

SKRIPSI

**HUBUNGAN KADAR ASAM URAT DAN BATU SALURAN
KEMIH DI RSUP. DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG
TAHUN 2020**



Oleh:
Emilia Aurel Sondang Lumban Raja
04011381823235

FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021

SKRIPSI

**HUBUNGAN KADAR ASAM URAT DAN BATU SALURAN
KEMIH DI RSUP. DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG**
TAHUN 2020



Oleh:
Emilia Aurel Sondang Lumban Raja
04011381823235

FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021

SKRIPSI

HUBUNGAN KADAR ASAM URAT DAN BATU SALURAN KEMIH DI RSUP. DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG TAHUN 2020

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran (S. Ked)



Oleh:
Emilia Aurel Sondang Lumban Raja
04011381823235

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2021

HALAMAN PENGESAHAN

Hubungan Kadar Asam Urat dan Batu Saluran Kemih di RSUP Dr.

Mohammad Hoesin Palembang Tahun 2020

Oleh:

Emilia Aurel Sondang Lumban Raja

04011381823235

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana
kedokteran

Palembang, 12 Januari 2022
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Pembimbing I

Dr. dr. Didi Pramudhito, Sp. U (K)

NIP. 196706161996071001

Pembimbing II

dr. Syarif Husin, M.S.

NIP.196112091992031003

Pengaji I

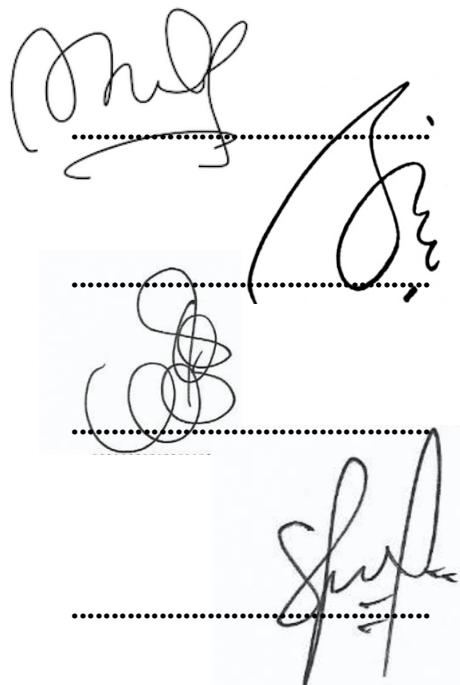
dr. Kemas M. Dahlan, Sp.B(K)V

NIP. 197304152002121004

Pengaji II

Drs. Sadakata Sinulingga, Apt., M.Kes

NIP. 195706301985032001

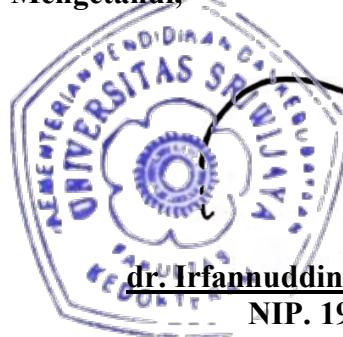


**Ketua Program Studi
Pendidikan Dokter**



dr. Susilawati, M.Kes
NIP. 197802272010122001

Mengetahui,



Wakil Dekan I

dr. Irfannuddin, Sp.KO.,M.Pd.Ked
NIP. 19720717200801200

HALAMAN PERSETUJUAN

Yang bertandatangan di bawah ini, komisi pembimbing dan penguji skripsi dari mahasiswa:

Nama : Emilia Aurel Sondang Lumban Raja
NIM : 04011381823235
Judul Skripsi : Hubungan Kadar Asam Urat dan Batu Saluran Kemih di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang Tahun 2020

dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini sudah layak untuk dipublikasikan.

