



**BATU SALURAN KEMIH
SUATU PROBLEMA GAYA HIDUP DAN POLA
MAKAN SERTA ANALISIS EKONOMI PADA
PENGOBATANNYA**

PIDATO PENGUKUHAN

Diucapkan pada Upacara Penerimaan
Jabatan Guru Besar Ilmu Bedah
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

Semarang, 3 Maret 2007

Oleh :
RIFKI MUSLIM

BATU SALURAN KEMIH

**SUATU PROBLEMA GAYA HIDUP DAN
POLA MAKAN SERTA ANALISIS EKONOMI
PADA PENGOBATANNYA**

Rifki Muslim

PIDATO PENGUKUHAN

Disampaikan pada Upacara Penerimaan Jabatan Guru
Besar Ilmu Bedah
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

Semarang, 3 Maret 2007

Diterbitkan oleh :

Badan Penerbit Universitas
Diponegoro Semarang

ISBN : 979.704.483.1

Dengan nama Allah Yang Maha Pemurah lagi Maha Penyayang
Segala puji bagi Allah penguasa alam semesta
Maha Pemurah lagi Maha Penyayang
Yang menguasai hari pembalasan
Hanya kepada Engkaulah kami menyembah
dan hanya kepada Engkau kami mohon pertolongan
Tunjukilah kami jalan yang lurus / benar
Yaitu jalan mereka yang Engkau beri nikmat,
bukan jalan orang yang Engkau murkai atau orang yang sesat.

(Terjemahan Surat Al Fatihah - Ummul Kitab).

Assalamualaikum warohmatullohi wabarokatuh.

Yang saya hormati,

Bapak Menteri Pendidikan Nasional RI

Rektor / Ketua Senat Universitas Diponegoro

Sekretaris Senat Universitas Diponegoro

Para anggota Senat dan Dewan Guru Besar Universitas Diponegoro

Para anggota Dewan Penyantun Universitas Diponegoro

Para Guru Besar dari luar Universitas Diponegoro

Para anggota Muspida Daerah Tingkat I Provinsi Jawa Tengah

Para Pembantu Rektor Universitas Diponegoro

Para Dekan, Direktur, dan Ketua Lembaga Universitas Diponegoro

Para Pembantu Dekan Fakultas di Universitas Diponegoro

Seluruh Sivitas Akademika Universitas Diponegoro

Para tamu undangan yang saya muliakan dan

Para mahasiswa yang saya cintai.

Tertebih dahulu dengan segala kerendahan hati memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa atas curahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga pada hari ini saya dapat berdiri di sini untuk mengucapkan pidato pengukuhan sebagai Guru Besar di hadapan Rapat Senat Terbuka Universitas Diponegoro dan para tamu undangan yang terhormat. Dengan keharuan luar biasa saya mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sedalam-dalamnya kepada semua hadirin yang telah berkenan meluangkan waktu untuk menghadiri upacara pengukuhan saya sebagai Guru Besar di Universitas Diponegoro.

Para hadirin yang saya hormati, pada hari yang berbahagia ini, saya akan menyampaikan suatu materi yang sangat berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, tetapi tidak mudah diatasi bahkan oleh dokter sekalipun, karena latar belakang penyebabnya yang multifaktor dan membutuhkan analisis yang cermat yaitu tentang batu saluran kemih, suatu pokok bahasan dalam ilmu Urologi yang merupakan salah satu cabang Ilmu Bedah. Akan ditinjau beberapa hal yang berpengaruh pada pembentukannya serta analisis ekonomi untuk mempertimbangkan efektivitas biaya dari cara-cara pengobatan yang dilakukan terhadap batu saluran kemih. Sebagai tenaga edukatif di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro yang menekuni ilmu bedah, perkenankanlah saya menyajikan pidato pengukuhan dengan judul :

“Batu Saluran Kemih Suatu Problema Gaya Hidup dan Pola Makan Serta Analisis Ekonomi Pada Pengobatannya “

PENDAHULUAN

Para hadirin yang saya hormati,

Batu saluran kemih

Penyakit batu saluran kemih sudah di derita manusia sejak zaman dahulu kala. Hal ini dibuktikan dengan di ketahuinya adanya batu saluran kemih pada mummy Mesir yang berasal dari 4800 tahun sebelum Masehi¹. Hippocrates yang merupakan bapak ilmu kedokteran menulis 4 abad sebelum Masehi tentang penyakit batu ginjal disertai abses ginjal dan penyakit gout¹.

Penyakit batu ini merupakan penyakit ketiga terbanyak di bidang urologi setelah penyakit infeksi dan penyakit kelenjar prostat. Di negara-negara Barat 5-10% penduduknya suatu saat dalam hidupnya pernah menderita penyakit ini dengan insidensi sekitar 0,14% per tahun dari jumlah penduduk².

Penderita batu laki-laki 3-4 kali lebih banyak dari wanita^{1,2}. Hal ini mungkin karena kadar kalsium air kemih sebagai bahan utama pembentukan batu pada wanita lebih rendah daripada laki-laki dan kadar

sitrat air kemih sebagai bahan penghambat terjadinya batu (inhibitor) pada wanita lebih tinggi daripada laki-laki. Umur terbanyak penderita batu di negara-negara Barat 20-50 tahun¹ dan di Indonesia antara 30-60 tahun^{3,4}. Kemungkinan keadaan ini disebabkan adanya perbedaan faktor sosial ekonomi, budaya dan diet.

Berdasarkan letaknya diketahui paling banyak batu di saluran kemih bagian atas yaitu di ginjal dan ureter sebanyak 58,4 % pada tahun 1993, menjadi 73 % pada tahun 1998³⁻⁵.

Jenis batu

Dari analisis batu di Semarang didapatkan paling banyak batu dari jenis kalsium yaitu kalsium oksalat 56,3%, kalsium fosfat 9,2%, batu struvit 12,5%, batu urat 5,5% dan sisanya campuran⁶. Di Jakarta hasil analisis batu mirip dengan di Semarang yaitu kalsium oksalat 55%, kalsium fosfat 11%, struvit 20%, urat 3% dan sisanya campuran⁷.

Di negara Barat ternyata agak berbeda, Herring di Amerika Serikat melaporkan batu kalsium oksalat 72%, kalsium fosfat 8%, struvit 9%, urat 7,6% dan sisanya batu campuran⁸.

Sedangkan Clas Berg di Swedia menulis campuran kalsium oksalat dan kalsium fosfat 79-90%, struvit 5-11%, urat 3-10% dan sisanya batu campuran².

Akibat adanya batu saluran kemih bisa bervariasi mulai yang paling ringan berupa rasa sakit, problema kesukaran kencing, divertikel bufi, neoplasma, hidronefrosis, gangguan fungsi ginjal dan bahkan bisa sampai yang paling berat berupa kematian akibat gagal ginjal atau urosepsis^{1,9}.

Macam pengobatan

Pengobatan dapat berupa medikamentosa, litotripsi, URS (*Ureterorenoscopy lithotripsy*), PCN (*Percutaneous nephrolithotripsy*) dan ESWL (*Extra*

- *Corporeal Shock Wave Lithotripsy*). Setiap cara pengobatan tersebut mempunyai keterbatasan dan keunggulan masing-masing baik menyangkut indikasi, keberhasilan, komplikasi maupun biaya¹.

Di negara Barat lebih 90% batu saluran kemih diterapi secara minimal invasif atau endourologi, dan sisanya secara medikamentosa maupun operatif. Hal ini disebabkan cukup banyak komplikasi yang dapat terjadi pada operasi terbuka. Di negara barat terapi dengan minimal invasif atau endourologi sering lebih murah dibanding operasi terbuka, sedangkan di negara berkembang keadaan ini dapat sebaliknya¹.

Kambuhan

Suatu hal yang sangat memprihatinkan yaitu tingginya angka kambuhan pasca pengobatan batu saluran kemih. Berbagai penelitian melaporkan kambuhan tahun pertama berkisar antara 15–27%^{10,11}, dalam 4–5 tahun berkisar antara 40–67,5%^{10,11} dan dalam 10 tahun lebih antara 70–100%^{12,13}. Terbentuknya batu saluran kemih disebabkan oleh faktor intrinsik yang terdiri dari faktor genetik sebanyak 25% dan non genetik 75%. Faktor intrinsik non genetik misalnya umur, jenis kelamin, ras dan sebagainya. Selain itu dipengaruhi oleh faktor ekstrinsik seperti faktor geografis, musim, iklim, dan gaya hidup seperti pekerjaan, pola makan dan minum, stress psikis, kegemukan, olah raga, pH air kemih, stasis dan lain – lain¹.

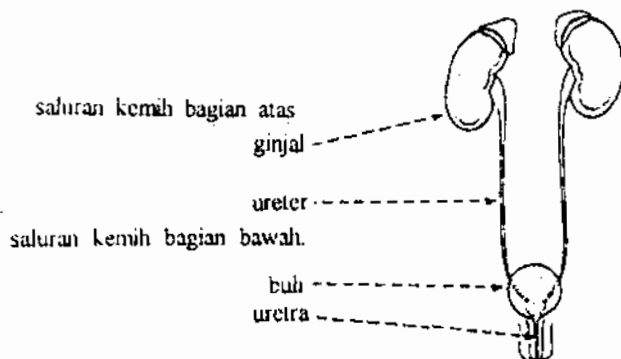
Mengingat penyakit batu saluran kemih dapat menimbulkan rasa sakit dari yang ringan sampai hebat, dan dapat menimbulkan komplikasi yang ringan sampai fatal dan memerlukan biaya pengobatan yang tidak sedikit maka pengetahuan tentang gaya hidup dan pola makanan dengan terbentuknya batu saluran kemih perlu diketahui.

