

## HUBUNGAN KADAR ASAM URAT DALAM DARAH TERHADAP KEJADIAN UROLITHIASIS DI RSUD UNDATA PALU TAHUN 2014-2016

Haifa Az-Zahra\*, Muhammad Ardi Munir \*\*, I Kadek Rupawan\*\*\*

\*Mahasiswa Kedokteran, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Tadulako.

\*\* Departemen Anatomi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Tadulako

\*\*\*Departemen Patologi Anatomi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Tadulako

### ABSTRACT

**Background:** Uric acid is a result of purine metabolism, increased intake of purines will lead to accumulation of urate crystal. Hyperuricemia is a condition of high uric acid levels in blood. Some of research showed hyperuricemia may become risk factor for the formation of urolith. Approximately 5-10% of stones are formed from uric acid. Urinary stone disease, also known as urolithiasis, is the third most common urological disease after benign prostatic hyperplasia and urinary tract infection. Urolithiasis is one of the major diseases of the urinary system and is a major source of morbidity. It has been reported that the prevalence of urolithiasis was 1-12% in the world, and 1-5% in Asia.

**Objective:** to determine the correlation between uric acid level in blood and urolithiasis at Undata Hospital Palu 2014-2016.

**Methods:** The type of this research was an analytical observational research with cross sectional approach. Sampling was done in non probability, i.e. purposive sampling consist of 38 patients with urolithiasis and 14 patients of non urolithiasis, which were tested for blood uric acids level. Data analysis was performed using univariate, and bivariate analysis by chi-square test ( $\alpha = 0.05$ )

**Results:** Based on the 52 samples studied, the data was analyzed using chi-square test with Yates correction, and gave result of probability value (p-value) equals to 0.037 for the correlation between uric acid level in blood and incident of urolithiasis at Undata Hospital Palu in year of 2014 to 2016.

**Conclusion:** There is a significant correlation between uric acid level in blood and the incident of urolithiasis at Undata Hospital Palu year 2014-2016, According to this study, the increased level of uric acid in blood potentially increase the incident of urolithiasis

**Keywords:** uric acid, hiperuricemia, urolithiasis.

## ABSTRAK

**Latar Belakang:** Asam urat adalah hasil metabolisme purin, peningkatan asupan purin akan menyebabkan akumulasi kristal urat. Hiperurisemia adalah kondisi kadar asam urat yang tinggi dalam darah. Beberapa penelitian menunjukkan hiperurisemia dapat menjadi faktor risiko untuk pembentukan urolithiasis. Sekitar 5-10% dari batu yang terbentuk berasal dari asam urat. Penyakit batu saluran kemih juga dikenal sebagai urolithiasis adalah penyakit ketiga di bidang urologis yang paling umum ketiga disamping benign prostat hiperplasia dan infeksi saluran kemih. Urolithiasis adalah salah satu penyakit utama dari bidang urologi yang merupakan sumber utama morbiditas. Telah dilaporkan bahwa prevalensi urolithiasis adalah 1-12% di dunia, dan 1-5% di Asia.

**Tujuan:** Untuk mengetahui hubungan antara kadar asam urat dalam darah terhadap kejadian urolithiasis di RSUD Undata Palu tahun 2014-2016.

**Metode:** Pada penelitian ini, jenis penelitian yang di pakai adalah penelitian observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Pengambilan sampel dilakukan dengan non probability sampling yaitu purposive sampling. Sampel terdiri dari 38 pasien dengan urolithiasis dan 14 pasien non urolithiasis yang melakukan pemeriksaan kadar asam urat dalam darah. Analisis data dilakukan dengan menggunakan univariat, bivariat dengan uji chi-square ( $\alpha = 0,05$ )

**Hasil:** Berdasarkan 52 sampel data yang telah di teliti, kemudian data di analisis menggunakan uji *Chi Square Yates Correction* dan di dapatkan nilai  $p$  0.037 untuk hubungan kadar asam urat dalam darah terhadap kejadian urolithiasis di RSUD Undata Palu 2014-2016.

**Kesimpulan:** Adanya hubungan yang bermakna antara kadar asam urat dalam darah terhadap kejadian urolithiasis di RSUD Undata Palu 2014-2016, pada penelitian ini meningkatnya kadar asam urat dalam darah berpotensi meningkatkan kejadian urolithiasis.

