

SKRIPSI

**KEPADATAN BATU TRAKTUS URINARIUS MENURUT
HOUNSFIELD UNIT (HU) BERDASARKAN KOMPOSISI
BATU DI RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN
PALEMBANG**



MUTIARA PERMATA SARI

04011381924178

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2022

SKRIPSI

**KEPADATAN BATU TRAKTUS URINARIUS MENURUT
HOUNSFIELD UNIT (HU) BERDASARKAN KOMPOSISI
BATU DI RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN
PALEMBANG**

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh
gelar Sarjana Kedokteran**



MUTIARA PERMATA SARI

04011381924178

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

KEPADATAN BATU TRAKTUS URINARIUS MENURUT *HOUNSFIELD UNIT (HU)* BERDASARKAN KOMPOSISI BATU TRAKTUS URINARIUS DI RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG

LAPORAN AKHIR SKRIPSI

Diajukan untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Kedokteran di Universitas Sriwijaya

Oleh:

Mutiara Permata Sari

04011381924178

Palembang, 12 Desember 2022
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Pembimbing I

dr. Hanna Marsinta Uli, Sp. Rad.

NIP. 197909302016012000



Pembimbing II

dr. Alfian Hasbi, Sp. Rad.


NIP. 198906042014041001



Penguji I

dr. H. M. Yusri, Sp. Rad(K), MARS

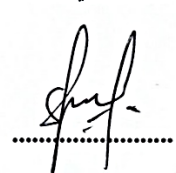
NIP. 196610041997031001



Penguji II

Drs. Sadakata Sinulingga, Apt., M. Kes.

NIP. 195808021986031001

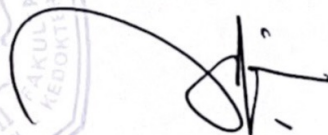
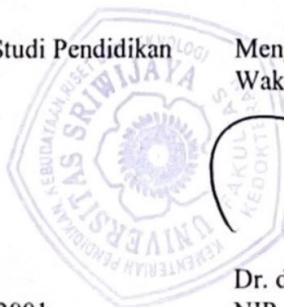


Koordinator Program Studi Pendidikan
Dokter

Mengetahui,
Wakil Dekan I



dr. Susilawati, M.Kes
NIP. 197802272010122001



Dr. dr. Irfannuddin, Sp.KO., M.Pd.Ked
NIP. 197306131999031001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Laporan Akhir Skripsi ini dengan judul "Kepadatan Batu Traktus Urinarius Menurut *Hounsfield Unit* (HU) Berdasarkan Komposisi Batu di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya pada tanggal 12 Desember 2022.


Palembang, 12 Desember 2022

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Laporan Akhir Skripsi

Pembimbing I

dr. Hanna Marsinta Uli, Sp. Rad.

NIP. 197909302016012000



Pembimbing II

dr. Alfian Hasbi, Sp. Rad.

NIP. 198906042014041001



Penguji I

dr. H. M. Yusri, Sp. Rad(K), MARS

NIP. 196610041997031001



Penguji II

Drs. Sadakata Sinulingga, Apt., M. Kes.

NIP. 195808021986031001

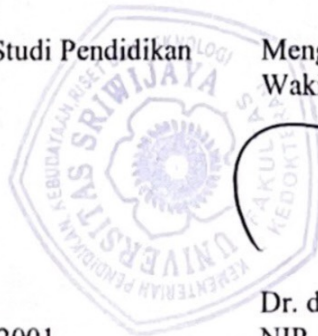


Koordinator Program Studi Pendidikan
Dokter

Mengetahui,
Wakil Dekan I



dr. Susilawati, M.Kes
NIP. 197802272010122001



Dr. dr. Irfannuddin, Sp.KO., M.Pd.Ked
NIP. 197306131999031001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mutiara Permata Sari

NIM : 04011381924178

Judul : Kepadatan Batu Traktus Urinarius Menurut *Hounsfield Unit* (HU)

Berdasarkan Komposisi Batu di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang

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

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



Palembang, 12 Desember 2022



Mutiara Permata Sari

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mutiara Permata Sari

NIM : 04011381924178

Judul : Kepadatan Batu Traktus Urinarius Menurut *Hounsfield Unit* (HU)
Berdasarkan Komposisi Batu di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk mendapatkan Pembimbing sebagai penulis koresponding (*corresponding author*).