Palembang, 12 Januari 2022

Pembimbing I
Dr. dr. Didit Pramudhito, Sp. U (K)
NIP. 196706161996071001

Pembimbing II
dr. Syarif Husin, M.S.
NIP.196112091992031003

Penguji I
dr. Kemas M. Dahlan, Sp.B(K)V
NIP. 197304152002121004

Penguji II
Drs. Sadakata Sinulingga, Apt., M.Kes
NIP. 195706301985032001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Emilia Aurel Sondang Lumban Raja

NIM : 04011381823235

Judul : Hubungan Kadar Asam Urat dan Batu Saluran Kemih di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang Tahun 2020

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya saya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan /plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, 12 Januari 2022

Emilia Aurel Sondang Lumban Raja

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkat, rahmat, karunia dan penyertaan-Nya sehingga proposal skripsi ini dapat diselesaikan oleh penulis dengan judul "**Hubungan Kadar Asam Urat dan Batu Saluran Kemih di RSUP. dr. Mohammad Hoesin Palembang Tahun 2020**" Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran (S. Ked) Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya.

Dalam pengerjaan skripsi ini, penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Maka dari itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. dr. Syarif Husin, M.S. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya.
2. Dr. dr. Dudit Pramudhito, Sp. U(K) selaku Dosen Pembimbing I dan dr. Syarif Husin, M.S. selaku Dosen Pembimbing II, yang dengan baik, bijak, tulus, dan sabar selalu memotivasi penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih mempunyai banyak kekurangan dan masih jauh dari sempurna. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan dan diterima oleh penulis guna perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat digunakan sebagai bahan referensi dalam penelitian selanjutnya serta dapat bermanfaat pembaca.

Palembang, 12 Januari 2022

Penulis,



Emilia Aurel Sondang Lumban Raja

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL LUAR	i
HALAMAN SAMPUL DALAM.....	ii
HALAMAN JUDUL	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN.....	v
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
RINGKASAN	ix
SUMMARY	x
KATA PENGANTAR	xi
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR SINGKATAN	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1. Tujuan Umum	4
1.3.2. Tujuan Khusus.....	4

1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1. Manfaat Teoritis	4
1.4.2. Manfaat Kebijakan	5
1.4.3. Manfaat Subjek	5
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Asam Urat.....	6
2.1.1. Metabolisme Asam Urat.....	7
2.1.2. Hiperurisemia.....	8
2.1.3. Patogenesis Hiperurisemia.....	8
2.1.4. Pengaruh Hyperuricemia terhadap Ginjal.....	12
2.2. Batu Saluran Kemih	13
2.2.1 Definisi.....	13
2.2.2 Epidemiologi.....	13
2.2.3 Etiologi.....	14
2.2.4 Faktor Risiko.....	15
2.2.5 Patogenesis.....	20
2.2.6 Klasifikasi Batu Saluran Kemih.....	22
2.2.7 Penegakkan Diagnosis	29
2.2.8 Pemeriksaan Penunjang	31
2.3. Kerangka Teori.....	33
2.4. Kerangka Konsep	34
2.5. Hipotesis Penelitian.....	34
BAB III	37
METODE PENELITIAN.....	37
3.1. Jenis Penelitian.....	37
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian.....	37
3.2.1 Tempat Penelitian.....	37

3.2.2	Waktu Penelitian	37
3.3.	Populasi dan Sampel.....	37
3.3.1.	Populasi.....	37
3.3.2.	Sampel	37
3.3.3.	Kriteria Inklusi dan Ekslusi.....	37
3.4.	Variabel Penelitian	38
3.5.	Definisi Operasional.....	39
3.6.	Cara Pengumpulan Data	42
3.7.	Cara Pengelolahan dan Analisis Data.....	42
3.8.	Alur Kerja Penelitian.....	43
BAB IV		46
HASIL DAN PEMBAHASAN		46
4.1.	Hasil Penelitian	46
4.1.1.	Hasil Analisis Univariat.....	46
4.1.2.	Hasil Analisis Bivariat.....	49
4.2.	Pembahasan.....	49
4.2.1.	Hasil Analisis Univariat.....	49
4.2.2.	Hasil Analisis Bivariat.....	54
BAB V		59
KESIMPULAN DAN SARAN		59
5.1.	Kesimpulan	59
5.2.	Saran	59
DAFTAR PUSTAKA.....		61
BIODATA.....		75

