

## KARAKTERISTIK PASIEN DENGAN UROLITHIASIS DI RSUD DR. DORIS SYLVANUS PALANGKA RAYA KALIMANTAN TENGAH PERIODE 2022-2023

### *CHARACTERISTICS OF PATIENTS WITH UROLITHIASIS AT DR. DORIS SYLVANUS PALANGKARAYA, CENTRAL KALIMANTAN PERIOD 2022-2023*

Lalu Andika Surya Rinjani<sup>1</sup>, Yudi Y. Ambeng<sup>2</sup>, Sintha Nugrahini<sup>1</sup>, Tisha Patricia<sup>1</sup>, Sigit Nurfianto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Kedokteran Program Sarjana, Fakultas Kedokteran, Universitas Palangka Raya, Jl. Yos Sudarso, Palangka Raya, Kalimantan Tengah, Indonesia. e-mail\*: [laluandiksr@gmail.com](mailto:laluandiksr@gmail.com)

<sup>2</sup>RSUD dr. Doris Sylvanus, Jl. Tambung Bungai, Palangka Raya, Kalimantan Tengah, Indonesia

(Naskah diterima: 11 Desember 2024. Direvisi: 12 Desember 2025. Disetujui: 30 Oktober 2025)

**Abstrak.** *Urolithiasis* merupakan kondisi medis yang umum terjadi dan ditandai oleh pembentukan batu pada saluran kemih, mencakup ginjal, ureter, kandung kemih dan urethra. Penyakit ini dapat disebabkan oleh faktor intrinsik seperti usia dan genetik, serta faktor ekstrinsik termasuk diet, dehidrasi, dan kondisi lingkungan. Di Indonesia, kasus *urolithiasis* sering ditemukan namun data prevalensi yang komprehensif masih terbatas, khususnya di RSUD dr. Doris Sylvanus, Palangka Raya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik pasien dengan *urolithiasis* di RSUD dr. Doris Sylvanus periode 2022-2023, mencakup usia, jenis kelamin, tanda dan gejala, keluhan utama, letak batu, serta penatalaksanaan yang diterapkan. Penelitian ini merupakan studi deskriptif retrospektif dengan menganalisis data rekam medis pasien *urolithiasis* yang dirawat di RSUD dr. Doris Sylvanus selama periode Januari 2022 hingga Desember 2023. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *urolithiasis* paling sering terjadi pada pria berusia 46-64 tahun. Faktor risiko yang menonjol meliputi jenis kelamin dan usia. Sebagian besar pasien mengeluhkan nyeri pinggang sebagai gejala utama, tanda dan gejala sebagian besar pasien retensi urin dan terapi yang sering diterapkan adalah *Percutaneous nephrolithotomy*. *Urolithiasis* di RSUD dr. Doris Sylvanus umumnya terjadi pada pria lansia dan dewasa dengan keluhan utama nyeri pinggang. Studi ini memberikan gambaran penting bagi penderita untuk penyakit *urolithiasis*.

Kata kunci: *Urolithiasis*, RSUD dr. Doris Sylvanus, karakteristik pasien *urolithiasis*

**Abstract.** *Urolithiasis* is a common medical condition characterized by the formation of stones in the urinary tract, including the kidneys, ureters, bladder, and urethra. This disease can be caused by intrinsic factors such as age and genetics, as well as extrinsic factors including diet, dehydration, and environmental conditions. In Indonesia, *urolithiasis* cases are frequently encountered; however, comprehensive prevalence data remain limited, particularly at RSUD dr. Doris Sylvanus, Palangka Raya. This study aimed to identify the characteristics of patients with *urolithiasis* at RSUD dr. Doris Sylvanus during the 2022–2023 period, including age, gender, signs and symptoms, chief complaints, stone location, and applied management strategies. This was a retrospective descriptive study analyzing medical records of *urolithiasis* patients treated at RSUD dr. Doris Sylvanus from January 2022 to December 2023. The findings indicated that *urolithiasis* most commonly occurred in men aged 46–64 years. Prominent risk factors included gender and age. Most patients presented with flank pain as the main complaint, while the majority showed urinary retention as a clinical sign. *Percutaneous nephrolithotomy* (PCNL) was the most frequently applied treatment. *Urolithiasis* at RSUD dr. Doris Sylvanus predominantly affected elderly and middle-aged men, with flank pain as the chief complaint. This study provided essential insights for developing more effective treatment strategies for this condition

Keywords: *Urolithiasis*, RSUD dr. Doris Sylvanus, characteristics patient *urolithiasis*.

## PENDAHULUAN

*Urolithiasis* adalah berasal dari kata *ouron* (urin) dan *lithos* (batu, batu kristal), yang merupakan bentukan batu dalam sistem saluran kemih, Nefrolit (di sebut batu ginjal, *ren*, *renes* (Latin), ginjal dan batu, kerikil dalam bahasa aesculapian, disebut juga *nefrolitiasis* atau *urolitiasis*, penumpukan mineral atau bahan lainnya bentuk membentuk batu kecil di ginjal, ureter atau kandung kemih.<sup>1</sup> Wilayah Asia, sekitar 1%–19,1% populasi menderita *urolithiasis*. Namun,



karena variasi status sosio-ekonomi dan lokasi geografis, prevalensi dan kejadiannya telah berubah di berbagai negara atau wilayah selama bertahun-tahun. Penelitian mengenai faktor risiko batu saluran kemih atau *urolithiasis* merupakan hal yang sangat penting. Dalam tinjauan ini, kami menemukan prevalensi *urolithiasis* adalah 5%–19,1% di Asia Barat, Asia Tenggara, Asia Selatan, serta beberapa negara maju (Korea Selatan dan Jepang), sedangkan di negara maju hanya 1%–8%. sebagian besar Asia Timur dan Asia Utara. Tingkat kekambuhan berkisar antara 21% hingga 53% setelah 3-5 tahun.<sup>2</sup> Prevalensi kejadian batu ginjal di Indonesia berdasarkan wawancara terdiagnosis dokter adalah sebesar 0,6%. prevalensi kejadian batu ginjal tertinggi adalah pada provinsi D.I. Yogyakarta yaitu sebesar 1,2%, di ikuti oleh provinsi aceh sebesar 0,9% dan provinsi jawa barat, jawa Tengah, dan Sulawesi Tengah masing-masing sebesar 0,8%.<sup>3</sup>

