

# **DETERMINAN DAN DISTRIBUSI BATU SALURAN KENCING DI RSUD SLEMAN JANUARI – JUNI 2020**

Karya Tulis Ilmiah

untuk Memenuhi Sebagian Syarat

Memperoleh Derajat Sarjana Kedokteran

**Program Studi Kedokteran**



oleh:

**Aji Niko Pratama Putra Panaluan**

**15711200**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

**YOGYAKARTA**

**2020**

# **DETERMINANTS AND DISTRIBUTION OF UROLITHIASIS IN SLEMAN DGH JANUARY-JUNE 2020 PERIOD**

A Scientific Paper

Submitted as Fulfillment to

Obtain the Medical Degree

**Undergraduate Program of Medicine**



By :

**Aji Niko Pratama Putra Panaluan**

**15711200**

**FACULTY OF MEDICINE**

**ISLAMIC UNIVERSITY OF INDONESIA**

**YOGYAKARTA**

**2020**

KARYA TULIS ILMIAH

**DETERMINAN DAN DISTRIBUSI BATU SALURAN KENCING  
DI RSUD SLEMAN JANUARI – JUNI 2020**

Diajukan dan diajukan oleh:

Aji Niko Pratama Putra Panaluan  
15711200

Telah diseminarkan tanggal : 9 September 2020  
dan telah disetujui oleh :

Penguji



**dr. Titis Nurmasitoh, M. Sc.**  
NIK 057110414

Pembimbing



**dr. Sani Rachman Soleman, M. Sc.**  
NIK 157110402

Ketua Program Studi Kedokteran  
Program Sarjana



**dr. Umatul Khoiriyah, M. Med. Ed, Ph. D**  
NIK 047110101

Disahkan

Dekan



**dr. Linda Rosita, M. Kes, Sp. PK**  
NIK 017110102

## PERNYATAAN PUBLIKASI

*Bismillahirrahmaanirrahiim*

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya

Nama : Aji Niko Pratama Putra Panaluan  
NIM : 15711200  
Judul KTI : DETERMINAN DAN DISTRIBUSI BATU SALURAN  
KENCING DI RSUD SLEMAN JANUARI-JUNI 2020  
Dosen Pembimbing : dr. Sani Rachman Soleman, M.Sc.

Dengan ini menyatakan bahwa :

**Memberi Ijin** kepada Perpustakaan FK UII mempublikasikan di repository UII, berupa :

- Laporan KTI (full text)
- Abstrak saja

(coret yang tidak diperlukan)

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 9 November 2020

Dosen Pembimbing

Yang Menyatakan



---

157110402

---

15711200

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
HALAMAN PERNYATAAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
INTISARI.....	x
ABSTRACT.....	xi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Keaslian Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Telaah Pustaka.....	6
2.1.1 Definisi.....	6
2.1.2 Faktor Risiko.....	6
2.1.3 Klasifikasi.....	8
2.1.4 Patofisiologis.....	9
2.1.5 Komposisi.....	11
2.1.6 Gambaran Klinis.....	13
2.1.7 Diagnosis.....	15
2.2 Kerangka Teori.....	17
2.3 Kerangka Konsep Penelitian.....	18
2.4 Hipotesis.....	18
BAB III. METODE PENELITIAN.....	19
3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian.....	19
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
3.3 Subyek Penelitian.....	19
3.3.1 Populasi.....	19
3.3.2 Sampel.....	19
3.4 Variabel Penelitian.....	20
3.4.1 Bebas.....	20
3.4.2 Terikat.....	21
3.5 Definisi Operasional.....	21
3.6 Instrumen Penelitian.....	22
3.7 Alur Penelitian.....	22
3.8 Rencana Analisis Data.....	23
3.9 Etika Penelitian.....	23

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1 Hasil .....	24
4.1.1 Univariat .....	24
4.1.2 Bivariat.....	25
4.1.3 Multivariat .....	25
4.2 Pembahasan .....	26
4.3 Keterbatasan penelitian .....	34
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN .....	36
DAFTAR PUSTAKA.....	37
LAMPIRAN .....	39



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keaslian Penelitian .....	4
Tabel 2. Karakteristik Responden .....	24
Tabel 3. Hasil uji <i>chi-square</i> .....	25
Tabel 4. Hasil uji Regresi Logistik .....	25



## DAFTAR GAMBAR

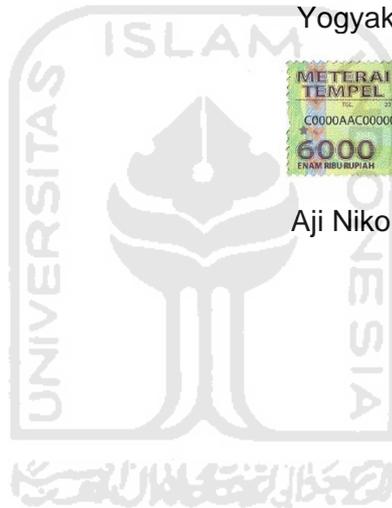
Gambar 1. Kerangka Teori. ....	17
Gambar 2. Kerangka Konsep .....	18



## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 20 September 2020



Aji Niko Pratama Putra Panaluan

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim*

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga karya tulis ilmiah dengan judul "Distribusi dan Determinan Batu Saluran Kencing di RSUD Sleman Periode Januari-Juni 2020" dapat terselesaikan dengan baik.

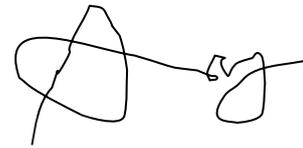
Karya tulis ilmiah ini merupakan sebuah syarat untuk memperoleh derajat sarjana kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia. Selama proses penyusunan dan penelitian karya tulis ilmiah ini, penulis mendapatkan banyak sekali bantuan, doa, dan dukungan dari orang-orang tercinta dan pihakpihak terkait dalam karya tulis ilmiah ini. Oleh sebab itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang luar biasa kepada:

1. **dr. Linda Rosita, M.Kes, Sp.PK** selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia.
2. **dr. Umatul Khoiriyah, M.Med.Ed, Ph.D** selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia.
3. **dr. Sani Rachman Soleman, M.Sc** selaku dosen pembimbing utama yang senantiasa selalu menemani dengan sabar dan meluangkan waktunya hanya untuk memberikan dukungan, saran, kritik, dan motivasi untuk penulis di setiap bimbingan agar penulis selalu bersemangat dalam menyusun karya tulis ilmiah ini.
4. **dr. Titis Nurmasitoh, M.Sc** selaku dosen penguji yang selalu setia membantu dan memberikan arahan bagi penulis agar karya tulis ilmiah ini berjalan dengan lancar.
5. Kepala RSUD Sleman beserta jajarannya yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan pengambilan data.
6. Dokter beserta perawat poli urologi yang telah mengizinkan penulis melakukan penelitian di poliklinik dan telah membantu penulis dalam mengambil data.
7. Kedua orang tua serta adik tercinta yang tak pernah berhenti memberikan dukungan, doa, dan kasih sayang yang luar biasa kepada penulis.
8. Teman-teman angkatan 15, 16, 17, dan 19 yang tidak pernah bosan menjadi penyemangat penulis dalam menjalani perkuliahan di Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia.

9. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu oleh penulis. Penulis menyadari bahwa karya tulis ini masih sangat jauh dari kata sempurna, masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, dengan segenap kerendahan hati, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan karya tulis ilmiah ini. Penulis berharap semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi setiap pembacanya.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Yogyakarta, 20 September 2020



Aji Niko Pratama Putra Panaluan



## DISTRIBUSI DAN DETERMINAN BATU SALURAN KEMIH DI RSUD SLEMAN PERIODE JANUARI-JUNI 2020

**Aji Niko Pratama Putra Panaluan, Sani Rachman Soleman**

Mahasiswa pendidikan dokter fakultas kedokteran universitas islam indonesia  
Departemen ilmu kesehatan masyarakat universitas islam Indonesia

[Ajiniko1@gmail.com](mailto:Ajiniko1@gmail.com)

### INTISARI

**Latar belakang** : Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) merupakan salah satu daerah dengan kejadian batu saluran kemih (BSK) terbanyak di Indonesia. BSK dapat disebabkan oleh banyak faktor diantaranya jenis kelamin, umur, tekanan darah, indeks masa tubuh, pekerjaan, serta pendidikan. Penelitian ini berfungsi untuk melihat faktor mana saja yang berhubungan dengan BSK.

**Metode** : Penelitian ini merupakan studi observasional dengan metode *case control*. Subjek penelitian ini adalah pasien yang terdaftar sebagai pasien RSUD Sleman dan tercatat dalam rekam medis poli urologi. Faktor berupa jenis kelamin, umur, tekanan darah, IMT, pekerjaan, serta pendidikan akan dicatat dalam bentuk skala nominal. Analisis menggunakan uji *chi-square* dan regresi logistik.

**Hasil** : Pada kasus BSK terdapat 27 orang laki-laki dan 21 orang perempuan, 8 orang umur dibawah 40 tahun dan 40 orang diatas 40 tahun, 25 orang hipertensi dan 23 orang tidak hipertensi, 22 orang obesitas dan 26 orang tidak obesitas, 30 orang bekerja dan 18 orang tidak bekerja, 34 orang berpendidikan tinggi dan 14 orang berpendidikan rendah. Hasil uji *chi-square* antara kejadian BSK dengan jenis kelamin ( $p=0.206$ ), umur ( $p=0.315$ ), tekanan darah ( $p=0.838$ ), IMT ( $p=0.056$ ), pekerjaan ( $p=0.386$ ), pendidikan ( $p=0.200$ ). Hasil uji regresi logistik didapatkan hasil IMT obesitas ( $p=0.017$ ).

**Kesimpulan** : Kejadian BSK banyak terjadi pada laki-laki, umur diatas 40 tahun, pasien dengan hipertensi, tidak obesitas, bekerja, dan berpendidikan tinggi. Terdapat hubungan antara IMT obesitas dengan kejadian BSK di RSUD Sleman.

**Kata kunci** : batu saluran kemih, jenis kelamin, umur, tekanan darah, indeks masa tubuh, pekerjaan, pendidikan

## DISTRIBUTION AND DETERMINANTS OF UROLITHIASIS IN SLEMAN DGH JANUARY-JUNE 2020 PERIOD

**Aji Niko Pratama Putra Panaluan, Sani Rachman Soleman**

Medical student, faculty medicine, islamic university of indonesia  
Department of community health science, faculty medicine, islamic university of indonesia  
[Ajiniko1@gmail.com](mailto:Ajiniko1@gmail.com)

### ABSTRACT

**Background** : Special Region of Yogyakarta is one of the most urolithiasis occurrences. Urolithiasis can be caused by many factors including gender, age, blood pressure, body mass index, work, and education. This study serves to see which factors are associated with urolithiasis.

**Method** : this research is an observational study with case control method. The subjects of this study were patients who were registered as patients of Sleman District General Hospital and were recorded in the poly urology medical record. Factors in the form of sex, age, blood pressure, BMI, occupation, and education will be recorded in nominal terms. Correlation test uses chi-square test.

**Result** : In the case of urolithiasis, there were 27 men and 21 women, 8 people under 40 years and 40 people over 40 years, 25 people with hypertension and 23 people without hypertension, 22 people who were obese and 26 people were not obese, 30 people were working and 18 people do not work, 34 people have high education and 14 people have low education. Chi-square test results between urolithiasis incidence and gender ( $p = 0.206$ ), age ( $p = 0.315$ ), blood pressure ( $p = 0.838$ ), BMI ( $p = 0.056$ ), occupation ( $p = 0.386$ ), education ( $p = 0.200$ ). The logistic regression test results showed the obesity BMI ( $p = 0.017$ ).

**Conclusion** : Urolithiasis occur mostly in men, over 40 years old, patients with hypertension, not obese, working, and highly educated. There is a correlation between BMI obesity and the incidence of urolithiasis in Sleman DGH.

**Keywords** : urolithiasis, gender, age, blood pressure, body mass index, work, education

## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Batu Saluran Kemih (BSK) merupakan massa keras seperti batu yang terbentuk di sepanjang saluran kemih dan bisa menyebabkan nyeri, perdarahan, penyumbatan aliran kemih atau infeksi (Depkes, 2007). Penyakit batu saluran kemih merupakan penyakit umum yang masih menimbulkan beban kesehatan yang bermakna baik di Indonesia maupun di dunia dan termasuk dalam tiga penyakit terbanyak di bidang urologi disamping infeksi saluran kemih dan pembesaran prostat jinak. Batu saluran kemih biasanya timbul akibat rusaknya keseimbangan antara kelarutan dan pengendapan garam (Hanley, 2012; Purnomo, 2007).

Batu ginjal merupakan penyebab terbanyak kelainan di saluran kemih. Di negara maju seperti Amerika Serikat, Eropa, Australia, BSK banyak dijumpai di saluran kemih bagian atas, sedang di negara berkembang seperti India, Thailand, dan Indonesia lebih banyak dijumpai batu kandung kemih (Sja'bani, 2009; Purnomo, 2007). Penyakit ini dapat menyerang penduduk di seluruh dunia tidak terkecuali penduduk di Indonesia dan penyakit ini merupakan penyakit yang bisa mengalami kekambuhan, rata-rata kekambuhan terjadi 50% dalam 5 tahun dan 70% dalam 10 tahun (Ratu *et al.*, 2006).

Jenis batu saluran kemih sendiri bermacam-macam bergantung pada komponen pembentuknya. Menurut jenis batunya, jenis batu kalsium oksalat adalah yang terbanyak jenisnya. Di Amerika Serikat, batu kalsium oksalat mencapai 72%, batu kalsium fosfat 8%, batu struvit 9%, batu asam urat 7,6%, dan sisanya batu campuran. Untuk Indonesia, batu kalsium oksalat mencapai 53,3% di Semarang dan 72% di Jakarta (Sja'bani, 2009).

