

**SKRIPSI**  
**TAHUN 2024**

**KARAKTERISTIK PENDERITA NEFROLITIASIS YANG MELAKUKAN  
PEMERIKSAAN USG DI RS UNHAS PERIODE JANUARI 2022 - DESEMBER 2022**



**Muh. Jundi Nata Wuquf Akbar**

**C011201025**

**Pembimbing:**

**Dr. dr. Mirna Muis, Sp. Rad(K)**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER**

**FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**TAHUN 2024**



**Karakteristik Penderita Nefrolitiasis yang Melakukan Pemeriksaan USG di  
RS Unhas Periode Januari 2022 – Desember 2022**

**SKRIPSI**

**Diajukan Kepada Universitas Hasanuddin  
Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat  
Mencapai Gelar Sarjana Kedokteran**

**Muh. Jundi Nata Wuquf Akbar  
C011201025**

**Pembimbing:  
Dr. dr. Mirna Muis Sp.Rad(K)  
NIP. 198104112014042001**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER  
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS HASANUDDIN  
TAHUN 2023**



Optimization Software:  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Usulan penelitian ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Muh. Jundi Nata Wuquf Akbar

NIM : C011201025

Tanda Tangan :



Tanggal : 16 Mei 2024

UNIVERSITAS HASANUDDIN

Tulisan ini sudah dicek (beri tanda ✓)

No	Rincian yang harus di'cek'	✓
1	Menggunakan Bahasa Indonesia yang sesuai Ejaan yang disempurnakan	✓
2	Semua bahasa bukan Bahasa Indonesia sudah dimiringkan	✓
3	Gambar yang digunakan berhubungan dengan teks dan referensi disertakan	✓
4	Kalimat yang diambil sudah di paraphrasa sehingga strukturnya berbeda dari kalimat asalnya	✓
5	Referensi telah ditulis dengan benar	✓
6	Referensi yang digunakan adalah yang dipublikasi dalam 10 tahun terakhir	✓
7	Sumber referensi 70% berasal dari jurnal	✓
	Kalimat tanpa tanda kutipan merupakan kalimat saya	✓



## HALAMAN PENGESAHAN

Telah disetujui untuk dibacakan pada seminar hasil di bagian Depratemen Histologi  
Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin dengan judul :

**“Karakteristik Penderita Nefrolitiasis yang Melakukan Pemeriksaan USG di  
RS Unhas Periode Januari 2022 – Desember 2022”**

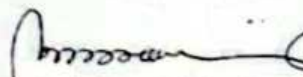
Hari/tanggal : Kamis/16 Mei 2024

Waktu : 13.00 – selesai WITA

Tempat : *Zoom Meeting*

Makassar, 16 Mei 2024

Pembimbing

  
**Dr. dr. Mirna Muis, Sp. Rad(K)**  
**NIP. 197109082002122002**



## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Muh. Jundi Nata Wuquf Akbar  
NIM : C011201025  
Fakultas / Program Studi : Kedokteran / Pendidikan Dokter Umum  
Judul Skripsi : Karakteristik Penderita Nefrolitiasis yang Melakukan Pemeriksaan USG di RS Unhas Periode Januari 2022 – Desember 2022

Telah berhasil dipertahankan dihadapan dewan penguji dan diterima sebagai bahan persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing Dr. dr. Mirna Muis, Sp. Rad(K)  
Penguji 1 Prof. dr. Rahmawati Minahajat, Ph.D, Sp.PD,  
K-HOM, FINASIM  
Penguji 2 Dr. dr. Batari Todja Umar, Sp. M(K)

(.....)  
(.....)  
(.....)

Ditetapkan di : Makassar

Tanggal : 16 Mei 2024



**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**“KARAKTERISTIK PENDERITA NEFROLITIASIS YANG  
MELAKUKAN PEMERIKSAAN USG DI RS UNHAS PERIODE JANUARI  
2022 – DESEMBER 2022”**

Disusun dan Diajukan Oleh

Muh. Jundi Nata Wuquf Akbar

C011201025

Menyetujui

Panitia Penguji

No	Nama Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
1	Dr. dr. Mirna Muis, Sp. Rad(K)	Pembimbing	
2	Prof. dr. Rahmawati Minahajat, Ph.D, Sp.PD, K-HOM, FINASIM	Penguji 1	
3	Dr. dr. Batari Todja Umar, Sp. M(K)	Penguji 2	

Mengetahui

Wakil Dekan Bidang Akademik dan  
Kemahasiswaan



Prof. dr. Guslilm Bukhari,  
M.Clin.Med., Ph.D., Sp.GK(K)  
NIP. 197008211999931001

Ketua Program Studi Sarjana  
Kedokteran Fakultas Kedokteran  
Universitas Hasanuddin



dr. Ririn Nislawati, M.Kes., Sp.M  
NIP. 198101182009122003



**DEPARTEMEN HISTOLOGI  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**TELAH DISETUJUI UNTUK DICETAK DAN DIPERBANYAK**

**Judul Skripsi :**

**“Karakteristik Penderita Nefrolitiasis yang Melakukan Pemeriksaan USG di  
RS Unhas Periode Januari 2022 – Desember 2022”**

**Makassar, 16 Mei 2024**

**Pembimbing**

  
**Dr. dr. Mirna Muis Sp.Rad(K)**  
**NIP. 197109082002122002**



Optimization Software:  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

## HALAMAN PERNYATAAN ANTIPLAGIARISME

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muh. Jundi Nata Wuquf Akbar  
NIM : C011201025  
Fakultas/Program Studi : Kedokteran/Pendidikan Dokter Umum

Dengan ini saya menyatakan bahwa seluruh skripsi ini adalah hasil karya saya. Apabila ada kutipan atau pemakaian dari hasil karya orang lain baik berupa tulisan, data, gambar, atau ilustrasi baik yang telah dipublikasikan atau belum dipublikasikan telah direferensikan sesuai ketentuan akademik.