Usia, jenis kelamin, dan ras adalah beberapa faktor risiko yang berkontribusi pada pembentukan batu pada saluran kemih. Laki-laki berkulit putih memiliki risiko paling tinggi untuk mengalami *urolithiasis* dibandingkan dengan populasi lain di Amerika Tenggara. Menurut penelitian, kondisi metabolik seperti diabetes dan obesitas juga meningkatkan risiko tersebut.<sup>4</sup> Faktor risiko yang paling berperan dalam *urolithiasis* adalah diet dan lingkungan. Jenis makanan dan minuman yang dapat memicu pembentukan batu antara lain protein hewani, suplemen kalsium, vitamin D, dan minuman dengan gula berlebih atau menggunakan pemanis buatan. Komponen lingkungan juga memiliki peran besar dalam patomekanisme *nefroliasis*, di mana hal yang paling berperan adalah paparan sinar matahari atau disebut *heat-induced-sweating*. Nantinya mekanisme pembentukan batu akan diperantarai oleh *vasopressin* atau *antidiuretic hormone*. Pekerja di bidang agrikultur merupakan kelompok pekerja yang berisiko terpapar sinar matahari berlebih hampir setiap hari yang dapat membuat risiko kejadian *nefroliasis* meningkat. Hal ini menunjukkan pekerja lapangan, khususnya di bidang agrikultur, memiliki risiko lebih tinggi terhadap kejadian *nefroliasis*, sehingga di perlukan studi mengenai faktor risiko yang berperan dalam pembentukan batu ginjal pada pekerja agrikultur.<sup>3</sup> Kondisi *urolithiasis* dapat asimtomatik atau menimbulkan rasa nyeri pada pasien. Nyeri akut dirasakan pada punggung, menjalar ke abdomen dan organ genital. Pasien juga dapat merasa mual dan muntah. Dalam perkembangan penyakitnya, batu saluran kemih dapat menyebabkan obstruksi saluran kemih yang menjadi sumber infeksi dan berujung pada kondisi *urosepsis*. *Urolithiasis* juga dapat terjadi berulang pada pasien. Sebanyak 25,8% pasien yang telah di tatalaksana dengan *endourologi* mengalami *urolithiasis* berulang dengan faktor risiko berupa diabetes dan merokok. Meskipun demikian, Baatiah *et al.* (2020) menemukan rendahnya pengetahuan dan kesadaran masyarakat terkait *urolithiasis*, terlepas dari tingginya prevalensi kejadian *urolithiasis*.<sup>5</sup>

Berdasarkan yang di sampaikan dari ikatan Ahli Urologi Indonesia (IAUI) bahwa kejadian *urolithiasis* di Indonesia masih menduduki kasus tersering di antara seluruh kasus urologi. Belum terdapat data angka prevalensi batu saluran kemih atau *urolithiasis* nasional di Indonesia. Di beberapa negara di dunia berkisar antara 1-20%. Laki-laki lebih sering terjadi di bandingkan perempuan yaitu 3:1 meskipun beberapa tahun belakangan ini, perbedaannya proporsi antar keduanya semakin sedikit. Kemungkinan seseorang mengalami batu ginjal dalam hidup adalah sebesar 5-10% dan sebagian besar dari penderita akan mengalami kejadian *urolithiasis* berulang. Batu ginjal terjadi paling banyak pada usia 20-49 tahun dan jarang terjadi pada anak- anak maupun dewasa muda.<sup>6</sup>

Berdasarkan hasil survei di instalasi rekam medik, pada tahun 2021 *urolithiasis* atau yang lebih dikenal sebagai penyakit batu saluran kemih, tercatat sebagai salah satu dari sepuluh besar riwayat penyakit rawat inap di RSUD dr. Doris Sylvanus. Data dari poli urologi di RSUD dr. Doris sylvanus menyatakan bahwa kasus *urolithiasis* merupakan kasus terbanyak yang sering ditangani di antara semua kasus di poli urologi. Kondisi ini menunjukkan tingginya prevalensi penyakit *urolithiasis* di masyarakat dan memfokuskan pentingnya upaya pencegahan dan penanganan yang efektif. Berdasarkan uraian tersebut, penulis bermaksud meneliti karakteristik penyakit *urolithiasis* karena hingga saat ini belum tersedia data mengenai *urolithiasis* di RSUD dr. Doris Sylvanus Palangka Raya. Padahal, angka kejadian *urolithiasis* di Kalimantan Tengah cukup tinggi, sehingga diperlukan edukasi yang lebih intensif kepada masyarakat sebagai upaya pencegahan penyakit tersebut.

## METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif observasional dengan pendekatan retrospektif, penelitian deskriptif retrospektif adalah penelitian yang dilakukan dengan tujuan utama membuat gambaran atau deskripsi tentang suatu keadaan secara objektif dengan melihat ke belakang. Penelitian ini melakukan observasi karakteristik dari pasien yang terdiagnosis *urolithiasis* di RSUD dr. Doris Sylvanus Palangka Raya Kalimantan Tengah. Populasi di dalam penelitian ini adalah pasien-pasien yang terdiagnosis batu saluran kemih di RSUD dr. Doris Sylvanus Palangka Raya Kalimantan Tengah dalam masa waktu 1 Januari 2022 – 31 Desember 2023. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini merupakan pasien yang terdiagnosis *urolithiasis* di RSUD dr. Doris Sylvanus Palangka Raya Kalimantan Tengah periode 2022-2023 dengan menggunakan teknik *purposive sampling* yang merupakan tehnik penentuan sample dengan kriteria tertentu diantara populasi yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang ditentukan. Pada penelitian ini populasi yang sesuai merupakan pasien yang terdiagnosis *urolithiasis*. Kriteria Inklusi pasien terdiagnosis *urolithiasis* pada periode 2022-2023 di RSUD dr. doris sylvanus palangka raya kalimantan tengah sedangkan kriteria eksklusi pasien yang terdiagnosis *urolithiasis* yang tidak memiliki data rekam medis terkait (tanda dan gejala, keluhan utama, letak batu dan penatalaksanaan medis) pada periode 2022-2023 di RSUD dr. Doris Sylvanus Palangka Raya Kalimantan Tengah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan data sekunder berupa rekam medis yang didapatkan dari bagian Instalasi Rekam Medis RSUD dr. Doris Sylvanus Kalimantan Tengah periode 2022-2023.