Pembentukan batu saluran kemih dipengaruhi oleh faktor Intrinsik seperti keturunan, umur, jenis kelamin, riwayat penyakit dan faktor ekstrinsik seperti kondisi geografis daerah, lingkungan, diet, pekerjaan, olah raga, dan obesitas (Stoler *et al.*, 2004). Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar tahun 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  $\geq 75$  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%). Prevalensi di perdesaan sama tinggi dengan perkotaan (0,6%) (Kemenkes, 2013). Hasil Penelitian Ilda Syafrina pada tahun 2005-2007 di RS Haji Medan terdapat 220 penderita BSK rawat inap dengan proporsi penderita BSK terbanyak pada kelompok umur 30-50 tahun 48,2%, jenis kelamin laki-laki 62,3%, pendidikan SLTA/ sederajat 41,4%, pekerjaan PNS/TNI/POLRI 26,4%, dan tempat tinggal kota Medan 66,8%. Penelitian oleh Yehezkiel Bastanta Ginting di Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Medan Tahun 2011-2014 terdapat 1049 penderita BSK rawat inap dengan karakteristik epidemiologi yang paling sering terjadi pada masing-masing variabelnya adalah kelompok usia 46-55 Tahun (33,4%), jenis kelamin pria (62,8%), pekerjaan wiraswasta (31%), dan penderita tanpa riwayat keluarga BSK 3 (97,66%). Hasil survei awal yang dilakukan di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan tahun 2015-2016 diketahui bahwa jumlah penderita penyakit BSK sebanyak 332 penderita, dengan rincian tahun 2015 adalah sebanyak 135 penderita dan pada tahun 2016 sebanyak 197 penderita (Syafrina, 2013; Ginting, 2014).

Di benua Asia dan negara berkembang, angka kejadian dari batu saluran kemih sendiri mencapai 15%. Di Indonesia sendiri, angka kejadian batu saluran kemih ini belum pasti namun diperkirakan mencapai 170.000 kejadian per-tahun, angka ini juga diperkuat oleh data dari Riskesdas dimana prevalensi batu ginjal berdasarkan wawancara terdiagnosis dokter di Indonesia sebesar 0,6 % prevalensi tertinggi di Yogyakarta 1,2% diikuti Aceh 0,9%, Jawa Barat, Jawa Tengah, Sulawesi Tengah masing-masing 0,8%. Di Jawa Timur berdasarkan diagnosis sebesar 0,7% di Jawa Barat yang mengatakan bahwa prevalensi dari batu ginjal berdasarkan diagnosis dokter, Jawa Barat menempati urutan ke-5 dari 33 provinsi yang ada di Indonesia. Ini menunjukkan bahwa kasus batu saluran kemih masih tinggi (Sja'bani, 2009; Kemenkes, 2013). Penelitian di rumah sakit Arifin Ahmad Pekanbaru pada tahun 2010 hingga tahun 2016, didapatkan 1.418 pasien dengan batu saluran kemih yang terdiri dari 951 (67,1%) laki-laki dan 467 (32,9%) perempuan dengan rasio 2:1. Jumlah pasien terbanyak pada kelompok umur 40-49 tahun sebanyak 407 orang (28,7%), dan yang paling sedikit pada kelompok umur <20 tahun sebanyak 27 orang (1,9%) (Zainuddin, 2018).

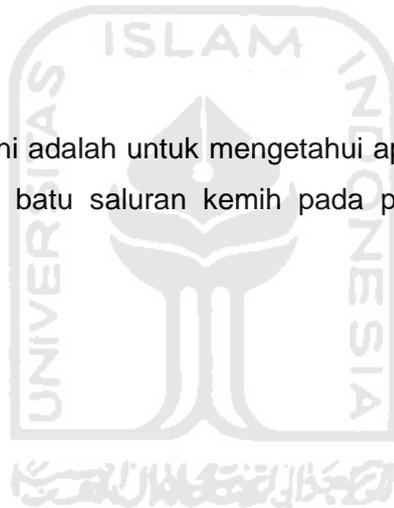
## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana distribusi kejadian BSK di RSUD Sleman?
2. Apakah terdapat hubungan antara usia dengan kejadian batu saluran kencing?
3. Apakah terdapat hubungan antara jenis kelamin dengan kejadian batu saluran kencing?
4. Apakah terdapat hubungan antara tingkat pendidikan dengan kejadian batu saluran kencing?
5. Apakah terdapat hubungan antara pekerjaan dengan kejadian batu saluran kencing?
6. Apakah terdapat hubungan antara tekanan darah dengan kejadian batu saluran kencing?
7. Apakah terdapat hubungan antara *Body Mass Index* dengan kejadian batu saluran kencing?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apa saja faktor risiko yang mempengaruhi terjadinya batu saluran kemih pada pasien di wilayah RSUD Sleman.



#### 1.4 Keaslian Penelitian

Tabel 1. Keaslian Penelitian

No.	Judul Penelitian	Perbedaan	
		Penelitian sebelumnya	Penelitian sekarang
1.	Faktor-Faktor Risiko Kejadian Batu Saluran Kemih Pada Laki-Laki (Studi Kasus di RS Dr. Kariadi, RS Roemani dan RSI Sultan Agung Semarang) (Lina, N., 2008)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lokasi: studi dilakukan di Semarang</li> <li>- Target penelitian: hanya pada laki-laki</li> <li>- Data: menggunakan data primer dan sekunder</li> <li>- Hasil: riwayat hipertensi terbukti tidak berpengaruh terhadap kejadian BSK</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lokasi: studi dilakukan di Sleman</li> <li>- Data: data sekunder</li> <li>- Variabel: melibatkan faktor pendidikan</li> </ul>
2.	Karakteristik Pasien Penderita Batu Saluran Kemih di Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Medan Tahun 2011-2014 (Ginting, Y.B., 2014)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lokasi: studi dilakukan di Medan</li> <li>- Metode: <i>cross sectional</i></li> <li>- Hasil: karakteristik epidemiologi BSK sering terjadi pada kelompok usia 46-55 tahun, pria, wiraswasta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lokasi: studi dilakukan di Sleman</li> <li>- Metode: <i>case control</i></li> </ul>
3.	Index Massa Tubuh Sebagai Faktor Risiko Terjadinya Batu Saluran Kemih di RS Muslimat Ponorogo Dalam Kurun Waktu Januari 2007 – Desember 2010 (Anhar, H. N., 2010)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lokasi: Ponorogo</li> <li>- Metode: <i>cross sectional</i></li> <li>- Variabel: terfokus pada IMT</li> <li>- Hasil: tidak terdapat hubungan antara IMT dengan kejadian BSK</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lokasi: studi dilakukan di Sleman</li> <li>- Metode: <i>case control</i></li> <li>- Variabel: melibatkan jenis kelamin, usia, riwayat hipertensi, pekerjaan, dan pendidikan</li> </ul>

### 1.5 Manfaat Penelitian

Secara umum, penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi semua kalangan sehingga bisa lebih awas terhadap penyakit batu saluran kemih.



## **BAB II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Telaah Pustaka**

#### **2.1.1 Definisi**

Batu saluran kemih atau dalam istilah kedokteran disebut urolithiasis adalah kondisi sakit yang disebabkan oleh adanya pembentukan batu pada saluran kemih. Batu saluran kemih dapat terjadi dalam berbagai ukuran, bentuk, warna, serta komposisi. Pembentukan batu ini dapat terjadi di sepanjang saluran kemih mulai ginjal, ureter, kandung kemih, sampai ke uretra (Emil, 2004).

#### **2.1.2 Faktor Risiko**

Terbentuknya batu saluran kemih diduga berhubungan dengan adanya gangguan aliran urin, gangguan metabolic, infeksi saluran kemih, dehidrasi, dan idiopatik. Terdapat beberapa faktor yang mempermudah terjadinya batu saluran kemih. Faktor-faktor itu adalah faktor intrinsik yang meliputi keadaan dari tubuh seseorang dan faktor ekstrinsik yang meliputi pengaruh dari lingkungan di sekitarnya (Purnomo, 2003).

##### **1. Intrinsik**

###### **a. Keturunan**

Penyakit ini diduga diturunkan dari orang tuanya. Prevalensi dari hiperoksaluria tinggi pada daerah dengan pernikahan yang masih berhubungan dengan pertalian darah seperti daerah Afrika Utara. Sebuah penelitian juga menemukan bahwa 60% pasien dengan batu saluran kemih idiopatik memiliki warisan secara genetik. Salah satu batu yang berkaitan dengan faktor genetik batu sistin. Batu sistin merupakan penyakit genetik dimana terjadi gangguan metabolisme yang mengakibatkan tidak normalnya fungsi absorpsi saluran pencernaan dan pada mukosa tubulus ginjal (Smith, 2000).

###### **b. Umur**

Batu saluran kemih banyak dijumpai pada umur 30-60 tahun dengan rerata umur 42,20 tahun. Umur penderita batu di negara-negara barat berbeda dengan Indonesia, dimana pada negara barat terbanyak pada umur 20-50 tahun dan di Indonesia antara 30-60 tahun. Keadaan ini mungkin disebabkan karena adanya perbedaan faktor social, ekonomi, budaya dan diet. Usia diatas 30 tahun memiliki risiko lebih besar dibandingkan usia dibawah 30 tahun sebab pada usia lebih dari

30 tahun mulai terjadi perubahan penurunan semua fungsi organ tubuh salah satunya adalah pada sistem organ uropoetika. Pasien dengan usia dibawah 45 tahun memiliki prevalensi 0,58% sementara pasien dengan usia 65 tahun katas memiliki prevalensi 4,7% (Bartoletti *et al.*, 2007).

### c. Jenis Kelamin

Dari berbagai referensi dan penelitian yang dilakukan sebelumnya menyatakan bahwa laki-laki lebih berisiko mengalami BSK (Lina, 2008). Menurut data yang ditemukan RSUPN-CM, kejadian dari batu ginjal mencapai 10% dengan rasio antara pria dan wanita 3:1. Hal tersebut mungkin dikarenakan kadar kalsium air kemih pada pria lebih tinggi daripada kadar sitrat dan juga karena anatomi saluran kemih pada pria lebih panjang (Belo *et al*, 2010).

### d. Riwayat Penyakit

Penyakit yang sedang di derita juga merupakan salah satu faktor pendukung terbentuknya batu saluran kemih, salah satunya adalah hipertensi. Beberapa literatur menyebutkan bahwa hipertensi aka menyebabkan pengendapan ion-ion kalsium yang dengan berjalanya waktu dapat menjadi batu (Lina, 2008).

### e. Indeks Masa Tubuh

Sebuah penelitian menunjukkan bahwa sebesar 56% penderita batu mengalami *overweigh* dan obesitas dengan IMT >24,99 (Al-Marhoon, 2015).

## 2. Ekstrinsik

### a. Díet

Batu saluran kemih mudah terbentuk dengan pola makan seperti diet tinggi asam lemak jenuh dan tidak jenuh, tinggi protein hewani dan tinggi gula. Peningkatan produksi asam urat dari makanan yang mengandung protein, terutama protein yang kaya akan asam amino yang mengandung belerang. Kekurangan asupan air juga berpengaruh terhadap terjadinya batu saluran kemih. Kurangya asupan air dapat meningkatkan insiden batu saluran kemih. Kurangnya mengkonsumsi air akan menyebabkan konsentrasi urin menjadi pekat yang memperbesar peluang batu di saluran kemih. Menurut *National Institute of Diabetes Digestive and Kidney Disease* (NDDK) tahun 2007, pasien yang memiliki riwayat batu saluran kemih sebelumnya memiliki risiko terjadinya rekurensi. Hal ini

terjadi akibat dari gaya hidup pasien tersebut, terutama dari asupan kalsium asam urat yang berlebihan dalam tubuh yang menyebabkan terjadinya batu saluran kemih (Lina, 2008).

#### **b. Iklim**

Individu yang hidup di daerah dengan iklim panas dapat meningkatkan insidensi batu saluran kemih. Panas akan meningkatkan risiko seseorang dehidrasi dan menyebabkan seseorang banyak minum, namun air tersebut sedikit yang keluar lewat urine dikarenakan air lebih banyak dikeluarkan melalui keringat (Bartoletti *et al*, 2007; Lopez, 2010).

#### **c. Pekerjaan**

Pekerjaan dapat mempengaruhi proses terjadinya batu saluran kemih. Penyakit batu saluran kemih banyak didapatkan pada orang dengan pekerjaan yang lebih banyak duduk, kurang dalam beraktifitas, dan juga pada pekerjaan yang mengharuskan seseorang untuk menahan buang air kecil. Pada orang-orang yang memiliki kandungan kalsium dan asam urat yang tinggi dalam urin akan menimbulkan kejadian batu saluran kemih, karena dengan kebiasaannya menahan buang air kecil maka akan terjadi pengendapan kalsium dan asam urat pada kandung kemih yang menyebabkan obstruksi terutama di ostium uretra intema (Lina, 2008).

#### **d. Pendidikan**

Batu saluran kemih juga dapat dikaitkan dengan tingkat pendidikan seseorang. Berdasarkan data Riskesdas (2013), masyarakat yang tidak sekolah memiliki prevalensi lebih tinggi. Sebuah penelitian yang dilakukan oleh Ilda Syafrina pada tahun 2005-2007 di RS Haji Medan mengatakan bahwa dari 220 penderita batu saluran kemih, sebanyak 41,4% adalah penderita dengan tingkat pendidikan SLTA/ sederajat (Kemenkes, 2013; Syafrina, 2013).

### **2.1.3 Klasifikasi**

Pada tahun 2004, Emil mengklasifikasikan batu saluran kemih menjadi 4 berdasarkan letak batu pada saluran kemih, antara lain :

**a. Batu Ginjal**

Batu ginjal terbentuk di tubuli ginjal yang kemudian dapat berpindah ke kaliks, infundibulum, pelvis ginjal, dan bahkan bisa mengisi pelvis serta seluruh kaliks ginjal.

**b. Batu Ureter**

Batu ureter berasal dari batu ginjal yang turun ke ureter karena gerakan peristaltik ureter yang mencoba mendorong batu ke arah distal sehingga menimbulkan kontraksi yang kuat dan dirasakan sebagai nyeri hebat (kolik).

**c. Batu Kandung Kemih**

Batu kandung kemih dapat berasal dari batu ureter yang turun ke vesika urinari, batu yang terbentuk di vesika urinari akibat obstruksi intravesika, atau terbentuk karena adanya benda asing yang berada di vesika urinari sebagai inti batu. Gejala khas batu kandung kemih adalah gejala iritasi berupa nyeri saat kencing, perasaan tidak enak sewaktu kencing, atau kencing tiba-tiba terhenti dan menjadi lancar kembali dengan perubahan posisi tubuh.