Saya menyadari plagiarisme adalah kehatana akademik dan melakukannya akan meyebabkan sanksi yang berat berupa pembatalan skripsi dan sanksi akademik yang lain.

Makassar, 16 Mei 2024

Penulis



Muh. Jundi Nata Wuquf Akbar

NIM C011201025





## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur tak terhingga penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakteristik Penderita Nefrolitiasis yang Melakukan Pemeriksaan USG di RS Unhas Periode Januari 2022 – Desember 2022” sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada program studi Pendidikan Dokter Umum Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Makassar. Skripsi ini juga diharapkan dapat memberi manfaat bagi pembaca dan peneliti lainnya untuk menambah pengetahuan baru.

Dalam menyelesaikan skripsi ini penulis banyak mendapat bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menghaturkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua penulis, **Muh. Akbar** dan **St. Fauziah A**, serta kedua saudara penulis, Muh. Sadino Akbar dan Muh. Fatih Fajar Akbar yang telah memberikan doa dan dukungan selama ini.
2. **Dr. dr. Mirna Muis, Sp. Rad(K)** selaku dosen pembimbing akademik serta penasihat skripsi penulis yang telah membimbing penulis mulai dari awal penyusunan hingga selesai.
3. **Prof. dr. Rahmawati Minahajat, Ph.D, Sp.PD-KHOM., FINASIM** dan **Dr. dr. Batari Todja Umar, Sp.M(K)** selaku penguji skripsi yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Orang terdekat penulis, **Najwa Alya Miranti**, yang telah memberi semangat dan dukungan penuh kepada penulis mulai dari penyusunan hingga selesainya penulisan skripsi ini.
5. Teman-teman **SPARNA**, angkatan 2020 **AST20GLIA FK Unhas**, dan **KSM** atas dukungan, sahabatan yang terus diberikan kepada penulis.

yang tidak sempat disebutkan dan telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.



## DAFTAR ISI

### KARAKTERISTIK PENDERITA NEFROLITIASIS YANG MELAKUKAN PEMERIKSAAN USG DI RS UNHAS PERIODE JANUARI 2022 - DESEMBER 2022. i

KATA PENGANTAR..... ii

DAFTAR ISI ..... iii

DAFTAR TABEL ..... vii

ABSTRAK .....x

BAB 1 PENDAHULUAN ..... 1

1.1 Latar Belakang ..... 1

1.2 Rumusan Masalah ..... 2

1.3 Tujuan Penelitian ..... 2

1.3.1 Tujuan Umum ..... 2

1.3.2 Tujuan Khusus ..... 2

1.4 Manfaat Penelitian ..... 3

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA ..... 5

2.1 Definisi Nefrolitiasis ..... 5

2.2 Etiologi Nefrolitiasis ..... 5

2.3 Patofisiologi Nefrolitiasis ..... 7

Klinis Nefrolitiasis..... 8

Risiko Nefrolitiasis..... 9



2.6	Diagnosis.....	10
2.8	Tatalaksana Nefrolitiasis.....	14
<b>BAB 3 KERANGKA TEORI DAN KERANGKA KONSEPTUAL .....</b>		<b>15</b>
3.1	Kerangka Teori .....	15
3.2	Kerangka Konsep.....	16
3.3	Definisi Operasional dan Kriteria Objektif.....	17
<b>BAB 4 METODE PENELITIAN.....</b>		<b>19</b>
4.1	Desain Penelitian .....	19
4.2	Lokasi dan Waktu Penelitian .....	19
4.3	Populasi dan Sampel Penelitian.....	19
4.4	Kriteria Inklusi dan Kriteria Ekslusi .....	19
4.5	Jenis Data dan Instrumen Penelitian.....	20
4.6	Manajemen Penelitian.....	20
4.7	Etika Penelitian .....	21
4.7	Alur Pelaksanaan Penelitian .....	21
4.8	Jadwal Penelitian .....	22
4.9	Rencana Anggaran Penelitian.....	22
<b>BAB V HASIL PENELITIAN .....</b>		<b>23</b>
5.1	Karakteristik Penderita Nefrolitiasis yang melakukan pemeriksaan USG di RS Unhas .....	23



5.2 Karakteristik Penderita Nefrolitiasis yang melakukan pemeriksaan USG di RS Unhas Berdasarkan Jenis Kelamin.....	24
5.3 Karakteristik Penderita Nefrolitiasis yang melakukan pemeriksaan USG di RS Unhas Berdasarkan Jenis Kelamin.....	25
5.4 Karakteristik Penderita Nefrolitiasis yang melakukan pemeriksaan USG di RS Unhas Berdasarkan Ginjal yang Terdampak.....	25
5.5 Karakteristik Penderita Nefrolitiasis yang melakukan pemeriksaan USG di RS Unhas Berdasarkan Ukuran Batu.....	26
5.6 Karakteristik Penderita Nefrolitiasis yang melakukan pemeriksaan USG di RS Unhas Berdasarkan Kadar Ureum dalam Darah .....	27
5.6 Karakteristik Penderita Nefrolitiasis yang melakukan pemeriksaan USG di RS Unhas Berdasarkan Kadar Kreatinin dalam Darah .....	28
<b>BAB 6 PEMBAHASAN.....</b>	<b>30</b>
6.1 Karakteristik Penderita Nefrolitiasis yang melakukan pemeriksaan USG di RS Unhas Berdasarkan Usia .....	30
6.2 Karakteristik Penderita Nefrolitiasis yang melakukan pemeriksaan USG di RS Unhas Berdasarkan Jenis Kelamin.....	31
6.3 Karakteristik Penderita Nefrolitiasis yang melakukan pemeriksaan USG di RS Unhas Berdasarkan Keluhan Utama .....	31
6.4 Karakteristik Penderita Nefrolitiasis yang melakukan pemeriksaan USG di RS Unhas Berdasarkan Ginjal yang Terdampak.....	32