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

Palembang, 12 Desember 2022



Mutiara Permata Sari
04011381924178

ABSTRAK

KEPADATAN BATU TRAKTUS URINARIUS MENURUT *HOUNSFIELD UNIT* (HU) BERDASARKAN KOMPOSISI BATU TRAKTUS URINARIUS DI RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG

(Mutiara Permata Sari, 12 Desember 2022, 87 halaman)

Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Latar Belakang: Batu traktus urinarius merupakan salah satu penyakit yang paling sering ditemui dalam kasus urologi karena kekambuhannya. Banyak faktor yang memengaruhi terbentuknya batu traktus urinarius, baik faktor intrinsik maupun faktor ekstrinsik. Dengan mengetahui kepadatan dan komposisi batu, tatalaksana bisa diberikan secara tepat sehingga rekurensi atau kekambuhan bisa dicegah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kepadatan batu traktus urinarius menurut Hounsfield Unit (HU) berdasarkan komposisi batu di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif observasional dengan desain studi *cross sectional*. Sampel penelitian ini merupakan data rekam medis pasien batu traktus urinarius di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang pada tahun 2021 yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak memiliki kriteria eksklusi.

Hasil: Dari 55 sampel, sebanyak 61,8% pasien batu traktus urinarius masuk ke kategori usia 45 - 54 tahun yang didominasi oleh jenis kelamin laki-laki dengan persentase 58,2%, 18,2% memiliki riwayat keluarga dengan batu traktus urinarius, 25,5% memiliki riwayat infeksi saluran kemih (ISK), dan lokasi sering terbentuknya batu berada di ginjal (85,5%). Komposisi batu terbanyak adalah kalsium oksalat (98,2%) dengan rentang kepadatan 118 – 1095 HU.

Kesimpulan: Pasien batu traktus urinarius didominasi oleh laki-laki, usia 45 - 54 tahun, sebagian besar tidak memiliki riwayat penyakit batu pada keluarga dan riwayat ISK, dan komposisi batu terbanyak ialah kalsium oksalat dan urutan rentang kepadatan batu tertinggi ialah campuran kalsium oksalat, karbonat, dan amonium.

Kata Kunci: Batu traktus urinarius, Kepadatan batu, Hounsfield Unit (HU), Komposisi batu

ABSTRACT

DENSITY OF URINARY STONE ACCORDING TO HOUNSFIELD UNIT (HU) BASED ON STONE COMPOSITION IN RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG

(Mutiara Permata Sari, 12 December 2022, 87 pages)

Medical Faculty of Sriwijaya University

Backgrounds: Urinary stones are one of the most common diseases encountered in urological cases because of their recurrence. Many factors influence the formation of urinary stones, both intrinsic and extrinsic factors. By knowing the density and composition of the stones, management can be given appropriately so that recurrence can be prevented. This study aims to determine the density of urinary stones according to the Hounsfield Unit (HU) based on the stone compositions in RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.

Method: This research is a descriptive observational study with a cross sectional study design. The sample of this study is the medical record data of patients with urinary stones in RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang in 2021 who met the inclusion criteria and had no exclusion criteria.

Result: Out of the 55 samples, 61.8% of urinary stone patients were in the 45-54 year age category which were mostly found in male with a percentage of 58.2%, 18.2% had a family history of urinary stones, 25.5% had a history of urinary tract infection (UTI), and the location where stones were frequently formed was in the kidney (85.5%). Most of the stone composition is calcium oxalate (98,2%) with a density range of 118 – 1095 HU.

Conclusion: Patients with urinary stones were dominated by male, 45-54 years age category, most of them had no family history of urinary stone and a history of UTI, and the most stone composition is calcium oxalate and the **highest** stone density range is a mixture of calcium oxalate, carbonate, and ammonium.

Keywords: Urinary stone, Stone density, Hounsfield Unit (HU), Stone composition

RINGKASAN

KEPADATAN BATU TRAKTUS URINARIUS MENURUT *HOUNSFIELD UNIT* (HU) BERDASARKAN KOMPOSISI BATU TRAKTUS URINARIUS DI RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi, 12 Desember 2022
Mutiar Permata Sari; Dibimbing oleh dr. Hanna Marsinta Uli, Sp. Rad. Dan dr. Alfian Hasbi, Sp. Rad.

Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya
xx + 67 halaman, 13 tabel, 5 gambar, 9 lampiran

RINGKASAN

Batu traktus urinarius merupakan salah satu penyakit yang paling sering ditemui dalam kasus urologi karena kekambuhannya. Banyak faktor yang memengaruhi terbentuknya batu traktus urinarius, baik faktor intrinsik maupun faktor ekstrinsik. Dengan mengetahui kepadatan dan komposisi batu, tatalaksana bisa diberikan secara tepat sehingga rekurensi atau kekambuhan bisa dicegah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kepadatan batu traktus urinarius menurut Hounsfield Unit (HU) berdasarkan komposisi batu di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif observasional dengan desain studi *cross sectional*. Sampel penelitian ini merupakan data rekam medis pasien batu traktus urinarius di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang pada tahun 2021 yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak memiliki kriteria eksklusi. Dari 55 sampel, Pasien batu traktus urinarius didominasi oleh laki-laki, usia 45 - 54 tahun, sebagian besar tidak memiliki riwayat penyakit batu pada keluarga dan riwayat ISK, komposisi batu terbanyak ialah kalsium oksalat, dan urutan rentang kepadatan batu tertinggi ialah campuran kalsium oksalat, karbonat, dan amonium.