DAFTAR GAMBAR

Halaman

1. Metabolisme Masam Urat. ⁶	8
2. Produksi asam urat yang berlebihan (Overproduction). ¹⁸	10
3. Ekskresi asam urat yang menurun. ¹⁸	11
4. Patogenesis Hiperurisemia. ¹⁷	11
5. Patogenesis Batu Struvite. ²⁰	25
6. Patofisiologi dan Etiologi Batu Asam Urat. ²⁰	27
7. Radiografi Batu. ¹	32

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Distribusi frekuensi berdasarkan jenis kelamin di RSUP. dr. Mohammad Hoesin Palembang tahun 2020.....	45
2. Distribusi frekuensi berdasarkan jenis kelamin di RSUP. dr. Mohammad Hoesin Palembang tahun 2020.....	45
3. Distribusi frekuensi berdasarkan jenis kelamin di RSUP. dr. Mohammad Hoesin Palembang tahun 2020.....	46
4. Distribusi frekuensi berdasarkan jenis kelamin di RSUP. dr. Mohammad Hoesin Palembang tahun 2020.....	47
5. Distribusi frekuensi berdasarkan jenis kelamin di RSUP. dr. Mohammad Hoesin Palembang tahun 2020.....	47
6. Distribusi frekuensi berdasarkan jenis kelamin di RSUP. dr. Mohammad Hoesin Palembang tahun 2020.....	48
7. Analisis Bivariat Kekuatan Hubungan Kadar Asam Urat dan Letak Batu	49

DAFTAR SINGKATAN

GFR	: <i>Glomerular Filtration Rate</i>
AMP	: <i>Adenosin Monofosfat</i>
IMP	: <i>Inosin Monofosfat</i>
NT	: <i>Nukleotidase</i>
GMP	: <i>Guanin Monofosfat</i>
PNP	: <i>Purin Nukleosida Fosforilase</i>
ATP	: <i>Adenosin Trifosfat</i>
HGPRT	: <i>Hypoxanthine-Guanine Phosphoribosyl Transferase</i>
PRPP	: <i>5-Phosphoribosyl-Alpha-Pyrophosphate</i>
G6Pase	: <i>Glucose-6-Phosphatase</i>
UA	: <i>Uric Acid</i>
SUA	: <i>Serum Uric Acid</i>
GIT	: <i>Gastrointestinal tract</i>
CKD	: <i>Chronic Kidney Disease</i>
AGT	: <i>Alanin Glyoxylate Aminotransferase</i>
GRHPR	: <i>Glyoxylate Reductate</i>
HOGA1	: <i>4-Hydroxy-2-Oxoglutarate Aldolase</i>
XDH	: <i>xanthine dehydrogenase</i>
HIV	: <i>human immunodeficiency virus</i>
MAF	: <i>magnesium, amonium, dan fosfat</i>
PI	: <i>protease inhibitor</i>
NCCT-UT	: <i>Non-Contrast Enhanced Computed Tomography Of The Urinary Tract</i>
NSAID	: <i>Nonsteroidal anti-inflammatory drug</i>
URS	: <i>Ureterorenoskopi</i>
RIRS	: <i>Retrograde Intrarenal Surgery</i>
ESWL	: <i>Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy</i>
PCNL	: <i>Percutaneous nephrolithotomy</i>

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Etik Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya	66
2. Etik Penelitian RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.....	67
3. Surat Izin Penelitian.....	68
4. Surat Izin Selesai Penelitian	69
5. Hasil Output SPSS	73

ABSTRAK

HUBUNGAN KADAR ASAM URAT DAN BATU SALURAN KEMIH DI RSUP. DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG TAHUN 2020