6.5 Karakteristik Penderita Nefrolitiasis yang melakukan pemeriksaan USG di RS Unhas Berdasarkan Ukuran Batu .....	32
6.6 Karakteristik Penderita Nefrolitiasis yang melakukan pemeriksaan USG di RS Unhas Berdasarkan Kadar Ureum dalam Darah .....	33
6.7 Karakteristik Penderita Nefrolitiasis yang melakukan pemeriksaan USG di RS Unhas Berdasarkan Kadar Kreatinin dalam Darah .....	33
<b>BAB 7 PENUTUP .....</b>	<b>34</b>
7.1 Kesimpulan .....	34
7.2 Saran .....	34
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>35</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 5.1 Distribusi Pasien Nefrolitiasis di RS Unhas Berdasarkan Usia.....	23
Tabel 5.2 Distribusi Pasien Nefrolitiasis di RS Unhas Berdasarkan Jenis Kelamin .....	24
Tabel 5.3 Distribusi Pasien Nefrolitiasis di RS Unhas Berdasarkan Keluhan Utama .....	25
Tabel 5.4 Distribusi Pasien Nefrolitiasis di RS Unhas Berdasarkan Ginjal yang Terdampak	26
Tabel 5.5 Distribusi Pasien Nefrolitiasis di RS Unhas Berdasarkan Ukuran Batu.....	27
Tabel 5.6 Distribusi Pasien Nefrolitiasis di RS Unhas Berdasarkan Kadar Ureum dalam Darah .....	28
Tabel 5.7 Distribusi Pasien Nefrolitiasis di RS Unhas Berdasarkan Kadar Kreatinin dalam Darah.....	29



**MUH. JUNDI NATA WUQUF AKBAR**

**Dr. dr. Mirna Muis, Sp. Rad(K)**

**KARAKTERISTIK PENDERITA NEFROLITIASIS YANG MELAKUKAN  
PEMERIKSAAN USG DI RS UNHAS PERIODE JANUARI 2022 – DESEMBER 2022**

**ABSTRAK**

**Latat Belakang :** Nefrolitiasis merupakan penyakit di mana terdapat batu di ginjal yang menyebabkan penderita merasakan nyeri pinggang, gangguan pola berkemih, mual muntah, serta demam. Nefrolitiasis merupakan penyakit yang paling umum dan meningkat di dunia, di Indonesia didapatkan 1.499.400 penderita dengan prevalensi 9%. Risiko terkena nefrolitiasis meningkat seiring bertambahnya usia. Penegakan diagnosis nefrolitiasis yang paling umum adalah ultrasonografi (USG). **Tujuan :** Untuk mengetahui karakteristik penderita nefrolitiasis yang melakukan pemeriksaan USG di RS Unhas periode Januari 2022 – Desember 2022. **Metode :** Pengambilan sampel menggunakan metode observasional dengan melihat data rekam medik dari penderita nefrolitiasis. **Hasil :** (1) Usia penderita nefrolitiasis paling tinggi ditemukan pada usia dewasa ( $\geq 18$  Tahun). (2) Jenis kelamin laki-laki lebih banyak daripada perempuan. (3) Keluhan utama yang banyak didapatkan pasien nefrolitiasis adalah nyeri kolik. (4) Ginjal yang paling banyak terdampak adalah ginjal kanan, (5) Ukuran batu ginjal yang paling banyak ditemukan adalah kurang dari 1 sentimeter. (6) Kadar ureum dalam darah yang

ak dibanding kadar ureum yang abnormal. (7) Kadar Kreatinin dalam darah

l banyak dibanding kadar kreatinin yang abnormal.

rolitiasis, karakteristik, ultrasonografi



**MAY, 2024**

**MUH. JUNDI NATA WUQUF AKBAR**

**Dr. dr. Mirna Muis, Sp. Rad(K)**

**CHARACTERISTICS OF NEPHROLITHIASIS PATIENTS WHO HAVE AN  
ULTRASOUND EXAMINATION AT UNHAS HOSPITAL IN THE PERIOD OF  
JANUARY 2022 – DECEMBER 2022**

**ABSTRACT**

**Background :** *Nephrolithiasis is a disease in which there are stones in the kidneys which cause sufferers to experience back pain, disturbed urination patterns, nausea, vomiting, and fever.*

*Nephrolithiasis is the most common and increasing disease in the world, in Indonesia there are 1,499,400 sufferers with a prevalence of 9%. The risk of developing nephrolithiasis increases with age. The most common diagnosis of nephrolithiasis is ultrasonography (USG).*

**Aim :** *To determine the characteristics of nephrolithiasis sufferers who underwent ultrasound examinations at Unhas Hospital for the period January 2022 – December 2022.*

**Method :** *Sampling used an observational method by looking at medical record data from nephrolithiasis*

**Results :** *(1) The highest age of nephrolithiasis sufferers was found in adults ( $\geq 18$  years). (2) There are more males than females. (3) The main complaint that many nephrolithiasis patients receive is colicky pain. (4) The kidney most frequently affected is the right kidney, (5) The size of the kidney stones most commonly found is less than 1 centimeter.*