**Kata Kunci:** asam urat, hiperurisemia, urolithiasis.

## PENDAHULUAN

Asam urat adalah hasil dari metabolisme purin yang berasal dari protein. Jika terjadi peningkatan asupan purin maka akan terjadi penumpukan kristal urat. Peningkatan kadar asam urat dapat menyebabkan terjadinya urolithiasis yang awalnya berasal dari penumpukan kristal. Sekitar 4-5% urat tidak difiltrasi di

glomerulus. Di tubulus ginjal sekitar 90% urat di reabsorpsi, sehingga ekskresinya sekitar 10%.<sup>[1]</sup>

Hiperurisemia adalah keadaan dimana terjadi peningkatan kadar asam urat dalam darah di atas normal. Angka kejadian hiperurisemia di masyarakat sangat bervariasi, diperkirakan antara 2,3-17,6%.<sup>[2]</sup>

Beberapa penelitian yang menunjukkan bahwa hiperurisemia sebagai faktor resiko terjadinya urolithiasis. Prevalensi seseorang mengalami batu ginjal sepanjang hidupnya diperkirakan bervariasi antara 1-15% tergantung pada usia, jenis kelamin, ras, dan kondisi geografik tempat tinggal. [3,4]

Urolithiasis adalah salah satu penyakit utama dari sistem saluran kemih dan merupakan sumber utama morbiditas, tingkat kejadian yang berulang pada laki-laki adalah 70-81% dan 47-60% pada wanita. Penyakit ini merupakan tiga penyakit terbanyak di bidang urologi disamping infeksi saluran kemih dan pembesaran prostat benigna. [3,5]

Di dunia rata-rata terdapat 1-12% penduduk menderita urolithiasis. Setiap tahun, di seluruh dunia hampir 3 juta orang yang mengunjungi pelayanan kesehatan dan setengah juta pasien masuk ke bagian darurat dengan urolithiasis. Terjadinya urolithiasis berbeda di setiap negara, di Eropa 5-9% , USA 10-15% dan wilayah Timur-tengah 20-25%, prevalensi terendah dilaporkan di Greenland dan Jepang. [6,7]

Di Asia sekitar 1-5% penduduk menderita urolithiasis dilaporkan di daerah Arab Saudi, Uni Emirat Arab, Pakistan, India, Myanmar, Thailand, Indonesia dan Filipina. [8]

Prevalensi penderita batu ginjal berdasarkan wawancara yang terdiagnosis dokter di Indonesia sebesar 0,6%. Prevalensi tertinggi di DI Yogyakarta 1,2%, diikuti Aceh 0,9%, Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Sulawesi Tengah masing-masing sebesar 0,8%. Sumatera utara sendiri memiliki prevalensi penyakit batu ginjal sebesar 0,3%. Sedangkan, prevalensi penyakit batu ginjal berdasarkan wawancara meningkat seiring dengan bertambahnya usia, tertinggi pada kelompok usia 55-64 tahun 1,3%, menurun sedikit pada kelompok usia 65-74 tahun 1,2% dan usia  $\geq 75$  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%. [9]

Menurut data dari Dinas Kesehatan Kota Palu tahun 2015, jumlah kunjungan pasien urolithiasis sejumlah 1.324 orang. Menurut rentang usia 1-4 tahun sejumlah 2 orang, 5-14 tahun sejumlah 9 orang, 15-24 tahun sejumlah 87 orang. 25-44 tahun sejumlah 317 orang, 45-64 tahun sejumlah 278 orang, >65 tahun sebanyak 69 orang, untuk kasus baru sejumlah 662 orang.<sup>[10]</sup>

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai hubungan kadar asam urat dalam terhadap urolithiasis di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Undata Palu 2014-2016.

**METODE**

Penelitian ini menggunakan metode observasional analitik, dengan pendekatan *cross sectional* (potong lintang) yaitu penelitian dalam mempelajari dinamika kolerasi antara faktor resiko dengan efek, dengan cara pendekatan observasi dan pengumpulan data pada satu waktu.