Kata kunci: Batu traktus urinarius, Kepadatan batu, Hounsfield Unit (HU), Komposisi batu

Kepustakaan: 58

SUMMARY

DENSITY OF URINARY STONE ACCORDING TO HOUNSFIELD UNIT (HU)
BASED ON STONE COMPOSITION IN RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN
PALEMBANG

Scientific writing in the form of Thesis, December 12, 2022

Mutiara Permata Sari; Supervised by dr. Hanna Marsinta Uli, Sp. Rad. and dr.
Alfian Hasbi, Sp. Rad.

General Practitioner Education, Faculty of Medicine, Sriwijaya University.

xx + 67 pages, 13 tables, 5 pictures, 9 attachments

SUMMARY

Urinary stones are one of the most common diseases encountered in urological cases because of their recurrence. Many factors influence the formation of urinary stones, both intrinsic and extrinsic factors. By knowing the density and composition of the stones, management can be given appropriately so that recurrence can be prevented. This study aims to determine the density of urinary stones according to the Hounsfield Unit (HU) based on the stone compositions in RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang. This research is a descriptive observational study with a cross sectional study design. The sample of this study is the medical record data of patients with urinary stones in RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang in 2021 who met the inclusion criteria and had no exclusion criteria. Out of the 55 samples, Patients with urinary stones were dominated by male, 45-54 years age category, most of them had no family history of urinary stone and a history of UTI, the most stone composition is calcium oxalate, and the highest stone density range is a mixture of calcium oxalate, carbonate, and ammonium.

Keywords: Urinary stone, Stone density, Hounsfield Unit (HU), Stone composition

Citations: 58

KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya proposal skripsi yang berjudul “Kepadatan Batu Traktus Urinarius Menurut *Hounsfield Unit* (HU) Berdasarkan Komposisi Batu di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang” dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Proposal skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Kedokteran (S. Ked) pada Program Studi Pendidikan Dokter Umum Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada semua pihak yang telah membimbing, membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi ini di antaranya:

1. Kedua orang tua atas dukungan yang tak henti-hentinya diberikan baik kasih sayang maupun materi dan juga saudara-saudariku beserta seluruh keluarga besar atas doa, semangat, motivasi, dan perhatiannya yang tulus.
2. dr. Hanna Marsinta Uli, Sp. Rad. dan dr. Alfian Hasbi, Sp. Rad. selaku dosen pembimbing skripsi atas segala waktu, pengarahan dan bimbingannya mulai dari pemilihan judul, proposal hingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
3. dr. H. M. Yusri, Sp. Rad(K), MARS dan Drs. Sadakata Sinulingga Apt., M.Kes. sebagai dosen penguji yang telah memberikan koreksi dan masukan yang sangat bermanfaat untuk skripsi ini.
4. Semua dosen yang telah mendidik, mengajar, dan membimbing penulis selama masa perkuliahan di Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya.
5. Teman-teman angkatan 2019, terima kasih untuk bantuan dan kebersamaannya selama masa perkuliahan.
6. Staff dan Karyawan Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya serta semua pihak yang telah membantu proses penyelesaian skripsi ini.

Penyusunan proposal skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, saya mengharapkan kritik dan saran sebagai bahan

perbaikan untuk kedepannya. Semoga proposal skripsi ini dapat dilanjutkan dengan sebaik-baiknya.

Palembang, 18 Juli 2022

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Mutiara Permata Sari', with a horizontal line underneath the name.

Mutiara Permata Sari

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL LUAR	i
HALAMAN SAMPUL DALAM	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
RINGKASAN	ix
<i>SUMMARY</i>	x
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
DAFTAR SINGKATAN	xx
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.4.1 Manfaat Teoritis	3
1.4.2 Manfaat Kebijakan	3
1.4.3 Manfaat Masyarakat.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Batu Traktus Urinari	4
2.1.1 Definisi	4