**d. Batu Uretra**

Batu uretra berasal dari batu ginjal yang turun ke ureter dan ke vesika urinari yang kemudian masuk ke uretra dan menyumbat saluran uretra. Keluhan yang sering disampaikan oleh pasien adalah retensi urin yang sebelumnya didahului oleh nyeri pinggang. Jika batu uretra ukurannya tidak terlalu besar seringkali batu keluar sendiri asalkan tidak ada kelainan pada saluran uretra.

**2.1.4 Patofisiologis**

Batu saluran kemih terjadi sebagai hasil interaksi dari tiga faktor. Faktor-faktor tersebut itu adalah supersaturasi komponen pembentuk batu dalam urin, adanya rangsangan fisik dan kimia dalam urin yang meningkatkan risiko pembentukan batu, dan inadekuatnya komponen penghambat pembentukan batu dalam urin (Tisher, 1997). Pembentukan batu dapat dihasilkan dari kondisi :

- Volume urin yang rendah.
- Stasis urin.
- Eksresi kalsium, asam urat atau oksalat dalam urin yang tinggi (supersaturasi).

- pH urin yang terlalu asam atau basa.
- Defisiensi penghambat pembentuk batu seperti sitrat dan magnesium.

Pada keadaan normal, terbentuknya atau tidaknya batu dapat ditentukan oleh adanya keseimbangan antara zat pembentuk batu serta inhibitor. Dikenal beberapa zat yang dapat menghambat terbentuknya batu saluran kemih yang bekerja mulai dari proses reabsorpsi kalsium di usus, proses pembentukan batu, proses agregasi, hingga retensi kristal. Diantaranya adalah ion magnesium dan sitrat (Purnomo, 2007).

Ion magnesium dapat menghambat pembentukan batu karena dapat berikatan dengan oksalat, sehingga jumlah oksalat yang akan berikatan dengan kalsium akan menurun. Demikian dengan sitrat yang dapat berikatan dengan kalsium, sehingga jumlah kalsium yang akan berikatan dengan oksalat maupun fosfat menurun. Hal ini menyebabkan kristal kalsium oksalat atau kalsium fosfat jumlahnya berkurang (Purnomo, 2007).

Banyak teori yang menerangkan proses pembentukan batu di saluran kemih, tetapi hingga kini masih belum jelas teori mana yang paling benar. Batu terdiri atas kristal-kristal yang tersusun oleh bahan organik maupun anorganik yang terlarut dalam urine. Kristal tersebut tetap berada dalam keadaan tetap terlarut dalam urine jika tidak ada keadaan tertentu yang menyebabkan terjadinya pembentukan kristal. Apabila keadaan berubah menjadi tidak stabil, kristal-kristal tersebut akan saling mengadakan presipitasi membantu nukleasi yang kemudian mengadakan agregasi dan menarik bahan-bahan lain sehingga menjadi kristal yang lebih besar. Meskipun ukurannya cukup besar, agregasi kristal tersebut masih rapuh dan belum cukup mampu menyumbat saluran kemih. Untuk itu agregasi kristal menempel pada epitel saluran kemih membentuk retensi kristal, dan dari sini bahan-bahan lain diendapkan pada agregat sehingga membentuk batu yang cukup besar untuk menyumbat saluran kemih (Purnomo, 2007).

Kondisi metastabil dipengaruhi oleh suhu, pH larutan, koloid di dalam urine, konsentrasi solut di dalam urine, laju aliran urine di dalam saluran kemih, atau adanya korpus alienum di dalam saluran kemih yang bertindak sebagai inti batu. Keadaan pH urin sangat berperan dalam pembentukan kristal. Pada keadaan urin dengan pH alkali dapat memicu pembentukan batu fosfat. Sedangkan dalam keadaan pH asam, pembentukan kristal asam urat. Lebih dari 80% batu saluran kemih terdiri atas batu kalsium, baik berikatan dengan oksalat

maupun dengan fosfat membentuk batu kalsium oksalat dan kalsium fosfat. Sedangkan sisanya berasal dari batu asam urat, batu magnesium ammonium fosfat (batu infeksi), batu xanthyn, batu systin, dan batu jenis lainnya. Meskipun patogenesis pembentukan batu-batu di atas hampir sama, tetapi suasana dalam saluran kemih yang memungkinkan terbentuknya jenis batu itu tidak sama. Dalam hal ini misalnya batu asam urat mudah terbentuk dalam suasana asam, sedangkan pembentukan batu magnesium ammonium fosfat terbentuk dalam suasana basa (Purnomo, 2007).

### 2.1.5 Komposisi

Komposisi dari batu saluran kemih cukup bervariasi, pada umumnya batu saluran kemih mengandung kalsium oksalat atau kalsium fosfat, asam urat, magnesium amonium-fosfat, sistin, silikat dan batu jenis lainnya. Jenis lain yang kurang sering didapat yaitu batu asam urat dan batu struvit, sedangkan yang jarang didapat adalah batu sistin dan xanthyn (Segura *et al.*, 1997).

Emil (2004) membagi batu saluran kemih menjadi dua berdasarkan jenis komposisinya, antara lain:

#### a. Batu Kalsium

Batu kalsium merupakan jenis yang paling banyak dijumpai, yaitu 70-80% dari seluruh batu saluran kemih. Kandungan batu jenis ini terdiri dari kalsium Oksalat, kalsium fosfat atau campuran dari kedua unsur tersebut. Faktor terjadinya batu kalsium adalah:

- **Hiperkalsiuri**

Merupakan suatu keadaan dimana kadar kalsium dalam urine  $>200$  mg/24 jam atau 4 mg/24jam. Keadaan ini merupakan predisposisi yang paling sering menyebabkan pembentukan batu (Weiss *et al.*, 2001). Terdapat 3 macam penyebab terjadinya hiperkalsiuri, antara lain :

1. Hiperkalsiuri absorbtif

Terjadi karena adanya peningkatan absorpsi kalsium melalui usus. Keadaan ini mengakibatkan meningkatnya muatan filtrasi ginjal dan menekan fungsi paratiroid yang akan menimbulkan pengurangan reabsorpsi kalsium di tubulus ginjal.

2. Hiperkalsiuri renal

Terjadi karena adanya gangguan kemampuan reabsorpsi kalsium melalui tubulus ginjal. Turunnya konsentrasi kalsium serum menstimulasi fungsi paratiroid

sehingga meningkatkan resorpsi kalsium di usus dan terjadi penyerapan kalsium dari tulang, dengan demikian terjadilah keadaan hiperkalsiuria.

### 3. Hiperkalsiuri resorptif

Hiperkalsiuria resorptif terjadi akibat keadaan hiperparatiroid sehingga mengakibatkan penyerapan kalsium tulang dan peningkatan kalsium serum.

- **Hiperoksaluri**

Merupakan kondisi dimana ekskresi oksalat urine > 45 gr/hari. Banyak dijumpai pada pasien yang mengalami gangguan pada usus pasca menjalani pembedahan usus dan pasien yang banyak mengkonsumsi makanan yang kaya akan oksalat (Tisher, 1997).

- **Hiperurikosuri**

Merupakan kadar asam urat di dalam urine >850 mg/24 jam. Asam urat yang berlebihan dalam urine bertindak sebagai inti batu untuk terbentuknya batu kalsium oksalat. Sumber asam urat di dalam urine berasal dari makanan yang mengandung banyak asam urat maupun berasal dari metabolisme endogen. Keadaan ini diakibatkan oleh obesitas, konsumsi alkohol, dan diet kaya purin (Purnomo, 2007).

- **Hipositrauri**

Di urin sitrat akan bereaksi dengan kalsium membentuk kalsium sitrat, sehingga menghalangi ikatan kalsium dengan oksalat atau fosfat. Normalnya ekskresi sitrat urin sekitar 640 mg/hari dengan batas minimal normal sekitar 320 mg/hari. Sitrat berguna sebagai penghambat pembentukan batu kalsium dengan mengikat kalsium membentuk kalsium sitrat yang lebih mudah larut. Keadaan ini diakibatkan oleh penyakit asidosis tubulus ginjal, diare kronik pemakaian thiazide dan keadaan idiopatik (Tisher, 1997).

- **Hipomagnesiuri**

Yaitu ekskresi magnesium dibawah 50 mg/hari. Magnesium bertindak sebagai penghambat terbentuknya batu saluran kemih yaitu dengan mengikat oksalat menjadi magnesium oksalat. Penyebab keadaan ini adalah diet kurang magnesium, penyakit inflamasi usus dan gangguan malabsorpsi (Purnomo, 2007).

### **b. Batu Non Kalsium**

Batu non kalsium merupakan batu saluran kemih yang komposisinya berasal dari selain kalsium, misalnya batu struvit, batu sistin, batu xanthyn, batu triamteren dan batu silikat yang sangat jarang terjadi di Indonesia.

- **Batu struvit**

Batu struvit disebut juga sebagai batu infeksi karena terbentuknya batu ini disebabkan oleh adanya infeksi saluran kemih. Batu akibat infeksi terjadi sekitar 10-15% dari seluruh kasus batu saluran kemih. Kuman penyebab infeksi ini adalah kuman golongan pemecah urea (misalnya *Proteus sp*, *Klebsiella*, *Serratia*, *Enterobacter*, *Pseudomonas* dan *Staphilococcus*) yang dapat menghasilkan enzim urease dan merubah urine menjadi basa melalui hidrolisis urea menjadi amoniak. Suasana basa ini memudahkan garam magnesium, amonium, fosfat serta karbonat membentuk magnesium amonium fosfat (Emil *et al.*, 2004).

- **Batu asam urat**

Batu asam urat merupakan 5-10% dari seluruh batu saluran kemih yang diantaranya adalah batu asam urat murni dan sisanya merupakan campuran kalsium oksalat. Asam urat relatif tidak larut di dalam urine sehingga pada keadaan tertentu mudah sekali membentuk kristal asam urat, dan selanjutnya membentuk batu asam urat. Beberapa faktor yang menyebabkan terbentuknya batu asam urat yaitu urin yang terlalu asam (pH urine < 6), volume urine yang <2 liter/hari atau dehidrasi, dan kadar asam urat yang tinggi > 1500 mg/hari (Purnomo, 2007).

- **Batu Jenis lain**

Batu sistin, batu xanthyn, batu triamteren dan batu silikat sangat jarang terjadi di Indonesia. Batu sistin didapatkan karena kelainan metaboligme sistin, yaitu kelainan dalam absorpsi sistin di mukosa usus. Sedangkan batu xanthin terbentuk karena penyakit bawaan berupa defisiensi enzim xanthin oksidase yang mengkatalisis perubahan hipoxanthin menjadi xanthin, xanthin akan berubah menjadi asam urat (Purnomo, 2007).

### **2.1.6 Gambaran Klinis**

Keluhan yang dialami penderita bergantung pada posisi atau letak dari batu, ukuran batu, serta penyulit yang telah terjadi. Presentasi klinis batu saluran

kemih bervariasi, dari tanpa keluhan atau keluhan ringan sampai berat, dan tidak jarang dengan keadaan darurat medik. Gambaran klinis tersebut diantaranya :

#### **a. Nyeri**

Nyeri ini dapat berupa nyeri kolik atau non-kolik yang tingkat nyeri dan lokasi nyeri dapat berbeda-beda tergantung pada ukuran, lokasi, tingkat obstruksi, dan variasi anatomi. Kolik ginjal merupakan petunjuk klinik kemungkinan adanya batu saluran kemih dan termasuk kelompok metabolik aktif. Kolik ginjal merupakan bentuk sakit perut hebat, mendadak, disertai mual dan muntah akibat rangsangan ganglion celiaca. Kolik ginjal ini timbul mendadak terutama di pagi hari atau malam hari dan disertai hematuria. Nyeri kolik terjadi karena aktivitas peristaltik dari otot polos pada kaliks maupun ureter sebagai usaha untuk mengeluarkan batu. Adanya tekunan ini mengakibatkan peningkatan tekanan intraluminal sehingga terjadi peregangan terminal saraf. Sementara itu, nyeri non kolik diakibatkan oleh peregangan kapsul ginjal karena hidronefrosis atau infeksi pada ginjal (Purnomo, 2003; Emil *et al*, 2004).

Lokasi penjalaran sakit tergantung dari letak sumbatan. Sumbatan pada daerah saluran kemih bagian atas sering menyebabkan sakit di daerah pinggang yang menjalar ke arah lateral sekitar perut serta lipat paha dan testis dan labia. Sumbatan pertengahan ureter sering menyebabkan sakit yang menjalar ke daerah tungkai sebelah lateral perut. Sumbatan pada daerah ureter distal menyebabkan keluhan-keluhan iritasi kandung kemih. Untuk gejala khas batu kandung kemih adalah berupa nyeri saat kencing, perasaan tidak enak sewaktu kencing, kencing tiba-tiba terhenti dan menjadi lancar kembali dengan perubahan posisi tubuh. Sedangkan gejala pada batu uretra adalah retensi urine yang sebelumnya didahului oleh nyeri pinggang (Purnomo, 2003).

#### **b. Infeksi**

Infeksi mempunyai peranan ganda dalam hubungannya dengan batu saluran kemih. Batu magnesium ammonium fosfat yang merupakan sinonim dari batu infeksi. Semua jenis batu saluran kemih, bagaimanapun pasti akan berhubungan infeksi sekunder (Smith, 2000; Sukandar, 2006).

#### **c. Hematuria**

Hematuria sering dikeluhkan oleh pasien. Hal ini muncul akibat trauma pada mukosa saluran kemih yang disebabkan oleh batu (Smith, 2000; Purnomo, 2003).

#### **d. Demam**

Hubungan antara batu saluran kemih dengan demam adalah hal yang relatif dalam kegawatdaruratan medik. Demam dapat dihubungkan dengan obstruksi pada saluran kemih yang mengharuskan dilakukannya dekompresi secara cepat. Jika didapatkan demam harus dicurigai suatu urosepsis dan ini merupakan kedaruratan bidang urologi. Dalam hal ini harus secepatnya ditentukan dimana letak kelainan anatomik pada saluran kencing yang dapat timbulnya urosepsis dan segera dilakukan terapi berupa drainase dan pemberian antibiotik (Smith, 2000; Purnomo, 2003).

### **2.1.7 Diagnosis**

Diagnosis klinis haruslah ditunjang oleh pemeriksaan pencitraan yang sesuai. Hal ini akan membantu memutuskan apakah cukup dengan terapi konservatif atau dibutuhkan terapi lain (Emil *et al*, 2004).