STRUKTUR ANATOMI

Para hadirin yang saya hormati,

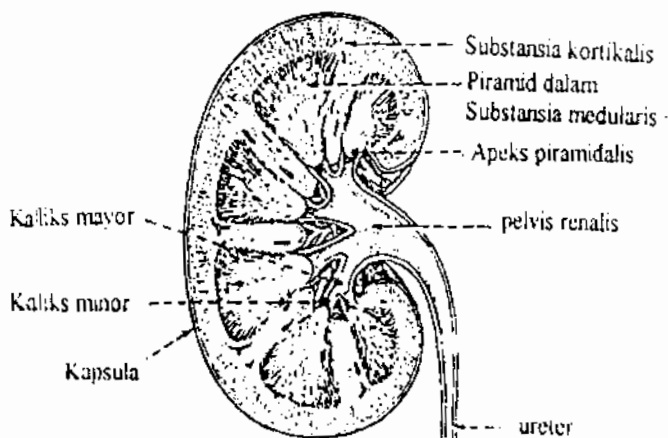
Anatomi

Traktus urinarius terdiri dari ginjal (Ren), ureter, buli (vesika urinaria), uretra, dengan kelenjar prostat yang mengelilingi uretra proksimal dan penis pada uretra distal. Selain itu, terdapat kelenjar adrenal di bagian superior ginjal, vesikula seminalis di bagian posterolateral buli serta testis yang ada dalam skrotum. Ginjal merupakan organ retro-peritoneal yang pada orang dewasa normal beratnya sekitar 150 gram dengan ukuran panjang 10–12 cm, lebar 5–6 cm dan tebal 3–5 cm¹⁴. (gambar 1.)



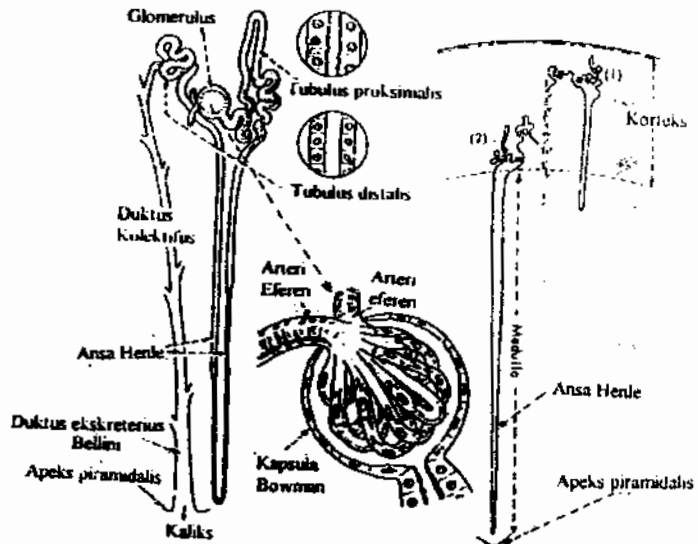
Gambar 1. Gambar Skematis traktus urinarius
Sumber : Tanagho¹⁴.

Pada penampang longitudinal terlihat bagian korteks di tepi dan bagian medulla di tengah. Sistem pielokaliks terdiri dari kaliks minor di sela-sela apeks piramidalis, menuju ke kaliks mayor dan semua kaliks mayor bermuara pada piala ginjal (pelvis renalis) yang akan melanjutkan ke bawah menuju ureter melalui perbatasan pielum dan ureter (*pelvi-ureteric junction*)¹⁴. (gambar 2.)



Gambar 2. Penampang longitudinal ginjal
Sumber : Tanagho¹⁴

Unit fungsional dari ginjal yaitu nefron yang terdiri dari glomerulus, tubulus proksimalis, ansa Henle dengan lengan turun (*descending limb*) dan lengan naik (*ascending limb*) serta tubulus distalis yang akan masuk ke dalam tubulus kolektivus. Tubulus-tubulus kolektivus bergabung menjadi tubulus yang lebih besar disebut duktus ekskretorius Bellini yang bermuara pada kaliks minor¹⁵. (gambar 3.)



Gambar 3. Nefron (Unit fungsional ginjal)
Sumber : Scott¹⁶.

TEORI PEMBENTUKAN BATU

Para hadirin yang saya hormati,

Terjadinya Batu

Untuk mengetahui hubungan gaya hidup dengan kemungkinan terjadinya batu saluran kemih, perlu diketahui teori terbentuknya batu. Secara pasti etiologi batu saluran kemih belum diketahui dan sampai sekarang banyak teori dan faktor yang berpengaruh untuk terjadinya batu saluran kemih.

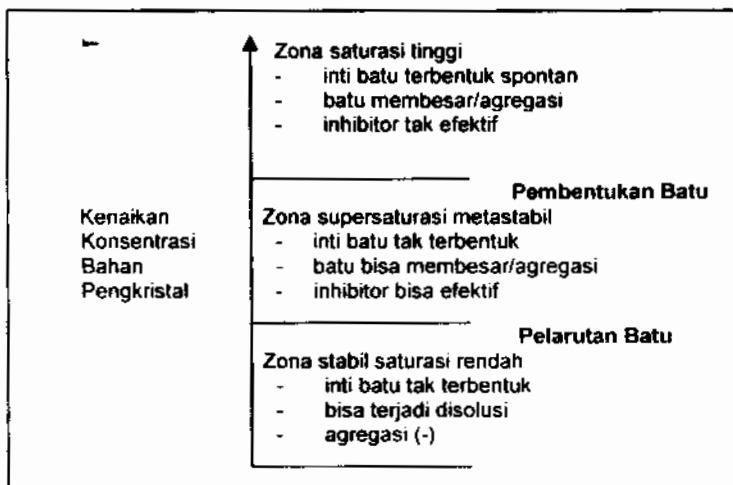
TEORI FISIKO-KIMIAMI

Prinsip dari teori ini yaitu terbentuknya batu saluran kemih karena adanya proses kimiawi, fisika maupun gabungan fisiko-kimiawi. Dari hal tersebut diketahui terjadinya kristal batu di dalam sistem pielokaliks ginjal sangat dipengaruhi oleh konsentrasi bahan pembentuk batu dalam tubulus renalis. Berdasarkan faktor fisiko-kimiawi dikenal teori pembentukan batu sebagai berikut^{1,16}.

Teori Supersaturasi

Supersaturasi

Kenaikan konsentrasi bahan pembentuk batu di dalam tubulus renalis akan mengubah zona stabil saturasi rendah menjadi zona supersaturasi metastabil dan bila konsentrasinya makin tinggi menjadi zona saturasi tinggi. Pembentuk batu berdasarkan teori supersaturasi dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



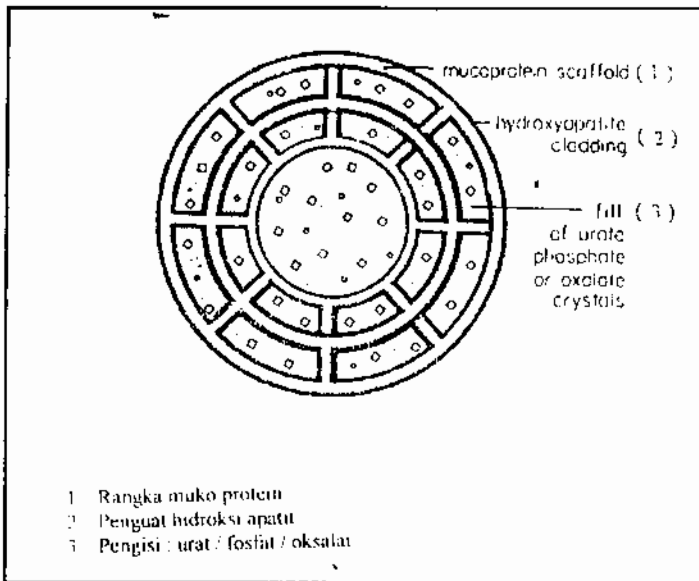
Gambar 4. Proses Kristalisasi batu saluran kemih
Sumber : Menon¹ dan Drach¹⁶

Pada teori supersaturasi bisa dipengaruhi oleh pH dan suhu air kemih.

Teori Matriks

Matriks

Di dalam air kemih terdapat protein yang berasal dari pemecahan mitochondria sel tubulus renalis yang berbentuk anyaman seperti sarang laba-laba. Kristal batu kalsium oksalat maupun kalsium fosfat akan menempel pada anyaman tersebut dan berada di sela-sela anyaman sehingga terbentuk batu, seperti dapat kita lihat dari gambar di-bawah ini.^{1,16,17}



Gambar 5. Batu berdasar teori Matriks
Sumber : Blandy¹⁷

Teori Inhibitor

Inhibitor

Pada penelitian diketahui bahwa walaupun kadar bahan pembentuk batu sama tingginya pada beberapa orang tetapi tidak semua menderita penyakit batu.

Hal ini disebabkan pada orang yang tidak terbentuk batu dalam air kemihnya mengandung bahan penghambat untuk terbentuknya batu (inhibitor) yang lebih tinggi kadarnya di banding pada penderita batu. Dikenal 2 jenis inhibitor yaitu inhibitor organik yang sering terdapat ialah sitrat, nefrokalsin, dan Tamm-Horsefall glikoprotein, dan yang jarang terdapat yaitu gliko-samin glikans, uropontin, dan lain-lain. Inhibitor anorganik yaitu pirofosfat, magnesium dan seng.

Menurut penelitian, inhibitor yang paling kuat yaitu sitrat, karena sitrat akan bereaksi dengan kalsium membentuk kalsium sitrat yang larut dalam air. Sitrat terdapat pada hampir semua buah-buahan tetapi kadar tertinggi pada buah jeruk. Pada penelitian diketahui kandungan sitrat jeruk nipis lebih tinggi dari jeruk lemon (677mg/10 ml dibanding 494 mg /10 ml, air perasan jeruk)^{1,16,18}

Teori Epitaksi

Epitaksi

Pada teori epitaksi dikatakan bahwa kristal dapat menempel pada kristal lain yang berbeda sehingga cepat membesar dan menjadi batu campuran. Keadaan ini disebut nukleasi heterogen dan yang paling sering yaitu kristal kalsium oksalat menempel pada kristal asam urat yang ada^{1,16}. Akibat penempelan ini akan terbentuk batu yang makin lama makin besar.

Teori Kombinasi

Kombinasi

Banyak ahli berpendapat bahwa batu saluran kemih terbentuk berdasarkan campuran dari beberapa teori yang ada^{1,16}.

TEORI INFEKSI

Para hadirin yang saya hormati,

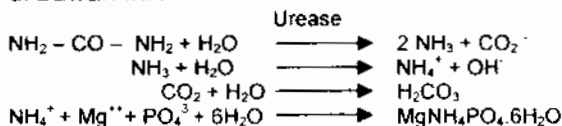
Infeksi

Terbentuknya batu saluran kemih juga dapat terjadi karena adanya infeksi dari kuman tertentu. Pengaruh infeksi pada pembentukan batu saluran kemih adalah sebagai berikut.