2.1.2 Etiologi	4
2.1.3 Klasifikasi.....	5
2.1.4 Epidemiologi	9
2.1.5 Patogenesis	10
2.1.6 Diagnosis	12
2.1.7 Tatalaksana.....	14
2.2 Computed Tomography Scan	17
2.2.1 Definisi	17
2.2.2 Indikasi Pemeriksaan.....	17
2.2.3 Prosedur Pemeriksaan	17
2.2.4 Keuntungan	18
2.2.5 Kekurangan	19
2.2.6 CT Abdomen Tanpa Kontras (CT-Scan Urologi).....	19
2.2.7 Hounsfield Unit	20
2.3 Kerangka Teori	22
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	23
3.1 Jenis Penelitian	23
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	23
3.3 Populasi dan Sampel.....	23
3.3.1 Populasi	23
3.3.2 Sampel.....	23
3.3.3 Kriteria Inklusi dan Eksklusi.....	24
3.4 Variabel Penelitian.....	25
3.5 Definisi Operasional	26
3.6 Cara Pengumpulan Data	28
3.7 Cara Pengolahan dan Analisis Data.....	28
3.8 Kerangka Operasional	29
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1 Hasil.....	30

4.1.1	Distribusi Frekuensi Pasien Batu Traktus Urinarius Berdasarkan Usia	30
4.1.2	Distribusi Frekuensi Pasien Batu Traktus Urinarius Berdasarkan Jenis Kelamin.....	31
4.1.3	Distribusi Frekuensi Pasien Batu Traktus Urinarius Berdasarkan Riwayat Keluarga.....	31
4.1.4	Distribusi Frekuensi Pasien Batu Traktus Urinarius Berdasarkan Riwayat Infeksi Saluran Kemih (ISK)	32
4.1.5	Distribusi Frekuensi Pasien Batu Traktus Urinarius Berdasarkan Lokasi Batu	32
4.1.6	Distribusi Frekuensi Pasien Batu Traktus Urinarius Berdasarkan Komposisi Batu.....	33
4.1.7	Kepadatan Batu Menurut <i>Hounsfield Unit</i> (HU) Berdasarkan Komposisi Batu Traktus Urinarius di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.....	33
4.2	Pembahasan	34
4.2.1	Distribusi Frekuensi Pasien Batu Traktus Urinarius Berdasarkan Usia	34
4.2.2	Distribusi Frekuensi Pasien Batu Traktus Urinarius Berdasarkan Jenis Kelamin.....	35
4.2.3	Distribusi Frekuensi Pasien Batu Traktus Urinarius Berdasarkan Riwayat Keluarga.....	36
4.2.4	Distribusi Frekuensi Pasien Batu Traktus Urinarius Berdasarkan Riwayat Infeksi Saluran Kemih (ISK)	36
4.2.5	Distribusi Frekuensi Pasien Batu Traktus Urinarius Berdasarkan Lokasi Batu	37
4.2.6	Distribusi Frekuensi Pasien Batu Traktus Urinarius Berdasarkan Komposisi Batu.....	37
4.2.7	Kepadatan Batu Menurut <i>Hounsfield Unit</i> (HU) Berdasarkan Komposisi Batu Traktus Urinarius di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.....	38

4.3 Keterbatasan Penelitian	39
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN.....	48
RIWAYAT HIDUP.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Batu Traktus Urinarius Berdasarkan Etiologi.....	6
2.2 Batu Traktus Urinarius Berdasarkan Komposisi Batu	6
2.3 Tampilan Pencitraan X-Ray.....	9
2.4 Bentuk Kristal Berdasarkan Komposisi Batu	13
2.5 Pilihan Terapi Medikamentosa Batu Traktus Urinarius.....	15
3.1 Definisi Operasional.....	26
4.1 Distribusi Frekuensi Pasien Batu Traktus Urinarius Berdasarkan Usia.....	30
4.2 Distribusi Frekuensi Pasien Batu Traktus Urinarius Berdasarkan Jenis Kelamin.....	31
4.3 Distribusi Frekuensi Pasien Batu Traktus Urinarius Berdasarkan Riwayat Keluarga.....	31
4.4 Distribusi Frekuensi Pasien Batu Traktus Urinarius Berdasarkan Riwayat Infeksi Saluran Kemih (ISK)	32
4.5 Distribusi Frekuensi Pasien Batu Traktus Urinarius Berdasarkan Lokasi Batu.....	32
4.6 Distribusi Frekuensi Pasien Batu Traktus Urinarius Berdasarkan Komposisi Batu.....	33
4.7 Kepadatan Batu Menurut Hounsfield Unit (HU) Berdasarkan Komposisi Batu Traktus Urinarius di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Lokasi Batu di Sistem Kemih	8
2.2 Batu Staghorn Pada Ginjal Kanan.....	8
2.3 Skematik Proses Pembentukan Batu Traktus Urinarius.....	11
2.4 Proses Pemeriksaan <i>CT-Scan</i>	18
2.5 Hasil Gambaran NCCT Pada Pasien Batu Traktus Urinarius.....	20