Tabel 1. Karakteristik Pasien Urolithiasis Berdasarkan Usia di RSUD dr. Doris Sylvanus Palangka Raya Kalimantan Tengah periode 2022-2023

Karakteristik	Jumlah	Frekuensi
Usia		
12-25 tahun (remaja)	3	3%
26-45 tahun (dewasa)	36	36%
46-64 tahun (lansia)	49	49%
>65 tahun (manula)	12	12%
Jumlah	100	100%
Jenis kelamin		
Laki-laki	66	66%
Perempuan	34	34%
Jumlah	100	100%
Tanda dan gejala		
Disuria	31	31%
Hematuria	13	13%
Retensi urine	35	35%
Anuria	21	21%
Jumlah	100	100%
Keluhan utama		
Nyeri perut bagian bawah	29	29%
Nyeri pinggang kanan	39	39%
Nyeri Pinggang kiri	32	32%
Jumlah	100	100%
Letak batu		
Nephrolithiasis	54	54%
Ureterolithiasis	23	23%
Vesikolithiasis	16	16%
Urethrolithiasis	7	7%
Jumlah	100	100%
Penatalaksanaan medis		
SWL	4	4%
PCNL	47	47%
RIRS	33	33%
Litotripsi endoskopis	3	3%
Operasi terbuka	13	13%
Jumlah	100	100%

Ket : Shock wave lithotripsy (SWL), Percutaneous nephrolithotomy (PCNL), Retrograde intra-renal surgery (RIRS)

Jumlah sampel yang didapatkan sebanyak 100 sampel. Sampel dipilih dengan *purposive sampling* yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 5.1 untuk melihat frekuensi dari pasien yang terdiagnosis urolithiasis dari usia 12-25 tahun (remaja), 26-45 tahun (dewasa), 46-64 tahun (lansia) dan >65 tahun (manula).

Tabel 1 di atas menunjukkan frekuensi rentang usia pasien urolithiasis di RSUD dr. Doris Sylvanus Kalimantan Tengah adalah usia 46-64 tahun dengan jumlah 49 pasien (49%), diikuti dengan usia 26-45 tahun dengan jumlah 36 pasien (36%), diikuti dengan usia >65 tahun dengan jumlah 12 pasien (12%), dan yang paling sedikit berusia 12-25 tahun sebanyak 3 pasien (3%). Pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 2 untuk melihat frekuensi dari pasien yang terdiagnosis urolithiasis dari jenis kelamin pria dan wanita. Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa jenis kelamin terbanyak dari pasien *Urolithiasis* di RSUD dr. Doris Sylvanus Kalimantan Tengah adalah laki-laki yang berjumlah 66 pasien (66%), sedangkan yang berjenis kelamin perempuan berjumlah 34 pasien (34%).

Pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 5.3 untuk melihat frekuensi dari pasien yang terdiagnosis *urolithiasis* dari tanda dan gejala yang dialami pasien berupa *disuria*, *hematuria*, *retensi urine*, dan *anuria*. Tabel 3 di atas menunjukkan bahwa tanda dan gejalayang sering di rasakan oleh pasien *urolithiasis* di RSUD dr. Doris Sylvanus Kalimantan Tengah yang terbanyak adalah *retensi urin* sebanyak 35 pasien (35%), di ikuti dengan keluhan *disuria* dengan jumlah 31 pasien (31%), diikuti dengan keluhan *anuria* dengan jumlah 21 pasien (21%) dan keluhan terakhir

yang dirasakan pasien urolithiasis adalah *hematuria* sebanyak 12 pasien (12%). Pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 4 untuk melihat frekuensi dari pasien yang terdiagnosis urolithiasis berdasarkan keluhan utama yang di alami pasien berupa nyeri perut bagian bawah, nyeri pinggang kanan dan nyeri pinggang kiri. Tabel 4 di atas menunjukkan keluhan utama yang sering di keluhkan oleh pasien urolithiasis di RSUD dr. Doris Sylvanus Kalimantan Tengah adalah nyeri pinggang kanan sebanyak 39 pasien (39%), di ikuti dengan nyeri pinggang kiri dengan jumlah 32 pasien (32%), dan keluhan terakhir yang sering di rasakan pasien urolithiasis adalah nyeri perut bagian bawah sebanyak 29 pasien (29%). Pada penelitian ini dapat di lihat pada tabel 5.5 untuk melihat frekuensi dari pasien yang terdiagnosis urolithiasis berdasarkan letak batu di dapatkan *nefrolithiasis*, *ureterolithiasis*, *vesikolithiasis* dan *urethrolithiasis*. Tabel 5 di atas menunjukkan letak batu paling sering di jumpai pada pasien urolithiasis di RSUD dr. Doris Sylvanus Kalimantan Tengah adalah *nephrolithiasis* sebanyak 54 pasien (54%), di ikuti dengan *ureterolithiasis* dengan jumlah 23 pasien (23%), di ikuti dengan *vesikolithiasis* dengan jumlah 16 pasien (16%), dan yang paling sedikit *urethrolithiasis* sebanyak 7 pasien (7%). Pada penelitian ini dapat di lihat pada tabel 5.6 untuk melihat frekuensi dari pasien yang terdiagnosis urolithiasis berdasarkan bagaimana penatalaksanaan medis yang dilakukan berupa *Shock wave lithotripsy* (SWL), *Percutaneous nephrolithotomy* (PCNL), *Retrograde intra-renal surgery* (RIRS), Litotripsi endoskopik dan operasi terbuka. Tabel 6 di atas menunjukkan jenis penatalaksanaan medis paling sering dilakukan pada pasien urolithiasis di RSUD dr. Doris Sylvanus Kalimantan Tengah adalah PCNL sebanyak 47 pasien (47%), diikuti dengan RIRS dengan jumlah 33 pasien (33%), di ikuti dengan Operasi Terbuka dengan jumlah 13 pasien (13%), dan yang paling sedikit SWL sebanyak 4 pasien (4%) kemudian diikuti Litotripsi endoskopik sebanyak 3 pasien (3%).

Usia rentang 46-64 tahun adalah usia yang paling sering rentan terkena urolithiasis dengan jumlah pasien sebanyak 39 pasien dan di ikuti dengan usia 26-45 tahun dengan jumlah pasien 36 tahun. Hasil dari penelitian di atas selaras dengan hasil penelitian dari Hastutik et al. dengan Populasi penelitian ini terdiri dari semua pasien urolithiasis yang telah di rawat di unit ruang rawat inap dan poli spesialis Rumah Sakit Semarang periode tanggal 16 Juli - 3 Agustus 2022 dan telah terdiagnosis dengan kondisi tersebut berdasarkan temuan tes diagnostik. Sebanyak 32 responden dengan karakteristik membentuk sampel penelitian dan berdasarkan distribusi frekuensi responden, analisa univariatnya adalah bahwa sebagian besar pasien urolithiasis adalah pria yang masuk dalam lansia awal di usia 45-55 tahun yang memiliki kebiasaan minum kurang dari sama dengan 2 liter per hari, memiliki kebiasaan duduk lama lebih dari 4 jam, memiliki hasil asam urat yang tinggi  $> 7$  mg/dl. Bahwa terbentuknya batu pada saluran kemih juga dipengaruhi oleh hasil asam urat  $> 7$  mg/dl dan besaran kasus batu saluran kemih 5%.<sup>7</sup>