Penyakit batu saluran kemih (BSK) adalah pembentukan batu di traktus urinarius. Kebiasaan diet berperan dalam asal mula BSK. Asam urat adalah produk akhir metabolisme purin. Hiperurisemia adalah kadar asam urat darah di atas nilai normal. Kadar asam urat masyarakat Indonesia masih kurang terkontrol menjadi faktor risiko BSK, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kadar asam urat dengan terjadinya BSK di RSUP. Dr. Mohammad Hoesin Palembang tahun 2020. Metode penelitian ini adalah observasional analitik dengan desain potong-lintang, teknik pengambilan dengan metode *non probability sampling*, yaitu *consecutive sampling*. Analisis dilakukan secara univariat dan bivariat (uji *Spearman*). Dari 52 sampel yang memenuhi kriteria inklusi, didapatkan hasil distribusi terbanyak pada pasien berjenis kelamin laki-laki (63,5%) dan pada kelompok rentang usia 46 – 55 tahun (32,7%). Kebanyakan pasien mempunyai indeks massa tubuh normal (46,2%), Hyperuricemia pada pasien laki-laki sebanyak 19 sampel sedangkan pada pasien perempuan sebanyak 11 sampel. Mayoritas pasien mempunyai pH urin yang asam (75%). Kebanyakan batu terletak di ginjal sebesar 34 sampel. Analisis menggunakan uji *Spearman* didapatkan $r = 0,30$ sehingga hubungan positif dengan kekuatan hubungan yang cukup dan arah hubungan yang searah.

Kata kunci: *batu saluran kemih, batu traktus urinarius, batu ginjal, batu ureter, batu vesical urinaria, asam urat*

Pembimbing I



Dr. dr. Didit Pramudhito, Sp. U (K)
NIP. 196706161996071001

Pembimbing II



dr. Syarif Husin, M.S.
NIP.196112091992031003

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penyakit batu saluran kemih diartikan sebagai pembentukan batu di traktus urinarius yang meliputi ginjal, ureter, buli, dan uretra.¹ Penyakit batu pada saluran kemih merupakan penyakit yang paling banyak di derita oleh orang dengan peringkat ketiga dalam urologi, setelah infeksi saluran kemih dan keadaan-keadaan patologis pada prostat. Terjadinya batu pada saluran kemih dibutuhkan keadaan urin yang jenuh.² Mekanisme pembentukan batu saluran kemih terdiri dari rangkaian peristiwa yang kompleks. Pembentukan batu mulai terjadi saat filtrat glomerulus melintasi nefron. Dimulai dengan urin yang menjadi jenuh terhadap garam pembentuk batu, sehingga ion atau molekul terlarut mengendap dari larutan dan membentuk kristal atau nukleus. Setelah terbentuk, kristal tersebut dapat mengalir keluar bersama urin atau tertahan di ginjal. Pengendapan kristal mendorong pertumbuhan dan agregasi, yang pada akhirnya mengarah pada pembentukan batu di saluran kemih.³

Terdapat peningkatan yang konsisten selama 50 tahun terakhir pada prevalensi batu saluran kemih. Peningkatan tersebut diperkirakan akibat dari perubahan gaya hidup, kebiasaan diet, obesitas, diabetes, hipertensi, serta sindroma metabolik yang dianggap sebagai faktor risiko pembentukan batu saluran kemih.⁴ Prevalensi penyakit batu saluran kemih lebih tinggi ditemukan di daerah beriklim panas, gersang, atau kering seperti pegunungan, gurun, atau daerah tropis, sehingga faktor geografis ikut berdistribusi dalam penyakit batu saluran kemih.³

Kebiasaan diet mempunyai peran yang relevan dalam asal mula dan kekambuhan penyakit batu saluran kemih. Pengaturan diet telah menjadi alat mendasar untuk manajemen pencegahan non-farmakologi. Saran diet bertujuan untuk mengurangi sebagian besar faktor risiko litogenik, mengurangi kejemuhan urin, terutama untuk kalsium oksalat, kalsium fosfat, dan asam urat.⁵