*(6) Normal urea levels in the blood are greater than abnormal urea levels. (7) Normal*

*creatinine levels in the blood are greater than abnormal creatinine levels.*

*Nephrolithiasis, characteristics, ultrasonography*





# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Nefrolitiasis (batu ginjal) merupakan salah satu penyakit ginjal, dimana ditemukannya batu yang mengandung komponen kristal dan matriks organik yang merupakan penyebab terbanyak kelainan saluran kemih. Nefrolitiasis merupakan pembentukan deposit mineral kristal pada ginjal. Kristal ini semula hanya bersifat mikroskopik, yang berada di loop henle, tubulus distal atau duktus kolektivus, semakin membesar akan semakin mudah untuk dilihat menggunakan pemeriksaan radiologi. (Fauzi & Putra, 2016; Ridwan et al., 2015)

Nefrolitiasis merupakan penyakit saluran kemih yang paling umum dan meningkat di seluruh dunia (Akram, 2019). Menurut WHO (World Health Organization) di seluruh dunia rata-rata terdapat 1-2% penduduk yang menderita batu ginjal (Nefrolitiasis). Dari jumlah 100 penderita, penyakit ini merupakan penyakit terbanyak di bidang urologi. (Rachmad Gofur, 2021)

Berdasarkan hasil data, jumlah penderita nefrolitiasis di Indonesia sebanyak 1.499.400 orang dengan prevalensi sebesar 6% (Kemenkes RI, 2018). Menurut Riskesdas 2013, penyakit ini meningkat seiring dengan bertambahnya umur. Prevalensi lebih tinggi pada laki-laki (0,8%) dibandingkan perempuan (0,4%) Sedangkan jumlah pasien yang dirawat adalah sebesar 19.018 orang, dengan jumlah kematian adalah sebesar 378 orang. Nefrolitiasis yang paling sering terbentuk adalah batu kalsium oksalat (80%) (Kemenkes

... dari batu bisa terdapat di beberapa tempat yaitu di ginjal, ureter dan kandung  
... merupakan tempat tersering terjadinya batu dibandingkan dengan tempat



saluran kemih yang lainnya. Akibat dari batu yang berlokasi di ginjal adalah nyeri pada pinggang kearah bawah dan depan, nyeri ini mungkin bisa berupa nyeri kolik ataupun bukan kolik. Hematuria juga sering kali dikeluhkan oleh pasien akibat trauma pada mukosa saluran kemih yang disebabkan oleh batu. Keluhan mual dan muntah juga kadang didapatkan dalam penyakit batu ginjal ini (Amran et al., 2021).

Pemeriksaan yang sering digunakan dalam penegakan diagnosis nefrolitiasis adalah pemeriksaan imaging salah satunya adalah Ultrasonografi. Pemeriksaan ultrasonografi bermanfaat untuk memvisualisasi batu yang berlokasi di ginjal. Pemeriksaan ini relatif murah dan mudah dilakukan. USG juga sangat efektif dalam menilai ukuran ginjal, pertumbuhan, massa serta obstruksi pada ginjal. Komplikasi dari batu ginjal sering menyebabkan gagal ginjal dan hal ini harus dicegah dengan penanganan/tindakan yang tepat. (Fauzi & Putra, 2016).

Berdasarkan alasan yang dipaparkan, penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai karakteristik penderita nefrolitiasis yang melakukan pemeriksaan USG di RS Unhas Periode Januari 2022 - Desember 2022.

## 1.2 Rumusan Masalah

Untuk mengetahui bagaimana karakteristik penderita nefrolithiasis yang melakukan pemeriksaan USG di RS Unhas Periode Januari 2022 - Desember 2022.

## 1.3 Tujuan Penelitian

### 1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui karakteristik penderita nefrolithiasis yang melakukan pemeriksaan USG di RS Unhas Periode Januari 2022 - Desember 2022.

dan Khusus

Untuk mengetahui karakteristik penderita nefrolitiasis berdasarkan usia.



2. Untuk mengetahui karakteristik penderita nefrolitiasis berdasarkan jenis kelamin.
3. Untuk mengetahui karakteristik penderita nefrolitiasis berdasarkan keluhan utama.
4. Untuk mengetahui karakteristik penderita nefrolitiasis berdasarkan ginjal yang terdampak.
5. Untuk mengetahui karakteristik penderita nefrolitiasis berdasarkan ukuran batu.
6. Untuk mengetahui karakteristik penderita nefrolitiasis berdasarkan nilai ureum darah.
7. Untuk mengetahui karakteristik penderita nefrolitiasis berdasarkan nilai kreatinin darah.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

##### **1. Perkembangan Ilmu Pengetahuan**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dipublikasikan dalam bentuk jurnal atau artikel ilmiah yang memperkaya pengetahuan di radiologi dan urologi serta dijadikan sumber informasi atau referensi untuk penelitian lebih lanjut mengenai karakteristik pemeriksaan USG pasien nefrolitiasis serta menjadi acuan tindakan preventif untuk mengurangi prevalensi penderita nefrolitiasis.

##### **2. Bagi Perguruan Tinggi**

Sebagai perwujudan Tri Dharma Perguruan Tinggi, sarana bagi universitas, pimpinan fakultas, staf pengajar dan mahasiswa untuk mendapatkan data dan edukasi kepada

terutama dibidang kesehatan mengenai karakteristik pemeriksaan USG pasien



### 3. Bagi peneliti

Sebagai bahan untuk menambah wawasan dalam pemeriksaan diagnostik nefrolitiasis, menjadi sarana kami untuk mengembangkan diri dalam bidang penelitian, menjadi pengalaman dan memperluas wawasan mengenai karakteristik pemeriksaan USG pasien nefrolitiasis khususnya di Makassar.



## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Definisi Nefrolitiasis

Batu Saluran Kemih (BSK) merupakan suatu kondisi ketika terdapat batu di dalam saluran kemih yang disebabkan oleh pengendapan substansi yang terdapat dalam urin. Batu ini dapat terbentuk di sepanjang saluran kemih seperti di ginjal, ureter, kandung kemih, dan uretra. Pembentukan batu dapat diklasifikasikan berdasarkan etiologi, yaitu infeksi, non-infeksi, kelainan genetik, dan obat-obatan. (Rasyid et al., 2018)

#### 2.2 Etiologi Nefrolitiasis

Secara umum, nefrolitiasis lebih sering terjadi pada laki-laki dibandingkan dengan perempuan. terdapat enam jenis batu ditemukan, yaitu batu kalsium oksalat, batu kalsium fosfat, batu sistin. Penyebab utama nefrolitiasis adalah hiperkasiuria, hiperoksaluria, hipositraturia, hiperurikosuria, hipomagnesuria, dan sebagainya. (Sohgaura & Bigoniya, 2017).

Penyebab terbentuknya batu dapat digolongkan dalam 2 faktor antara lain faktor endogen seperti hiperkalsemia, hiperkalsiuria, pH urin yang bersifat asam maupun basa dan kelebihan pemasukan cairan dalam tubuh yang bertolak belakang dengan keseimbangan cairan yang masuk dalam tubuh dapat merangsang pembentukan batu, sedangkan faktor eksogen seperti kurang minum atau kurang mengkonsumsi air mengakibatkan terjadinya pengendapan kalsium dalam pelvis renal akibat ketidakseimbangan cairan yang masuk, tempat yang bersuhu panas

nyaknya pengeluaran keringat, yang akan mempermudah pengurangan



produksi urin dan mempermudah terbentuknya batu, dan makanan yang mengandung purin yang tinggi, kolesterol dan kalsium yang berpengaruh pada terbentuknya batu. (Elyana, 2020)

- a. Batu kalsium adalah jenis terbanyak pada batu saluran kemih yang terdiri dari sekitar 80% dari semua batu saluran kemih. Proporsi batu kalsium dapat mencakup kalsium oksalat murni (CaOx) (50%), kalsium fosfat (CaP, disebut apatit) (5%), dan campuran keduanya (45%). Penyusun utama batu kalsium adalah *brushite* (kalsium hidrogen fosfat) atau hidroksiapatit. Kalsium oksalat ditemukan di sebagian besar batu ginjal dan ada dalam bentuk CaOx *monohydrate* dan CaOx *dihydrate* atau sebagai kombinasi dari keduanya yang menyumbang lebih dari 60%. COM adalah bentuk batu yang paling stabil secara termodinamika. COM lebih sering diamati daripada COD pada batu klinis. Banyak faktor yang berkontribusi terhadap pembentukan batu CaOx seperti hiperkalsiuria (penyakit resorptif, kebocoran ginjal, absorptif, dan metabolik). Pada sebagian besar kasus, pH urin 5,0 hingga 6,5 dapat membentuk batu CaOx, sedangkan batu kalsium fosfat terjadi ketika pH lebih besar dari 7,5. Kekambuhan batu kalsium lebih besar dibandingkan jenis batu ginjal lainnya. (Alelign & Petros, 2018)
- b. Batu Asam Urat Komposisi Asam urat terdapat pada Lebih dari 15% pada pasien batu saluran kemih. Diet menjadi risiko penting terjadinya batu tersebut. Diet dengan tinggi protein dan purin serta minuman beralkohol meningkatkan ekskresi asam urat sehingga pH air kemih menjadi rendah. Batu asam urat ini adalah tipe batu yang dapat dipecah dengan obat-obatan. Sebanyak 90% akan berhasil dengan terapi kemolisis. Analisis darah dan air kemih pada batu asam urat : asam urat >380

ml (6,4 mg/100 ml), pH air kemih  $\leq 5,832$ . (Lina, 2008)



- c. Batu struvit disebut juga sebagai batu infeksi, batu ini terbentuk akibat adanya infeksi saluran kemih. Batu struvit terbentuk pada suasana urin yang basa, hal ini disebabkan oleh kuman pemecah urea yang menghasilkan enzim urease yaitu enzim yang menghidrolisis urea menjadi amoniak. Kuman pemecah urea ini diantaranya adalah *Proteus spp*, *Klebseila*, *Serratia*, *Enterobakter*, *Pseudomonas* dan *Stafilokokus*. (Suryanto, 2017)
- d. Batu sistin terdapat pada kurang dari 2% pasien. Batu ini terbentuk akibat kelainan genetik dari pengangkutan asam amino dan sistin sehingga menyebabkan kelebihan *cystinuria* dalam ekskresi urin. Kelainan ini termasuk resesif autosomal yang disebabkan oleh cacat pada gen rBAT pada kromosom 2, mengakibatkan gangguan penyerapan tubulus ginjal dari sistin atau sistin yang bocor ke dalam urin. . Sistin tidak larut dalam urin sehingga terjadilah pembentukan batu sistin. Orang yang homozigot untuk sistinuria mengeluarkan lebih dari 600 milimol sistin tidak larut per hari. Perkembangan sistin urin merupakan satu-satunya manifestasi klinis dari penyakit batu sistin ini. (Alelign & Petros, 2018)