Teori terjadinya batu struvit

Batu struvit

Batu struvit disebut juga batu infeksi atau tripel fosfat mempunyai komposisi magnesium amonium fosfat. Terjadinya batu jenis ini karena kristalisasinya dipengaruhi oleh pH air kemih $\geq 7,2$ dan terdapatnya amonia dalam air kemih. Hal ini terjadi pada infeksi bakteri pemecah urea (*urea splitting bacteria*). Urease yang terbentuk akan menghidrolisis urea menjadi karbon dioksida dan amonium dengan reaksi seperti di bawah ini :



Akibat reaksi ini maka pH air kemih akan naik lebih dari 7 dan terjadi reaksi antara ammonium yang terbentuk dengan molekul magnesium dan fosfat menjadi magnesium ammonium fosfat, $\text{Mg NH}_4 \cdot \text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (batu struvit).

Bakteri penghasil urease sebagian besar gram negatif yaitu golongan proteus, klebsiela, providensia dan pseudomonas. Ada juga bakteri gram positif yaitu stafilokokus, mikrokokus dan korine bacterium, serta golongan mikoplasma, seperti T-strain mikoplasma dan ureaplasma ure-litikum^{1,16}.

Teori Nanobakteria

Nanobakteria

Kajander dan Ciftcioglu, dari Universitas Kuopio, Finlandia (1998), mengajukan teori terjadinya batu akibat infeksi nanobakteria. Nanobakteria merupakan bakteri terkecil dengan diameter 50–200 nanometer yang hidup dalam darah, ginjal dan air kemih. Bakteri ini tergolong gram negatif dan sensitif terhadap tetrasiklin.

Dinding luar sel bakteri ini mengeras membentuk cangkang kalsium (karbonat apatit). Kristal karbonat apatit ini akan mengadakan agregasi dan membentuk inti batu, kemudian kristal kalsium oksalat akan menempel di situ sehingga makin lama makin besar. Pada penelitian dilaporkan 90% penderita batu kalsium saluran kemih mengandung nano-bakteria (gambar 5 dan gambar 6)^{19,20,21}

Kajander et al./PNAS



Electron micrograph of two mineralized shells, about 2 micrometers in diameter, created by nanobacteria.

Gambar 5. Cangkang Nanobacteria

Sumber : Ciftcioglu²⁰

Kajander et al./PNAS



A nanobacterium, covered in hairlike apatite crystals, is caught in the act of dividing.

Gambar 6. Nanobacteria diliputi Kristal kalsium

Sumber : Ciftcioglu²⁰

Teori Oxalobacter

Oxalobacter

Dalam usus manusia terdapat bakteri pemakan oksalat sebagai bahan energi yaitu *Oxalobacter formigenes* dan *Eubacterium lenrum* tetapi hanya *oxalobacter formigenes* saja yang tak dapat hidup tanpa oksalat²². Bila jumlah bakteri berkurang maka terjadi hiperoksaluria yang memudahkan timbul batu kalsium oksalat. Bakteri ini termasuk golongan gram negatif. Pada penelitian di Korea 70% penderita batu kalsium oksalat tidak mempunyai bakteri ini. Pemberian antibiotik quinolon selama 1 minggu dapat membunuh 50% dari jumlah kuman tersebut di dalam usus, sehingga dapat menimbulkan hiperoksaluria dan batu kalsium oksalat²³⁻²⁴.

TEORI VASKULAR

Para hadirin yang saya hormati,

Vaskular

Pada penderita batu saluran kemih sering didapat adanya penyakit hipertensi dan kadar kolesterol darah yang tinggi, maka Stoller mengajukan teori vaskular untuk terjadinya batu saluran kemih.

Teori hipertensi

Hipertensi

Pada penderita hipertensi ternyata 83% mempunyai perkapuran ginjal sedangkan pada orang yang tidak hipertensi yang mempunyai perkapuran ginjal sebanyak 52%. Hal ini disebabkan aliran darah pada papilla ginjal berbelok 180° dan aliran darah berubah dari aliran laminer menjadi aliran turbulensi. Pada penderita hipertensi aliran turbulen ini berakibat pengendapan ion-ion kalsium di papilla (*Randall's plaque*), disebut juga perkapuran ginjal yang dapat berubah menjadi inti batu^{25,26}.

Teori Hiperkolesterolaemia

kolesterol

Pada penelitian terhadap batu yang diambil dengan operasi ternyata mengandung kolesterol bebas 0,058-2,258 serta kolesterol ester 0,012 - 0,777 mikro gram per miligram batu. Adanya kadar kolesterol yang tinggi dalam darah akan disekresi melalui glomerulus ginjal dan tercampur didalam air kemih. Adanya butiran kolesterol tersebut akan merangsang agregasi dengan kristal kalsium oksalat dan kalsium fosfat sehingga terbentuk batu yang bermanifestasi klinis (teori epitaksi)^{25,26}.

GAYA HIDUP DAN PEMBENTUKAN BATU

Para hadirin yang saya hormati,

Selain faktor-faktor intrinsik seperti genetik, ras, umur dan jenis seks, pembentukan batu saluran kemih juga dipengaruhi oleh faktor ekstrinsik seperti geografi, iklim daerah tempat tinggal, dan lain-lain serta gaya hidup dari masing-masing individu.

Pekerjaan

Pekerjaan

Pada penelitian diketahui orang-orang yang pekerjaannya banyak duduk dan kurang bergerak lebih sering terkena batu saluran kemih dibanding orang yang pekerjaannya banyak gerak atau kerja fisik. Penelitian lain pada angkatan laut Inggris diketahui para perwira yang banyak duduk dikantor lebih sering terkena batu dibanding para prajurit yang banyak melakukan latihan atau kerja fisik. Pada penelitian lain ditemukan penderita batu saluran kemih lebih banyak secara bermakna pada pegawai kantor dan manajer dibanding pekerja kasar^{1,27}.

--Stres

Stres

Diketahui pada orang-orang yang menderita stres jiwanya dalam jangka lama, dapat menaikkan kemungkinan terjadinya batu saluran kemih. Penelitian Najem pada 200 orang penderita batu saluran kemih dengan 200 orang sebagai kontrol (*case control study*) ternyata hasilnya stres kejiwaan penderita batu lebih banyak secara bermakna dibanding orang yang tidak mempunyai batu

Secara pasti kenapa stres bisa menimbulkan batu saluran kemih belum dapat ditentukan secara pasti tetapi diketahui pada orang yang stres dapat mengalami hipertensi, daya tahan tubuh rendah dan kekacauan metabolisme yang memungkinkan kenaikan terjadinya batu saluran kemih^{1,28}.

Olah Raga

Olahraga

Secara khusus penelitian untuk mengetahui hubungan antara olah raga dan kemungkinan timbul batu belum ada, tetapi memang telah terbukti batu saluran kemih lebih jarang terjadi pada orang yang bekerja secara fisik / manual dibanding dengan orang yang bekerja dikantor dan lebih banyak duduk^{1,31}. Oleh karena itu logikanya pada orang yang banyak olah raga kemungkinan terkena batu saluran kemih juga lebih sedikit.

Kegemukan

Gemuk

Pada penelitian kasus batu kalsium oksalat yang idiopatik didapatkan 59,2% terkena kegemukan. Pada penelitian lain orang laki-laki yang berat badannya naik 15,9 kg dari berat badan waktu umur 21 tahun, maka risiko relatif (RR) terkena batu saluran kemih yaitu 1,39. Pada wanita yang berat badannya naik 15,9 kg dari berat badan waktu berumur 18 tahun, RRnya = 1,70. Hal ini disebabkan pada orang yang

gemuk pH air kemih turun, kadar asam urat, oksalat dan kalsium naik dalam air kemih^{29,30}.

Kebiasaan menahan kencing

Menahan kencing

Kebiasaan menahan kencing akan menimbulkan stasis air kemih yang dapat berakibat timbulnya infeksi saluran kemih (ISK). Pada ISK yang disebabkan kuman pemecah urea (*Urea splitting bacteria*) sangat mudah menimbulkan jenis batu struvit. Selain itu dengan adanya stasis urine maka dapat terjadi pengendapan kristal yang terjadi¹.

POLA MAKAN DAN PEMBENTUKAN BATU

Makanan

Makanan dan minuman berpengaruh besar pada ekskresi bahan pembentuk batu dalam air kemih. Makan banyak bahan yang mengandung asam urat, oksalat, kalsium, fosfat dan lain-lain dapat meningkatkan kadar bahan tersebut dalam air kemih yang berakibat timbulnya batu saluran kemih³². Demikian juga minuman, ada yang merangsang terjadinya batu saluran kemih, ada pula yang dapat mengurangi kemungkinan tersebut.

Minuman

Air minum

Air sangat penting dalam proses pembentukan batu saluran kemih, sebab bila kekurangan air minum maka dapat terjadi supersaturasi bahan pembentuk batu dalam air kemih yang terjadi dengan akibat terjadinya kristalisasi. Dianjurkan minum air 2–2,5 liter per hari atau minum 250 ml air tiap 4 jam ditambah 250 ml tiap kali makan untuk mencegah terbentuknya batu saluran kemih. Ada pula ahli yang menganjurkan air kemih yang dihasilkan minimal 2 liter per 24 jam^{33,34}. Diusahakan agar keseimbangan air dalam tubuh seperti dalam tabel di bawah ini³⁵.

Tabel 1. Keseimbangan Air

Masukan air (ml / hari)	Keluaran (ml / hari)		
Air minum	1900	Air kemih	2000
Air dalam makanan&buah	850	Keringat	500
Air hasil oksidasi	350	Nafas	400
		Tinja	200
Jumlah	3100	Jumlah	3100

Sumber : Rose³⁵

Ternyata jumlah air yang diminum berpengaruh terhadap pembentukan batu saluran kemih yang ditunjukkan dengan risiko relatif (RR) seperti pada penelitian Assimos yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini³⁶.

Tabel 2. Jumlah Air minum dan RR Timbul Batu

Jumlah air minum (ml/hari)	RR timbulnya batu
< 1275	1,07
1275 – 1669	1,05
1670 – 2049	0,82
2050 – 2537	0,72
> 2537	0,52

Sumber : Assimos³⁶

Keterangan : RR = Risiko Relatif

Jenis minuman

Berbagai jenis minuman berpengaruh berbeda dalam mengurangi atau menambah risikonya batu saluran kemih. Hal ini dapat dilihat dari tabel di bawah ini³⁷.