#### **a. Pemeriksaan Laboratorium**

Pemeriksaan laboratorium rutin meliputi sedimen urin atau tes dipstik untuk mengetahui sel lekosit, bakteri dan pH urin. Pada pemeriksaan urin akan menunjukkan adanya leukosituria, hematuria, dan kristal-kristal pembentuk batu. Kadar elektrolit diperiksa untuk melihat kadar kalsium, oksalat, fosfat baik pada darah maupun di dalam urin. Untuk mengetahui fungsi ginjal, diperiksa kreatinin serum dan bila dalam keadaan demam, sebaiknya diperiksa *C reactive protein*, hitung leukosit sel B, dan kultur urin. Pemeriksaan kultur urine mungkin menunjukkan pertumbuhan kuman urea (Sjahriar, 2006).

#### **b. Pemeriksaan Radiologi**

Pemeriksaan radiologi wajib dilakukan pada yang pasien dicurigai mempunyai batu. Hampir semua batu saluran kemih (98%) merupakan batu radioopak, pada kasus ini, diagnosis ditegakkan melalui radiografi. Pemeriksaan rutin meliputi foto polos abdomen dari ginjal, ureter dan kandung kemih ditambah USG atau *excretory pyelography (Intravenous Pyelography, IVP)*, dan *computed tomography* (Sjahriar, 2006).

- **Foto Polos Abdomen**

Merupakan salah satu pemeriksaan radiologik standar sebagai uji *screening*. Foto polos perut tidak jarang dapat mengetahui tipe atau komposisi litiasis. Pembuatan foto polos abdomen berujuan untuk melihat kemungkinan

adanya radio-opak disaluran kemih. Batu-batu jenis kalsium oksalat dan kalsium fosfat bersifat radio-opak, sedangkan batu asam urat bersifat radio-lusen (Purnomo, 2007).

- Pielografi Intra Vena

Pemeriksaan ini bertujuan untuk menilai keadaan anatomi dan fungsi ginjal. IVP dapat mendeteksi adanya batu semi-opak ataupun non-opak yang tidak dapat terlihat pada foto polos abdomen. IVP merupakan pemeriksaan lanjutan terutama untuk program terapi eksplorasi dengan pembedahan atau ESWL (*extracorporeal shock wave lithotripsy*). Jika IVP belum dapat menjelaskan keadaan sistem saluran kemih akibat adanya penurunan fungsi ginjal, sebagai penggantinya adalah pemeriksaan pielografi retrograd. IVP memiliki sensitivitas 64% dan spesifisitas 92%. Pemeriksaan ini membutuhkan waktu cukup lama dan harus dilakukan dengan hati-hati karena kemungkinan alergi terhadap kontras (Purnomo, 2003).

- Ultrasonografi

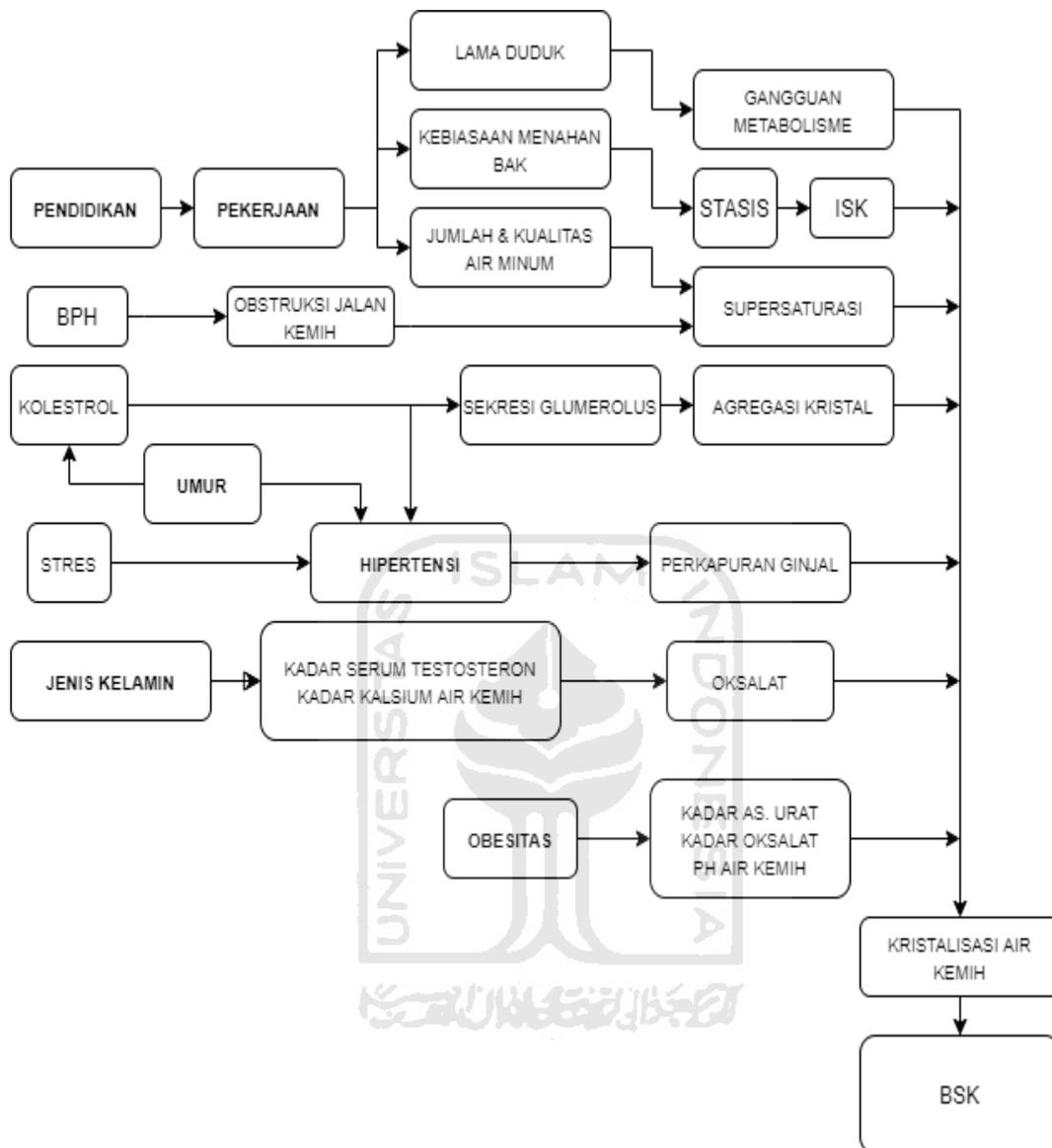
Dilakukan bila pasien tidak memungkinkan untuk menjalani pemeriksaan IVP yang disebabkan karena alergi terhadap bahan kontras, fungsi ginjal yang menurun, dan pada wanita yang sedang hamil. Pemeriksaan USG dapat menilai adanya batu di ginjal atau di kandung kemih, hidronefrosis, pionefrosis, atau pengkerutan ginjal (Purnomo, 2007). Beberapa keuntungan USG :

- (I) Tanpa persiapan khusus, dapat dipakai sebagai uji saring (skrining) terutama pada keadaan darurat medic.
- (II) Dapat mengenal litiasis berbentuk opaque atau lucent
- (III) Dapat mengenal keadaan hidroureter dan hidropelvis bila litiasis cukup besar
- (IV) Dapat mengetahui ketebalan parenkhim ginjal
- (V) Petunjuk untuk tindakan nefrostomi untuk dengan nefropdi obstruktif akut

- CT Scan tanpa Kontras

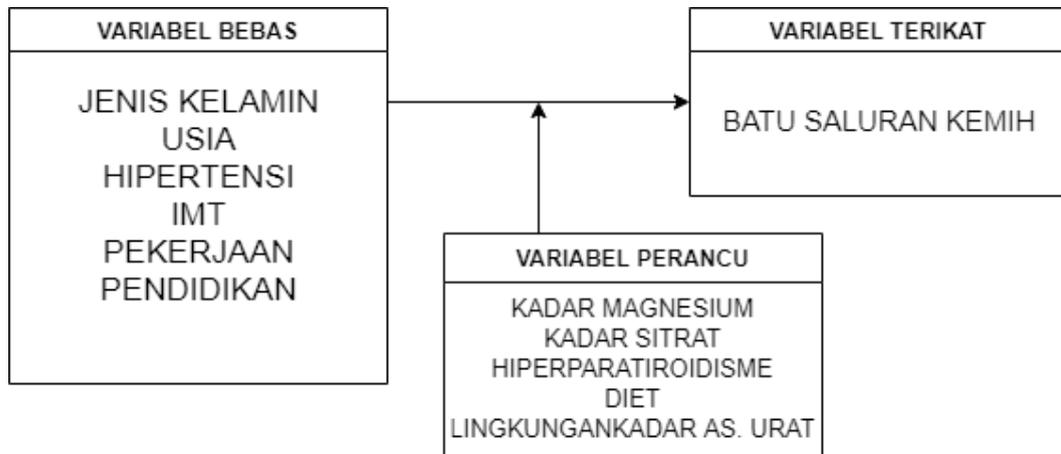
Pemeriksaan dengan CT-Scan sekarang menjadi pilihan utama, karena memiliki spesifitas dan sensitivitas tinggi serta cepat dan murah dibandingkan IVP, sensitivitasnya mencapai 100% dan spesifisitas 98% (Bariol *et al*, 2005).

## 2.2 Kerangka Teori



Gambar 1. Kerangka Teori

### 2.3 Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka Konsep

### 2.4 Hipotesis

1. Terdapat hubungan yang bermakna antara usia dengan kejadian batu saluran kencing
2. Terdapat hubungan yang bermakna antara jenis kelamin dengan kejadian batu saluran kencing
3. Terdapat hubungan yang bermakna antara tingkat pendidikan dengan kejadian batu saluran kencing
4. Terdapat hubungan yang bermakna antara tekanan darah dengan kejadian batu saluran kencing
5. Terdapat hubungan yang bermakna antara tingkat pekerjaan dengan kejadian batu saluran kencing
6. Terdapat hubungan yang bermakna antara *Body Mass Index* dengan kejadian batu saluran kencing

## **BAB III. METODE PENELITIAN**

### **3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian**

Jenis penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah studi analitik yang bersifat observasional dengan menggunakan rancangan *case control*, yaitu suatu rancangan studi epidemiologi yang mengelompokkan individu menjadi kelompok sakit dan kelompok tidak sakit. Kemudian dua kelompok tersebut akan dibandingkan dalam hal adanya penyebab atau kebiasaan yang berhubungan dengan penyakit (Murti, 2003).

### **3.2 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian akan dilakukan di Rumah Sakit Umum Daerah Sleman Yogyakarta selama bulan Juni.

### **3.3 Subyek Penelitian**

#### **3.3.1 Populasi**

##### **a. Populasi Kasus**

Semua pasien yang terdapat di RSUD Sleman yang sudah terdiagnosis batu saluran kemih sesuai dengan yang tercatat pada rekam medis dari bulan Januari sampai Juni 2020.

##### **b. Populasi Kontrol**

Semua pasien urologi RSUD Sleman yang sudah terbukti tidak menderita batu saluran kemih berdasarkan diagnosis dokter dari bulan Januari sampai Juni 2020.

#### **3.3.2 Sampel**

Sampel pada penelitian ini adalah semua pasien yang tercatat dalam rekam medis Rumah Sakit Umum Daerah Sleman. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini harus memenuhi kriteria inklusi

##### **1. Kriteria Inklusi**

- a. Untuk kelompok kasus adalah penderita yang sudah terdiagnosis batu saluran kemih oleh dokter spesialis berdasarkan hasil pemeriksaan penunjang.

- b. Untuk kelompok kontrol adalah seseorang yang menderita penyakit saluran kencing yang belum atau tidak pernah menderita batu saluran kemih yang tercatat dan terdaftar sebagai pasien RSUD Sleman.

## 2. Kriteria Eklusi

- a. Kriteria eklusi bagi kedua kelompok adalah apabila terdapat ketidaklengkapan data.

## 3. Besar sampel

Besar sampel minimal dapat di hitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$N1=N2=\frac{(Z\alpha\sqrt{2PQ}+Z\beta\sqrt{(P1Q1+P2Q2)})^2}{(P1-P2)^2}$$

$$N1=N2=\frac{((1,96\sqrt{2\times 0,64\times 0,36})+(0,84\sqrt{(0,78\times 0,22)+(0,5\times 0,5)})^2}{(0,78-0,5)^2}$$

$$N1=N2=47,56=48 \text{ responden}$$

$$N1+N2=96 \text{ responden}$$

Dengan demikian, besar sampel minimal untuk kelompok kasus dan kontrol adalah 100 responden.

Keterangan:

$Z\alpha$  : deviat baku alpha, interval kepercayaan 95% = 1,96

$Z\beta$  : deviat baku beta, 0,84

OR : 3,57

$P2$  : proporsi pada kelompok standar, tidak berisiko, tidak terpajan kontrol

$$P1/OR(1-P1)+P1=0,78/3,57(1-0,78)+0,78=0,5$$

$P1$  : proporsi pada kelompok uji, berisiko, terpajan atau kasus

$$OR/(OR+1)=3,57/(3,57+1)=0,78$$

$Q1$  :  $1 - P1=0,22$

$Q2$  :  $1 - P2=0,5$

$P1-P2$ : selisih proporsi minimal yang dianggap bermakna

$P$  : proporsi total =  $(P1 + P2)/2=0,64$

$Q$  :  $1 - P=0,36$

### **3.4 Variabel Penelitian**

#### **3.4.1 Variabel Bebas**

- a. Jenis kelamin
- b. Usia
- c. Tingkat pendidikan
- d. pekerjaan
- e. Riwayat penyakit (tekanan darah)
- f. Gaya hidup (IMT)

#### **3.4.2 Variabel Terikat**

Kejadian batu saluran kemih

### **3.5 Definisi Operasional**

#### **3.5.1 Batu Saluran Kemih**

Batu saluran kemih adalah penyakit yang ditandai dengan ditemukannya batu pada saluran kemih (Depkes, 2007). Untuk mengetahuinya, diperlukan data rekam medis yang terdiagnosis batu saluran kemih oleh spesialis yang dibuktikan oleh hasil pemeriksaan penunjang. Data yang digunakan adalah nominal yaitu BSK & kontrol.

#### **3.5.2 Jenis Kelamin**

Jenis kelamin adalah penggolongan individu menjadi laki-laki dan perempuan. Untuk mengetahuinya diperlukan data rekam medis dari RSUD Sleman. Data yang digunakan adalah nominal yaitu laki-laki & perempuan.