### 2.3 Patofisiologi Nefrolitiasis

Patofisiologi batu saluran kemih merupakan proses biokimia kompleks yang masih belum sepenuhnya dipahami. Pembentukan batu saluran kemih melibatkan perubahan fisikokimia dan supersaturasi urin. Supersaturasi adalah pendorong terjadinya kristalisasi dalam larutan seperti urin. Jika penghambat kristalisasi tidak dapat bekerja pada organ saluran kemih, hasil akhirnya adalah terbentuknya batu pada saluran kemih. Sebagai hasil dari supersaturasi, zat terlarut

in urin menyebabkan nukleasi dan kemudian terbentuk kongresi kristal.

si terjadi ketika konsentrasi dua ion melebihi titik jenuhnya dalam larutan.

t al., 2013)



## 2.4 Gejala Klinis Nefrolitiasis

Keluhan yang disampaikan oleh pasien tergantung pada: posisi atau letak batu, besar batu, dan penyulit yang telah terjadi. Keluhan yang paling dirasakan oleh pasien adalah nyeri pada pinggang. Nyeri ini mungkin bisa berupa nyeri kolik ataupun bukan kolik. Nyeri kolik terjadi karena aktivitas peristaltik otot polos sistem kalises ataupun ureter meningkat dalam usaha untuk mengeluarkan batu dari saluran kemih. Peningkatan peristaltik itu menyebabkan tekanan intraluminalnya meningkat sehingga terjadi peregangan dari terminal saraf yang memberikan sensasi nyeri. Nyeri non kolik terjadi akibat peregangan kapsul ginjal karena terjadi hidronefrosis atau infeksi pada ginjal. (Basuki, 2003)

### a. Nyeri/kolik

Nyeri hebat atau kolik pada sekitar pinggang merupakan penanda penting dan paling sering ditemukan. Pasien biasanya hadir dengan rasa nyeri (kolik) di daerah ginjal, karakteristik sakitnya bersifat tajam di panggul dan memiliki onset yang tiba-tiba dengan fluktuasi dan intensifikasi selama 15-45 menit. Nyeri kemudian menjadi terus-menerus dan tak tertahankan, biasanya disertai mual dan muntah. (R. Aggarwal et al., 2017)

### b. Gangguan pola berkemih

Ketika batu itu sampai di penyempitan antara ureter dan kandung kemih, gangguan berkemih dapat muncul. Gejala ini dapat berupa frekuensi urin yang berkurang, nyeri saat berkemih, dan keluar darah saat berkemih. (R. Aggarwal et al.,





### c. Demam

Batu bisa menyebabkan infeksi saluran kemih. Jika batu menyumbat aliran kemih, bakteri akan terperangkap di dalam air kemih yang terkumpul di atas penyumbatan, sehingga terjadilah infeksi. Sumbatan adalah batu yang menutup aliran urine akan menimbulkan gejala infeksi saluran kemih yang ditandai dengan demam dan menggigil. (Harmilah, 2020)

### d. Gejala gastrointestinal

Respon dari rasa nyeri biasanya didapatkan keluhan gastrointestinal, meliputi keluhan anoreksia, mual, dan muntah yang memberikan manifestasi penurunan asupan nutrisi umum. Gejala gastrointestinal ini akibat refleksi *retro intestinal* dan proksimitas anatomis ureter ke lambung, pankreas, dan usus besar. Meliputi mual, muntah, diare, dan perasaan tidak mual diperut berhubungan dengan refluks renointestinal dan penyebaran saraf antara ureter dan intestinal. (Harmilah, 2020)

## 2.5 Faktor Risiko Nefrolitiasis

Faktor – faktor risiko yang dapat menyebabkan batu saluran kemih terbagi menjadi faktor endogen dan eksogen. Untuk faktor endogen meliputi usia, riwayat keluarga menderita batu saluran kemih, jenis kelamin, kadar pH urin. Faktor eksogen meliputi *intake* cairan, lama duduk saat bekerja, dan juga obesitas berpengaruh terhadap kejadian batu saluran kemih. (Silalahi, 2020)



a. Usia

Berdasarkan usia, penyakit nefrolitiasis paling banyak diderita pada usia 20-49 tahun dan usia 35-45 tahun adalah puncak terjadinya nefrolitiasis. (Haerudin et al., n.d.) Pembentukan batu akan sebanding dengan meningkatnya usia dan mencapai puncaknya pada masa dewasa karena ukuran dan volume dari ginjal anak-anak belum berkembang sehingga berkurangnya pembentukan batu di ginjal. (Akmal, 2013)

b. Jenis kelamin

Pria dibandingkan dengan wanita memiliki perbedaan struktur anatomi saluran kemih dimana saluran kemih pria lebih panjang dan juga lebih sempit daripada wanita sehingga lebih banyak kemungkinan substansi pembentuk batu untuk mengendap pada keadaan fisika kimia yang sesuai. (Panaluan, 2020)

## 2.6 Diagnosis

### 2.6.1 Anamnesis

Pasien batu saluran kemih dapat datang dengan atau tanpa keluhan. Jika terdapat keluhan, biasanya didapatkan sakit pinggang ringan-berat (kolik), rasa sakit saat berkemih, keluar darah saat berkemih, sulit berkemih, dan tidak dapat berkemih sama sekali. Biasanya pasien juga datang dengan keluhan penyerta seperti demam dan pada pasien yang sudah parah dapat ditemukan tanda gagal ginjal. Riwayat penyakit batu saluran kemih sebelumnya juga perlu untuk akan. Selain itu, penting juga menanyakan riwayat penyakit lain yang dapat di faktor predisposisi untuk penyakit batu saluran kemih seperti obesitas,



hipertiroid, dll. Riwayat pola makan dan pengobatan juga penting untuk ditanyakan agar dapat mengetahui etiologi penyakit. (Oka, 2021)