Sampel dalam penelitian ini adalah pasien yang masuk di bagian urologi dengan pemeriksaan kadar asam urat di RSUD Undata Palu 2014-2016. Sumber data yang di ambil adalah data sekunder yakni rekam medis pasien. Pengambilan

sampel yaitu dengan teknik *purposive sampling*. Jumlah sampel pada penelitian ini sebanyak 52 rekam medis yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

Pengolahan data ini dilakukan dengan cara *editing, coding, entry, tabulating*, kemudian data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan program *Statistical Product and Service Solution* (SPSS) 16.0 melalui tahapan analisis univariat dan bivariat.

**HASIL**

**1. Analisis Sampel**

**Tabel 1. Distribusi Kejadian Urolithiasis Berdasarkan Usia Di RSUD Undata Palu 2014-2016**

Usia	Urolithiasis		Non urolithiasis		Total	
	N	%	N	%	N	%
<45 tahun	2	5,3	1	7,1	4	7,7
>45 tahun	36	94,7	13	92,9	48	92,3
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>100</b>	<b>14</b>	<b>100</b>	<b>52</b>	<b>100</b>

Berdasarkan tabel 1. dapat dilihat bahwa pasien yang terdiagnosis urolithiasis sebanyak 38 orang (100%) dengan jumlah pasien <45 tahun sebanyak 2 orang (5,3%) dan jumlah pasien >45 tahun sebanyak 36 orang (94,7%). Pasien non urolithiasis sebanyak 14 orang (100%), distribusi usia pasien yang terdiagnosis non urolithiasis <45 tahun sebanyak 1 orang (7,1%) sedangkan pasien usia >45 tahun sebanyak 13 orang (92,9%).

**Tabel 2. Distribusi Kejadian Urolithiasis Berdasarkan Jenis Kelamin Di RSUD Undata Palu 2014-2016**

Jenis Kelamin	Urolithiasis		Non Urolithiasis		Total	
	N	%	N	%	N	%
Laki - Laki	26	68,4	12	85,8	28	53,9
Perempuan	12	31,6	2	14,2	24	46,1
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>100</b>	<b>14</b>	<b>100</b>	<b>52</b>	<b>100</b>

Berdasarkan tabel 2. dapat dilihat bahwa pasien yang terdiagnosis urolithiasis sebanyak 38 orang (100%) dengan pasien laki-laki sebanyak 26 orang (68,4%) dan pasien perempuan sebanyak 12 orang (31,6%). Pasien non urolithiasis sebanyak 14 orang (100%), dengan pasien laki-laki sebanyak 12 orang (85,8%) dan pasien perempuan sebanyak 2 orang (14,2%).

**2. Analisis Univariat**

**Tabel 3. Frekuensi Responden berdasarkan Kadar Asam Urat dalam Darah pada Pasien Urologi di RSUD Undata Palu**

Kadar asam urat dalam darah (mg/dl)	Frekuensi	Persentase (%)
Resiko Tinggi (Laki-laki laki > 7,5 mg/dl, dan untuk perempuan > 6,5 mg/dl)	29	55,8
Resiko Rendah (Laki-laki 4,5-7,5 mg/dl, perempuan 4,0-6,5 mg/dl)	23	44,2
<b>Total (n)</b>	<b>52</b>	<b>100</b>

Berdasarkan tabel 3. dapat dilihat bahwa jumlah pasien pada bagian urologi yang diperiksa kadar asam uratnya sebanyak 52 orang (100%), pasien dengan kadar asam urat tinggi yakni resiko tinggi sebanyak 29 orang (55,8%), sedangkan dengan kadar

asam urat normal yakni resiko rendah sebanyak 23 orang (44,2%)

**Tabel 4. Frekuensi Responden berdasarkan kejadian Urolithiasis**

Urolithiasis	Frekuensi	Persentase (%)
Ya	38	73,1
Tidak	14	26,9
<b>Total (n)</b>	<b>52</b>	<b>100</b>

Berdasarkan tabel 4. dapat dilihat bahwa jumlah pasien yang terdiagnosis urolithiasis sebanyak 38 orang (73,1%) dan pasien dengan diagnosis non urolithiasis sebanyak 14 orang (26,9%).