Asam urat adalah produk akhir metabolisme purin pada manusia, dan normalnya diekskresikan dalam urin. Hiperurisemia didefinisikan sebagai kadar asam urat darah di atas interval referensi normal. Secara umum, hiperurisemia yang terjadi pada orang dewasa didefinisikan sebagai konsentrasi asam urat darah lebih besar dari 7,0 mg/dL pada pria dan 6,0 mg/dL pada wanita. Hiperurisemia juga dapat terjadi akibat peningkatan pembentukan asam urat. Pengaruh lain seperti diet tinggi purin dapat mengakibatkan kadar asam urat tinggi pada darah tinggi.⁶ Salah satu komplikasi yang didapatkan dari hiperurisemia pada ginjal adalah batu ginjal. Pada suasana urin yang asam, kristal asam urat akan mengendap dan membentuk batu pada saluran kemih.⁷

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Haifa Az-zahra, dkk pada tahun 2018 di RSUD. Undata Palu periode 2014 - 2016, didapatkan hasil penelitian terdapat hubungan yang signifikan antara kadar asam urat dalam darah terhadap kejadian urolithiasis di RSUD. Undata Palu menggunakan data rekam medis pasien di tahun 2014 - 2016.⁹ Namun, menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Hawariy, S. dan Rodjani, A. (2013) yang dilaksanakan di Departemen Urologi Rumah Sakit Cipto Mangunkusomo menggunakan data rekam medis pasien tahun 2009 – 2011, tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kadar asam urat dengan kejadian batu saluran kemih.¹⁰

Pada tiap penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, didapatkan hasil penelitian yang bervariasi, yaitu terdapat hubungan yang bermakna dan hubungan yang tidak bermakna antara kadar asam urat dengan kejadian batu saluran kemih, serta masih ada perbedaan pendapat di antara para peneliti. Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Mohamad Y, dkk (2016) yang dilaksanakan di bagian Penyakit Dalam dan Bedah Urologi RS. Dustira Cimahi, tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kadar asam urat dengan kejadian batu saluran kemih.¹¹

Selain itu banyak faktor-faktor yang menjadi risiko yang dapat menyebabkan batu saluran kemih pada pasien. Faktor risiko yang dapat berpengaruh adalah usia, jenis kelamin, riwayat penyakit keluarga, dan genetic. Tidak hanya faktor-faktor tersebut saja yang dapat menyebabkan seseorang mempunyai peluang untuk menderita batu saluran kemih. Faktor eksternal seperti lingkungan sekitar, iklim,

gaya hidup, pola makan dan minum, pekerjaan, dan tingkat aktifitas juga dapat menyumbang kemungkinan seseorang untuk menderita batu saluran kemih. Berdasarkan pola makan dan minum, masyarakat Indonesia lebih cenderung untuk mengonsumsi makanan yang tinggi akan protein dan mengonsumsi cairan yang inadekuat yang secara langsung dapat meningkatkan proses pengendapan batu di traktus urinarius.

Setelah mengetahui banyaknya faktor yang dapat menjadi peluang risiko pada masyarakat dan mengenal bahwa hampir semua masyarakat Indonesia telah mengantungi faktor risiko atau tergolong mempunyai peluang yang tinggi untuk menderita batu saluran kemih serta karena kadar asam urat darah masyarakat Indonesia yang masih kurang terkontrol serta merupakan faktor risiko terjadinya batu saluran kemih yang angka kejadianya masih tinggi di Indonesia maka peneliti melakukan penelitian yang ditujukan untuk mengetahui hubungan kadar asam urat dengan terjadinya batu saluran kemih di RSUP. dr. Mohammad Hoesin Palembang tahun 2020. Ditambah penelitian sebelumnya tentang hubungan kadar asam urat dengan kejadian batu saluran kemih yang masih minim serta didapatkan hasil yang bervariasi penelitian telah dilakukan untuk menambah pengetahuan tentang bagaimana hubungan kadar asam urat dengan terjadinya batu saluran kemih

1.2. Rumusan Masalah

Kadar asam urat yang tinggi dapat menyebabkan batu saluran kemih pada pasien dengan cara meningkatkan pengendapan kristal pada traktus urinarius sehingga dapat menyebabkan batu saluran kemih. Maka dari itu, rumusan masalah pada penelitian ini adalah apakah terdapat hubungan kadar asam urat dan batu saluran kemih di RSUP. dr. Mohammad Hoesin Palembang tahun 2020?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan kadar asam urat dengan terjadinya batu saluran kemih di RSUP. dr. Mohammad Hoesin Palembang tahun 2020.