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Output SPSS	48
2. Dokumentasi Penelitian	52
3. Sertifikat Etik	53
4. Surat Izin Penelitian Dekan.....	54
5. Surat Izin Penelitian RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang	55
6. Surat Keterangan Selesai Penelitian.....	57
7. Lembar Konsultasi	58
8. Hasil Pengecekan Plagiarisme (Turnitin).....	59
9. Artikel Penelitian	60

DAFTAR SINGKATAN

HU	: <i>Hounsfield Unit</i>
CT	: <i>Computed Tomography</i>
NCCT	: <i>Non-Contrast Computed Tomography</i>
ISK	: <i>Infeksi Saluran Kemih</i>
BCT	: <i>Blood Count Test</i>
UGD	: <i>Unit Gawat Darurat</i>
ULM	: <i>Upper Limit of Metastability</i>
CBTDs	: <i>cystine-binding thiol drugs</i>
AHA	: <i>acetohydroxamic acid</i>
USG	: <i>Ultrasonografi</i>
IVU	: <i>Intravenous Urography</i>
MRU	: <i>Magnetic Resonance Urography</i>

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Batu traktus urinarius adalah massa keras seperti kristal atau batu (kalkuli) pada sistem kemih manusia.¹ Batu traktus urinarius bisa didapati dimanapun pada saluran kemih seperti ginjal, ureter, dan kandung kemih.² Gejala yang dialami akibat adanya batu traktus urinarius berupa penyumbatan aliran kemih, nyeri, perdarahan, dan infeksi.³

Prevalensi batu traktus urinarius di Eropa dan Amerika Utara mencapai 5-10%. Bahkan angka kejadian batu traktus urinarius lebih tinggi di beberapa bagian negara dan hanya sedikit wilayah dimana penyakit batu jarang terjadi, yaitu di Greenland dan di daerah pesisir Jepang.⁴ Prevalensi terjadinya batu traktus urinarius tiga kali lebih tinggi dialami pada pria dibandingkan wanita dan paling banyak terjadi pada usia 40-50 tahun.^{1,5} Di Indonesia, sebanyak 6 dari 1000 penduduk mengalami batu traktus urinarius atau sekitar 1.449.400 pada tahun 2013.⁶

Batu atau kalkuli yang terbentuk biasanya tidak hanya terdiri dari satu substansi saja, seringkali terdiri dari berbagai substansi campuran.¹ Lebih dari 80% batu traktus urinarius terdiri atas batu kalsium, baik yang berikatan dengan oksalat (kalsium oksalat) maupun dengan fosfat (kalsium fosfat). Batu asam urat, batu magnesium ammonium fosfat (batu infeksi), batu xantin, batu sistin, dan jenis batu lainnya menempati 20% sisanya.³ Mengetahui komposisi batu sangat berperan dalam membantu penegakan diagnosis dan keberhasilan penanganan lebih lanjut.⁷

Pasien batu traktus urinarius umumnya mengeluhkan nyeri pada pinggang sehingga diperlukan pemeriksaan *Computed Tomography-Scan (CT-Scan)* sebagai pemeriksaan baku emas untuk studi pra-operasi batu dan memengaruhi pilihan strategi bedah.^{3,8} Kelebihan dari *CT-Scan* dibandingkan pemeriksaan radiologi lainnya adalah sensitivitas dan spesifisitasnya yang tinggi (masing-masing >95% dan >96%), ketersediaan yang mudah, kecepatan perolehan, dan penghindaran kontras intravena. Pemeriksaan *CT-Scan* tanpa kontras atau dalam hal ini CT

Urologi tidak hanya memberikan informasi mengenai kelainan saluran kemih tetapi juga membantu dalam menentukan lokasi batu, ukuran, bentuk, kepadatan, dan *skin to surface distance* (SSD).⁹

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Mostafavi *et al*, *Hounsfield Unit* (HU) dapat memprediksi komposisi batu dengan akurasi tinggi.¹⁰ Namun, Plata *et al*, mengatakan bahwa terdapat perbedaan rentang kepadatan batu berdasarkan komposisinya di tiap penelitian.¹¹ Seperti pada batu kalsium yang memiliki rentang nilai HU 477 – 1574, 496 – 1865, dan 1707 – 1925 berdasarkan Rusdi *et al*, Marchinena *et al*, dan Zarse *et al*.^{3,12,13} Perbedaan rentang kepadatan batu traktus urinarius menurut nilai HU ini dikarenakan terdapatnya perbedaan populasi penelitian, alat pencitraan yang digunakan, dan metode analisis yang dipakai.¹¹

Beberapa studi telah menganalisis kepadatan batu traktus urinarius menurut *Hounsfield Unit* (HU) berdasarkan komposisi batu tetapi rentang kepadatan batu yang didapatkan berbeda. Selain itu, jenis batu campuran belum pernah diteliti sebelumnya. Padahal pasien batu traktus urinarius umumnya memiliki komposisi batu yang tidak berdiri sendiri atau campuran dan mengetahui komposisi batu traktus urinarius, sebelum pemberian terapi sangat membantu dalam menegakkan diagnosis dan memprediksi angka keberhasilan terapi yang diberikan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kepadatan batu traktus urinarius menurut *Hounsfield Unit* (HU) berdasarkan komposisi batu di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.