**3. Analisis Bivariat**

**Tabel 5. Hubungan Kadar Asam Urat dalam Darah dengan Urolithiasis**

Kadar Asam Urat dalam Darah	Diagnosis		Total	Nilai P	Nilai kekuatan hubungan (Phi)
	Urolithiasis	Non Urolithiasis			
Resiko Tinggi (Laki-laki >7,5 mg/dl, dan untuk perempuan >6,5 mg/dl)	25	4	29	0,037	0,332
Resiko Rendah (Laki-laki 4,5-7,5 mg/dl, perempuan 4,0-6,5 mg/dl)	13	10	23		
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>14</b>	<b>52</b>		

Berdasarkan tabel 5. hasil analisis hubungan antara kadar asam urat dalam darah dengan urolithiasis diperoleh data bahwa pasien urolithiasis dengan kadar asam urat yang beresiko tinggi sebanyak 25 orang sedangkan pasien urolithiasis yang memiliki kadar asam urat beresiko rendah sebanyak 13 orang. Pasien non urolithiasis dengan kadar asam urat tinggi sebanyak 4 orang, sedangkan resiko rendah sebanyak 10 orang. Hasil Uji statistik chi square diperoleh nilai  $p = 0,037$  dengan kekuatan hubungan 0,332 yang berarti kekuatan hubungan sedang.

## **PEMBAHASAN**

### **1. Hubungan Kadar Asam Urat dalam Darah terhadap Kejadian Urolithiasis**

Berdasarkan hasil analisis data program komputer SPSS menggunakan uji korelasi *chi-square* diperoleh nilai  $p <$  nilai  $\alpha$  yaitu  $p = 0,037$  ( $p < 0,05$ ), yang berarti hipotesis 1 ( $H_1$ ) diterima, bahwa adanya hubungan bermakna antara kadar asam urat dalam darah dengan kejadian urolithiasis di RSUD Undata Palu dengan kekuatan hubungan 0,332 yang berarti kekuatan hubungan sedang.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti memiliki persamaan dengan

penelitian oleh Hasibuan (2015) mengenai hubungan peningkatan kadar asam urat (hiperurisemia) dengan batu ginjal, penelitian dilakukan di RSUP H. Adam Malik Medan Periode 1 Januari – 31 Desember 2014. Dari hasil uji statistika dengan *chi-square* didapatkan hubungan yang signifikan antara peningkatan kadar asam urat dengan batu ginjal ( $p = 0,000 < 5$ ). Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan dari peningkatan kadar asam urat dan batu ginjal. Rini (2010) uji korelasi koefisien kontingensi didapatkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara peningkatan kadar asam urat serum dengan kejadian batu ginjal yang ditunjukkan dengan Sig. (2sided) = 0,037  $< p$  (0,05) yakni adanya hubungan signifikan antara peningkatan kadar asam urat serum (hiperuricemia) dengan kejadian batu ginjal (nephrolithiasis) di RSUD Dr. Kanujoso Djatiwibowo Balikpapan periode Januari-Desember 2008. Krisna (2011) salah satu variabel yang diteliti yaitu sumber asam urat, dari analisis bivariat diperoleh nilai  $p=0,001$ , yang berarti bahwa ada hubungan antara konsumsi sumber asam urat dengan kejadian penyakit batu ginjal di Desa

Karangdawa Kecamatan Margasari Kabupaten Tegal. Berdasarkan *uji chi square* terdapat sel yang diharapkan kurang dari 5, maka dilakukan penggabungan sel. Dari penggabungan sel perhitungan *risk estimate* didapatkan  $OR=6,756$  ( $OR>1$ ) dengan taraf kepercayaan (CI) 95% (2,156-21,163), yang artinya bahwa responden yang mengkonsumsi sumber asam urat tinggi mempunyai risiko terkena batu ginjal sebesar 6,756 kali dibandingkan dengan responden yang tingkat konsumsi sumber asam uratnya rendah.

Menurut Purnomo (2015)<sup>[3]</sup> Peningkatan kadar asam urat dalam darah dapat membentuk kristal-kristal di ginjal dan menyebabkan terjadinya pembentukan batu saluran kemih. Kristal-kristal tersebut tetap berada dalam keadaan tetap terlarut dalam urin jika tidak ada keadaan tertentu yang menyebabkan terjadinya presipitasi kristal. Kristal-kristal yang saling mengadakan presipitasi membentuk inti batu (*nucleasi*) yang kemudian mengadakan agregasi, dan menarik bahan-bahan lain membentuk kristal yang lebih besar. Meskipun ukurannya cukup besar, agregat Kristal masih rapuh dan belum

cukup mampu menyumbat saluran kemih. Sehingga agregat tersebut menempel pada epitel saluran kemih dan mengendapkan bahan-bahan lain sehingga membentuk batu yang cukup besar untuk menyumbat saluran kemih. Batu yang terbentuk dapat berupa batu asam urat murni atau campuran jenis batu lainnya. Adapun faktor lain selain asam urat yang menyebabkan terbentuknya batu yaitu meliputi faktor intrinsik antara lain: herediter (keturunan), umur, jenis kelamin. Faktor ekstrinsik antara lain: geografi, iklim dan temperatur, asupan air, asupan diet, dan pekerjaan.<sup>[3]</sup>