1.3.2. Tujuan Khusus

1. Mengetahui distribusi berdasarkan jenis kelamin pada pasien batu saluran kemih di RSUP. dr. Mohammad Hoesin Palembang tahun 2020.
2. Mengetahui distribusi berdasarkan usia pada pasien batu saluran kemih di RSUP. dr. Mohammad Hoesin Palembang tahun 2020.
3. Mengetahui indeks massa tubuh pada pasien batu saluran kemih di RSUP. dr. Mohammad Hoesin Palembang tahun 2020.
4. Mengetahui kadar asam urat dalam darah pada pasien batu saluran kemih di RSUP. dr. Mohammad Hoesin Palembang tahun 2020.
5. Mengetahui pH urin pada pasien batu saluran kemih di RSUP. dr. Mohammad Hoesin Palembang tahun 2020.
6. Mengetahui letak batu pada pasien batu saluran kemih di RSUP. dr. Mohammad Hoesin Palembang tahun 2020.
7. Menganalisis hubungan antara kadar asam urat darah dan batu saluran kemih pada pasien batu saluran kemih di RSUP. dr. Mohammad Hoesin Palembang tahun 2020.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Teoritis

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai penambah ilmu pengetahuan dan wawasan mengenai hubungan kadar asam urat dengan terjadinya batu saluran kemih.
2. Hasil penelitian ini dapat diangkat sebagai rujukan untuk penelitian selanjutnya, dan landasan informasi untuk penelitian di masa depan.

1.4.2. Manfaat Kebijakan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber data mengenai hubungan kadar asam urat dengan terjadinya batu saluran kemih dan dapat diterapkan oleh para klinisi tentang pentingnya pemeriksaan kadar asam urat pada penderita batu saluran kemih serta menjadi strategi pelayanan kesehatan dalam mengontrol kadar asam urat pada pasien batu saluran kemih.

1.4.3. Manfaat Subjek

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai referensi untuk menambah pengetahuan pasien dan keluarga pasien untuk mengontrol kadar asam urat sebagai langkah untuk mencegah pembentukan batu saluran kemih.

DAFTAR PUSTAKA

1. Noegroho BS, Daryanto B, Soebhali B, Kadar DD, Soebadi DM, Hamiseno DW, et al. Panduan Penatalaksanaan Klinis Batu Saluran Kemih. Ikatan Ahli Urologi Indonesia (IAUI). 2018. 1–13.
2. McAninch JW, Lue TF. Smith & Tanagho's General Urology 19th ed. McGraw Hill. United States: McGraw-Hill; 2020. 258–289.
3. Partin AW, Dmochowski R, Kavoussi L, Peters C. Campbell-Walsh-Wein Urology. 12th ed. Elsevier; 2020. 9251–9484.
4. Khan SR, Pearle MS, Robertson WG, Gambaro G, Canales BK, Doizi S, et al. Kidney stones. Nat Rev Dis Prim [Internet]. 2016 Feb 25 [cited 2021 Jun 25];2:1-50. Available from: [/pmc/articles/PMC5685519/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5685519/)
5. Ferraro PM, Bargagli M, Trinchieri A, Gambaro G. Risk of kidney stones: Influence of dietary factors, dietary patterns, and vegetarian–vegan diets. Nutrients [Internet]. 2020 Mar 1 [cited 2021 Jun 28];12(3). Available from: [/pmc/articles/PMC7146511/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7146511/)
6. Jin M, Yang F, Yang I, Yin Y, Luo JJ, Wang H, et al. Uric acid, hyperuricemia and vascular diseases. Front Biosci [Internet]. 2012 Jan 1 [cited 2021 Jun 28];17(2):656–669. Available from: [/pmc/articles/PMC3247913/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3247913/)
7. Smeltzer et al. Brunner & Sudrath's Textbook of Medical- Surgical Nursing, 11th ed. Lippincott Williams & Wilkins. 2014.
8. Abou-Elela A. Epidemiology, pathophysiology, and management of uric acid urolithiasis: A narrative review. J Adv Res [Internet]. 2017 Sep 1 [cited 2021 Jun 28];8(5):513–527. Available from: [/pmc/articles/PMC5512151/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5512151/)