Orang yang lebih tua lebih rentan terhadap dehidrasi dari pada orang yang lebih muda. Ada beberapa faktor penyebab dehidrasi di kalangan lansia. Faktor fisiologis yang berkaitan dengan usia yang berkontribusi terhadap dehidrasi termasuk sensasi haus yang tumpul dan berkurangnya kemampuan ginjal untuk memusatkan air kemih pada orang lanjut usia. Selain perubahan fisiologis, gangguan kognitif adalah salah satu faktor psikologis yang paling umum yang meningkatkan risiko dehidrasi seiring bertambahnya usia. Banyak lansia yang sering lupa untuk minum air yang cukup karena masalah ingatan yang disebabkan oleh penuaan normal atau penyakit, seperti demensia dan delirium. Gangguan kemampuan fisik, berkurangnya mobilitas dan ketidakmampuan untuk makan dan minum juga meningkatkan risiko dehidrasi pada lansia, terutama mereka yang tinggal di rumah dan panti jompo. Selain itu, pasien yang lebih tua dengan diabetes yang tidak terkontrol dengan baik lebih mungkin mengalami dehidrasi karena kemanjuran diuretik hiperglikosuria. Mereka yang menderita inkontinensia urin juga dapat meningkatkan kerentanan terhadap dehidrasi karena pembatasan asupan cairan secara mandiri. Pasien yang lebih tua dengan disfagia rentan terhadap dehidrasi karena asupan oral yang buruk untuk memenuhi kebutuhan. Akhirnya, faktor lingkungan tidak boleh diabaikan karena orang lanjut usia memiliki kapasitas yang buruk untuk beradaptasi dengan lingkungan sekitar.<sup>8</sup>

Hasil penelitian di atas selaras dengan temuan Lusiyana D. Rahmawati et al. yang menganalisis 160 sampel batu ginjal dari Laboratorium Biokimia dan Biologi Molekuler Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia pada tahun 2016–2019. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa dari total populasi, kelompok usia 45–64 tahun merupakan yang paling banyak mengalami batu ginjal, yaitu sebanyak 79 pasien (49,4%). Temuan ini memperkuat bukti bahwa usia paruh baya hingga lanjut menjadi kelompok dengan risiko tertinggi urolithiasis. Dengan demikian, hasil penelitian sebelumnya dapat memberikan konteks dan pembandingan yang relevan bagi studi yang sedang dilakukan.<sup>9</sup> Mirip dengan penelitian sebelumnya, prevalensi batu ditemukan meningkat seiring bertambahnya usia dalam meta-analisis ini. Di dibandingkan dengan kelompok umur 20–30 tahun (3,15%), prevalensinya meningkat hampir tiga kali lipat pada kelompok usia 60 tahun ke atas (9,68%). Penjelasan patofisiologi tren usia masih rumit, dan nilai pencegahannya terbatas. Di satu sisi, ada beberapa yang kelainan sistemik yang meningkatkan risiko pembentukan batu, seperti diabetes melitus, hipertensi, dan obesitas, yang lebih banyak umum terjadi pada populasi lanjut usia. Di sisi lain, faktor makanan seperti tingginya asupan protein hewani, natrium, dan sukrosa dapat meningkatkan ekskresi kalsium terlepas dari asupan kalsium, sehingga meningkatkan risiko pembentukan batu.

Diketahui faktor usia tidak menjadi hal utama yang berhubungan langsung dengan kejadian urolithiasis namun usia bisa menjadi penyebab terjadinya urolithiasis karena semakin usia bertambah maka kerja sistem saluran kemih ikut melemah. Seperti analisa sebelumnya, yang dikerjakan Hadibrata (2021) mengatakan tidak ada korelasi antara urolithiasis dengan usia karena dengan bertambahnya usia menyebabkan penurunan atau degenerative fungsi organ. Dari 32 responden didapat bahwa usia lansia awal (45-55 tahun) yang paling banyak terkena urolithiasis dengan ukuran batu  $< 1$  cm tersirat dalam hasil USG, BNO dan CT-Scan abdomen. Bahwa usia memang tidak mempengaruhi secara

langsung dengan kejadian urolithiasis tetapi kejadian urolithiasis bisa terjadi pada usia berapapun yang sangat dipengaruhi oleh kebiasaan atau pola hidup yang tidak sehat seperti menahan kencing dan faktor asupan minum.<sup>7</sup>

Jenis kelamin mayoritas yang ditemukan pada penelitian ini adalah laki-laki dengan jumlah 66 pasien Urolithiasis (66%), hasil ini sesuai dengan penelitian Lusiyana D. Rahmawati et al data yang digunakan adalah 160 hasil analisis batu ginjal dari Laboratorium Biokimia dan Biologi Molekuler Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia tahun 2016-2019 yang menunjukkan kasus penderita urolithiasis terdapat pada jenis kelamin laki-laki sebanyak 121 pasien dan perempuan 39 pasien.<sup>9</sup> Penelitian ini sejalan dengan Jin-Zhou Xu et al data yang di gunakan merupakan dari Tongji Hospital di tahun 2017 Urolithiasis lebih sering terjadi pada pria dibandingkan wanita dengan prevalensi 19% pada pria dan 9% pada wanita, meskipun perbedaan tersebut dilaporkan menyempit dari total populasi 1267.<sup>11</sup>

Variable jenis kelamin tidak berhubungan langsung namun ada faktor lain yang bisa memicu timbulnya urolithiasis seperti kebiasaan menahan kencing. Jenis kelamin laki-laki berpeluang terkena urolithiasis dari pada perempuan, disebabkan oleh kadar testosterone menyebabkan meningkatkan produksi oksalat endogen oleh hati, pada perempuan kadar testosterone rendah sehingga menyebabkan rendahnya kejadian urolithiasis pada perempuan. Kebiasaan hidup yang kurang baik juga meningkatkan angka kejadian urolithiasis pada laki laki. Angka kejadian urolithiasis antara laki-laki dan perempuan 4,7:1 (33 laki-laki dan 7 perempuan).<sup>7</sup> Testosteron dilaporkan dapat meningkatkan pembentukan batu ginjal dengan menekan ekspresi osteopontin ginjal dan meningkatkan ekskresi oksalat urin. Hal ini cenderung meningkatkan kadar glycolic acid oxidase (GAO) di hati, suatu enzim dalam jalur metabolisme untuk sintesis oksalat urin yang mengakibatkan hiperoksaluria oleh karena itu, didalilkan bahwa peningkatan kadar testosteron pada pasien urolithiasis dapat menyebabkan peningkatan sintesis GAO, yang mengakibatkan peningkatan ekskresi oksalat dalam urin dan dengan demikian meningkatkan insiden pembentukan batu kalsium oksalat urin.<sup>14,15</sup>