### **2.6.2 Pemeriksaan Fisis**

Pemeriksaan fisik pasien dengan BSK sangat bervariasi mulai tanpa kelainan fisik sampai adanya tanda-tanda sakit berat, tergantung pada letak batu dan penyulit yang ditimbulkan (komplikasi). Pemeriksaan fisik urologi berupa pemeriksaan sudut kostovertebra didapatkan nyeri tekan, nyeri ketok, dan pembesaran ginjal. Pemeriksaan suprasimfisis adakah nyeri tekan, teraba batu, buli kesaan penuh. Di genitalia eksterna diperiksa teraba batu di uretra dan colok dubur untuk meraba batu di buli-buli (palpasi bimanual). Jika didapatkan demam hipotensi, dan vasodilatasi kulit mungkin terlihat pada pasien dengan urosepsis dan ini merupakan kedaruratan Urologi. (Ardita et al., 2021)

### **2.6.3 Pemeriksaan Penunjang**

Pemeriksaan penunjang yang dapat dilakukan pada pasien dengan batu saluran kemih antara lain pemeriksaan laboratorium dan pencitraan. Pemeriksaan laboratorium sederhana dilakukan untuk semua pasien batu saluran kemih. Pemeriksaan laboratorium yang dilakukan adalah pemeriksaan darah dan urinalisa. Pemeriksaan darah berupa hemoglobin, hematokrit, leukosit, trombosit, dan hitung jenis darah, apabila pasien akan direncanakan untuk diintervensi, maka perlu dilakukan pemeriksaan darah berupa, ureum, kreatinin, uji koagulasi. (Rasyid et al., 2018)



### a. Urinalisa

Hasil pemeriksaan urinalis warnanya terkadang kuning, coklat atau bahkan gelap untuk pH lebih dari 7,6, dan sedimen sel darah merah lebih dari 90% dan terjadi ekskresi urin selama 24 jam fosfor, kalsium dan asam urat.

### b. Pemeriksaan fungsi ginjal

Pemeriksaan darah lengkap yang mencakup, Hb, Leukosit yang menurun, dan urin kreatinin, kalsium, fosfor, asam urat, dan ureum. (Ambarwati, 2021)

Ureum dalam darah merupakan unsur utama yang dihasilkan dari proses penguraian protein dan senyawa kimia lain yang mengandung nitrogen. Ureum dan produk sisa yang kaya akan nitrogen lainnya, secara normal akan dikeluarkan dari dalam pembuluh darah melalui ginjal, sehingga peningkatan kadar ureum dapat menunjukkan terjadinya kegagalan fungsi ginjal. (Farizal, 2017)

kreatinin merupakan metabolisme endogen yang berguna untuk menilai fungsi glomerulus. Kreatinin diproduksi dalam jumlah yang sama dan diekskresikan melalui urine setiap hari, dengan nilai normal kreatinin <1,5 mg/dL. (Suryawan et al., 2016)

### c. Foto polos abdomen

Pembuatan foto polos abdomen bertujuan untuk melihat kemungkinan adanya batu radioopak di saluran kemih. Batu-batu jenis kalsium oksalat dan kalsium fosfat bersifat radio-opak dan paling sering dijumpai diantara batu jenis lain, sedangkan batu asam urat bersifat non opak (radio-lusen). (Basuki, 2003)



#### d. Pielografi Intra Vena (PIV)

Pemeriksaan ini bertujuan menilai keadaan anatomi dan fungsi ginjal. Selain itu PIV dapat mendeteksi adanya batu semi-opak ataupun batu non opak yang tidak dapat terlihat oleh foto polos perut. Jika PIV belum dapat menjelaskan keadaan sistem saluran kemih akibat adanya penurunan fungsi ginjal, sebagai penggantinya adalah pemeriksaan pielografi retrograde. (Basuki, 2003)

#### e. Ultrasonografi

USG dilakukan bila pasien kontraindikasi untuk melakukan pemeriksaan PIV, di mana pasien alergi terhadap bahan kontras, fisiologi ginjal menurun, dan pada Wanita yang sedang hamil. Pemeriksaan USG dapat menilai adanya batu di ginjal atau di buli-buli, hidronefrosis, pionefrosis, atau pengkerutan ginjal. (Basuki, 2003)

Diagnosis nefrolitiasis sering ditegakkan melalui hasil pemeriksaan radiologi. Ultrasonografi (USG) adalah modalitas imaging lini pertama yang ideal untuk nefrolitiasis. European Association of Urology juga merekomendasikan USG sebagai pemeriksaan lini pertama untuk pasien yang datang dengan dugaan nefrolitiasis. Sensitivitas dan spesifisitas ultrasonografi untuk batu ginjal masing-masing adalah 45% dan 88%. Meskipun penggunaannya yang terbatas karena sensitivitasnya yang menurun dan akurasi yang berkurang dalam mengukur ukuran batu, ultrasonografi memiliki kelebihan seperti biaya yang rendah, ketersediaan yang mudah, dan tidak menimbulkan bahaya radiasi bagi pasien.

