan detail pada gambar. Konstipasi fungsional juga dapat meningkatkan gas di dalam usus dan residu kotoran dan merusak kualitas gambar. Selain itu, persiapan usus juga dimaksudkan untuk mencegah terjadinya aspirasi akibat pasien yang muntah saat bahan kontras dengan tingkat osmolaritas tinggi diinjeksikan, serta mencegah pasien untuk diresis saat pemeriksaan sedang berlangsung. (Dadkhah et al, 2012)

Persiapan BNO-IVP

- Pemeriksaan ureum kreatinin (Kreatinin maksimum 2)
- Malam sebelum pemeriksaan pasien diberi laksansia untuk membersihkan kolon dari feses yang menutupi daerah ginjal



en tidak diberi minum mulai jam 22.00 malam sebelum pemeriksaan untuk idapatkan keadaan dehidrasi ringan

- Keesokan harinya pasien harus puasa, mengurangi bicara dan merokok untuk menghindari gangguan udara usus saat pemeriksaan
- Pada bayi dan anak diberi minum yang mengandung karbonat untuk mendistensikan lambung dan gas
- Pada pasien rawat inap dapat dilakukan *lavement(klisma)*
- *Skin test* subkutan untuk memastikan bahwa penderita tidak alergi terhadap penggunaan kontras (Budjang, 2010)

b. Pelaksanaan BNO-IVP

- Pasien diminta mengosongkan buli-buli
- Dilakukan foto BNO
- Injeksi kontras IV (setelah cek tensi dan cek alergi), beberapa saat dapat terjadi kemerahan, rasa asin di lidah, sakit kepala ringan, gatal, mual dan muntah
- Diambil foto pada menit ke-5, 15, 30 dan 45
- Menit ke-5 : menilai nefrogram dan mungkin sistem pelviokalis (SPC)
- Menit ke-15 : menilai sistem pelviokalis sampai dengan kedua ureter
- Menit ke-30 : Menilai ureter dengan buli-buli
- Menit ke-45 : menilai buli-buli (Budjang, 2010).

2.4.4 Hasil Pemeriksaan Foto BNO-IVP

a. Foto BNO

Setiap pemeriksaan saluran kemih sebaiknya dibuat terlebih dahulu foto polos

- . Gambaran awal harus dievaluasi sebelum injeksi media kontras untuk persiapan, memeriksa ketepatan posisi dan teknik serta menilai radiopak



saluran kemih batu. Pencitraan harus menggambarkan perut dari tepat di atas ginjal ke tingkat bawah simfisis pubis. (ACR, 2014)

Sebelum membaca foto BNO, terlebih dahulu melihat identitas pasien, marker, waktu pengambilan, dan kesesuaian kilovolt dan miliamper mesin rontgen. Dikatakan sesuai jika foto dapat membedakan antara jaringan keras (tulang), jaringan lunak dan udara. Ketiga hal tersebut harus tampak sebagai gradasi. seandainya foto terlalu keras (kilovolt) berlebih maka foto akan tampak lebih hitam, sehingga sistem tulang akan tampak nyata tetapi jaringan lunak tidak tervisualisasi dengan baik. Seandainya terlalu lunak foto akan tampak putih sehingga tidak dapat dibaca. Kemudian nilai persiapan pasien, dikatakan persiapan cukup jika udara usus dan feses sangat sedikit. Dengan persiapan yang tidak baik maka foto akan sulit dibaca.