Studi *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) menunjukkan tingkat

batu serupa antara pria dan wanita karena peningkatan yang signifikan, tingkat obesitas dan sindrom metabolik di antara wanita Amerika Serikat. Menurut laporan sebelumnya menganalisis tren pola makan dan kesehatan di Taiwan, pola makan pria lebih banyak daging berprotein tinggi dan makanan tinggi natrium dibandingkan wanita. Meskipun angka sindrom metabolik meningkat pada kedua jenis kelamin, kami meyakini kebiasaan pola makan dan gaya hidup sehari-hari masih memainkan peran paling penting pembentukan batu. Penelitian sebelumnya juga berfokus pada hubungan antara hormon seks dan perubahan fisiologis yang mempengaruhi pembentukan batu.<sup>12</sup> Status pasca menopause, baik menopause alami maupun bedah, dikaitkan dengan risiko lebih tinggi terkena batu ginjal kejadian. Pengobatan estrogen dilaporkan menurunkan risiko kekambuhan batu pada pasca menopause wanita dengan mengurangi kalsium dan kalsium urin saturasi oksalat.<sup>13</sup>

Pada penelitian ini menunjukkan bahwa tanda dan gejala yang sering di rasakan oleh pasien urolithiasis di RSUD dr. Doris Sylvanus Kalimantan Tengah yang terbanyak adalah retensi urine sebanyak 35 pasien (35%), di ikuti dengan keluhan disuria dengan jumlah 31 pasien (31%). Hasil dari penelitian ini memiliki hasil yang sama dari penelitian shofa samiroh dengan menggunakan data pasien Batu Saluran Kemih Rawat Inap Dan Rawat Jalan Rumah Sakit PMI Kota Bogor Pada Januari 2015 – Desember 2017 yang memiliki hasil gejala paling sering yang dirasakan adalah retensi urine yaitu 36 pasien (46%) dan gejala lain seperti disuria sebanyak 30 pasien (39%).<sup>1</sup> Gejala khas pasien batu saluran kemih adalah berupa iritasi yaitu nyeri saat kencing (disuria), perasaan tidak enak sewaktu kencing, dan kencing tiba-tiba berhenti kemudian menjadi lancar kembali dengan perubahan posisi tubuh. Nyeri pada saat miksi seringkali dirasakan (referred pain) pada ujung penis, skrotum, perineum, pinggang atau, sampai kaki. Pada anak seringkali mengeluh adanya enuresis nokturna, di samping sering menarik-narik penis nya (pada anak laki-laki) atau menggosok-gosok vulva (pada anak perempuan).<sup>16</sup> Pria lanjut usia memiliki risiko tertinggi (10%-30% dalam 5 tahun) karena ada peningkatan pembesaran prostat jinak yang berkaitan dengan usia yang diakibatkan oleh hiperplasia prostat jinak, penyebab paling umum dari retensi urin akut obstruktif. Asal mula retensi urin akut sangat banyak, dan pada pasien usia lanjut, penyebabnya bisa bermacam-macam. Batu saluran kemih bagian bawah telah dikaitkan dengan berbagai gangguan pada saluran kemih bagian bawah, seperti kantung kemih neurogenik, Benign prostatic hyperplasia, dan penyempitan uretra. Gangguan-gangguan ini diketahui dapat menyebabkan stasis urin dan infeksi. Batu kandung kemih dan uretra adalah dua jenis batu saluran kemih bagian bawah yang umum terjadi, dan masing-masing mencakup 5% dan 0,3% dari semua penyakit batu saluran kemih. Batu kandung kemih umumnya ditemukan pada pria lanjut usia dengan obstruksi saluran kemih bagian bawah, seperti Benign prostatic hyperplasia. Meskipun batu uretra terutama timbul dalam hubungannya dengan benda asing uretra atau kelainan anatomi seperti striktur uretra atau divertikula, kandung kemih dianggap sebagai sumber utama batu uretra pada orang dewasa.<sup>17</sup>

Patofisiologi menunjukkan adanya gangguan persarafan sensorik atau motorik pada kandung kemih, yang mengakibatkan berkurangnya kontraksi detrusor, gangguan relaksasi sfingter kemih, atau keduanya, yang biasa terjadi pada pasien geriatri karena penyakit kronis seperti diabetes, penyakit Parkinson, dan stroke. Akhirnya, pada kurangnya aktivitas detrusor, otot detrusor yang melemah merupakan predisposisi terjadinya overdistensi, seperti yang terlihat ketika retensi urin akut terjadi setelah diuresis volume besar. pada lansia, obat-obatan dapat memicu retensi urin akut karena penurunan klirens, interaksi obat, sensitivitas obat yang berubah, dan berbagai kondisi medis komorbiditas yang lebih sering terjadi seiring dengan bertambahnya usia.<sup>18</sup>

Pada penelitian ini di dapatkan keluhan utama yang sering di temui pada pasien urolithiasis di RSUD dr. Doris Sylvanus Kalimantan Tengah adalah nyeri pinggang kanan dan nyeri pinggang kiri, nyeri pinggang kanan sendiri di dapatkan sebanyak 39 pasien (39%) dan nyeri pinggang kiri sebanyak 32 pasien (32%) dengan diikuti keluhan pasien lainnya adalah nyeri perut bagian bawah 29 pasien (29%). Penelitian ini selaras dengan hasil penelitian dari reza kurniawan et al. dengan menggunakan data pasien terdiagnosis batu saluran kemih yang di rawat di SMF Urologi

RSUD Soetomo Surabaya pada periode Januari-Desember 2016 didominasi oleh pasien dengan keluhan utama nyeri pinggang (79%). Data ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Shinta Silaloho dengan menggunakan data pasien batu saluran kemih yang dirawat inap di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan Tahun 2015-2016. Berdasarkan penelitian menunjukkan bahwa nyeri pinggang (93,9%) merupakan keluhan utama terbanyak di RS Santa Elisabeth Medan.<sup>19</sup>

Hasil penelitian ini sejalan juga dengan penelitian dari Ida Nor Hidayah dengan menggunakan data pasien batu yang berobat di Rumah Sakit Khusus Bedah An Nur Yogyakarta dengan total populasi 40 dan memiliki hasil menemukan bahwa semua pasien urolithiasis mengeluhkan adanya nyeri pinggang (100%), masing-masing 27 kasus pada batu ureter proksimal dan 13 batu ureter distal.<sup>20</sup> Obstruksi ginjal panggul atau ureter proksimal berhubungan dengan nyeri pinggang, sedangkan obstruksi ureter bagian bawah berhubungan dengan nyeri yang menjalar ke testis atau labium. Batu di persimpangan ureterovesika dapat menyebabkan urgensi dan ketidaknyamanan suprapubik. Mual dan muntah mungkin ada. Hematuria makroskopis atau makroskopis dapat berhubungan dengan batu ginjal atau ureter, bahkan tanpa adanya obstruksi. Batu staghorn dapat muncul sebagai infeksi saluran kemih berulang dan bukan sebagai obstruksi.<sup>21</sup>