#### **3.5.3 Usia**

Usia atau umur merupakan satuan waktu yang mengukur lama waktu hidup pasien. Untuk mengetahuinya diperlukan data rekam medis dari RSUD Sleman. Data yang digunakan adalah nominal dengan *cutpoint* 40 tahun dan akan menjadi <40 & >40.

#### **3.5.4 Tingkat Pendidikan**

Tingkat pendidikan merupakan tahapan pendidikan berkelanjutan yang sudah ditetapkan oleh lembaga terkait yang digolongkan menjadi pendidikan dasar, pendidikan menengah, pendidikan tinggi. Untuk mengetahuinya diperlukan

data rekam medis dari RSUD Sleman. Data yang digunakan adalah nominal menjadi tinggi (SMA/STM dan akademi/PT) & rendah (SD dan SMP).

### 3.5.5 Pekerjaan

Pekerjaan adalah suatu kegiatan atau aktivitas yang dilakukan oleh manusia dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Skala yang akan digunakan adalah nominal menjadi bekerja dan tidak bekerja.

### 3.5.6 Hipertensi

Sesuai dengan JNC VII, Hipertensi merupakan keadaan dimana tekanan darah sistolik lebih dari 140 mmHg dan atau tekanan diastolik lebih dari 90 mmHg. Untuk mengetahuinya diperlukan data rekam medis dari RSUD Sleman. Data yang akan digunakan adalah nominal yaitu hipertensi & tidak hipertensi.

### 3.5.7 IMT

Indeks massa tubuh merupakan matriks standar yang digunakan untuk mengetahui status gizi seseorang berdasarkan berat dan tinggi badan. Rumus untuk menghitung IMT adalah

$$IMT = \frac{BERAT\ BADAN\ (KG)}{TINGGI\ BADAN\ (M)^2}$$

Untuk mengetahui berat dan tinggi badan, diperlukan data rekam medis dari RSUD Sleman. Data yang akan digunakan adalah nominal menjadi obesitas dan tidak obesitas. Interpretasi dapat diperoleh keadaan obesitas yaitu IMT diatas sama dengan 25, dan tidak obesitas dibawah 25 (supariasa *et al.*, 2002).

## 3.6 Instrumen Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah kuesioner yang berisi identitas responden dan faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian batu saluran kemih. Data berhubungan dengan kondisi medis responden yang dikumpulkan melalui catatan rekam medis RSUD Sleman pada periode Januari-Juni tahun 2020.

## 3.7 Alur Penelitian

### 1. Tahap awal

Pengajuan judul kepada dokter pembimbing.

2. Tahap persiapan  
Menyusun proposal, reivisi, dan seminar proposal penelitian.
3. Tahap perizinan  
Mengurus perizinan untuk melakukan penelitian.
4. Tahap pelaksanaan  
Melakukan pengumpulan data melalui data rekam medis yang tercatat di RSUD Sleman.
5. Tahap akhir  
Tahap ini mencakup kegiatan analisis data sesuai dengan metode statistik yang telah ditentukan, kemudian menyusun laporan hasil penelitian dan pembahasan sesuai dengan referensi dan hasil penelitian.

### **3.8 Rencana Analisis Data**

#### **3.8.7 Pengumpulan Data**

Data yang dikumpulkan untuk analisa dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari catatan rekam medis RSUD Sleman Yogyakarta.

#### **3.8.8 Analisis Data**

Data yang terkumpul akan dilakukan pengolahan data ke dalam tabel atau grafik, kemudian dianalisis. Analisis data hasil penelitian ini dilakukan melalui analisis deskriptif atau univariat dan bivariat yang dianalisis menggunakan uji *Chi-Square* yang memiliki taraf kemaknaan  $p=0.05$  atau tingkat kepercayaan 95% dan analisis multivariat menggunakan *Logistic Regression* melalui program SPSS (Tjokronegoro, 2001).

### **3.9 Etika Penelitian**

Dalam melakukan penelitian, terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan sebelum melaksanakan penelitian, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Pengurusan izin penelitian di Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia serta mengajukan judul penelitian.
2. Melaporkan dan mengurus perizinan di RSUD Sleman.
3. Mengumpulkan data rekam medis pasien batu saluran kemih.
4. Menjaga kerahasiaan data yang diperoleh

## BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

#### 4.1.1 Hasil Univariat

Berdasarkan data yang telah di dapat dari rekam medik di poliurologi RSUD Sleman, diperoleh sampel sebanyak 96 orang yang terdiri dari 48 pasien kasus dan 48 pasien kontrol yang memenuhi kriteria inklusi. Berikut tabel distribusi hasil penelitian:

Tabel 2. Karakteristik responden penelitian

Karakteristik	BSK	Kontrol
<b>Jenis kelamin: n (%)</b>		
Laki-laki	27 (56,3%)	33 (68,8%)
Perempuan	21 (43,8%)	15 (31,3%)
<b>Umur: n (%)</b>		
< 40 th	8 (16,7%)	12 (25%)
> 40 th	40 (83,3%)	36 (75%)
<b>Tekanan darah: n (%)</b>		
Hipertensi	25 (52,1%)	26 (54,2%)
Normal	23 (47,9%)	22 (45,8%)
<b>IMT: n (%)</b>		
Obesitas	22 (45,8%)	13 (27,1%)
Tidak obesitas	26 (54,2%)	35 (72,9%)
<b>Pekerjaan: n (%)</b>		
Bekerja (buruh, wiraswasta, PNS, TNI/POLRI)	30 (62,5%)	34 (70,8%)
Tidak bekerja (IRT, tidak bekerja, pensiunan)	18 (37,5%)	14 (29,2%)
<b>Pendidikan: n (%)</b>		
Tinggi (SMA, D3, S1, S2)	34 (70,8%)	28 (58,3%)
Rendah (tidak sekolah, SD, SMP)	14 (29,2%)	20 (41,7%)

Berdasarkan tabel 2 dapat dilihat bahwa presentase kejadian BSK terbesar pada penelitian ini adalah laki-laki, usia diatas 40 tahun ( > 40), pasien dengan hipertensi, non-obese, pasien yang memiliki pekerjaan, dan berpendidikan tinggi.

#### 4.1.2 Hasil Bivariat

Perhitungan uji korelasi dilakukan untuk mengetahui hubungan antara kejadian batu saluran kemih dengan faktor jenis kelamin, umur, tekanan darah,

IMT, pekerjaan, dan pendidikan. Skala pengukuran variabel pada penelitian ini adalah nominal-nominal sehingga uji hubungan yang digunakan adalah *chi-square*.

Tabel 3. Hasil uji chi square variabel bebas pada responden penelitian

Karakteristik	P value*	OR	95% CI
Jenis kelamin	0,206	0,584	0,253 – 1,347
Umur	0,315	0,600	0,220 – 1,633
Tekanan darah	0,838	0,920	0,412 – 2,051
IMT	0,056	2,278	0,971 – 5,346
Pekerjaan	0,386	0,686	0,292 – 1,612
Pendidikan	0,200	0,576	0,247 – 1,344

\*p value signifikan pada uji *chi-square*

Berdasarkan hasil uji *chi-square* pada Tabel 3 dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan antara variabel penelitian dengan kejadian BSK. Variabel pada Tabel 4 akan dilanjutkan analisis multivariat pada Tabel 4. Variabel yang dilanjutkan analisis regresi logistik adalah yang memiliki p value < 0.25.

#### 4.1.3 Hasil Multivariat

Tabel 4. Hasil uji Regresi Logistik antara variabel penelitian dengan kejadian BSK

Karakteristik	P value	aOR	95% CI
Umur	0,070	2,932	0,918 – 9,369
IMT	0,017	3,298	1,233 – 8,819

\*p value signifikan pada uji Regresi Logistik dengan menggunakan metode *backward stepwise*.

Berdasar hasil analisis data multivariat, dapat disimpulkan bahwa dari keseluruhan variabel independen yang diduga mempengaruhi kejadian BSK terdapat satu variabel yaitu IMT obesitas yang paling berpengaruh terhadap kejadian BSK dengan p = 0,017 (p < 0,05) dan simpang baku yang diperoleh yaitu sebesar 95%;1,233-8,819. *Odds ratio* yang didapat sebesar 3,298 yang berarti responden dengan obesitas memiliki kemungkinan tiga kali untuk mengalami BSK daripada dengan responden yang tidak obesitas.

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Jenis Kelamin

Ditemukan bahwa kejadian BSK terbanyak ditemukan pada jenis kelamin laki-laki yaitu sebanyak 27 orang (56.3%) dibandingkan dengan perempuan sebanyak 21 orang (43.8%) dan berdasarkan hasil uji dengan uji *chi-square* antara jenis kelamin dengan kejadian BSK didapatkan nilai  $p=0,206$ . Secara statistik, nilai tersebut menandakan bahwa tidak terdapat hubungan antara jenis kelamin dengan kejadian BSK dikarenakan hasil nilai  $p > 0,05$ .

Hasil penelitian diatas sesuai dengan penelitian Riskesdas (2013) di Indonesia yang menemukan dimana prevalensi kejadian BSK lebih tinggi pada laki-laki yaitu sebanyak 5.779 orang (0.8%) sedangkan perempuan sebanyak 2.890 Orang (0.4%). Ginting (2004) juga mendapatkan hasil serupa dimana pada penelitiannya jumlah pasien laki-laki lebih banyak dibandingkan perempuan dimana perbandingannya adalah 1.68:1. Namun, hasil penelitian di atas terdapat ketidaksesuaian dengan temuan Muslumanoglu *et al.* (2010) di Turki yang menemukan perubahan yang signifikan pada distribusi jenis kelamin yang mana jumlah penderita wanita sedikit lebih tinggi dibanding dengan pria dan terdapat peningkatan jumlah wanita penderita obesitas sebagai salah satu faktor risiko batu saluran kemih. Seitz *et al.* (2013) dalam hasil penelitiannya menyebutkan adanya pergeseran perbandingan pria/wanita dari 1.6:1 di 1998 menjadi 1.5:1 di 1999, 1.4:1 di 2000, 1.3:1 di 2001 dan 2002, dan 1.2:1 di 2003.

Hasil dari analisis bivariat juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Haerudin *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan antara jenis kelamin dengan kejadian BSK dengan nilai  $p=0.888$ . Namun hasil tersebut tidak sependapat dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Curhan *et al.* (2005) yang mengatakan bahwa terdapat hubungan antara jenis kelamin dengan kejadian BSK dimana jenis kelamin laki-laki memiliki nilai yang lebih bermakna dibandingkan wanita. Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan hipotesis penelitian, kemungkinan disebabkan karena jenis kelamin bukanlah faktor tunggal penyebab BSK.

Pria dibandingkan dengan wanita memiliki perbedaan struktur anatomi saluran kemih dimana saluran kemih pria lebih panjang dan juga lebih sempit daripada wanita sehingga lebih banyak kemungkinan substansi pembentuk batu untuk mengendap pada keadaan fisika kimia yang sesuai (Simanullang, 2019; Akmal, 2013). Selain faktor anatomi, perbedaan tersebut juga diduga karena

terdapat hubungan dengan faktor hormonal (Perdomo-Garcia *et al*, 2016). Hormon testosteron yang dimiliki laki-laki dapat meningkatkan produksi oksalat endogen di hati sedangkan pada wanita adanya hormon estrogen yang mampu mencegah pertumbuhan garam kalsium walaupun tidak 100%. Hal ini merupakan beberapa faktor mempengaruhi laki-laki lebih berisiko daripada wanita (Simanullang, 2019).

#### 4.2.2 Umur

Berdasarkan hasil tabel distribusi responden berdasarkan umur, ditemukan bahwa kejadian BSK terbanyak adalah responden dengan umur diatas 40 tahun ( $> 40$ ) yaitu sebanyak 40 orang dibandingkan dengan umur dibawah 40 tahun ( $< 40$ ) sebanyak 8 orang dan berdasarkan hasil uji korelasi dengan uji *chi-square* didapatkan nilai  $p=0,315$ . Secara statistik, hal ini menandakan bahwa tidak terdapat hubungan antara umur dengan kejadian BSK dikarenakan hasil nilai  $p > 0,05$ .

Hasil yang serupa juga terdapat pada Riskesdas (2013) di Indonesia yang menemukan dimana usia terbanyak penderita batu ginjal adalah usia 55-64 tahun sebanyak 9.391 orang (1,3%), menurun sedikit pada umur 65-74 tahun (1,2%) dan umur  $\geq 75$  tahun (1,1%), sedangkan usia 15-24 tahun dengan jumlah sampel sebanyak 723 orang (0,1%). Hasil penelitian Muslumanoglu *et al*. (2010) di Turki juga menemukan peningkatan prevalensi secara signifikan ketika usia pasien  $> 40$  dibandingkan dengan usia  $< 40$  tahun ( $p=0.000$ ). Namun, hasil di atas berbeda dengan penelitian Sun *et al*. (2011) di Cina yang mendapati usia 31-40 adalah yang terbanyak menderita BSK. Safarinejad (2007) juga menyampaikan hal serupa dimana dalam penelitiannya di Iran yang menemukan adanya tingkat kekambuhan penderita BSK sebesar 32%, dimana usia dengan tingkat kekambuhan yang paling tinggi, yakni 36%, adalah kelompok usia 30-39 tahun.

Hasil analisis bivariat pada penelitian ini juga sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan Haerudin (2014) yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan antara umur dengan kejadian BSK dengan nilai  $p=0.383$ . Namun hasil penelitian ini tidak sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Nurfitriani (2019) di RSUP Sanglah yang menyebutkan terdapat hubungan antara umur dengan kejadian BSK dengan nilai  $p=0,002$ . Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan hipotesis penelitian, kemungkinan disebabkan karena umur bukanlah faktor tunggal penyebab BSK.