Tabel 3. Macam Minuman dan Risiko Terbentuknya Batu Saluran Kemih (%)

Jenis minuman	Laki – laki	Wanita
Teh	- 14	- 8
Kopi	- 10	- 10
Susu	- 13	- 10
Jus Jeruk	- 6	- 6
Coca cola	+ 6	+ 6
Jus Apel	+ 35	+ 33
Jus Anggur	+ 37	+ 44
Jus Tomat	+ 41	+ 28

Sumber : Townsend³⁷

Keterangan : (+) = Kenaikan (-) = Penurunan

Jenis makanan

Para hadirin yang saya hormati,

Jenis makanan tertentu berpengaruh terhadap pembentukan batu saluran kemih seperti diuraikan di bawah ini.

Protein

Kebutuhan protein untuk hidup normal per hari 600 mg/kg berat badan, bila berlebihan maka risiko terbentuk batu saluran kemih naik. Protein hewan akan menurunkan keasaman (pH) air kemih sehingga bersifat asam, maka protein hewan termasuk golongan "acid-ash-food". Akibatnya reabsorpsi kalsium dalam tubulus berkurang sehingga kadar kalsium air kemih naik.

Protein

Selain itu hasil metabolisme protein hewan akan menyebabkan kadar sitrat air kemih turun, kadar asam urat dalam darah dan air kemih naik³⁴. Keasaman (pH) air kemih penting sekali, karena batu kalsium oksalat yang merupakan jenis batu terbanyak terbentuk pada pH air kemih 5,2^{1,4}.

Konsumsi protein hewani berlebihan dapat juga menimbulkan kenaikan kadar kolesterol dan memicu terjadinya hipertensi. Maka berdasarkan hal-hal tersebut diatas jelas konsumsi protein hewani berlebihan dapat menimbulkan terjadinya batu saluran kemih³⁸

Sumber protein hewan yang banyak dikonsumsi ialah telur, sarden, jerohan, keju dan daging. Protein yang berasal dari tumbuh-tumbuhan tidak menurunkan pH dan menaikkan kalsium air kemih^{1,34}. Berdasarkan hal tersebut maka mengkonsumsi protein hewani berlebihan tidak baik karena memudahkan timbul batu saluran kemih.

Lemak

Lemak

Konsumsi lemak berlebihan akan menaikkan kadar oksalat air kemih, sehingga memudahkan timbulnya batu kalsium oksalat ginjal. Hal ini disebabkan lemak dalam makanan akan mengikat kalsium bebas dilumen usus dan lemak mengandung asam arakidonat. Hal tersebut akan berakibat penyerapan oksalat meningkat sehingga menimbulkan kenaikan kadar oksalat air kemih. Selain itu konsumsi lemak berlebihan dapat menaikkan kadar kolesterol yang juga dapat menimbulkan batu saluran kemih.^{31,35} Orang-orang yang terbiasa mengkonsumsi lemak dalam jumlah banyak, harus hati-hati akan timbulnya batu saluran kemih.

Sayuran

Sayuran

Sebagian besar sayuran menyebabkan pH air kemih naik ("*Alkali-ash-food*") sehingga menguntungkan karena tidak memicu terjadinya batu kalsium oksalat yang merupakan jenis terbanyak batu saluran kemih. Selain itu sayuran mengandung banyak serat yang bisa mengurangi penyerapan kalsium dalam usus, sehingga mengurangi kadar kalsium air kemih yang berakibat menurunkan terjadinya batu saluran kemih³³⁻³⁶.

Buah

Buah

Sebagian besar buah merupakan "*alkali-ash-food*" yang penting untuk mencegah timbulnya batu saluran kemih. Hanya sedikit buah yang bersifat "*acid-ash-food*" seperti kismis dan cranberi³⁴. Banyak jenis buah yang mengandung sitrat terutama golongan jeruk yang penting sekali untuk mencegah timbulnya batu saluran kemih karena sitrat merupakan inhibitor yang paling kuat. Pada penelitian ternyata jeruk nipis lebih banyak kandungan sitratnya dibanding jeruk lemon. Oleh karena itu, konsumsi buah akan memperkecil kemungkinan terjadinya batu saluran kemih^{36,39}.

Serat (fiber)

Serat

Pada orang yang banyak mengonsumsi serat (*fiber*) kemungkinan terkena batu lebih kecil dari mereka yang dietnya kurang serat. Hal ini disebabkan karena beberapa faktor yaitu : serat akan mengikat kalsium dilumen usus sehingga penyerapan kurang, serat akan mengurangi waktu transit makanan dalam usus sehingga lebih sering defikasi dengan akibat penyerapan bahan pembentuk batu berkurang, dan serat akan mengubah suasana dalam lumen usus sehingga daya serap terhadap kalsium berkurang.

Pada suatu penelitian di Semarang, diketahui pemberian diet tinggi serat akan menurunkan kadar kalsium, menaikkan volume dan menaikkan pH air kemih dibandingkan diet rendah serat.⁴² Oleh karena itu konsumsi serat penting untuk mencegah terjadinya batu saluran kemih^{34,42,43}.

Makanan suplemen

Suplemen

Makanan suplemen baik yang berbentuk padat maupun cair dapat berpengaruh terhadap pembentukan batu saluran kemih. Suplemen yang mengandung vitamin C dosis tinggi yang dikatakan baik untuk mengobati flu dan lain-lain, bila dikonsumsi jangka lama dapat berbahaya, sebab vitamin C akan diubah dalam tubuh menjadi oksalat (35% dari oksalat endogen). Kenaikan kadar oksalat berbahaya karena dapat menjadi batu kalsium oksalat^{44,45}. Suplemen yang mengandung kalsium dosis tinggi yang dikatakan dapat mencegah osteoporosis, justru bisa berbahaya karena menimbulkan batu kalsium bila dikonsumsi di luar waktu makan, dan tidak berbahaya bila dikonsumsi segera diikuti makan atau segera setelah makan.⁴⁶

Junk – food

Junk-food

Istilah *junk-food* diberikan kepada makanan modern dari dunia Barat seperti ayam goreng yang jenis dan cara masakannya tertentu, jenis burger, pizza dan lain-lain yang memang dipandang dari segi kesehatan bermutu rendah karena mengandung lemak dan protein hewan terlalu banyak, mungkin bahan kimia tertentu serta sayuran/serat yang sangat sedikit. Konsumsi berlebihan lemak dan protein hewani serta kurang sayuran/serat dapat memicu terjadinya batu saluran kemih^{33,38}, tetapi penelitian langsung mengenai hal ini belum ada. Oleh karena itu kebiasaan mengkonsumsi *junk-food* kemungkinan dapat berakibat timbulnya batu saluran kemih.

Ikan laut

Ikan laut

Pada penelitian terhadap bangsa Eskimo ternyata prevalensi penderita batu saluran kemih sangat rendah dan pada penelitian lebih lanjut mereka banyak sekali meng-konsumsi ikan laut tiap hari yang banyak mengandung zat *eicosa pentaenoic acid* (EPA) yang penting karena dapat mencegah sekresi kalsium ke dalam air kemih. Pada penelitian lebih lanjut pemberian minyak ikan yang mengandung zat tersebut terbukti mengurangi kemungkinan timbulnya batu saluran kemih^{47,48}. Berdasarkan hal tersebut di atas maka sumber protein hewan terbaik yaitu ikan laut / air tawar.

PENGARUH OBAT

Para hadirin yang saya hormati,

Obat

Beberapa obat dan jamu berpengaruh pada pembentukan batu saluran kemih. Di bawah ini beberapa contoh obat yang berpengaruh.

1. Obat Sulfa

Obat yang mengandung sulfa seperti sulfametoksazol, sulfaguanidin dan sulfadiazin yang merupakan antibiotik dapat mengendap menjadi batu ginjal dan ureter bila di konsumsi dalam keadaan dehidrasi⁴⁹.

2. Antibiotik

Penggunaan antibiotik jangka lama dapat membunuh bakteri pemakan oksalat dalam usus (*oxalobacter formigenes*) sehingga kadar oksalat dalam air kemih naik dan terjadi batu kalsium oksalat⁵⁰.

3. Obat Hipertensi

Obat anti hipertensi yang mengandung triamterene dan pada evaluasi lebih lanjut pemakaian obat jenis ini dapat menimbulkan batu jenis triamterene⁴⁸.

4. Obat AIDS

Obat AIDS jenis indavir yang dapat membunuh virus HIV penyebab AIDS ternyata dapat mengendap menjadi batu ginjal⁴⁹.

5. Jamu

Jamu

Jamu atau obat herbal merupakan obat tradisional yang umumnya dipakai berdasarkan pengetahuan empirik. Bentuknya dapat berupa bubuk atau rebusan tanaman tersebut dan dosisnya hanya berdasar perkiraan saja. Tanaman yang sering digunakan untuk mengobati atau mencegah terbentuknya batu saluran kemih misalnya daun kumis kucing (*Orthosiphon*), tempuyung dan daun meniran. Penelitian dan publikasi mengenai hal ini masih jarang sekali.

ANALISIS EKONOMI

Para hadirin yang saya hormati,

Analisis ekonomi ialah cara untuk membandingkan macam-macam pilihan pengobatan dari segi biaya dan efektifitas pengobatan. Untuk itu perlu diketahui jumlah penderita, letak batu, modalitas pengobatan, tarif yang berlaku dan ke-untungan-kerugian masing-masing cara pengobatan yang di pilih.

Jumlah Penderita

Jumlah penderita

Dari data yang diambil kasus batu saluran kemih yang dirawat di RS Dr. Kariadi Semarang jumlahnya relatif stabil seperti dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Kasus Batu Saluran Kemih di RS Dr. Kariadi

	2003	2004	2005
Jumlah kasus	225	219	203
% dari kasus urologi	32,8	35,4	39,1
% dari kasus bedah	5,45	6,13	5,32

Sumber : Rekam Medik RSDK

Jumlah kasus urologi yang dirawat di RSDK ternyata mirip dengan yang dilaporkan di RSCM Jakarta sebesar 34,9%.