Asam urat relatif tidak larut di dalam urin sehingga pada keadaan tertentu mudah membentuk kristal asam urat, dan selanjutnya membentuk batu asam urat. Batu asam urat terbentuk hanya ketika urin bersifat asam (pH 5,5 atau kurang), dan mereka sering larut secara *in vivo* ketika pH urin dinaikkan ke tingkat yang mudah dicapai melalui administrasi alkali pH 6,5-7. Untuk alasan ini, batu asam urat biasanya teratasi dengan bantuan medis farmakoterapi, untuk menghindari manipulasi bedah atau prosedur intervensi lainnya. Pada pasien yang lebih tua pada umumnya terdapat penurunan

ammoniogenesis ginjal, mengakibatkan urin lebih asam dan meningkatkan risiko akibat untuk batu asam urat. Diet adalah faktor yang penting pada banyak pasien. Protein hewani dan protein kelenjar seperti pada hati sangat kaya purin. Ekskresi asam urat langsung berkorelasi dengan konsumsi protein. Selain itu, protein hewani yang kaya mengandung sulfur asam amino, seperti sistin dan metionin, yang di metabolisme untuk asam sulfat yang harus diekskresikan oleh ginjal, mengakibatkan urin asam. Akhirnya, asam amino meningkatkan ekskresi asam urat urin dengan menghambat reabsorpsi tubular nya. Efeknya adalah diet tinggi protein meningkatkan terbentuknya asam urat, meningkatkan ekskresi asam urat, dan menurunkan pH urin, yang semuanya mempotensiasi pembentukan batu asam urat. Insiden batu asam urat lebih tinggi pada pasien dengan gout sekitar 20%. Pengobatan batu asam urat biasanya melibatkan air minum untuk menjaga agar urin tetap encer (idealnya > 2 L/hari), diet rendah protein (< 1 g/kg berat badan ideal per hari), dan kalium sitrat oral untuk mempertahankan pH urin dari pH 6,5-7,0. <sup>[11]</sup>

Pencegahan terbentuknya batu salah satunya dapat dilakukan dengan pengaturan diet, masukan protein yang tinggi dapat meningkatkan ekskresi kalsium, ekskresi asam urat, dan menurunkan sitrat dalam air kemih. Protein hewani diduga mempunyai efek menurunkan pH air kemih lebih besar dibandingkan protein nabati karena lebih banyak menghasilkan asam, disarankan untuk mengurangi konsumsi protein (1g/kg BB/hari). <sup>[12]</sup> Pada orang dewasa >50% jenis dari batu kandung kemih adalah batu asam urat, selain itu terdiri dari kalsium oksalat, kalsium fosfat, amonium urat, sistein, atau magnesium amonium fosfat (bila dikaitkan dengan infeksi). <sup>[13]</sup> Pasien dengan batu asam urat kadang ditemukan jarang memiliki riwayat gout atau hiperurisemia. Asupan nutrisi berlebih dapat meningkatkan zat pembentuk batu seperti kalsium, oksalat, dan asam urat. Obesitas pada umumnya berhubungan dengan sindrom metabolik yang akan mengubah metabolisme asam basa di ginjal yang mengakibatkan penurunan pH urin dan meningkatkan resiko terbentuknya batu asam urat. <sup>[14]</sup>

## KESIMPULAN

1. Adanya hubungan yang bermakna antara kadar asam urat dalam darah terhadap kejadian urolithiasis di RSUD Undata Palu 2014-2016 ( $P$  value = 0,037).
2. Pada penelitian ini meningkatnya kadar asam urat dalam darah berpotensi meningkatkan kejadian urolithiasis. Dalam hal ini kejadian urolithiasis dengan asam urat yang tinggi lebih banyak dibandingkan dengan kadar asam urat yang normal.
3. Pasien urolithiasis yang memiliki resiko tinggi yakni kadar asam urat (laki-laki >7,5 mg/dl, perempuan >6,5 mg/dl) sebanyak 25 orang, sedangkan pasien urolithiasis yang memiliki resiko rendah yakni kadar asam urat (laki-laki 4,5-7,5 mg/dl, perempuan 4,0-6,5 mg/dl) sebanyak 13 orang.