Gambaran klinis batu ginjal adalah gejala-gejala spesifik yang disebabkan oleh lokasinya di ginjal, ureter atau kandung kemih: nyeri, hematuria, infeksi saluran kemih dan, bahkan, cedera ginjal akut, saat batu ginjal menyebabkan obstruksi ginjal bilateral atau obstruksi unilateral pada satu ginjal yang masih berfungsi. Rasa sakit, yang dikenal sebagai kolik ureter atau ginjal, muncul secara tiba-tiba, mungkin parah dan muncul ketika batu menyumbat sebagian atau seluruh saluran kemih. Biasanya, rasa sakit terlokalisasi di daerah ginjal, berpindah ke anterior ke dinding perut dan kemudian dapat dirujuk ke alat kelamin luar. Perubahan ini terjadi ketika batu melewati persimpangan *ureterovesikal*. Pada fase ini, hematuria mikroskopis atau makroskopis selalu ada. Selain itu, pasien dengan penyakit batu ginjal mungkin sering mengalami infeksi saluran kemih berulang, karena batu merupakan *sancta sanctorum* di mana bakteri tidak dapat dijangkau oleh antibiotik. Di sisi lain, terkadang, infeksi, yang mengubah komposisi fisika-kimia urin melalui bakteri penghasil urease, dapat menyebabkan pembentukan batu.<sup>22</sup>

Hasil penelitian ini di dapatkan hasil yaitu letak batu paling banyak terjadi adalah nephrolithiasis sebanyak 54 pasien (54%), di ikuti dengan ureterolithiasis sebanyak 23 pasien (23%), diikuti dengan vesicolithiasis sebanyak 16 pasien (16%) dan yang terakhir adalah urethrolithiasis sebanyak 7 pasien (7%). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang di laksanakan oleh Reza Kurniawan et al. dengan menggunakan data pasien terdiagnosis batu saluran kemih yang di rawat di SMF Urologi RSUD Soetomo Surabaya pada periode Januari-Desember 2016 didominasi oleh ginjal (68%). Hasil penelitian ini juga sesuai dengan penelitian sebelumnya. Penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar batu terletak di ginjal (59,6%). Begitu pula dengan penelitian dari Lina yang dilakukan terhadap 88 responden sebagai sampel di tiga rumah sakit yaitu RS Dr. Kariadi, RS Roemani dan RSI Sultan Agung. Jumlah kasus BSK sebanyak 44 orang dan yang tidak sakit batu saluran kemih (kontrol) sebanyak 44 orang. Jumlah responden di RS Dr. Kariadi 38 orang (43,2%) meliputi 19 orang kasus dan 19 orang sebagai kontrol, RS Roemani 8 orang (9,1%) meliputi 4 orang kasus dan 4 orang sebagai kontrol dan RSI Sultan Agung 42 orang (47,7%) meliputi 21 kasus dan dari 44 kasus batu saluran kemih menunjukkan paling banyak dijumpai di ginjal yaitu sebanyak 22 orang (36%), Ureter sebanyak 21 orang (35%) dan di Buli sebanyak 9 orang (15%).<sup>23</sup>

Beberapa yang menyebabkan mengapa *nephrolithiasis* merupakan kasus yang sering terjadi adalah karena konsentrasi tinggi zat terlarut di ginjal. Ginjal adalah organ yang berfungsi menyaring dan memekatkan urin. Proses ini meningkatkan konsentrasi zat-zat tertentu dalam urin, termasuk kalsium, oksalat, asam urat, dan fosfat, yang semuanya memiliki potensi membentuk kristal. Ketika konsentrasi zat-zat ini melampaui batas kelarutannya, terjadi supersaturasi yang memicu pembentukan kristal. Proses ini membuat ginjal menjadi lokasi utama pembentukan batu di bandingkan dengan bagian lain dari saluran kemih. Ginjal memainkan peran penting dalam menjaga pH urin. pH yang tidak seimbang dapat mempermudah pembentukan jenis batu tertentu. Sebagai contoh, pH urin yang rendah (lebih asam) cenderung meningkatkan risiko batu asam urat, sementara pH urin yang tinggi (lebih basa) mendukung pembentukan batu kalsium fosfat. Ginjal sebagai pengatur utama pH urin menjadi lokasi pertama terjadinya proses kristalisasi karena pengaruh langsung pH ini pada zat terlarut.<sup>24</sup> Bagian-bagian lain dari saluran kemih (seperti ureter, kandung kemih, dan uretra) memiliki aliran cairan yang stabil yang membantu mencegah kristalisasi. Sebaliknya, di ginjal, urin terkonsentrasi dan tertahan lebih lama, memberi waktu bagi zat terlarut untuk mengendap dan membentuk kristal. Aliran urin yang rendah dalam sistem tubulus ginjal mendukung pengendapan kristal sehingga batu lebih sering terbentuk di ginjal.<sup>24</sup>

Batu di ureter, kandung kemih, atau uretra, di mulai dari ginjal dan kemudian bergerak turun ke saluran kemih lainnya, yang memungkinkan pembentukan batu di saluran kemih. Batu ginjal kecil dapat terdorong keluar dari ginjal ke ureter, dan jika ukurannya cukup besar atau memiliki bentuk yang sulit, batu ini bisa tersangkut di sepanjang saluran kemih. Batu yang tersangkut di ureter dapat menghalangi aliran urin dan menyebabkan nyeri kolik ginjal yang parah. Di kandung kemih, batu dapat terbentuk sebagai akibat dari infeksi saluran kemih yang kronis atau berulang. Infeksi dapat mengubah komposisi kimia urin dan menurunkan pH, menciptakan lingkungan yang mendukung pembentukan batu. Beberapa bakteri, seperti *Proteus mirabilis*, menghasilkan enzim urease yang meningkatkan pH urin (membuatnya lebih basa), sehingga meningkatkan risiko batu jenis *struvite* (magnesium amonium fosfat). Kondisi lain yang menyebabkan aliran urin tertahan atau terganggu, seperti pembesaran prostat, striktur uretra, atau kondisi neurogenik yang mempengaruhi kandung kemih, bisa menyebabkan terbentuknya batu kandung kemih. Urin yang terakumulasi tanpa mengalir keluar secara teratur menciptakan lingkungan yang kondusif untuk pembentukan kristal dan akhirnya batu.<sup>25</sup>

Berdasarkan hasil penelitian di atas didapatkan penatalaksanaan medis yang sering dilakukan adalah PCNL sebanyak 47 pasien (47%) diikuti dengan RIRS sebanyak 33 pasien (33%), diikuti dengan operasi terbuka dengan 13 pasien (13%), kemudian SWL sebanyak 4 pasien (4%) dan litotripsi endoskopik sebanyak 3 pasien (3%). Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Tsu-Ming Chien *et al.* Yang menggunakan data Kaohsiung Medical University Hospital dengan jumlah sample 1802 pasien *urolithiasis* pada bulan maret 2013 hingga juni 2018 mendapatkan hasil yaitu tindakan URSL, PCNL dan *Cystolithotripsy* yang sering dilakukan ke pada pasien *urolithiasis* dengan jumlah URSL sebanyak 846 pasien yang dilakukan dan PCNL sebanyak 374 pasien diberikan tindakan diikuti dengan *cystolithotripsy* dengan 349 pasien yang diberikan tindakan. *Percutaneous Nephrolithotomy* (PCNL) dan ureteroskopi lithotripsy (URSL) lebih sering dilakukan di wanita dibandingkan pada pria. Dokter lebih banyak melakukan *cystolithotripsy* pada pria.