Individu yang berusia 30-50 tahun memiliki risiko lebih tinggi mengalami BSK. Hal tersebut dikarenakan bahwa usia 30-50 tahun termasuk usia produktif dan lebih banyak bekerja dibanding usia lain, sehingga menyebabkan asupan cairan berkurang dan berisiko tinggi mengalami dehidrasi (Purnomo, 2015; Liu *et al*, 2015). Pada penelitian yang dilakukan Ratu (2006) tentang faktor risiko yang mempengaruhi terjadinya kristalisasi, menerangkan bahwa peningkatan batu meningkat sesuai umur dan mencapai tingkat maksimal pada usia dewasa. Ginjal berkembang mulai bayi sampai dewasa seiring dengan peningkatan kapasitas konsentrasi ginjal mengakibatkan terjadinya peningkatan kristalisasi di lengkung Henle. Nefron pada usia anak kurang berkembang, ditandai oleh memendeknya dan berkurangnya volume tubulus proksimal maupun di lengkung Henle. Ukuran yang pendek ini membuat berkurangnya kesempatan pembentukan kristal kalsium fosfat. Alasan ini yang menerangkan mengapa insidens pembentukan batu oksalat di anak-anak lebih rendah dibandingkan dengan orang dewasa.

Kelompok usia 40 tahun ke atas merupakan kelompok usia dengan angka kejadian batu saluran kemih terbanyak dan angkanya mengalami perubahan prevalensi ke kelompok usia yang lebih muda (Knoll *et al*, 2010; Safarinejad, 2007). Perubahan angka kejadian ini mungkin disebabkan oleh beberapa faktor seperti gaya hidup, asupan nutrisi, asupan cairan, dan pekerjaan (Lopez dan Hoppe, 2008 ; Muslimanoglu *et al*, 2010). Perbedaan hubungan umur terhadap kejadian BSK pada penelitian ini dengan penelitian lain mungkin disebabkan oleh keterbatasan lokasi dari tempat penelitian yaitu hanya di RSUD Sleman dengan jumlah sampel total sebanyak 96 orang, yang dimana hal ini belum menggambarkan keadaan yang sebenarnya dari penyakit BSK.

#### **4.2.3 Tekanan Darah**

Berdasarkan hasil tabel distribusi responden berdasarkan tekanan darah, ditemukan bahwa kejadian BSK terbanyak adalah responden dengan tekanan darah tinggi yaitu 25 orang dibandingkan dengan responden tekanan darah normal terdapat 23 orang dan berdasarkan hasil uji korelasi dengan uji *chi-square* didapatkan nilai  $p=0,838$ . Secara statistik, hal ini menandakan bahwa tidak terdapat hubungan antara tekanan darah dengan kejadian BSK dikarenakan hasil nilai  $p > 0,05$ .

Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan hasil penelitian Agustin *et al* (2019) yang menyebutkan bahwa proporsi responden BSK yang tidak hipertensi lebih

tinggi daripada responden hipertensi yaitu sebesar 42 orang yang terdiri dari prehipertensi 36 orang (59%) dan normal 6 orang (9.9%), sedangkan responden dengan hipertensi hanya sebanyak 19 orang (31.1%). Hal yang sama juga disampaikan oleh Lina (2008) dimana pada penelitiannya proporsi responden BSK yang tidak hipertensi lebih tinggi dibandingkan dengan responden hipertensi.

Hasil analisis bivariat pada penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian yang disampaikan oleh Lina (2008) yang menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan yang bermakna antara tekanan darah dengan kejadian BSK dengan nilai  $p=0.386$ . Namun hasil penelitian ini tidak sependapat dengan penelitian yang dilakukan oleh Agustin (2019) yang menyebutkan bahwa tidak terdapat hubungan antara tekanan darah dengan kejadian BSK ( $p=0.05$ ) dan juga penelitian oleh Satoshi (2005) yang menunjukkan adanya hubungan antara hipertensi dengan kejadian BSK dengan risiko sebesar 4,41 kali lipat dibandingkan yang tidak hipertensi dan setelah dilakukan adjusted dengan analisis multivariat didapatkan bahwa risiko hipertensi untuk menderita BSK adalah sebesar 3,57 kali lipat. Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan hipotesis penelitian, kemungkinan disebabkan karena tekanan darah bukanlah faktor tunggal penyebab BSK.

Beberapa mekanisme yang mendasari adanya hubungan antara hipertensi dan BSK adalah karena adanya perubahan metabolisme kalsium oleh nefron, hipositraturia dan asupan natrium berlebih. Perubahan metabolisme kalsium oleh nefron dipengaruhi oleh natrium, dikarenakan difusi kalsium mengikuti natrium. Pada saat volume cairan berlebihan tubulus proksimal dan lengkung henle pars asenden tebal akan menurunkan reabsorpsi natrium dan reabsorpsi kalsium juga akan ikut menurun, sehingga meningkatkan kalsium di urin. Hal tersebut dapat meningkatkan risiko pembentukan batu saluran kemih (Eisner *et al*, 2010; Polat, *et al*, 2015). Hipositraturia dapat dialami oleh pasien hipertensi. Sitrat merupakan salah satu zat yang dapat menghambat pembentukan batu kalsium. Penurunan kadar sitrat dalam urin disebabkan oleh peningkatan reabsorpsi sitrat di tubulus proksimal dikarenakan adanya asidosis metabolik. Konsumsi natrium berlebihan juga dapat mempercepat perkembangan batu saluran kemih pada beberapa individu. Peningkatan asupan natrium 100 mmol diperkirakan dapat menyebabkan peningkatan ekskresi kalsium 25 mg. Konsumsi natrium yang tinggi juga dapat mempermudah terbentuknya batu dengan meningkatkan pH urin, ekskresi sistin dan penurunan ekskresi sitrat (Bagga *et al*, 2013; Obligado, 2008).

Terdapatnya perbedaan hasil penelitian ini dengan penelitian lain kemungkinan disebabkan oleh keterbatasan lokasi dari tempat penelitian yaitu hanya di RSUD Sleman dengan jumlah sampel total sebanyak 96 orang, yang dimana hal ini belum menggambarkan keadaan yang sebenarnya dari penyakit BSK. Selain itu, berdasarkan prosedur pengambilan sampel penelitian yang menggunakan data sekunder yang menyebabkan dalam penentuan tekanan darah bukanlah berdasarkan pengukuran langsung melainkan berdasarkan data yang tertera pada rekam medis.

#### 4.2.4 IMT

Berdasarkan hasil tabel distribusi responden berdasarkan IMT, ditemukan bahwa kejadian BSK terbanyak adalah responden yang tidak obesitas yaitu 26 orang dibandingkan dengan responden obesitas terdapat 22 orang dan berdasarkan hasil uji korelasi dengan uji chi-square didapatkan nilai  $p=0,056$ . Secara statistik, hal ini menandakan bahwa tidak terdapat hubungan antara IMT dengan kejadian BSK dikarenakan hasil nilai  $p > 0,05$ . Namun setelah di analisis secara multivariat, didapatkan nilai  $p=0,017$  yang secara statistik terdapat hubungan antara kejadian BSK dengan IMT.

Hasil yang sama juga ditemukan pada penelitian yang dilakukan oleh Anhar (2010) dimana dari 120 orang sampel terdiri dari 60 pasien (50%) dengan IMT tinggi atau gemuk, 48 pasien (40%) dengan IMT normal, dan 12 pasien (10%) dengan IMT rendah atau kurus. Hasil tersebut juga diperkuat oleh penelitian Nurfitriani (2019) yang menyebutkan bahwa proporsi tidak obesitas lebih tinggi daripada obesitas yaitu sebanyak 37 responden sedangkan proporsi obesitas sebanyak 17 responden. Namun hal diatas tidak sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Prawira (2015) yang menyebutkan bahwa proporsi obesitas lebih tinggi yaitu sebanyak 31 orang yang terdiri dari overweight 5 orang (6.8%), obesitas I 22 orang (30.1%), dan obesitas II 4 orang (5.5%), sedangkan proporsi non-obesitas sebanyak 20 orang yang terdiri dari underweight 4 orang (5.5%) dan normal 16 orang (21.9%).

Hasil dari analisis bivariat penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan Agustin (2019) yang menyebutkan bahwa tidak terdapat hubungan antara IMT dengan kejadian BSK dengan nilai  $p=0.315$  ( $p>0.05$ ). hasil tersebut juga diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Anhar (2010) di Ponorogo yang di dalam penelitiannya menyatakan bahwa obesitas dan BSK tidak memiliki

hubungan yang signifikan ( $p=0,403$ ) dan penelitian oleh Nurfitriani (2019) di RSUP Sanglah pada bulan Januari-Desember 2014 ( $p=0.564$ ). Namun hasil penelitian ini tidak sejalan dengan studi yang dilakukan oleh Lina (2008) yang dalam studinya menyatakan bahwa terdapat hubungan yang bermakna ( $p=0.018$ ) dan memiliki peluang hingga tiga kali lipat jika dibandingkan dengan yang tidak obesitas. Hasil tersebut juga didukung oleh penelitian Taylor (2005) yang menyatakan bahwa obesitas dan peningkatan berat badan akan meningkatkan risiko BSK. Hasil studi tersebut juga mendapatkan bahwa laki yang mengalami peningkatan berat badan lebih dari 100 kg mempunyai risiko terkena BSK 1,44 kali lebih besar daripada yang mengalami peningkatan berat badan kurang dari 68,2 kg ( $p=0,002$ ). Polat *et al* (2015) juga menyebutkan bahwa IMT diatas 30 kg/m<sup>2</sup> meningkatkan risiko pembentukan batu saluran kemih ( $p=0,003$ ).

Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan hipotesis penelitian kemungkinan disebabkan karena IMT bukanlah faktor tunggal penyebab batu saluran kemih, namun terdapat faktor lain yang dapat menyebabkan terjadinya batu saluran kemih, seperti pola makan dan juga asupan cairan sehari-hari. Batu saluran kemih merupakan penyakit multifaktorial. Gaya hidup dan pola makan memiliki efek pada faktor risiko terbentuknya batu saluran kemih, kemungkinan komposisi dari makanan memiliki pengaruh yang lebih tinggi terhadap pembentukan batu dibandingkan dengan berat badan (Wrobel *et al*, 2012).

Dalam beberapa penelitian menyebutkan bahwa hubungan dari tingginya IMT (overweight atau obesitas) dengan kejadian batu saluran kemih adalah dengan semakin tingginya nilai IMT maka akan terjadi penurunan dari nilai pH urin. Peningkatan berat badan yang tentu saja dipicu oleh tingginya asupan makanan akan mengakibatkan meningkatnya substansi lithogenik seperti kalsium, oksalat dan asam urat sehingga mempermudah mengakibatkan terbentuknya batu (Simanullang, 2019).

Namun mekanisme mengenai obesitas yang dapat meningkatkan risiko batu saluran kemih belum diketahui secara pasti, terdapat berbagai penelitian yang mengkaitkan obesitas dengan terjadinya resistensi insulin oleh karena defek dari ammoniogenesis ginjal. Kadar insulin yang tinggi ini dapat mengakibatkan suatu dampak terjadinya hiperkalsiuri yang nantinya berisiko mengalami batu saluran kemih dengan kandungan dasar kalsium. Selain itu, studi lain juga mengatakan jika penelitian juga menyatakan bahwa kadar asam urat pada urine

orang yang obesitas lebih besar jika dibandingkan dengan yang non-obesitas (Lina, 2008).

Perbedaan hubungan obesitas terhadap kejadian BSK pada penelitian ini dengan penelitian lain kemungkinan disebabkan oleh keterbatasan lokasi dari tempat penelitian yaitu hanya di RSUD Sleman dengan jumlah sampel total sebanyak 96 orang, yang dimana hal ini belum menggambarkan keadaan yang sebenarnya dari penyakit BSK. Selain itu, berdasarkan prosedur pengambilan sampel penelitian yang menggunakan data sekunder yang menyebabkan dalam penentuan IMT bukanlah berdasarkan pengukuran langsung melainkan berdasarkan data yang tertera di rekam medis.

#### 4.2.5 Pekerjaan

Berdasarkan hasil tabel distribusi responden berdasarkan pekerjaan, diketahui bahwa pasien yang bekerja (karyawan, buruh, wiraswasta, PNS, TNI/POLRI) memiliki prevalensi lebih tinggi dibandingkan dengan pasien yang tidak bekerja (IRT, pensiunan, tidak bekerja) dimana proporsi bekerja terdapat sebanyak 30 orang dibandingkan dengan tidak bekerja terdapat sebanyak 18 orang dan berdasarkan hasil uji korelasi dengan uji *chi-square* didapatkan nilai  $p=0,386$ . Secara statistik, hal ini menandakan bahwa tidak terdapat hubungan antara IMT dengan kejadian BSK dikarenakan hasil nilai  $p > 0,05$ .

Hasil penelitian ini sesuai dengan hampir semua penelitian yang melibatkan pekerjaan sebagai salah satu faktor resiko. Menurut data Riskesdas (2013) dimana prevalensi tertinggi kejadian BSK terdapat pada kelompok wiraswasta 5.779 orang (0,8%), sedangkan prevalensi terendah terdapat pada kelompok tidak bekerja sebanyak 3.612 orang (0,5%). Ginting (2004) juga menyatakan hal serupa dimana dalam penelitiannya diketahui penderita BSK berdasarkan pekerjaan yang tertinggi adalah pada kelompok wiraswasta dengan proporsi 31,8% (41 orang) dan kelompok pekerjaan yang terendah menderita BSK adalah kelompok tidak bekerja dengan proporsi 0,8% (1 orang).

Hasil dari analisis bivariat penelitian ini menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan antara pekerjaan dengan kejadian BSK. Penelitian yang mencari hubungan antara pekerjaan dengan kejadian BSK sendiri masih sangat sedikit, maka dari itu peneliti tidak dapat membandingkan hasil penelitian ini dengan penelitian yang lain. dengan hasil tersebut, penelitian ini tidak sesuai dengan

hipotesis penelitian, kemungkinan disebabkan karena pekerjaan bukanlah faktor tunggal penyebab BSK.

Secara distribusi, sebagian besar penderita BSK merupakan seseorang yang bekerja. Namun tidak terdapatnya hubungan antara pekerjaan dengan kejadian BSK mungkin karena pekerjaan sendiri bukanlah faktor tunggal dari penyebab BSK. Kemungkinan terdapatnya hubungan antara pekerjaan dengan kejadian BSK mungkin bukan hanya karena bekerja atau tidak, melainkan juga dikaitkan dengan jenis pekerjaan yang dilakukan diluar atau didalam ruangan memiliki hubungan dengan kejadian BSK. Terdapat penelitian yang menemukan bahwa pekerjaan yang dilakukan diluar ruangan berhubungan dengan kejadian BSK. hubungan tersebut dikaitkan dengan aktivitas di terik sinar matahari menyebabkan tingginya cairan yang hilang melalui kulit sehingga menimbulkan supersaturasi asir kemih (Pin, 2007; Haerudin, 2014). Beberapa penelitian menyebutkan bahwa orang-orang dengan pekerjaan banyak atau lama duduk >5 jam dan kurang bergerak lebih sering terkena BSK dibanding pekerjaan yang banyak gerak atau kerja fisik. Kurang minum dan sering menahan air kencing juga berisiko secara bermakna terhadap kejadian BSK (Lina, 2008; Simanullang, 2014; Susiwati, 2020).