Letak batu

Berdasarkan letak batunya ternyata sebagian besar batu ginjal seperti dilihat dari tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Letak Batu di RSDK

Letak	2003		2004		2005	
	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
Batu Ginjal	140	62,2	115	52,5	93	45,8
Batu Ureter	18	8,0	11	5,0	20	9,8
Batu Buli	67	29,8	93	42,3	90	44,3

Sumber : Rekam Medik RSDK

Prevalensi penderita batu saluran kemih di Eropa dan Amerika Serikat berkisar antara 3,5–8,3 %, di India 3,8% dan di Jepang 7% dari penduduk, Pada 2000 autopsi di Denmark didapat 0,7% penderita

batu saluran kemih, di Estonia 1,6% dari 8000 autopsi dan di Amerika Serikat 1,1% dari 25.000 autopsi. Di Belanda 1% penderita yang difoto Roentgen menderita batu saluran kemih. Angka prevalensi di Indonesia belum ada. Insidensi penderita batu saluran kemih pertahun di Inggris 0,02–0,07%, di Itali 0,3%, di Amerika Serikat 0,27–0,32 dan di Thailand didapatkan 0,21–1,42%.⁵¹

Modalitas Terapi

Modalitas terapi

Dikenal beberapa cara pengobatan batu saluran kemih mulai dari obat, banyak minum, PCN, URS, ESWL maupun operasi terbuka. Di negara – negara barat operasi terbuka sekarang sudah jarang dikerjakan kecuali untuk batu yang sangat besar (*Staghorn Stone*). Tetapi pada batu stag-horn dapat juga dilakukan kombinasi PCN dan ESWL atau bahkan hanya ESWL monoterapi saja.^{52,53} Dengan kemajuan ESWL maka sekarang telah menjadi pilihan utama pengobatan batu saluran kemih karena efek samping yang minimal dan dilaksanakan secara obat jalan, serta tak perlu pembiusan. Untuk batu ureter selain ESWL dapat juga dilaksanakan dengan URS yang dapat lebih efektif⁵⁴. Untuk batu buli dengan diameter kurang dari 3 cm dapat dilakukan lithotripsi yaitu pemecahan batu dikandung kencing tanpa harus dilakukan operasi terbuka. Semua modalitas terapi tersebut dapat dilaksanakan di RSDK kecuali ESWL yang saat ini pada rumah sakit di Jawa Tengah hanya ada di RSI Sultan Agung Semarang.

Analisis Ekonomi

Biaya

Beban biaya pengobatan batu saluran kemih berbeda beda tergantung cara pengobatan yang dipakai, kelas perawatan, peraturan biaya rumah sakit dan ada tidaknya penyakit lain atau komplikasi yang menyertai. Di RSDK biaya operasi meliputi sewa

kamar operasi, alat dan obat di kamar bedah, pembiusan dan jasa operasi sendiri.

Sedangkan biaya total yang dikeluarkan penderita terdiri dari biaya operasi ditambah biaya perawatan, pemeriksaan penunjang yaitu laboratorium, rontgen, ultra sonografi (USG), biaya konsultasi, obat yang di berikan sebelum dan sesudah tindakan dan lain-lainnya yang besarnya diperkirakan 2 sampai 3 kali (rata-rata 2,5 kali) biaya operasi. Sebagai gambaran di bawah ini tabel 3 daftar tarif di RSDK.⁵⁵

Tabel 3. Daftar Tarif Operasi di RSDK (Rp)

Jenis operasi	Klas I	Klas II	Klas III
BatuGinjal	4.385.000	3.163.000	1.592.000
Batu Ureter	3.007.000	2.312.000	901.500
Batu Buli	3.007.000	2.312.000	901.500

Sumber : Daftar Tarif RSDK⁵⁵

Askes

PT Askes menanggung biaya pengobatan peserta wajib (pegawai negeri dan pensiunan) untuk batu ginjal Rp. 4.000.000,-, batu ureter Rp. 2.500.000,- dan batu buli Rp. 1.650.000,-⁵⁵. Kalau dihitung seluruh biaya bila semua penderita batu saluran kemih ditanggung PT.Askes maka besarnya adalah sekitar Rp. 715.500.000,- (tahun 2003), Rp.641.000.000,- (tahun 2004), dan Rp.570.500.000,-(tahun 2005).

Biaya operasi

Bila biaya operasi ditanggung penderita sendiri dan untuk pengobatannya dilakukan serta operasi terbuka maka diperlukan biaya seperti dibawah ini.⁵⁵

Tabel 4. Perkiraan Biaya Pengobatan Batu Saluran Kemih di RSDK (dalam juta rupiah)

Tahun	Biaya Operasi	Biaya Total
2003	497,5	995,0
2004	338,5	677,0
2005	303,6	607,3

Sumber : Daftar Tarif RSDK⁶⁶

Perbandingan biaya Besarnya biaya pengobatan batu ginjal bila dilakukan ESWL dan diperkirakan perlu 1 sampai 3 kali ESWL (rata-rata 2kali) dengan biaya 1 kali ESWL Rp. 4.000.000,- dan biaya ESWL ke II Rp. 3.000.000,-. Perbandingan perkiraan biaya total bila operasi terbuka dan bila dilakukan ESWL untuk kelas I : operasi Rp. 10.962.500,-, ESWL Rp. 7.000.000,0, pada kelas II : operasi Rp. 7.907.500,-, ESWL Rp. 7.000.000,- dan pada penderita kelas III : operasi Rp. 3.980.000,-, ESWL Rp. 7.000.000,-.

Dari data tersebut ternyata pengobatan batu ginjal dengan ESWL sangat menguntungkan karena lebih murah (kecuali dirawat dikelas III), hanya kehilangan satu hari kerja (kalau operasi rata-rata kehilangan 21 hari kerja), terhindar dari risiko operasi dan pembiusan, meminimalkan biaya tak terduga serta menghilangkan beban psikologis akibat operasi. Menurut penelitian saya keberhasilan ESWL untuk menghancurkan batu ginjal sekitar 80%⁵⁴. Di negara Barat hanya 5-10% batu ginjal yang dilakukan operasi terbuka.

Pengobatan batu ureter dan batu buli selain dengan operasi terbuka, bisa secara endourologi dengan lithotripsi dan URS. Biaya dengan cara endourologi sedikit lebih mahal seperti dilihat pada tabel dibawah ini.⁵

Tabel 6
Biaya pengobatan Batu Ureter dan Batu buli di RSDK

Jenis	Operasi Terbuka	Endourologi (lithotripsi/ RS)
Kelas I	7.517.500	8.003.000
Kelas II	5.780.000	6.243.000
Kelas III	2.253.700	4.095.000

Sumber : Daftar Tarif RSDK⁵⁵

Walaupun secara endourologi biayanya lebih mahal tetapi lebih disukai dan lebih menguntungkan karena tak ada beban psikologis dan risiko operasi, waktu rawat inap lebih pendek sehingga kehilangan hari kerja jauh lebih sedikit dibanding operasi terbuka yang kalau hal-hal tersebut dinilai secara material maka pengobatan secara endourologi menjadi jauh lebih murah.

Pengalaman saya pada penanganan 256 batu ureter di RSI Sultan Agung, 89% dapat dihancurkan dengan URS sehingga tidak memerlukan tindakan operasi terbuka⁵⁷.

Di negara-negara Barat pengobatan dengan endourologi maupun ESWL lebih murah di banding operasi terbuka, hal ini mungkin karena mahalanya biaya rawat inap maupun jasa tenaga kesehatan⁵⁸. Berdasar analisis ekonomi terhadap efektivitas biaya maka pilihan cara pengobatan batu saluran kemih paling baik dengan metoda minimal invasif yaitu berupa ESWL, PCN, URS maupun litotripsi bila memungkinkan dan tidak ada kontra indikasi. Operasi terbuka yang dapat mempunyai komplikasi lebih banyak merupakan pilihan terakhir.

RINGKASAN

Hadirin yang saya hormati,

Ringkasan

Batu saluran kemih sudah dikenal sejak adanya peradaban Mesir kuno dan sampai sekarang masih tetap banyak penderitanya sehingga merupakan penyakit ke 3 terbanyak di bidang urologi setelah penyakit infeksi dan kelenjar prostat.

Pembentukan batu saluran kemih dipengaruhi banyak faktor, yaitu genetik, faktor lingkungan, infeksi, gaya hidup maupun pola makan. Pada orang yang dalam pekerjaannya kurang gerakan fisik, kurang olah raga dan menderita stres lama lebih sering terkena batu saluran kemih. Faktor minuman yang memicu timbulnya batu saluran kemih misalnya kurang minum, banyak mengkonsumsi jus tomat, anggur, apel dan coca cola, sedangkan banyak minum teh, kopi, susu dan jus jeruk justru mengurangi kemungkinan terbentuknya batu saluran kemih. Makanan yang memperbesar kemungkinan terbentuknya batu saluran kemih misalnya terlalu banyak protein hewan, lemak, kurang sayur, kurang buah, kurang serat dan banyak makan junk-food. Mengkonsumsi suplemen makanan dan obat-obatan tertentu juga dapat memicu terbentuknya batu saluran kemih. Seringnya menahan kencing serta kegemukan juga dapat menaikkan kemungkinan terkena batu saluran kemih.

Berdasarkan catatan di Rekam Medik RS Dr. Kariadi jumlah penderita batu saluran kemih dalam 3 tahun terakhir naik dari 32,8% menjadi 39,1% dari seluruh kasus urologi. Perkiraan biaya operasi batu tersebut tiap tahun rata-rata Rp.379.800.000,- sedangkan biaya keseluruhan yang dike-luarkan oleh penderita sekitar Rp. 756.400.000,-. Pengobatan dengan cara yang lebih modern (minimal invasif) misal-nya litotripsi, URS, PCN dan ESWL ternyata

- lebih murah, apalagi kalau dibandingkan metoda operasi terbuka yang memerlukan rawat inap dan kehilangan hari kerja lebih lama, biaya yang tidak kelihatan (*invisible cost*) yang lebih besar serta kemungkinan terjadinya komplikasi yang jauh lebih banyak. Oleh karena itu pengobatan batu saluran kemih dengan minimal invasif lebih efektif dari segi biaya maupun lebih kecilnya kemungkinan terjadinya komplikasi.

PESAN BAGI PARA MAHASISWA.