9. Az-zahra H, Munir MA, Rupawan IK. Hubungan Kadar Asam Urat Dalam Darah Terhadap Kejadian Urolithiasis Di Rsud Undata Palu Tahun 2014-2016. Ilm Kedokteran, Med Tadulako. 2018;5(1):1–10.
10. Hawariy S, Rodjani A. Pengaruh Kadar Asam Urat terhadap Kejadian Batu Asam Urat pada Pasien Batu Saluran Kemih. 2013;1–12.
11. Yasirwan M, Kusmala Y, Ichlas I. Gambaran karakteristik dan hubungan derajat hiperurisemia dengan kejadian urolitiasis. 2016;1–10.
12. Benn CL, Dua P, Gurrell R, Loudon P, Pike A, Storer RI, et al. Physiology of Hyperuricemia and Urate-Lowering Treatments. Front Med [Internet]. 2018 May 1 [cited 2021 Jul 14];5(MAY):1–28. Available from: [/pmc/articles/PMC5990632/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5990632/)
13. Ridi R El, Tallima H. Physiological functions and pathogenic potential of uric acid: A review. J Adv Res [Internet]. 2017 Sep 1 [cited 2021 Jul 14];8(5):487–493. Available from: [/pmc/articles/PMC5512149/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5512149/)
14. Barr WG. Clinical Methods: The History, Physical, and Laboratory Examinations. [Internet]. 3rd ed. Butterworths; 1990 [cited 2021 Jul 14]. 649–650. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK273/>
15. McAninch JW, Lue TF. Smith & Tanagho' s General Urology 18th ed. McGraw Hill. 2013. 249–279 p.
16. George C, Minter DA. Hyperuricemia. Urol a Glance [Internet]. 2021 Apr 19 [cited 2021 Jul 14];107–1099. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459218/>
17. Skoczyńska M, Chowaniec M, Szymczak A, Langner-Hetmańczuk A, Maciążek-Chyra B, Wiland P. Pathophysiology of hyperuricemia and its clinical significance – a narrative review. Reumatologia [Internet]. 2020 [cited 2021 Jul 14];58(5):312–323. Available from: [/pmc/articles/PMC7667948/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7667948/)

18. Ragab G, Elshahaly M, Bardin T. Gout: An old disease in new perspective – A review. *J Adv Res* [Internet]. 2017 Sep 1 [cited 2021 Jul 13];8(5):495-511. Available from: [/pmc/articles/PMC5512152/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5512152/)
19. Park JH, Jo Y-I, Lee J-H. Renal effects of uric acid: hyperuricemia and hypouricemia. *Korean J Intern Med* [Internet]. 2020 [cited 2021 Jul 19];35(6):1291-1304. Available from: [/pmc/articles/PMC7652664/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7652664/)
20. Wein A, Kavoussi L, Partin AW, Peters C. *Campbell-Walsh Urology*. 11th ed. 2016. 1170-1202
21. Leslie SW, Murphy PB. Calculi, Renal. *StatPearls* [Internet]. 2019 Feb 14 [cited 2021 Jun 25]; Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28723043>
22. Leslie SW, Sajjad H, Murphy PB. Renal Calculi. *StatPearls* [Internet]. 2021 Feb 14 [cited 2021 Jul 13]; 1-11Available from:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK442014/>
23. Thakore P, Liang TH. Urolithiasis. *StatPearls* [Internet]. 2020 Nov 20 [cited 2021 Jul 13]; 1-13Available from:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559101/>
24. Liu Y, Chen Y, Liao B, Luo D, Wang K, Li H, et al. Epidemiology of urolithiasis in Asia. *Asian J Urol* [Internet]. 2018 Oct 1 [cited 2021 Jul 13];5(4):205-214. Available from: [/pmc/articles/PMC6197415/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6197415/)
25. Dawson CH, Tomson CR. Kidney stone disease: pathophysiology, investigation and medical treatment. *Clin Med (Northfield Il)* [Internet]. 2012 [cited 2021 Jul 13];12(5):467-471. Available from:
[/pmc/articles/PMC4953772/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4953772/)
26. Chandirika Jayaraman U, Gurusamy A. Review on Uro-Lithiasis Pathophysiology and Aesculapian Discussion. *IOSR J Pharm* [Internet]. 2018;8(2):30–42. Available from: www.iosrphr.org