Menurut Blandy, cara pembacaan yang sistematis harus memperhatikan “4 S” yaitu : *side* (sisi), *skeleton* (tulangI, *soft tissue*(jaringan lunak), dan *stone* (batu)

1. *Side* : diperiksa apakah penempatan sisi kiri dan kanan sudah benar. Sisi kiri ditandai dengan adanya bayangan gas pada lambung, sedangkan sisi kanan oleh bayangan hepar.
2. *Skeleton* : perhatikan tulang – tulang vertebra, sacrum, kosta serta sendi sakroiliaka. Adakah kelainan bentuk (kifosis, skoliosis, atau fraktur) atau perubahan densitas tulang (hiperden atau hipodens) akibat dari suatu proses metastasis.



ssue : perhatikan adanya pembesaran hepar, ginjal, buli – buli akibat retensi atau tumor buli – buli, serta perhatikan bayangan garis psoas

4. *Stone* : perhatikan adanya bayangan radiopak dalam system urinaria mulai dari ginjal, ureter, hingga buli – buli. Bedakan dengan kalsifikasi pembuluh darah atau flebolit dan feses yang mengeras. (Purnomo BB, 2011)

Kemudian dilakukan pemngambilan foto IVP dengan mnyuntikkan bahan kontras radiopak. Pencitraan ini dapat menunjukkan adanya kelainan anatomi dan kelainan fungsi ginjal. Bahan kontras yang digunakan adalah iodium dengan dosis 300 mg/kg bera badan atau 1 ml/kg berat badan (sediaan komersial). (Purnomo BB, 2011) Teknik pelaksanaannya yaitu diambil foto serial setelah kontras disuntikkan secara intravena,masing-masing adalah :

1. 4 - 5 menit :

Dilakukan foto pada 5 menit pertama dengan area jangkauan pada pertengahan *proccecus xyphoideus* dan pusat. Foto ini untuk melihat perjalanan kontras mengisi sistem kalises pada ginjal. Memakai ukuran kaset 24 x 30 cm dengan posisi antero-posterior sama seperti foto abdomen. Penekanan ureter dilakukan dengan tujuan untuk menahan kontras media tetap berada pada sistem pelvikalises dan bagian ureter proksimal.Penekanan ureter diketatkan setelah dilakukan pengambilan foto menit kelima (Budjang, 2010).

2. 8 - 15 menit

Bila pengambilan gambar pada pelvikalises di menit ke lima kurang baik, maka foto diambil kembali pada menit ke 10 dengan tomografi untuk memperjelas



.. Menggunakan kaset 24 x 30 cm mencakup gambaran pelviokaliseal, ureter buli mulai terisi media kontras dengan posisi antero-posterior sama seperti

foto abdomen, pertengahan di antara *proccesus xyphoideus* dengan umbilicus (Budjang, 2010).

3. 25 - 30 menit

Setelah menit ke- 30 kompresi dibuka dan diambil gambar dengan menggunakan kaset ukuran 30 x 40 cm. Di beberapa Rumah Sakit setelah menit ke - 30 diharuskan meminum air yang banyak. Foto ini digunakan untuk mengevaluasi kemampuan ginjal mensekresikan bahan kontras, tapi di beberapa Rumah Sakit tidak dengan posisi antero-posterior sama seperti foto abdomen (Budjang, 2010).

4. Foto terlambat, jika konsentrasi dan ekskresi sangat kurang pada 1-8 jam

Setelah masuk ke menit 60 dibuat foto BNO lagi dengan kaset 30 x 40 cm. Setelah hasil rontgen dikonsultasikan pada dokter ahli radiologi dan dinyatakan normal maka pasien diharuskan berkemih kemudian di foto kembali. Jika dokter ahli radiologi menyatakan ada gangguan biasanya dilakukan foto 2 jam. Dengan posisi antero-posterior sama seperti foto abdomen. (Budjang, 2010).

5. Foto terakhir biasanya film berdiri atau foto setelah berkemih / *Post Void*

Yang terakhir lakukan foto *post void* dengan posisi *AP supine* atau *erect* untuk melihat kelainan kecil yang mungkin terjadi di daerah buli-buli. Dengan posisi *erect* dapat menunjukkan adanya *ren mobile* (perpindahan posisi ginjal yang tidak normal) pada kasus *posthematuri*. (Budjang, 2010).