1.2 Rumusan Masalah

Kepadatan batu traktus urinarius dapat diketahui dari nilai *Hounsfield Unit* (HU) pada pemeriksaan *CT-Scan* sehingga dapat dirumuskan masalah, yaitu: Bagaimana kepadatan batu traktus urinarius menurut *Hounsfield Unit* (HU) berdasarkan komposisi batu di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui bagaimana kepadatan batu traktus urinarius menurut *Hounsfield Unit* (HU) berdasarkan komposisi batu di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui prevalensi dan distribusi usia, jenis kelamin, riwayat keluarga, riwayat infeksi saluran kemih (ISK), dan lokasi batu pada pasien batu traktus urinarius di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.
2. Mengetahui sebaran komposisi batu traktus urinarius pada pasien batu traktus urinarius di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.
3. Menganalisis kepadatan batu traktus urinarius menurut *Hounsfield Unit* (HU) berdasarkan komposisi batu di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi, menambah wawasan, dan bagi penelitian selanjutnya dapat dijadikan sumber referensi mengenai kepadatan batu traktus urinarius menurut *Hounsfield Unit* (HU) berdasarkan komposisi batu pada pasien di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.

1.4.2 Manfaat Kebijakan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi dan panduan dalam hal menentukan komposisi batu traktus urinarius serta pertimbangan pemberian intervensi klinis bagi klinisi untuk rencana terapi pasien batu traktus urinarius.

1.4.3 Manfaat Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan baru dan edukasi bagi kelompok masyarakat yang menderita batu traktus urinarius.

DAFTAR PUSTAKA

1. Wardana ING. Urolithiasis. Bagian Anatomi FK Universitas Udayana. 2017. 28 p.
2. Angella S. Ct Scan Urographic Examination Procedure With Clinical Urinary Tract Stones in Radiological Installation of Awal Bros Panam Hospital Prosedur Pemeriksaan Ct Scan Urografi Dengan Klinis Batu. 2021;2(2):16–21.
3. Rusdi AF, Soebhali B, Nugroho H. Hubungan Kepadatan Batu Menurut Hounsfield Unit (HU) dengan Komposisi Batu Saluran Kemih di Poli Urologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda Association. J Sains dan Kesehat. 2020;3(1):242–7.
4. Tiselius HG. Epidemiology and medical management of stone disease. BJU Int. 2003;91(8):758–67.
5. Setyowati R, Permana I, Handriana I. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Urolithiasis di RSD Gunung Jati Kota Cirebon. J Kampus STIKES YPIB Majalengka. 2021;9(2):158–67.
6. Departemen Kesehatan RI. Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2013. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian RI Tahun 2013. Jakarta; 2013.
7. Bokka S, Jain A. Hounsfield unit and its correlation with spontaneous expulsion of lower ureteric stone. Ther Adv Urol. 2019;11:1–6.
8. Gallioli A, De Lorenzis E, Boeri L, Delor M, Zanetti SP, Longo F, et al. Clinical utility of computed tomography Hounsfield characterization for percutaneous nephrolithotomy: A cross-sectional study. BMC Urol. 2017;17(1):1–7.
9. Waqas M, Ayaz Khan M, Waqas Iqbal M, Akbar MK, Saqib I ud din, Akhter S. Non-Contrast Computed Tomography Scan Based Parameters of Ureteric Stones Affecting the Outcome of Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy. Cureus. 2017;9(5).