Hadirin yang saya hormati,

Pesan bagi Mahasiswa

Pada kesempatan yang baik ini saya berpesan kepada para mahasiswa S_1 (Kedokteran maupun studi Keperawatan), S_2 dan program spesialis bedah dan urologi. Pergunakanlah sebaik-baiknya waktu anda untuk belajar ilmu bedah yang merupakan salah satu dari 4 bagian besar di bidang kedokteran. Ilmu bedah yang dulu mungkin Saudara mengira sebagai ilmu yang lebih mudah dari bagian lain, ternyata bisa jauh lebih sulit, karena di samping harus memahami teori mulai dari anatomi, fisiologi, mikrobiologi, dan teori penyakit-penyakit bidang bedah, saudara harus memahami dan dapat mengerjakan serta mempunyai keterampilan melakukan operasi pada kasus-kasus bedah. Bagi mereka yang mempunyai bakat keterampilan, kemampuan operasi lebih mudah dikuasai, tetapi yang tidak punya bakatpun dapat mempelajarinya dengan baik, mungkin memerlukan waktu yang lebih lama dan hasilnya belum tentu sebaik mereka yang mempunyai bakat. Seperti halnya di bidang lain dalam ilmu kedokteran, kemajuan dapat berlangsung sangat cepat sehingga misalnya satu cara operasi yang saat ini merupakan metoda terbaik dan merupakan baku emas (*gold standard*), mungkin 5 tahun lagi dengan adanya peralatan baru atau metoda baru, metoda baku emas tadi menjadi

metoda pilihan terakhir (paling jelek) atau bahkan tidak dianjurkan lagi.

Sebagai contoh pengo-batan batu ginjal di negara maju hanya kurang dari 5% yang dioperasi dan yang lebih 95% dilakukan ESWL atau ESWL dan PCN. Oleh karena itu setelah saudara lulus dari pendidikan tetap harus mengikuti perkembangan tehnik pengo-batan baru melalui pendidikan formal maupun non formal seperti kursus, pelatihan, simposium, dan seminar. Saudara pasti ingat motto belajar ilmu kedokteran harus dilakukan seumur hidup (*long life education*). Ternyata hal tersebut sejalan dengan perintah Nabi Besar Muhammad saw: "Be-lajariah kamu mulai dari buaian (mulai kecil) sampai liang lahat (artinya seumur hidup)". Semoga Allah melimpahkan rahmat untuk kita semua. Amin.

PESAN BAGI MASYARAKAT

Hadirin yang saya hormati,

Pesan bagi Masyarakat

Bagi para Saudara yang pernah mengalami menderita penyakit batu saluran kemih, tentunya sukar melupakan penderitaan tersebut yang dapat disebut sebagai episode mimpi buruk dalam kehidupan Anda, baik dari segi rasa sakit, hari-hari yang terbuang percuma maupun biaya yang tidak sedikit yang harus dikeluarkan. Oleh karena itu, kepada Anda agar batu tidak kambuh maupun pada saudara yang belum pernah terkena penyakit batu saluran kemih upayakanlah hidup sehat, banyak minum dan olahraga, kurangi makanan dan minuman tertentu, jaga agar tidak terkena infeksi maupun timbul kegemukan, karena dengan upaya maksimal dapat dikurangi sebagian besar kemungkinan terjadi batu saluran kemih baik yang kambuhan maupun yang baru pertama kali terkena. Hal ini juga berarti mengurangi problema kesehatan dan ekonomi akibat biaya yang cukup besar yang perlu disediakan bila terkena batu saluran kemih. Semoga pesan singkat ini dapat

bermanfaat bagi siapa saja untuk menghindari terkena penyakit batu saluran kemih.

PUJI SYUKUR

Puji Syukur

Sebelum mengakhiri pidato pengukuhan saya sebagai Guru Besar dalam Ilmu Bedah FK Undip, perkenankanlah saya sekali lagi menggunakan kesempatan ini untuk memanjatkan puji syukur Alhamdulillah setulus tulusnya ke hadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah Nya dan atas semua karunia nikmat yang dicurahkan kepada saya dan keluarga saya yang begitu banyak sehingga tidak mungkin menghitungnya. Salah satunya yaitu kesempatan saya berdiri disini untuk menyampaikan pidato pengukuhan sebagai Guru Besar di FK Undip Semarang dihadapan Rapat Senat Terbuka Universitas Diponegoro. Semoga karunia dan anugerah ini dapat saya manfaatkan untuk kepentingan kemanusiaan karena sesungguhnya orang yang terbaik adalah orang yang paling bermanfaat untuk manusia lain dan lingkungannya (Sabda Nabi Muhammad SAW). Semoga dengan keikhlasan dan ketakwaan kepada Mu Ya Allah saya dapat melaksanakan amanah ini dengan sebaik-baiknya. Insha Allah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih

Kepada yang terhormat Bapak Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia, saya menyampaikan ucapan terima kasih atas kepercayaan yang diberikan kepada saya untuk mengemban jabatan Guru Besar di bidang ilmu kedokteran. Semoga dengan rahmat dan izin Allah SWT, saya dapat mengemban dan menunaikan tugas yang mulia tersebut.

Kepada Prof.Dr.dr.Susilo Wibowo,MS.SpAnd.

,Rektor/Ketua Senat, Sekretaris Senat, para Pembantu Rektor, demikian juga kepada Prof.Ir.H.Eko Budihardjo,MSc., mantan Rektor / Ketua Senat, para mantan Pembantu Rektor, para anggota Senat dan anggota Dewan Guru Besar Universitas Diponegoro, saya ucapkan terima kasih atas persetujuan usulan pengangkatan saya sebagai Guru Besar serta menerima saya dilingkungan mereka.

Saya ucapkan terima kasih kepada dr. Djoko Handojo, SpB,SpBOnk, Kepala Bagian Ilmu Bedah dan semua staf di Bagian Bedah FK Undip.

Kepada Prof.dr.Kabulrachman, SpKK(K), mantan Dekan Fakultas Kedokteran Undip dan juga dr.Soejoto SpKK (K), Dekan Fakultas Kedokteran Undip sekarang, pada Pembantu Dekan, para anggota Senat dan Dewan Guru Besar, Panitia Penilai Pengangkatan Guru Besar Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro atas persetujuan awal dan me-neruskan usulan pengangkatan saya sebagai Guru Besar.

Kepada Direktur Rumah Sakit Dr. Kariadi beserta staf dan seluruh karyawan saya ucapkan terima kasih atas kerja-samanya yang baik yang telah memberikan macam - macam fasilitas sejak saya mengikuti pendidikan dokter, pendidikan spesialis Bedah sampai lulus dan bekerja dilingkungan RS Dr. Kariadi Semarang. Kepada Direktur RS Rumani dan RSI Sultan Agung beserta para staf dan karyawan tempat yang saya juga mengabdikan ilmu yang di anugerahkan Allah swt saya ucapkan terima kasih atas kerjasamanya. Ucapan yang sama juga untuk RS Telogorejo dan RS Pantiwilasa tempat yang saya pernah mengabdikan ilmu saya di sana.

Kepada dr. Muh.Prihadi (Alm) mantan Kepala Bagian Ilmu Faal Fakultas Kedokteran Undip, saya mengucapkan terima kasih atas kesediaan beliau

menerima saya menjadi staf pengajar Ilmu Faal dan memberi kesempatan kepada saya untuk mengambil spesialisasi Ilmu Bedah. Kepada Prof. dr. Heyder bin Heyder (Alm) mantan Kepala Bagian Ilmu Bedah dan pendiri Bagian Ilmu Bedah Fakultas Kedokteran Undip, saya ucapkan terima kasih dan hormat yang tak terhingga atas kesediaannya menerima saya menjadi murid dan kemudian menjadi staf Bagian Bedah dibawah bimbingan beliau. Beliau pula yang mendorong dan memberi kesempatan saya untuk melanjutkan pendidikan sub spesialisasi Ilmu Urologi di FKUI yang diikuti pendidikan tambahan di negara lain. Semoga arwah beliau berdua mendapat tempat yang baik disisi Allah SWT dan mendapat aliran pahala dari amal-amal beliau semasa hidupnya. Amin.

Kepada para pengelola Program Doktor Ilmu Kedokteran Prof.Dr.dr.Imam Parsudi Abdulrahim, SpPD – KGH, yang juga promotor saya,dr.Taufik Adi Susilo, SU (Alm) selaku sekretaris Program Doktor, Prof.Dr.dr.Satoto, SpGM(Alm) sebagai pengganti Ketua Program Doktor yang juga ko promotor saya dan Dr. dr. Hardono PAK selaku sekretaris Program Doktor Ilmu Kedokteran kami ucapkan terima kasih sedalam-dalamnya yang telah memberi kesempatan kepada saya menyelesaikan jenjang akademik paling tinggi tersebut. Juga para dosen pada Program Doktor Ilmu Kedokteran Undip seperti Prof. Dr. dr. Suharjo Hadi Saputro yang juga Direktur Pasca sarjana Undip, Prof.Dr.dr.RRJ Sri Djoko Muljanto, Prof.Dr.dr.Ag.Sumantri, Prof.Dr.dr.Susilo Wibowo, Prof.Dr.dr.Ign.Riwanto,Prof.Dr.dr.Tjahjono,Prof.Dr.Lie k Wilardjo, Prof. Sigit Murjono PAK, Prof.Muljono Djojmartono dan masih banyak lagi yang tidak dapat kami sebut satu persatu, perkenankanlah saya pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya atas semua ilmu yang telah diberikan kepada saya sampai saya bisa menyelesaikan Program Doktor tersebut. Terima kasih secara khusus untuk Promotor saya Prof.Dr.dr.Suwandi

Sugandhi (Bandung dan ko-promotor dr. Rainy Umbas PhD, (Jakarta) yang telah banyak membantu saya mencapai gelar doktor.

Kepada para Senior maupun sejawat saya di bagian Ilmu Bedah dr. Suraryo Darsono, SpB, SpPA, dr. Gan Hoay Kiong, SpB, dr. F. Sutoko, SpB, SpBP, dr. Saleh Mangunsudirdjo SpBSpBO, FICS (Alm), dr. Lucas Wiratma Husada, SpB, SpBOnk, dr. Darsito, SpB(KBD), dr. Subianto, SpB, SpBOnk, dr. Abdul Wahab, SpBSpBO, dr. Andy Maleachi, SpB(KBD), Prof. Dr. dr. Ign. Riwato SpB (KBD), Prof. Dr. dr. Faik Heyder, SpB.KTV, dr. Djoko Handojo, SpB SpBOnk, dr. Julianto, SpB SpBA, dr. Bambang Sutedjo, SpB, SpBO, dr. Sahal Fatah, SpB-KTV, dr. M. Muljono, SpB(KBD), dr. Johnny Syoeib, SpB(KBD), dr. Darwito, SpBSpBOnk, dr. Benny I. Sakh SpBSpBOnk, dr. Kunsemedi SpB(KBD), dr. Aris Sudjarwo, SpBV, dr. Karsono, SpBSpBP, dr. Najatullah, SpBP, dr. Gunadi SpBS, dr. Zaenal Mutaqim SpBS. PhD, dr. Eri Andar SpBS, dr. Happy K. SpBS serta secara khusus teman sejawat di Sub Bagian Urologi yaitu Dr. dr. Rudi Yuwana, SpBSpU, dr. Sidharta Darsoyono, SpBSpU, dr. Ardy Santosa, SpU, dr. M. Adi Soedarso, SpU serta dr. Eria wan SpU, perkenankanlah saya ucapkan banyak terima kasih atas kerjasama dan hubungan kekeluargaan yang baik.