Hasil penelitian ini selaras dengan hasil penelitian dari Wyckmell Octof Ingratoeboen *et al.* Yang memiliki hasil bahwa selama periode 2017-2021, telah melakukan 188 prosedur mini-PCNL untuk pengangkatan batu ginjal. Namun memang ada hanya 186 kasus yang dimasukkan dalam penelitian ini (2 diantaranya dikecualikan karena data tidak lengkap). Dari 186 kasus, jumlah pasien hanya 165 pasien (sebagian pasien yang memiliki lebih dari satu mini-PCNL dilakukan). Usia rata-rata pasien dalam penelitian ini berusia 49,3 tahun (berkisar antara 12-87 tahun) dengan mayoritas berjenis kelamin laki-laki.<sup>26</sup> PCNL sering digunakan karena efektivitas tinggi untuk batu besar. PCNL sangat efektif dalam mengatasi batu berukuran besar (biasanya lebih dari 2 cm) atau batu staghorn yang menempati lebih dari satu bagian sistem pengumpulan ginjal. Prosedur ini memungkinkan dokter untuk langsung mengakses batu melalui sayatan kecil di kulit, kemudian menghancurkan dan mengeluarkan batu dengan instrumen endoskopik. Studi menunjukkan bahwa PCNL memiliki tingkat keberhasilan bebas batu (*stone-free rate*) yang tinggi untuk batu ginjal besar dibandingkan prosedur non-invasif lainnya seperti *Shock Wave Lithotripsy* (SWL) atau *Retrograde Intrarenal Surgery* (RIRS). Indikasi untuk kasus yang kompleks dan berulang PCNL sering dipilih untuk kasus *urolithiasis* yang rumit atau pada pasien yang telah mengalami kekambuhan, karena metode ini memberikan akses langsung ke ginjal dan memungkinkan pengangkatan batu yang lebih menyeluruh. Kondisi tertentu, seperti batu yang menyumbat sistem pengumpulan ginjal atau yang tidak berhasil dikeluarkan dengan prosedur lain, dapat diatasi lebih efektif dengan PCNL. Minimalisasi risiko komplikasi dan masa pemulihan cepat dibandingkan dengan operasi terbuka, PCNL dianggap memiliki risiko komplikasi yang lebih rendah dan membutuhkan waktu pemulihan yang lebih singkat. Pasien yang menjalani PCNL biasanya pulih lebih cepat dan mengalami sedikit trauma jaringan, karena sayatan yang dibutuhkan relatif kecil, sekitar 1 cm. Ini menjadi keunggulan PCNL untuk pasien dengan batu besar yang tidak dapat ditangani oleh metode yang kurang invasif.<sup>27</sup>

Pada penelitian ini, gambaran mengenai letak batu *nefrolitiasis* dan pemilihan metode penatalaksanaan *Percutaneous Nephrolithotomy* (PCNL) sangat signifikan, karena letak dan ukuran batu menjadi faktor penting dalam menentukan metode tatalaksana yang paling efektif. PCNL umumnya dipilih sebagai metode utama untuk nefrolitiasis yang terletak di kaliks ginjal atau pelvis ginjal dengan ukuran batu yang besar (lebih dari 2 cm) atau batu kompleks seperti batu staghorn yang menempati beberapa bagian dari sistem pelvikal ginjal. Ketika batu terletak di bagian ginjal yang sulit dijangkau oleh metode non-invasif seperti *Shock Wave Lithotripsy* (SWL) atau metode ureteroskopi, *Percutaneous Nephrolithotomy* menjadi pilihan yang tepat. Hal ini disebabkan oleh kemampuan PCNL untuk mengakses area ginjal secara langsung melalui sayatan kecil pada kulit, memungkinkan pengangkatan batu yang lebih efektif. Dengan menggunakan PCNL, tingkat keberhasilan bebas batu cenderung lebih tinggi, terutama pada kasus batu yang menempel di area ginjal yang luas dan sulit. Metode ini memungkinkan dokter untuk menghilangkan batu dengan cepat dan mengurangi risiko komplikasi yang terkait dengan obstruksi saluran kemih, infeksi, atau kerusakan jaringan ginjal akibat pergerakan batu di dalam ginjal.

Pada penelitian yang dilakukan ada beberapa keterbatasan, antara lain keterbatasan penelitian ini antara lain adalah terbatasnya jumlah variabel yang digunakan, serta kurangnya data primer yang dapat memperkaya hasil penelitian. Selain itu, penelitian ini belum mencakup faktor-faktor terkait ukuran batu ginjal, yang dapat memberikan gambaran lebih jelas mengenai hubungan antara karakteristik letak batu dengan penatalaksanaan medis yang dilakukan. Data yang ada juga belum sepenuhnya mencakup tahun-tahun sebelumnya, yang mengurangi kemampuan untuk melihat tren jangka panjang. Di samping itu, keterbatasan dalam pengumpulan data dari rekam medis dan kurangnya kolaborasi antara instalasi terkait di rumah sakit dapat mempengaruhi kelengkapan informasi yang diperoleh. Untuk penelitian selanjutnya, diharapkan dapat memperluas analisis dengan memasukkan variabel-variabel tersebut, serta meningkatkan program edukasi untuk masyarakat, khususnya pada kelompok usia rentan dan pria, tentang pencegahan *urolithiasis*.

## KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa *urolithiasis* di RSUD dr. Doris Sylvanus Palangka Raya pada periode 2022–2023 paling sering terjadi pada kelompok usia paruh baya dan lebih banyak dialami oleh laki-laki. Gambaran klinis pada pasien umumnya mencerminkan adanya gangguan aliran urin dan nyeri akibat obstruksi saluran kemih. Faktor risiko yang berperan terkait dengan kondisi hormonal, stasis urin, serta proses kristalisasi yang dipicu oleh infeksi atau dehidrasi. Pada kasus yang memerlukan intervensi, PCNL menjadi metode tatalaksana yang paling banyak digunakan, diikuti RIRS, mencerminkan kecenderungan pemilihan tindakan minimal invasif sesuai lokasi dan kompleksitas batu.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada RSUD dr. Doris Sylvanus Palangka Raya, Kalimantan Tengah, atas dukungan, kerja sama, dan fasilitas yang telah diberikan selama proses pengumpulan data hingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Kontribusi institusi ini sangat berarti bagi kelancaran pelaksanaan penelitian. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu kesehatan, khususnya di bidang urologi.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Susilo J. Faktor Risiko Genetik Urolithiasis Idiopatik: Peran Penyebab Gen Dalam Pembentukan Batu Ginjal. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*. 2021 Sep;04(2):123–33.
2. Liu Y, Chen Y, Liao B, Luo D, Wang K, Li H, Et Al. Epidemiology of Urolithiasis in Asia. *Asian J Urol* [Internet]. 2018;5(4):205–14. Available From: <https://doi.org/10.1016/j.ajur.2018.08.007>
3. Mayasari D, Wijaya Dc. Faktor Paparan Sinar Matahari Dan Hiperkalsiuria Sebagai Faktor Risiko Pembentukan Batu Ginjal Pada Pekerja Agrikultur. *J Agromedicine Unila*. 2020 Aug;7(1):13–8.
4. Bao D, Zhang H, Wang J, Wang Y, Wang S, Zhao M Hui. Determinants On Urinary Excretion Of Oxalate And Other Key Factors Related to Urolithiasis Among Patients With Chronic Kidney Disease: A Single Center Study. *Urolithiasis*. 2023 Dec 1;51(1):1–8.
5. Hanif P. Profil Pasien Urolithiasis Rsup Dr. M Djamil Tahun 2022. Padang. 2024.
6. Noegroho Bs, Daryanto. Panduan Penatalaksanaan Klinis Batu Saluran Kemih. Ikatan Ahli Urologi Ndongesia (Iau). 2018. 1–13 P.
7. Ekatrina Wijayanti Mampr. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Urolithiasis Di Ruang Rawat Inap Dan Poli Spesialis Rumah Sakit Di Semarang. Vol. 1, *Health Research Journal of Indonesia (Hrji)*. 2023.
8. Li S, Xiao X, Zhang X. Hydration Status in Older Adults: Current Knowledge and Future Challenges. *Nutrients*. 2023;15(11):2609.
9. Lusiyana D. Rahmawati Fciphwrwniansh. Distribusi Jenis Batu Ginjal Pada Penderita Urolithiasis Serta Hubungannya Dengan Jenis Kelamin Dan Usia. *Ejki*. 2020;8(3):159–63.
10. Wang W, Fan J, Huang G, Li J, Zhu X, Tian Y, Et Al. Prevalence Of Kidney Stones In Mainland China: A Systematic Review. *Sci Rep*. 2019 Jan 31;7(10):1–9.
11. Xu Jz, Li C, Xia Qd, Lu Jj, Wan Zc, Hu L, Et Al. Sex Disparities And The Risk Of Urolithiasis: A Large Cross-Sectional Study. *Ann Med*. 2022;54(1):1627–35.
12. Syifa Fitria Anggraeny, Boyke Soebhali, Sulistiwati, Poppy Desra S. Nasution, Endang Sawitri. View Of Gambaran Status Konsumsi Air Minum Pada Pasien Batu Saluran Kemih. *Jurnal Sains Dan Kesehatan* . 2021;3(1):58–62.
13. Chien Tm, Lu Ym, Li Cc, Wu Wj, Chang Hw, Chou Yh. A Retrospective Study On Sex Difference In Patients With Urolithiasis: Who Is More Vulnerable To Chronic Kidney Disease? *Biol Sex Differ*. 2021 Dec 1;12(1):1–7.
14. Trinchieri A. Epidemiology of urolithiasis: an update. *Clin Cases Miner Bone Metab*. 2008;5(2):101–106.
15. Gupta K, Gill G, Mahajan R. Possible Role Of Elevated Serum Testosterone In Pathogenesis Of Renal Stone Formation. *Int J Appl Basic Med Res*. 2016;6(4):241.
16. Samiroh Adli S. Analisis Prevalensi, Karakteristik, Faktor Risiko Kasus Batu Saluran Kemih Di Rumah Sakit Pmi Kota Bogor Pada Tahun 2015 Sampai 2017. Jakarta; 2019 Oct.
17. Jung Jh, Park J, Kim Wt, Kim Hw, Kim Hj, Hong S, Et Al. The Association Of Benign Prostatic Hyperplasia With Lower Urinary Tract Stones In Adult Men: A Retrospective Multicenter Study. *Asian J Urol*. 2018 Apr 1;5(2):118–21.
18. Ikatan Ahli Urologi Indonesia. Inkontinensia urine. Ikatan Ahli Urologi Indonesia; 2022.
19. Kurniawan Reza, Rahaju Anny Setijo, Djojodimedjo Tarmono. Profile Of Patients With Urinary Tract Stone At Urology Departement Of Soetomo General Hospital Surabaya In January 2016–December 2016. *Indonesian Journal Of Urology*. 2020 Jan;27(1):22–5.
20. Hidayah In. Hubungan Lokasi Batu Ureter Dengan Manifestasi Klinis Pada Pasien Ureterolithiasis Di Rs An-Nur Yogyakarta. Yogyakarta; 2019.
21. Ilmiah JA, Putri IPH, Muliana AC, Athalia IN, Shafitri SS, Sari BMM, et al. Case study of bilateral ureteral stones complicated by acute kidney injury in a 52-year-old female patient. *J Biol Trop*. 2025;25(4):5440–9.
22. Stallone G, Carella A, Leo S, Infante B, Hoznek A, Grandaliano G, Et Al. Nephrolithiasis In The Elderly. Vol. 66. 2018.
23. Lina Nur. Faktor-Faktor Risiko Kejadian Batu Saluran Kemih Pada Laki-Laki (Studi Kasus Di Rs Dr. Kariadi, Rs Roemani Dan Rsi Sultan Agung Semarang). 2010.
24. Khan Sr, Pearle Ms, Robertson Wg, Gambaro G, Canales Bk, Doizi S, Et Al. Kidney Stones. *Nat Rev Dis Primers*. 2016 Feb 25;2.



25. Deswanto Ia, Basukarno A, Birowo P, Rasyid N. Management Of Bladder Stones: The Move Towards Non-Invasive Treatment. Medical Journal Of Indonesia. 2017;26(2):128–33.
26. Octof Ingratoeboen W, Herman H, Rachman W, Fauzan R. Profile Of Nephrolithiasis Patients Treated With Mini - Percutaneous Nephrolithotomy (Mini-Pcni): A Single Center Experience In Jambi, Indonesia. 2022.
27. National Kidney Foundation. Percutaneous Nephrolithotomy / Nephrolithotripsy. 2022.