10. Gücük A. Usefulness of hounsfield unit and density in the assessment and treatment of urinary stones. *World J Nephrol.* 2014;3(4):282.
11. Rodríguez-Plata IT, Medina-Escobedo M, Basulto-Martínez M, Avila-Nava A, Gutiérrez-Solis AL, Méndez-Domínguez N, et al. Implementation of a technique based on hounsfield units and hounsfield density to determine kidney stone composition. *Tomography.* 2021;7(4):606–13.
12. García Marchiñena P, Billordo Peres N, Liyo J, Ocantos J, Gonzalez M, Jurado A, et al. [CT SCAN as a predictor of composition and fragility of urinary lithiasis treated with extracorporeal shock wave lithotripsy in vitro]. *Arch Esp Urol.* 2009 Apr;62(3):215–22; discussion 222.
13. Zarse CA, Hameed TA, Jackson ME, Pishchalnikov YA, Lingeman JE, McAteer JA, et al. CT visible internal stone structure, but not Hounsfield unit value, of calcium oxalate monohydrate (COM) calculi predicts lithotripsy fragility in vitro. *Urol Res.* 2007 Aug;35(4):201–6.
14. Kirkali Z, Rasooly R, Star RA, Rodgers GP. Urinary Stone Disease Progress, Status, and Needs. *Urology.* 2015;176(1):139–48.
15. Ikatan Ahli Urologi Indonesia (IAUI). Panduan Penatalaksanaan Batu Saluran Kemih edisi 1. Edisi 1. Ikatan Ahli Urologi Indonesia (IAUI). 2018.
16. Stroller ML, Meng M V. *Urinary Stone Disease: The Practical Guide to Medical and Surgical Management.* Totowa, New Jersey: Humana Press; 2019.
17. Dorland. *Kamus Saku Kedokteran Dorland.* 29th ed. Jakarta: EGC; 2002.
18. Reynard J, Brewster S, Biers S. *Oxford Handbook of Urology.* 3rd Editio. Oxford University Press. 2013. 0 p.
19. Brewster S. *Urology: A Handbook for Medical Students.* BIOS Scientific Publishers Ltd. 2005.
20. Anggraeny SF, Soebhali B, Sulistiawati S, Nasution PDS, Sawitri E. Gambaran Status Konsumsi Air Minum Pada Pasien Batu Saluran Kemih. *J Sains dan Kesehatan.* 2021;3(1):58–62.
21. Boldini M, Cerantola Y, Valerio M, Jichlinski P. *Dasar-Dasar Urologi.* 2nd

- ed. Vol. VI, Perpustakaan Nasional RI: Katalog Dalam Terbitan (KTD). Jakarta; 2003.
22. Grant MT, Eisner BH, Bechis SK. Ureteral Obstruction Due to Radiolucent Atazanavir Ureteral Stones. *J Endourol Case Reports*. 2017;3(1):152–4.
 23. Alelign T, Petros B. Kidney Stone Disease: An Update on Current Concepts. *Adv Urol*. 2018;2018.
 24. Carbone A, Al Salhi Y, Tasca A, Paheschi G, Fuschi A, De Nunzio C, et al. Obesity and kidney stone disease: A systematic review. *Minerva Urol e Nefrol*. 2018;70(4):393–400.
 25. Benson DA, Maxwell RM, Poeter E, Ibrahim H, Dean A, Revielle J, et al. EAU guidelines on urolithiasis. *Eur Assoc Urol*. 2019;49(1):1–88.
 26. Shahnani PS, Karami M, Astane B, Janghorbani M. The comparative survey of hounsfield units of stone composition in urolithiasis patients. *J Res Med Sci*. 2014;19(7):650–3.
 27. Turek P. *Smith's General Urology*. 17th Editi. Tanagho EA, McAninch JW, editors. The McGraw-Hill Companies. New York; 2008.
 28. Parsons JK, Eifler JB, Han M. *Handbook of Urology*. 1st Editio. Wiley Blackwell. 2014. 0 p.
 29. Aggarwal KP, Narula S, Kakkar M, Tandon C. Nephrolithiasis: Molecular mechanism of renal stone formation and the critical role played by modulators. *Biomed Res Int*. 2013;2013.
 30. Potts JM. *Essential urology: A Guide to Clinical Practice*. 1st Editio. Humana Press. Totowa, New Jersey; 2004.
 31. Türk C, Petřík A, Sarica K, Seitz C, Skolarikos A, Straub M, et al. EAU Guidelines on Diagnosis and Conservative Management of Urolithiasis. *Eur Urol*. 2016;69(3):468–74.
 32. Ludwig WW, Matlaga BR. Urinary Stone Disease: Diagnosis, Medical Therapy, and Surgical Management. *Med Clin North Am* [Internet]. 2018;102(2):265–77. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2017.10.004>