Tidak lupa saya ucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. dr. Doddy M. Soebadi, SpB, SpU (Unair) dan Prof. Dr. dr. Suwandi Sugandhi, SpBSpU (Unpad) yang telah bersedia merekomendasi (peer group) pengusulan Guru Besar saya. Juga kepada Prof. dr. Fatimah Moeis MSc, SpGM beserta jajaran redaksi majalah MMI (Media Medika Indonesia) saya mengucapkan terima kasih atas bantuannya.

Kepada semua guru saya mulai dari SR, SMP Negeri IV dan SMA Negeri II baik di Purwokerto, Banyumas, Gombong maupun Semarang, juga semua Dosen FK Undip Semarang, para dosen Ilmu Urologi saya Prof R. Sadatoen S (Alm) dan Prof. dr.

Djoko Rahardjo SpBSpU (FKUI Jakarta), Prof. Donker (Alm) (Belanda) dan Prof. Ota (Jepang) saya ucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya atas ilmu yang telah diberikan kepada saya, semoga Allah SWT memberi balasan yang berlipat ganda.

Kepada almarhum Ayahanda KH. Muslim Fikri, dan al-marhumah Ibunda Hj. Darsilah yang merupakan guru, pem-bimbing dan pendorong pertama dan utama yang telah dengan kasih sayangnya yang tidak terhingga menuntun Ananda menapaki jenjang pendidikan mulai yang terendah sampai tertinggi, serta mengajarkan kepada Ananda hakekat hidup dan kehidupan sehingga hari ini Ananda dapat berdiri di sini mengucapkan pidato pengukuhan sebagai Guru Besar di Undip Ananda mengucapkan terima kasih yang tidak terhingga.

Setiap hari Ananda berdoa agar Ayahanda dan Ibunda mendapat tempat yang baik di sisi Allah SWT, dilampirkan alam kuburnya, selalu mendapat kasih dan sayangNya serta termasuk golongan Ahlul Maghfiroh, amin Ya Robbal Alamin.

Kepada Kakanda Fauzan, Faesol serta Adinda Atikah, Zamah, Naila, Irfan, Solachudin dan Nadjib beserta seluruh keluarga kalian, kusampaikan rasa terima kasih yang mendalam atas segala dukungan, dorongan dan doa-doanya sehingga saya diberi amanah oleh Allah SWT dalam kedudukan seperti ini, semoga Allah SWT memberi balasan berlimpah kepada anda semua beserta keluarga.

Kepada almarhum/almarhumah HM. Kusman beserta ibu, mertua yang sangat sayang kepada Ananda, saya sampaikan rasa hormat dan terima kasih setulus-tulusnya serta doa semoga arwah beliau diterima ditempat yang baik oleh Allah SWT dan dengan kasih sayangNya beliau termasuk Ahlul Maghfiroh. Amin Ya Robbal Alamin.

Kepada semua teman, sahabat, handai taulan, sejawat dan siapa saja yang telah memberikan dorongan, se-mangat, motivasi serta doanya saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya semoga anda semua juga mendapat limpahan rahmat dan hidayahNya. Amin.

Kepada istriku yang tercinta Sri Utami, karena pengertian, pengorbanan, dorongan dan doamu yang tuluslah saya dapat menjadi seorang guru yang baik dengan jenjang jabatan tertinggi sebagai Guru Besar yang merupakan anugerah Allah SWT kepada kita sebagaimana telah tak terhitung anugerah nikmat dan rahmat dari Allah SWT yang telah kita terima selama ini, dan Insy Allah juga di masa depan. Mari kita syukuri hal ini dengan rasa syukur yang tulus dan ikhlas. Oleh karena itu, dengan hati yang paling dalam saya ucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada istriku tercinta.

Kepada anak-anaku Adien, Baried, Citra, Danna dan Erly, para menantu Pepy, Upik, Poppy dan Sriyanto serta cucu-cucu Nisa, Dilla, Dina, Fikri, Besty, Syaqif, Sarah, Adissa, Rasya dan Sultan, Papa/Akung ucapkan terima kasih dan kasih sayang sebesar-besarnya serta doa semoga kalian berhasil mencapai cita-cita, sukses dalam kehidupan, bermanfaat untuk sesama, berbakti kepada orang tua dan berguna bagi agama, nusa dan bangsa. Amin

Kepada seluruh anggota Panitia yang telah bekerja keras dalam acara Pengukuhan ini, saya sekeluarga mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya. Tanpa jerih payah dan bantuan anda mungkin acara ini tidak sebaik yang diharapkan.

Akhirnya saya ucapkan terima kasih dan penghargaan kepada semua hadirin yang terhormat, yang telah meluangkan waktu serta dengan sabar meng-

— ikuti upacara pengukuhan ini sampai selesai, semoga materi pidato yang saya ucapkan ini bermanfaat. Mohon maaf bila ada kekurangan dan kesalahan saya selama ini.
Billahi fi Sabilil haq.
Wassalamualaikum waroh matullohi wabarokatuh.

DAFTAR PUSTAKA

1. Menon M, Resnick, Martin I. Urinary lithiasis : Etiology and endourology, in Campbell's Urology, 8th ed, vol. 4, WB. Saunders Company, Philadelphia, 2002: 3230 – 3292.
2. Clas Berg. Alkaline citrate in prevention of recurrent calcium oxalate stones. Dept. of Urol. And Clin. Chem. Lincoping, 1990.
3. Herman. Pola batu saluran kemih di RS Dr. kariadi 1989 – 1993. Karya Tulis Akhir PPDS I. Bedah, Bagian Ilmu Bedah FK UNDIP Semarang, 1995.
4. Rifki Muslim. Pengaruh hidroklorotiazid dan natrium bikarbonat terhadap risiko kambuhan batu kalsium oksalat saluran kemih bagian atas. Disertasi S3, 2004. 116 – 117.
5. Soepriatno AT dan Rifki Muslim. Pola penderita batu saluran kemih di RSUP Dr. Kariadi tahun 1996 – 1998, Naskah lengkap MABI XIII, Jakarta 1999.
6. Saptadi dan Rifki Muslim. Analisa batu saluran kencing pada dewasa dan anak di RSUP Dr. Kariadi 1994 – 1995. Naskah MABI XII, Surabaya, 1996.
7. Rahardjo D, Firdaoessaleh. Aspek bedah batu saluran kemih. Majalah Kedokteran Indonesia, 1989; 87: 473 – 476.
8. Herring LC. Observation of 10.000 urinary calculi. J. Urol. 1982; 88: 545 – 547.
9. Rifki Muslim, Penurunan fungsi ginjal pada batu tunggal ginjal, Naskah Lengkap PIT IKABI, Semarang 1988.
10. Williams RE, Renal and ureteric calculi, in Urology, Blackwell Scientific Publications; Oxford 1976: 291 – 295.

11. Ljunghall S, Danielson BG, Kallsen R, and Fritjofsson A. Prediction of stone recurrence. Dept. of Int. med and Urol. Univ. Hosp. Uppsala, 1993; 12: 13 – 16.
12. Yasigawa T, Chandoke PS and Jie Fan. Metabolic risk factor in first – time and recurrent stone formers. J. Urol. Vol 157. Supp. 1977: 407 – 411.
13. William DM. Clinical and laboratory evaluation of renal stone patients; in Endocrinology and Metabolism Clinic of North America, WB Saunders, Philadelphia, 1990; 773 – 799.
14. Tanagho, Emil A. Anatomy of the genitourinary tract in Smith's General Urology, 16th ed. Mc.Graw Hill, Boston, 2004, 1 – 17.
15. Scott R, Deane RF and Callender R. Anatomy of the genitourinary tract, in Urology Illustrated Churchill Livingstone, Edinburg, 1995, 3 – 52.
16. Drach, George W. Urinary lithiasis, in Campbell's Urology, 5th ed. WB Saunders Co. Philadelphia 1986: 1094 – 1172.
17. Blandy, John. Structure of a stone, in Lecture Notes on Urology. Black Well Scientific Publication, PG. Asian Economy Edition, Singapore, 1985: 95 – 96.
18. Marangela M, Vitale C, Petrarulo M et al. Renal stones: from metabolic to physicochemical abnormalities. How useful are inhibitor? J. Nephrol. 2000; 13 (Suppl 3): S51 – S60.
19. Kajander OE, and Ciftcioglu N. Nanobacteria: An alternative mechanism for pathogenic intra – and extracellular calcification and stone formation. Proc. Natl. Ac. Sciences, Vol 95: 14 (1998), 8274 – 8279.
20. Ciftcioglu N, Bjorklund M, Bergstrom K., and Kajander OE. Nanobacteria: an infections causes kidney stone formation. Http: //www.nanobac.com/ Klin % 20 lab/15 htm.21/06/05.

21. Travis J. The bacteria in the stone. Extratiny microorganism may lead to kidney stones and other diseases. [Http: //www.science news.org/pages/sn_Arc_98/8.1.98/bob_2.htm](http://www.science news.org/pages/sn_Arc_98/8.1.98/bob_2.htm).
22. Troxel SA and Low RK. Intestinal oxalobacter formigenes colonization and urinary oxalate levels in calcium oxalate stone formers. *J. Urol.* 165: 245A, 2001: 825 – 829.
23. Tunugunfla HSGR – Can Recurrence of oxalate stone be prevented ? Role of Oxalobacter Formigenes in stone recurrence. *J. Urol.* 165: 246A. 2001: 830 – 835.
24. Sidhu H; Hoppe B; Hesse A; et al. Absence of oxalobacter formigenes in cystic fibrosis patients : a risk factor for hyperoxaluria. *Lancet* 1998; 1026-1029.
25. Stoller M; Maxwell VM; Harrison AM; Kane JP. The primary stone erent: A new hypothesis involving a vascular etiology. *J. Urol.* 2004, 171 (5): 1920-1924.
26. Kim SC; Coe FL; Tinmouth WW et al. Stone formation is propotional to papileary surface coverage by Randall's plaque. *J. Urol.* 2005, 173 (1): 117 – 117.
27. Trinchieri A; Curhan G; Karlsen S; Wu K.J. Epidemiology of Kidney stone, in *Stone Disease, Health Publication, Paris, 2003: 13 – 29.*
28. Najem GR; Scebode JJ; Samady AD et al. Stressful life events and risk of symptomatic kidney stone. *Int. J. Epidemiol.* 1997; 26: 1017 – 1023.
29. Barclay L. and Lie D. Obesity and Weight Gain May Increase the Risk of Kidney Stone. *JAMA.* 2005; 293: 455 – 462.
30. Siener R.; Glatz S.; Nicolay C.; Hesse A. The role of over wight and obesity in calcium oxalate stone formation. *Obes. Res.* 2004, 12 (1); 106 – 113.