#### 4.2.6 Tingkat Pendidikan

Berdasarkan hasil tabel distribusi responden berdasarkan tingkat pendidikan, diketahui bahwa pasien yang mengenyam pendidikan tinggi (SMA-S2) memiliki prevalensi lebih tinggi dibandingkan dengan pasien yang hanya mengenyam pendidikan rendah (tidak sekolah-SMP) dimana proporsi pendidikan tinggi terdapat sebanyak 34 orang dibandingkan dengan pendidikan rendah terdapat sebanyak 14 orang dan berdasarkan hasil uji korelasi dengan uji *chi-square* didapatkan nilai  $p=0,200$ . Hal ini menandakan bahwa tidak terdapat hubungan antara jenis kelamin dengan kejadian BSK dikarenakan hasil nilai  $p > 0,05$ .

Hasil yang serupa juga ditemukan pada penelitian yang dilakukan oleh Ginting (2004) dimana dalam penelitiannya diketahui penderita BSK berdasarkan pendidikan yang tertinggi adalah pada kelompok tamat SMA sebanyak 64 orang (49,6%) dan kelompok pendidikan yang terendah menderita BSK adalah kelompok tidak tamat SD sebanyak 2 orang (1,6%). Namun hasil diatas tidak sesuai dengan data Riskesdas (2013) dimana prevalensi tertinggi terdapat pada masyarakat tidak

bersekolah dan tidak tamat SD sebanyak masing-masing 5.779 orang (0,8%), diikuti dengan tamat SD sebanyak 5.057 orang (0,7%), dan tamat SMP sebanyak 2.890 orang (0,4%), sedangkan tamat perguruan tinggi sebanyak 4.334 orang (0,6), tamat SMA 3.612 orang (0,5%). Prawira (2015) juga menemukan hasil serupa dimana pasien dengan tingkat pendidikan SD-SMP sebanyak 37 orang (50.7%), tingkat SMA se-derajat sebanyak 32 orang (43.8%) dan tingkat pendidikan diploma-sarjana sebanyak 4 orang (5.5%).

Hasil dari analisis bivariat penelitian ini menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan antara pekerjaan dengan kejadian BSK. Penelitian yang mencari hubungan antara tingkat pendidikan dengan kejadian BSK sendiri masih sangat sedikit, maka dari itu peneliti tidak dapat membandingkan hasil penelitian ini dengan penelitian lain. Dengan hasil tersebut, maka penelitian ini tidak sesuai dengan hipotesis penelitian, kemungkinan disebabkan karena pekerjaan bukanlah faktor tunggal penyebab BSK.

Tidak terdapatnya hubungan antara tingkat pendidikan dengan kejadian BSK mungkin karena tingkat pendidikan sendiri bukanlah faktor tunggal dai penyebab BSK. Namun menurut peneliti, tingkat pendidikan dapat di asosiasikan dengan pekerjaan. Hal tersebut dikarenakan kebanyakan orang yang mengenyam pendidikan tinggi cenderung dapat mudah mendapat pekerjaan, baik di luar maupun dalam ruangan.

#### **4.3 Keterbatasan Penelitian**

Penelitian ini masih banyak sekali kekurangan dan keterbatasan yang meliputi:

1. Metode penelitian *case-control* tidak bisa menggambarkan secara langsung hubungan antara paparan dengan kejadian BSK. Selain itu, data sekunder tidak bisa untuk mengendalikan variabel luar penelitian yang berhubungan dengan penelitian karena kelengkapan data sekunder tergantung kelengkapan pengisian rekam medis.
2. Data rekam medis yang tidak lengkap sehingga banyak yang harus di ekslusi.
3. Metode pencatatan rekam medis secara lengkap di RSUD Sleman baru efektif sejak Desember 2019.

## **BAB V. SIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Simpulan**

Kejadian BSK banyak dialami oleh laki-laki, umur diatas 40 tahun, penderita hipertensi, pasien non-obese, memiliki pekerjaan, dan berpendidikan tinggi. Terdapat hubungan antara IMT obesitas dengan kejadian batu saluran kemih di RSUD Sleman.

### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil pada penelitian ini, dapat disarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Bagi RSUD Sleman agar tetap mengedukasi pasien terkait indeks masa tubuh karena pasien dengan IMT yang tinggi merupakan faktor risiko BSK
2. Bagi masyarakat agar senantiasa menjaga kesehatan dengan mengontrol berat badan dan senantiasa aktif berolahraga agar dapat mengurangi resiko dari terkena berbagai penyakit, khususnya BSK.



## DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, O.A., Soebhali, B., Leatemias, L.D, Ismail, S., 2019, *Hubungan Hipertensi dan Obesitas dengan Pasien Batu Saluran Kemih pada Pasien Poliklinik Urologi di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda*, Health Science Journal, 1(1):28-34
- Akmal, 2013, *Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Batu Saluran Kemih di RSUP Wahidin Sudiro Husodo Makasar*, ISSN, 3(5):56-61
- Al-Marhoon, M.S., et al., 2015, *Urinary Stone Composition in Oman: With High Incidence Of Cystinuria*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg
- Anhar, H.N., 2010, *Index Massa Tubuh Sebagai Faktor Risiko Terjadinya Batu Saluran Kemih di RS Muslimat Ponorogo Dalam Kurun Waktu Januari 2007 – Desember 2010*, Skripsi, FK UII, Yogyakarta
- Bagga, H.S., Chi, T., Miller, J., Stoller, M.L., 2014, *New Insight Into The Pathogenesis of Renal Calculi*, Urology Clinic of North American, 40:1-12
- Bariol, S.V., Moussa, S.A., Tolley, D.A., 2005, *Contemporary Imaging for the Management of Urinary Stones*, EAU Update Series, 3(1):3-9
- Bartoletti, R., Cai, T., Mondaini, N., Melone, F., Travaglini, F., Carini, M., et al., 2007, *Epidemiology and Risk Factors in Urolithiasis*, Urol Int, 79 (Suppl.1):3-7
- Bello, A., Maitama, H.Y., Mbibu, N.H., Kalayi, G.D., Ahmed, A., 2010, *Unusual Giant Prostatic Urethral Calculus*. J Surgical Technique and Case Report, 2(1):30-2
- Clas, B., 1990, *Alkaline Citrate in Prevention of Recurrent Calcium Oxalate Stone*, Department of Urology and Clin, Chem. Lincoping
- Curhan, G.C., Willet, W.C., Speizer, F.E., 2005, *Comparison of Dietary Calcium with Supplemental Calcium and Other Nutrients as Factors Affecting the Risk for Kidney Stone*, Am. Intern. Med. 126:497-504
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2007, *Pedoman Pengobatan Dasar di Puskesmas*, Direktur Jendral Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan, Jakarta, 24
- Eisner, B.H., Porten, S.P., Bechis, S.K., & Stoller, M.L., 2010, *Hypertension is Associated with Increased Urinary Calcium Excretion in Patients With Nephrolithiasis*, Journal of Urology, 576-580
- Emil, A.T., Jack, W.M., 2004, *Smith's General Urologi*, (16<sup>th</sup> ed). International Edition, The McGraw-Hill Companies, USA
- Ginting, Y.B., 2014, *Karakteristik pasien Penderita Batu Saluran Kemih di Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik Medan Tahun 2011-2014*, Skripsi, Jurusan Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran, Universitas Sumatra Utara
- Haerudin, H., Kusmiati, M., Budiman, 2014, *Hubungan Karakteristik Pasien dengan Kejadian Nefrolitiasis di Rumah Sakit Umum Daerah Majalengka Tahun 2013*, Prosiding pendidikan dokter FK UNISBA, 444-453
- Hanley, J.M., Saigal, C.S., Scales, C.D., Smith, A.C., 2012, *Prevalences of Kidney Stone in the United States*, Journal European Association of Urology, 62:160
- Herman, 1995, *Pola Batu Saluran Kemih di RS Dr. Kariadi 1989-1993*, Karya Tulis Tahap Akhir PPDS I Bedah, Bag. Ilmu Bedah FK Undip. Semarang
- Herring, L.C., 1982, *Observasional of 10.000 Urinary Calculi*, J. Urol, 88:545-557
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2013, *Riset Kesehatan Dasar 2013*. Jakarta: Bakti Husada

- Kasper, D.L., Fauci, A.S., Longo, D.L., Braunwald, D., Hauser, S., Jameson, L., 2005, *Harrison's Principles of Internal Medicine* (16<sup>th</sup> ed), McGraw-Hill Companies, USA
- Knoll, T., Schubert, A., Fahlenkamp, D., Leusmann, D., Wendt-Nordahl, G., Schubert, G., 2010, *Urolithiasis Through the Ages: Data on More Than 200,000 Urinary Stone Analyses*, *J Urol*, 185(4):1304-1311
- Kurniawati, E., 2012, *Faktor-Faktor Risiko Terjadinya Batu Saluran Kemih pada Usia 30-60 Tahun di RSUD Panembahan Senopati Bantul Tahun 2010 – 2012*, Skripsi, Jurusan Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Indonesia
- Lina, N., 2008. *Faktor-Faktor Risiko Kejadian Batu Saluran Kemih Pada Laki-Laki*, Tesis, Megister Epidemiologi Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro
- Liu, Y., Chen, Y., Liao, B., Luo, D., Wang, K., Li, H., Zeng, G., 2018, *Epidemiology of Urolithiasis in Asia*, *Asian Journal of Urology*, 205-214
- Lopez, M., Hoppe, B., 2010, *History, Epidemiology and Regional Diversities of Urolithiasis*, *Pediatr Nephrol*, 25:49-59
- Menon, M., Resnick, Martin, I., 2002, *Urinary Lithiasis: Etiologi and Endourologi*, in: *Chambell's Urology* (8<sup>th</sup> ed), W.B. Saunder Company, Philadelphia, 14:3230-3292
- Murti, B., 2003. *Prinsip dan Metode Riset Epidemiologi*, (2<sup>nd</sup> ed). Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Muslim, R., 2004, *Pengaruh Hidroklorotiazid dan Natrium Bikarbonat terhadap Risiko Kambuhan Batu Kalsium Oksalat Saluran Kemih Bagian atas*. Disertasi, 116-117
- Musulmanoglu, Y., Binbay, M., Yuruk, E., Akman, T., Tepeler, A., Esen, T., Tefekli, H., 2011, *Updated Epidemiologic Study of Urolithiasis in Turkey. I: Changing Characteristics of Urolithiasis*, *Urol Res*, 39:309-314
- Nurfitriani, Oka, A.A.G., 2019, *Usia dan obesitas berhubungan terhadap penyakit batu saluran kemih di RSUP Sanglah Denpasar periode Januari 2014 sampai Desember 2014*, *Intisari Sains Medis*, 10(2):258-262
- Obligado, S.H., Goldfarb, D.S., 2008, *The Association of Nephrolithiasis With Hypertension and Obesity : A Review*, *American J Hypertension*, 21(3):257-264
- Perdomo-Garcia, H.A., Solarte, P.B., Espana, P.P., 2016, *Pathophysiology Assocoated with Forming Urinary Stones*, *Urologia Colombiana*, 25(2):118-125
- Pin, N.T., Ling, N.Y., Siang, L.H., 2007, *Dehydration From outdoor Work and Urinary Stone in a Tropical Environment*, *Occupational Medicine*, 42(1):30-32
- Polat, E.C., Ozcan, L., Cakir, S.S., Dursun, M., Otunctemur, A., Ozbek, E., 2015, *Relationship between Calcium Stone Disease and Metabolic Syndrome*, *Endourology and Stone Disease*, 2391-2395
- Prawira, R.A., 2015, *Evaluasi Batu Kandung Kemih di Rumah Sakit Umum Daerah Cengkareng pada Januari-Desember 2014*, Skripsi, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta
- Purnomo, B.B., 2003, *Dasar-Dasar Urologi*, Sagung Seto, Jakarta
- Purnomo, B.B., 2007, *Dasar-Dasar Urologi* (2<sup>nd</sup> ed), Sagung Seto, Jakarta
- Rahardjo, D., Hamid, R., 2004. *Perkembangan Penatalaksanaan Batu Ginjal di RSCM tahun 1997-2002*, *J I Bedah Indonesia*, 32(2):58-63