33. Sjamsuhidajat, De jong W. Buku Ajar Ilmu Bedah: Sistem Organ dan Tindak Bedahnya Volume 2. 4th ed. Jakarta: EGC; 2017. 900–9001 p.
34. Lampignano JP, Kendrick LE. Bontrager's Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy. 9th Editio. St. Louis, Missouri; 2018.
35. Paulo G, Damilakis J, Tsapaki V, Schegerer AA, Repussard J, Jaschke W, et al. Diagnostic Reference Levels based on clinical indications in computed tomography: a literature review. *Insights Imaging*. 2020 Aug;11(1):96.
36. Yueniwati Y. Prosedur Pemeriksaan Radiologi Untuk Mendeteksi Kelainan dan Cedera Tulang Belakang. 2014.
37. Putria RA. Prevalensi Letak Batu Saluran Kemih Pada Ct Scan Abdomen Tanpa Kontras. *Gastron ecuatoriana y Tur local*. 2018;1(69):5–24.
38. Haaga JR, Boll DT. CT and MRI Of The Wholebody. 6th Editio. Vol. 1, Elseiver. Philadelphia; 2017.
39. Lipkin M, Ackerman A. Imaging for urolithiasis: Standards, trends, and radiation exposure. *Curr Opin Urol*. 2016;26(1):56–62.
40. Xiang H, Chan M, Brown V, Huo YR, Chan L, Ridley L. Systematic review and meta-analysis of the diagnostic accuracy of low-dose computed tomography of the kidneys, ureters and bladder for urolithiasis. *J Med Imaging Radiat Oncol*. 2017;61(5):582–90.
41. Mathews JD, Forsythe A V., Brady Z, Butler MW, Goergen SK, Byrnes GB, et al. Cancer risk in 680 000 people exposed to computed tomography scans in childhood or adolescence: Data linkage study of 11 million Australians. *BMJ*. 2013;346(7910):1–18.
42. Ceniccola GD, Castro MG, Piovacari SMF, Horie LM, Corrêa FG, Barrere APN, et al. Current technologies in body composition assessment: advantages and disadvantages. *Nutrition*. 2019;62:25–31.
43. Yunus B, Murtala B. Pemanfaatan hounsfield unit pada CT-scan dalam menentukan kepadatan tulang rahang untuk pemasangan implan gigi. *J Dentomaxillofacial Sci*. 2010;9(1):34.
44. Li X, Wang LP, Ou LL, Huang XY, Zeng QS, Wu WQ. Revolution spectral

- CT for urinary stone with a single/mixed composition in vivo: a large sample analysis. *World J Urol.* 2021;39(9):3631–42.
45. Lemeshow S, Hosmer Jr DW, Klar J, Lwanga SK. Adequacy Of Sample Size In Health Studies. New York: World Health Organization; 1990.
 46. Irfanuddin. Cara Sistematis Berlatih Meneliti Merangkai Sistematis Penelitian Kedokteran dan Kesehatan. Palembang: Rayyana Komunikasindo; 2019.
 47. 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>
 48. Dubbs SB, Sommerkamp SK. Evaluation and Management of Urinary Tract Infection in the Emergency Department. *Emerg Med Clin North Am.* 2019 Nov;37(4):707–23.
 49. Bokhari AA, Aldarwish HA, Alsanea SA, Al-Tufaif MA, Alghaslan SA, Alghassab AA, et al. Prevalence and Risk Factors of Urolithiasis Among the Population of Hail, Saudi Arabia. *Cureus.* 2022;14(7).
 50. Wang K, Ge J, Han W, Wang D, Zhao Y, Shen Y, et al. Risk factors for kidney stone disease recurrence: a comprehensive meta-analysis. *BMC Urol* [Internet]. 2022;22(1):1–13. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12894-022-01017-4>
 51. Alpendri A, HR D. Stone Composition Pattern of Kidney Stone. *Indones J Urol.* 2013;20(1):34–9.
 52. Ruckle AF, Maulana A, Ghinowara T. Faktor Resiko Infeksi Saluran Kemih Pada Pasien Dengan Batu Saluran Kemih. *Biomedika.* 2020;12(2):124–30.
 53. Zamzami Z. Profile of Urinalysis in Kidney, Ureter, and Bladder Stone Patients. *Indones J Urol.* 2019;26(1):99–105.
 54. Simanullang Poniayah. Karakteristik pasien batu saluran kemih di RS Martha Friska Pulo Brayon Medan Tahun 2015-2017. *J Darma Agung.* 2019;27(1):807–13.
 55. Ratu G, Badji A. Profil Analisis Batu Saluran Kemih Di Laboratorium

- Patologi Klinik. *Indones J Clin Pathol Med Lab*. 2018;12(3):114.
56. Widyasmara HB, Birowo P, Rasyid N. Urinary Stone Composition Analysis in Indonesian Population: a Single Major Centre Analysis. *Indones J Urol*. 2018;25(2).
 57. Ridha M, Darminto D. Analisis Densitas, Porositas, dan Struktur Mikro Batu Apung Lombok dengan Variasi Lokasi dan Kedalaman. *J Fis dan Apl*. 2016;12(3):124–30.
 58. Torricelli FCM, Marchini GS, De S, Yamaçake KGR, Mazzucchi E, Monga M. Predicting urinary stone composition based on single-energy noncontrast computed tomography: The challenge of cystine. *Urology*. 2014;83(6):1258–64.