31. Mates J. External factor in the genesis of urolithiasis. In Proceeding of Renal Stone Research Symposium Edit. A Hodgkinson, Nordin BEC. London Churchill. 1969; 59 – 60.
32. Rifki Muslim. Pengaruh diet terhadap terjadinya batu ginjal. Jurnal Urologi Indonesia, 2003, 15 -19.
33. Resnick MI and Pak CYC. Urolithiasis, a medical and surgical reference. W.B. Saunders Company. Philadelphia, 1990: 35 – 171.
34. Parivar F, Low RK and Stoller ML. The Influence of diet of urinary stone disease. J. Urol. 1996; 155: 432 – 440.
35. Rose B.D. Water and electrolyte physiology, in Clinical physiology of acid – base and electrolyte disorders. Mc. Graw-Hill Kogakusha Ltd. Tokyo, 1997: 34 – 35.
36. Assimos Dean G. and Holmes Ross P. Role of diet in the therapy of urolithiasis, in The Urologic Clinic of North America, vol 27, 2000; 2: 255 – 268.
37. Townsend CE. Diet for renal disease, in Nutrition and Diet Therapy; Delman Publisher Inc., 1983: 299 – 301.
38. Iguchi M, Umekawa T, Ishikawa Y et al. Dietary intake and habits of Japanese renal stone patients. J. Urol. 1990; 143: 1093 – 1095.
39. Sedia Utama AD. Ilmu Gizi dan Ilmu Diet Didaerah Tropik. Balai Pustaka, Jakarta, 1996: 56 – 57.
40. Sutarto EW dan Rahardjo D. Kadar asam sitrat urine setelah konsumsi air jeruk nipis. Makalah Akhir PPDS Urologi, FKUI, 1997.
41. Seltzer MA, Low RK, Mc Donald M et al. Dietary manipulation with lemonade to treat hypocitrautic calcium nephrolithiasis. J. Urol. 1996; 156: 907 – 909.
42. Parish Budiono dan Rifki Muslim. Pengaruh pemberian diet tinggi serat terhadap profil urine. Naskah lengkap Muktamar Ahli Bedah di Makasar, Juli 2006.

43. Tiselius H.G., Possibilities for preventing recurrent calcium stone formation: principles for the metabolic evaluation of patients with calcium stone disease. *BJU Int.* 2001; 88: 158 – 168.
44. Coe, FL and Park JH. *Nephrolithiasis, Pathogenesis and Treatment.* Year Book Medical Publisher Inc. Chicago, 1988: 155 – 279.
45. Jacobson, HR; Stiker GE and Klahr, Saulo. Metabolic abnormalities in *The Principles and Practise of Nephrology.* B.C. Decker Inc. Philadelphia, 1992: 360 – 361.
46. Curhan G.C., Willet W.C., Speizer F.E., Spiegelman D and Stampfer M.J. Comparison of dietary calcium with supplemental calcium and other nutrients as factors affecting the risk for kidney stone in women. *Am. Intern. Med.* 1997; 126: 497 – 504.
47. Buck A.C., Davies R.L., Harrison T. The protective role of eicosa pentaenoic acid (EPA) in the pathogenesis of nephrolithiasis. *J. Urol.* 1997; 146: 188 – 192.
48. Modlin M. Urinary sodium and renal stone, in Hodg kirson A, Nordin BEC (eds): *Renal Stone Research Symposium.* London. J and A Churchill, 1996: 209 – 220.
49. Drach, George W. Secondary and miscellaneous urolithiasis, in *The Urologic Clinic of North America*, 2000; 27: 2, 269 – 273.
50. Ito, Haruo. Strategies for prevention of urinary stone recurrence. *Asian Med. J.* 1998; 41 (9); 434 – 440.
51. Trinchieri A, Curhar G, Karlsen S and Junwu K. Epidemiology in Stone Disease, 1st International Consultation on Stone Disease, ed. Segura J. Health Publication 2003: 13 – 30.
52. Rassweiler J.J, Nakada SY, Saltzman B, Tailly GG and Zhong P. Shock Wave Lithotripsy Technology, in Stone Disease, 1st International Consultation on Stone Disease ed. Segura J. Health Publication 2003 : 289 – 350.

53. Rifki Muslim. Penatalaksanaan Pengobatan Batu Ginjal dengan ESWL. Naskah Lengkap Simposium Pengobatan Batu Ginjal, Semarang 1994.
54. Rifki Muslim. ESWL Monotherapy in the treatment of ureteric stone. World Congress on Endourology and ESWL, Singapore, 1992.
55. Daftar Tarif dan daftar billing ASKES RS Dr. Kariadi Semarang 2006.
56. Daftar Tarif Pelayanan RSI Sultan Agung Semarang tahun 2006.
57. Rifki Muslim. Pengobatan batu ureter secara endourologi dengan alat URS Lithoclast. Simposium Pengobatan Batu saluran KEMIH di RSI Sultan Agung. Semarang 2005.
58. Chandoke PS, Honey RJDA, Mardish et al. Economic analysis in the treatment of urinary stones in Stone Disease; Health Publ. 2003, 357 – 364.

PENJELASAN ISTILAH MEDIK

Adrenal	= kelenjar anak ginjal
Apeks	= ujung
Ascending limb.	= lengan naik
Agregasi	= saling menempel
Anorganik	= bahan kimia berbentuk unsure asal
Acid – ash – food	= makanan yang menghasilkan asam
Alkali – ash – food	= makanan yang menghasilkan basa
AIDS	= nama penyakit akibat penurunan kekebalan tubuh menurun.
Antibiotik	= obat untuk membunuh kuman
Burger	= nama makanan
Cranberry	= nama buah
Defikasi	= buang air besar
Divertikel	= lubang dalam kandung kemih yang dindingnya hanya selaput lendir saja tanpa adanya lapisan otot
Distal	= bagian ujung/bagian akhir
Discending limb.	=lengan turun
Duktus ekskretorius	= saluran pengeluaran
Disolusi	= larut
ESWL	= (Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy) pemecahan batu dari luar tubuh dengan gelombang kejut
Endourologi	= prosedur tindakan lewat saluran kemih tanpa membuat lubang baru
Epitaksi	= saling menempel
Enbacterium lentum	= nama kuman
Etiologi	= penyebab timbulnya
Gout	= radang sendi karena asam urat
Genetik	= pembawa sifat dari makhluk hidup
Glikoprotein	= campuran gula dan protein
Gram negative	= nama pengecatan kuman
Glomerulus	= nama bagian dalam ginjal
Hidronefrosis	= pembengkakan saluran dalam ginjal
Hipertensi	= tekanan darah tinggi
Hipercholesterolemia	= kadar kolesterol darah tinggi
Herbal	= dari tumbuh – tumbuhan

Idiopatik	= tidak diketahui penyebabnya
Inhibitor	= penghambat terjadinya batu
Intrinsik	= dari dalam tubuh sendiri
Junk – food	= makanan yang tak sehat
Kambuhan	= timbul kembali
Kontra indikasi	= bertentangan dengan petunjuk
Korteks	= bagian tepi organ tubuh
Kolektirus	= penampungan
Litotripsi	= pemecahan batu dengan alat tanpa operasi
Longitudinal	= memanjang
Medikamentosa	= obat – obatan
Minimal invasive	= kerusakan sesedikit mungkin
Medulla	= bagian tengah organ tubuh
Mayor	= besar
Minor	= kecil
Metastabil	= tidak stabil
Matrix	= bahan dalam air kemih untuk mengikat kristal batu
Mikoplasma	= nama kuman
Neoplasma	= tumor bisa jinak atau ganas
Nefron	= bagian terkecil ginjal yang berfungsi menghasilkan air kemih
Nanobakteria	= nama kuman yang Sangat Kecil
Oxalobacter formigenes	= nama kuman
PCN	= (Percutaneous Nephrolithotripsy) pemecahan batu ginjal dengan membuat lubang kecil dipinggang
Proksimal	= bagian awal
Penis	= alat kelamin
Postero lateral	= samping belakang
Pielokaliks	= saluran dalam ginjal
Piramidalis	= tonjolan runcing dalam ginjal
Pelvis Renalis	= piala ginjal
Pelvi-ureteric junction	= batas piala dan saluran ginjal
Proteus	= nama kuman
Proridentia	= nama kuman
Pseudomonas	= nama kuman
Papilla	= nama bagian dalam ginjal
Plaque	= bercak
Pizza	= nama makanan

Quinolon	= nama obat antibiotik
Retroperitoneal	= diluar rongga perut
Stasis	= tidak mengalir
Sulfa	= nama obat antibiotik
Sekresi	= pengeluaran
Struvit	= batu yang terjadi karena infeksi kuman khusus
Superior	= bagian atas
Skrotum	= kantong pelir
Super saturasi	= bahan yang larut banyak sekali
Sitrat	= nama bahan kimia dalam jeruk
Splitting	= pemecah
Stafilokokus	= nama kuman
Sensitive	= rentan
Stress	= tekanan jiwa
Suplemen	= tambahan
Traktus urinarius	= saluran kemih
Testis	= buah pelir
Tubulus	= pipa dalam ginjal
T-Strain mikoptasma	= nama kuman
Tetrasiklin	= jenis antibiotic
Turbulen	= aliran berputar putar
Triam teren	= nama obat
Urosepsis	= penyakit karena masuknya kuman penyebab infeksi saluran kemih kedalam aliran darah
URS	= (Uretero renoscopy lithotripsy) pemecahan batu di ginjal atau saluran ginjal tanpa operasi
Urethra	= saluran kencing
Ureter	= saluran ginjal
Urease	= enzim pemecah ureum
Ureaplasma urelitikum	= nama kuman
Vesika urinaria	= kandung kemih = buli
Vaskuler	= pembuluh darah
Zona	= daerah