- Ratu, G., Badji, A., Hardjoeno, 2006, *Profil Analisis Batu Saluran Kemih di Laboratorium Patologi Klinis*, Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory 12(3):114-117.
- Safarinejad, R., 2007, *Adult Urolithiasis in a Population-based Study in Iran: Prevalence, Incidence, and Associated Risk Factors*, Urol Res, 35:73-82
- Satoshi, H., 2005, *Kidney Stone Disease and Risk Factor of CHD*, International Journal of Urology, 12(10):859-863.
- Segura, J.W., Preminger, G.M., Assimos, D.G., et al., 1997, *Ureteral Strones Clinical Guidelines Panel Report on the Management of Ureteral Calculi*, American Urological Association
- Seitz, C., Fajkovic, H., 2013, *Epidemiological Gender-specific Aspects in Urolithiasis*, World J Urol, 31:1087–1092
- Simanullang, P., 2019, *KARAKTERISTIK PASIEN BATU SALURAN KEMIH DI RUMAH SAKIT MARTHA FRISKA PULO BRAYAN MEDAN TAHUN 2015 s/d 2017*, Jurnal Darma Agung, 27(1):807-813
- Sjahriar, R., 2006, *Radiologi Diagnostik*, Edisi Kedua, Gaya Baru, Jakarta
- Sja'bani, M., 2009, *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid II (3<sup>rd</sup> ed)*, Balai Penerbit FK UI, Jakarta :377-385
- Smith, L.H., 2000, *General Urology International Edition*, Lange Medical Books The Mc Graw Hill, USA
- Stoler, M., Maxwell, V.M., Harrison, A.M., Kane, J.P., 2004, *The Primary Stone Event: A New Hypotesis Involving a Vasculer Etiology*. J.Urol. 171(5):1920-1924
- Sun, X., Shen, L., Cong, X., Zhu, H., He, L., Lu, J., 2011, *Infrared Spectroscopic Analysis of 5,248 Urinary Stones from Chinese Patients Presenting with The First Stone Episode*, Urol Res, 39:339–343
- Supariasa, D.Y., Bakri, B., Fajar, I., 2002, *Penilaian Status Gizi*, EGC, Jakarta
- Sukandar, E., 2006, *Nefrologi Klinik (3<sup>rd</sup> ed)*, Pusat Informasi Ilmiah Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran RS. Dr. Hasan Sadikin, Bandung
- Susiwati, Farizal, J., Marlina, L., 2020, *HUBUNGAN FAKTOR RISIKO PEMBENTUKAN SEDIMEN URINE PADA SOPIR DI KOTA BENGKULU*, Edubiolock, 1(2):31-37
- Syafrina, I., 2013, *Karakteristik Penderita Batu Saluran Kemih (BSK) Rawat Inap Di Rumah Sakit Haji Medan Tahun 2005-2007*, Skripsi, FKM USU
- Taylor, N., Stampfer, J., Curhan, C., 2005, *Diabetes mellitus and the risk of Nephrolithiasis*, Kidney Int, 68:1230–1235
- Tisher, C.C., Wilcox, C.S., 1997, *Buku Saku Nefrologi (3<sup>ed</sup>)*, EGC, Jakarta
- Tjokronegoro, A., Sudarsono, S., 2001, *Metodelogi Penelitian Bidang Kedokteran*, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta
- Weiss, R.M., George, N.J.R., O'Reilly, P.H., 2001, *Comprehensive Urology*, Mosby International Limited
- Wrobel, B.M., Schubert, G., Hormann, M., Strohmaier, W.L., 2012, *Overweight and Obesity: Risk Factors in Calcium Oxalate Stone Disease*, Adv in Urol, 1-4
- Zainuddin Z., 2018, *Penatalaksanaan terkini batu saluran kencing di RSUD Arifin Achmad Pekanbaru, Indonesia: Current management of urinary stones in Arifin Achmad Hospital Pekanbaru, Indonesia*. Jurnal Kesehatan Melayu. 1:60-6

## Lampiran 1

## Hasil Uji Univariat

## Statistics

		BSK	Kelamin	Tekanan_Darah	Bekerja	Umur_1	IMT_kat	Pend_kat
N	Valid	96	96	96	96	96	96	96
	Missing	0	0	0	0	0	0	0

## BSK

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	sakit	48	50,0	50,0	50,0
	tidak	48	50,0	50,0	100,0
Total		96	100,0	100,0	

## Kelamin

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	laki-laki	60	62,5	62,5	62,5
	perempuan	36	37,5	37,5	100,0
Total		96	100,0	100,0	

## Tekanan\_Darah

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	hipertensi	51	53,1	53,1	53,1
	normal	45	46,9	46,9	100,0
Total		96	100,0	100,0	

## Bekerja

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	bekerja	64	66,7	66,7	66,7
	tidak	32	33,3	33,3	100,0
Total		96	100,0	100,0	

Umur\_1

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
< 40	20	20,8	20,8	20,8
Valid > 40	76	79,2	79,2	100,0
Total	96	100,0	100,0	

IMT\_kat

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
obesitas	35	36,5	36,5	36,5
Valid tidak ob	61	63,5	63,5	100,0
Total	96	100,0	100,0	

Pend\_kat

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
rendah	34	35,4	35,4	35,4
Valid tinggi	62	64,6	64,6	100,0
Total	96	100,0	100,0	

## Lampiran 2

### Hasil Uji Chi-square

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Kelamin * BSK	96	100,0%	0	0,0%	96	100,0%
Tekanan_Darah * BSK	96	100,0%	0	0,0%	96	100,0%
Bekerja * BSK	96	100,0%	0	0,0%	96	100,0%
Umur_1 * BSK	96	100,0%	0	0,0%	96	100,0%
Pend_kat * BSK	96	100,0%	0	0,0%	96	100,0%
IMT_kat * BSK	96	100,0%	0	0,0%	96	100,0%

## a) Jenis Kelamin

## Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	1,600 <sup>a</sup>	1	,206		
Continuity Correction <sup>b</sup>	1,111	1	,292		
Likelihood Ratio	1,606	1	,205		
Fisher's Exact Test				,292	,146
Linear-by-Linear Association	1,583	1	,208		
N of Valid Cases	96				

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 18,00.

b. Computed only for a 2x2 table

## Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for Kelamin (laki-laki / perempuan)	,584	,253	1,347
For cohort BSK = sakit	,771	,521	1,143
For cohort BSK = tidak	1,320	,842	2,069
N of Valid Cases	96		

## b) Tekanan Darah

## Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,042 <sup>a</sup>	1	,838		
Continuity Correction <sup>b</sup>	,000	1	1,000		
Likelihood Ratio	,042	1	,838		
Fisher's Exact Test				1,000	,500
Linear-by-Linear Association	,041	1	,839		
N of Valid Cases	96				

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 22,50.

b. Computed only for a 2x2 table

**Risk Estimate**

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for Tekanan_Darah (hipertensi / normal)	,920	,412	2,051
For cohort BSK = sakit	,959	,643	1,431
For cohort BSK = tidak	1,043	,698	1,559
N of Valid Cases	96		

## c) Pekerjaan

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	,750 <sup>a</sup>	1	,386		
Continuity Correction <sup>b</sup>	,422	1	,516		
Likelihood Ratio	,751	1	,386		
Fisher's Exact Test				,516	,258
Linear-by-Linear Association	,742	1	,389		
N of Valid Cases	96				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 16,00.

b. Computed only for a 2x2 table

**Risk Estimate**

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for Bekerja (bekerja / tidak)	,686	,292	1,612
For cohort BSK = sakit	,833	,558	1,245
For cohort BSK = tidak	1,214	,770	1,915
N of Valid Cases	96		

## d) Umur

## Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	1,011 <sup>a</sup>	1	,315		
Continuity Correction <sup>b</sup>	,568	1	,451		
Likelihood Ratio	1,016	1	,313		
Fisher's Exact Test				,452	,226
N of Valid Cases	96				

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 10,00.

b. Computed only for a 2x2 table

## Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for Umur_1 (< 40 / > 40)	,600	,220	1,633
For cohort BSK = sakit	,760	,427	1,354
For cohort BSK = tidak	1,267	,825	1,946
N of Valid Cases	96		

## e) Pendidikan

## Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	1,639 <sup>a</sup>	1	,200		
Continuity Correction <sup>b</sup>	1,139	1	,286		
Likelihood Ratio	1,646	1	,200		
Fisher's Exact Test				,286	,143
N of Valid Cases	96				

a. 0 cells (,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 17,00.

b. Computed only for a 2x2 table

**Risk Estimate**

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for Pend_kat (rendah / tinggi)	,576	,247	1,344
For cohort BSK = sakit	,751	,474	1,190
For cohort BSK = tidak	1,303	,879	1,929
N of Valid Cases	96		

## f) IMT

**Chi-Square Tests**

	Value	df	Asymp. Sig. (2- sided)	Exact Sig. (2- sided)	Exact Sig. (1- sided)
Pearson Chi-Square	3,642 <sup>a</sup>	1	,056		
Continuity Correction <sup>b</sup>	2,878	1	,090		
Likelihood Ratio	3,673	1	,055		
Fisher's Exact Test				,089	,045
N of Valid Cases	96				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 17,50.

b. Computed only for a 2x2 table

**Risk Estimate**

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for IMT_kat (obesitas / tidak ob)	2,278	,971	5,346
For cohort BSK = sakit	1,475	1,002	2,171
For cohort BSK = tidak	,647	,400	1,048
N of Valid Cases	96		

## Lampiran 3

## Hasil Uji Regresi Logistik

Classification Table<sup>a</sup>

	Observed		Predicted		
			BSK		Percentage Correct
			tidak	sakit	
Step 1	BSK	tidak	24	24	50,0
		sakit	13	35	72,9
		Overall Percentage			61,5
Step 2	BSK	tidak	23	25	47,9
		sakit	11	37	77,1
		Overall Percentage			62,5
Step 3	BSK	tidak	23	25	47,9
		sakit	11	37	77,1
		Overall Percentage			62,5
Step 4	BSK	tidak	27	21	56,3
		sakit	18	30	62,5
		Overall Percentage			59,4
Step 5	BSK	tidak	16	32	33,3
		sakit	5	43	89,6
		Overall Percentage			61,5

a. The cut value is ,500

## Model if Term Removed

Variable	Model Log Likelihood	Change in -2 Log Likelihood	df	Sig. of the Change
Step 1				
Kelamin	-61,553	1,847	1	,174
Tekanan_Darah	-60,652	,045	1	,832
Bekerja	-60,645	,032	1	,859
Umur_1	-63,464	5,669	1	,017
IMT_kat	-63,328	5,398	1	,020
pend_kategori	-61,765	2,271	1	,132
Step 2				
Kelamin	-61,879	2,467	1	,116
Tekanan_Darah	-60,672	,053	1	,818
Umur_1	-63,570	5,849	1	,016
IMT_kat	-63,340	5,389	1	,020
pend_kategori	-61,806	2,322	1	,128
Step 3				
Kelamin	-61,965	2,586	1	,108
Umur_1	-63,570	5,797	1	,016
IMT_kat	-63,354	5,365	1	,021
pend_kategori	-61,837	2,331	1	,127
Step 4				
Kelamin	-62,943	2,211	1	,137
Umur_1	-63,966	4,258	1	,039
IMT_kat	-65,020	6,367	1	,012
Step 5				
Umur_1	-64,706	3,525	1	,060
IMT_kat	-66,034	6,183	1	,013

## Lampiran 4



UNIVERSITAS  
ISLAM  
INDONESIA

**FAKULTAS  
KEDOKTERAN**

Gedung Dr. Soekiman Wirjosandjojo  
Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia  
Jl. Kaliurang km 14,5 Yogyakarta 55584  
T. (0274) 898444 ext. 2096, 2097  
F. (0274) 898459 ext. 2007  
E. fk@uii.ac.id  
W. fk.uui.ac.id

Nomor : 45/Ka.Kom.Et/70/KE/I/2020

**KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK**  
**ETHICAL APPROVAL**

Komite Etik Penelitian Kedokteran dan Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia dalam upaya melindungi hak asasi dan kesejahteraan subyek penelitian kedokteran dan kesehatan, telah mengkaji dengan teliti protokol berjudul :

*The Ethics Committee of the Faculty of Medicine, Islamic University of Indonesia, with regards of the protection of human rights and welfare in medical and health research, has carefully reviewed the research protocol entitled :*

**"Distribusi & Determinan Batu Saluran Kencing di RSUD Sleman Januari – Desember 2018"**

Peneliti Utama : Aji Niko Pratama Putra Panaluan  
*Principal Investigator*

Nama Institusi : Program Studi Pendidikan Dokter FK UII  
*Name of the Institution*

dan telah menyetujui protokol tersebut diatas.  
*and approved the above-mentioned protocol.*

Yogyakarta, 21 Januari 2020  
Ketua  
*Chairman*  
Dr. Rahma Yudiantari, M.Sc, Sp.PK



**\*Ethical Approval** berlaku satu tahun dari tanggal persetujuan  
**\*\*Peneliti berkewajiban**

1. Menjaga kerahasiaan identitas subyek penelitian
2. Memberitahukan status penelitian apabila :
  - a. Setelah masa berlakunya keterangan lolos kaji etik, penelitian masih belum selesai, dalam hal ini *ethical clearance* harus diperpanjang
  - b. Penelitian berhenti di tengah jalan
3. Melaporkan kejadian serius yang tidak diinginkan (*serious adverse events*)
4. Peneliti tidak boleh melakukan tindakan apapun pada subyek sebelum penelitian lolos kaji etik dan *informed consent*

## Lampiran 5

	<b>PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN</b> <b>RUMAH SAKIT UMUM DAERAH SLEMAN</b> Jalan Bhayangkara Nomor 48, Triharjo, Sleman, Yogyakarta, 55514 Telepon (0274) 868437, Faksimile (0274) 868812 Website: www.rsudsleman.slemankab.go.id, E-mail: rsudsleman@gmail.com	
---	---	---

---

Sleman, 13 Juni 2020

Nomor	: 070/1845	Kepada	
Sifat	: Segera	✓ Yth.	Dekan Fakultas Kedokteran
Perihal	: Ijin Penelitian		Universitas Islam Indonesia
	Sdr. Aji Niko Pratama Putra P.	Di	
Lampiran	: 1 (satu) lembar		Yogyakarta

Memperhatikan surat permohonan Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia nomor : 170/DeK/70/Div.Ak&Sim/II/2020 tertanggal 13 Pebruari 2020 perihal Ijin Penelitian pada dasarnya kami tidak keberatan memberikan ijin melakukan penelitian kepada an. Sdr. Aji Niko Pratama Putra Panaluan, NIM/NIP : 15711200 NIK : 081327679298, dari Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia dengan judul penelitian "Faktor resiko & determinan batu saluran kencing di RSUD Sleman Januari – Desember 2018" yang diselenggarakan selama 12 bulan, pada tanggal 12 Juni 2020 - 3 Juni 2021.

Sebelum kegiatan dilaksanakan, menyelesaikan administrasi di Sekretariat Kordik, mentaati ketentuan diklat yang berlaku, dan bersedia menyerahkan laporan hasil penelitian yang dilakukan ke RSUD Sleman.

Laporan terdiri dari :

1. Bukti informed consent yang telah diisi subjek penelitian, bila menggunakan informed consent.
2. Bukti penjelasan penelitian terhadap subjek penelitian yang telah diisi oleh subjek penelitian.
3. Nomor rekam medik subjek penelitian, bila menggunakan data rekam medik dan atau pasien.

Demikian untuk diketahui dan terima kasih

  
 Pjt. Direktur Rumah Sakit Umum Daerah  
 Sleman

dr. JOKO HASTARYO, M.Kes  
 Pembina Utama Muda, IV/c  
 NIP 19610723 198803 1 007

Tembusan,

1. Ka Instalasi Rawat Jalan
2. Ka Instalasi Rawat Inap
3. Ka Ruang Alamanda I
4. Ka Ruang Cempaka II
5. Dokter Klinik Urologi
6. Koordinator Divisi Pendidikan
7. Pelaksana Kegiatan Pendidikan Pelatihan dan Penelitian Medis
8. Yang bersangkutan