27. Leslie SW, Sajjad H, Murphy PB. Bladder Stones. J Am Med Assoc [Internet]. 2021 Sep 17 [cited 2021 Dec 11];139(8):538. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441944/>
28. Eddy Roflin, Iche Andriyani Liberty P. Populasi, Sampel, Variabel dalam Penelitian Kedokteran. https://www.google.com/search?q=populasi+adalah&safe=strict&rlz=1C1AVNG_enID660ID860&sxsrf=ALeKk02bV81CZsSyHi8Nv3yc11zrbj-VMA:1624272353536&source=lnms&tbo=bks&sa=X&ved=2ahUKEwjr-5mFxqjxAhVs8XMBHRqlBtoQ_AUoAnoECAEQBA. 2021. p. 4–12.
29. Nuttall FQ. Body mass index: Obesity, BMI, and health: A critical review. Nutr Today. 2015;50(3):117–128.
30. Nurfitriani, Oka A. Usia dan obesitas berhubungan terhadap penyakit batu saluran kemih di RSUP Sanglah Denpasar periode Januari 2014 sampai Desember 2014. 2018 [cited 2021 Dec 8];258–262. Available from: <http://isainsmedis.id/>
31. Al Hajiri AZZ, Prilistyo DI, Veterini L, Salim HM. Correlation of Blood Uric Acid Levels and Types Of Urinary Tract Stone on Urolithiasis Patients in Islamic Hospital of Jemursari Surabaya. Surabaya Int Heal Conf. 2019;3:250–253.
32. Saparina R. Prevalensi Hiperurisemia pada Pasien Batu Saluran Kemih dan Karakteristiknya di Rumah Sakit Universitas Hasanuddin Makassar Periode Januari 2016 - Juni 2017. Occup Med (Chic Ill). 2017;40–70.
33. Nisaida D. Hubungan Kadar Serum Asam Urat Terhadap Fungsi Ginjal pada Pasien Batu Saluran Kemih di Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik. 2018. 43–68.
34. Kalembang J, Oka AAG, Widiana IGR. The relationship between urine specific gravity, urine pH, and blood uric acid levels to the type of urinary stones of patients with urolithiasis at Sanglah Hospital, Bali, Indonesia.

- Intisari Sains Medis. 2020;11(2):566.
35. Carvalho M. Urinary pH in calcium oxalate stone formers: does it matter? *J Bras Nefrol* [Internet]. 2018 Jan 1 [cited 2021 Dec 10];40(1):6–7.
Available from: [/pmc/articles/PMC6533969/](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6533969/)
 36. Haryadi H, Kaniya TD, Anggunan A, Uyun D. Ct-Scan Non Kontras Pada Pasien Batu Saluran Kemih. *J Ilm Kesehat Sandi Husada*. 2020;11(1):284–291.
 37. Simanullang P. Karakteristik pasien batu saluran kemih di RS Martha Friska Pulo Brayan Medan Tahun 2015-2017. *J Darma Agung*. 2019;27(1):807–813.