## SARAN

### 1. Pihak Tenaga Medis Rumah Sakit

- a. Sebaiknya petugas medis menuliskan catatan rekam medis dengan lengkap dan jelas agar mudah untuk dipahami dan tidak terjadi kesalahan interpretasi.

- b. Sebaiknya petugas medis melakukan pemeriksaan kadar asam urat dan menentukan jenis batu yang terbentuk pada pasien urolithiasis agar hal tersebut dapat dijadikan sebagai salah satu pemeriksaan penunjang untuk mengetahui penyebab urolithiasis.

### 2. Bagi Masyarakat

Bagi masyarakat disarankan agar dapat melakukan pola hidup sehat, asupan diet yang cukup, menghindari dehidrasi dengan asupan air yang cukup, serta olahraga teratur.

### 3. Bagi Peneliti Lain

- a. Sebaiknya penelitian ini dilanjutkan dengan menggunakan variabel variabel lain selain asam urat yang dapat menyebabkan urolithiasis.
- b. Jika menggunakan data sekunder sebaiknya ditambah dengan kuesioner atau wawancara langsung kepada penderita urolithiasis untuk mengetahui faktor lain yang berhubungan dengan penyebab terbentuknya batu.

**DAFTAR PUSTAKA**

1. Lugito NP. *Nefropati urat. Fakultas kedokteran Universitas Indonesia. 2013;CDK – 204/ Vol. 40 no.5, 2013.*
2. Kurniari PD., Kambayana G., Putra TR. *Hubungan hiperurisemia dan fraction uric acid clearance di Desa Tenganan Pegrisingan Karangasem Bali. J Peny Dalam. 2011. Volume 12 Nomor 2.*
3. Purnomo BB. *Dasar-dasar urologi. Edisi ketiga. Sagung seto: Jakarta; 2015.*
4. Gyawali PR., Joshi BR., Gurung CK. *Correlation of Calcium, Phosphorus, Uric Acid and Magnesium Level in Serum and 24 hours Urine of Patients with Urolithiasis . Kathmandu university medical journal. 2015; VOL 9, NO 2, ISSUE 34, APR - JUN 2011.*
5. Vijaya T., Kumar MS., Ramarao NV., Babu AN, Ramarao N. *Urolithiasis and its causes – short review. The journal of phytopharmacology. 2013; ISSN 2230-480X JPHYTO 2013; 2(3): 1-6*
6. Singh KB., Sailo S. *Understanding epidemiology and etiologic factors of urolithiasis: an overview. 2013; Vol 13 Issue No 4 October-December 2013.*
7. Taralekar SV., Sharma N. *Evaluation of Clinical and Chemical Profile of Patients with Urolithiasis in Pune, India. International Journal of Science and Research (IJSR). 2013; ISSN (Online): 2319-7064 Index Copernicus Value (2013). Volume 5 Issue 4.*
8. Shamsuddeen SB., Bano R., Shammari EA., Enezi SH. *Risk factor of renal calculi. IOSR Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS) e-ISSN: 2279-0853, p-ISSN: 2279-0861. 2013; Volume 11, Issue 6 (Nov.- Dec. 2013), PP 90-95.*
9. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. *Pedoman interpretasi data klinik. 2011.*
10. Dinas Kesehatan Kota Palu. 2015.
11. Stoller ML., Meng MV. *Urinary stone disease: the practice guide to medical and surgical management. Humana Press : Tottowa, New Jersey. 2007.*
12. Sja'bani M. *Buku ajar ilmu penyakit dalam: Batu saluran kemih. Jilid II. Edisi IV. Interna publishing : Jakarta. 2009.*
13. Basler J. *Bladder stone. University of texas health science center at san Antonio. 2017.*
14. Asplin JR. *Obesity and urolithiasis. Adv Chronic Kidney. Chicago,USA; 2009; 16(1):11-20.*