(Vijayakumar et al., 2018)



USG merupakan pencitraan yang awal dilakukan dengan alasan aman, mudah diulang, dan terjangkau. USG juga dapat mengidentifikasi batu yang berada di kaliks, pelvis, dan UPJ. USG memiliki sensitivitas 45% dan spesifisitas 94% untuk batu ureter serta sensitivitas 45% dan spesifisitas 88% untuk batu ginjal.<sup>5,6</sup> Pemeriksaan CT- Scan non kontras sebaiknya digunakan mengikuti pemeriksaan USG pada pasien dengan nyeri punggung bawah akut karena lebih akurat dibandingkan IVP. (Rasyid et al., 2018)

## 2.8 Tatalaksana Nefrolitiasis

Batu yang menyebabkan masalah saluran kemih harus dikeluarkan sesegera mungkin untuk mencegah komplikasi lebih lanjut. Indikasi prosedur/terapi Batu saluran kemih terjadi bila batu tersebut disebabkan oleh: sumbatan, infeksi atau harus diambil untuk beberapa alasan sosial. Obstruksi disebabkan oleh batu pada saluran kemih, yang disebabkan hydroureter atau batu yang menyebabkan hidronefrosis dan infeksi saluran kemih harus segera dikeluarkan diberikan. Terkadang batu saluran kemih tidak menyebabkan komplikasi yang dijelaskan di atas tetapi diderita oleh seseorang yang menderita karena pekerjaannya berisiko tinggi menyebabkan penyakit saluran kemih, jika yang bersangkutan bekerja dalam profesinya; dalam hal itu Batu itu harus dikeluarkan dari saluran kemih. Batu dapat dihilangkan secara medis dengan ESWL endourologi, operasi laparoskopik atau operasi terbuka. (Basuki, 2003)

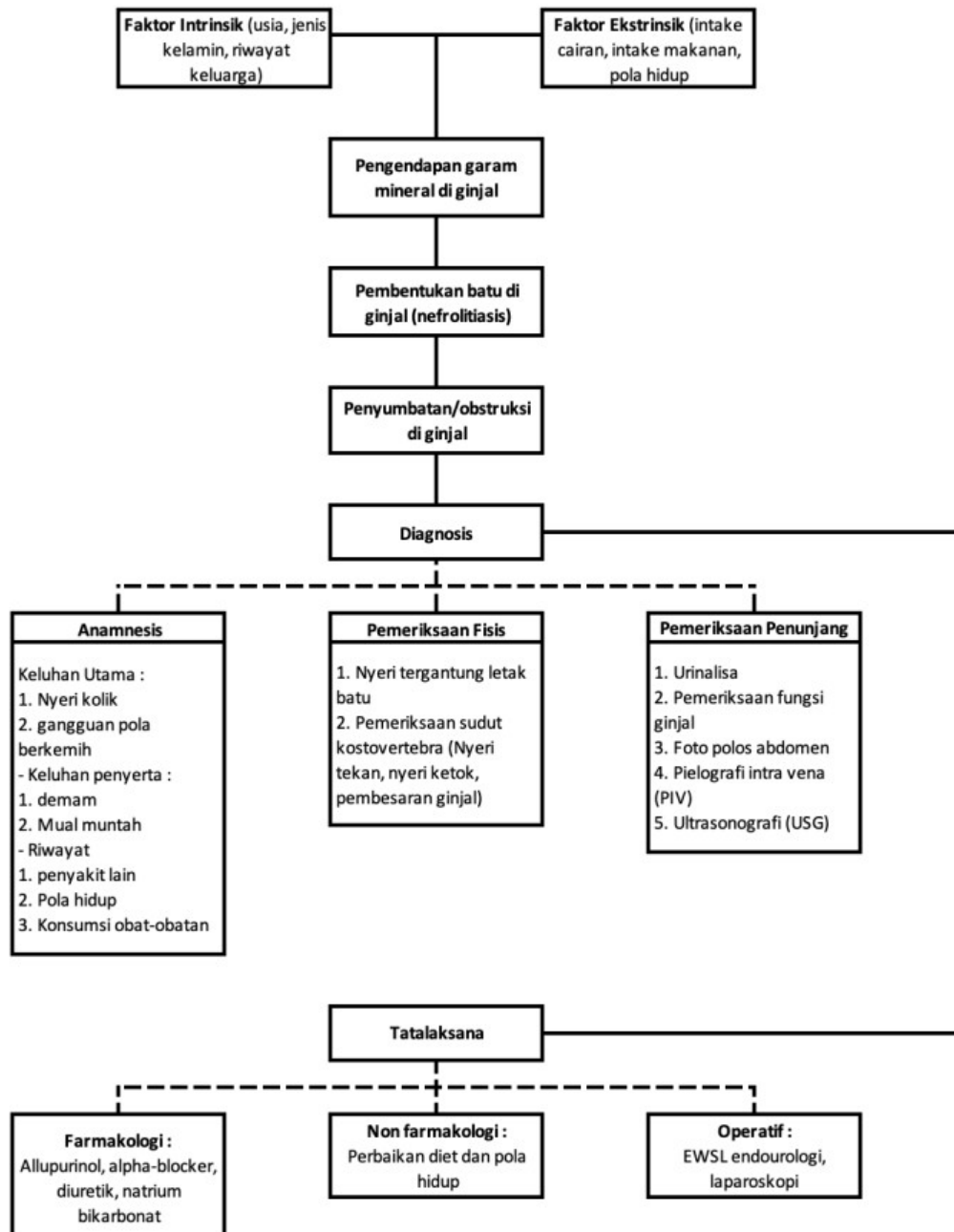
Diet dan gaya hidup dapat mempengaruhi terjadinya risiko pembentukan batu. Selain diet dan gaya hidup, pada beberapa RCT, terapi medis pengobatan pada gangguan metabolik spesifik menunjukkan secara langsung bahwa lebih superior dibandingkan plasebo atau tanpa grup kontrol. Walaupun begitu, perbandingan langsung antara terapi diet dan belum dilakukan sehingga rekomendasi untuk manajemen medis batu ginjal dan terapi diet dan farmakologi. (Rasyid et al., 2018)



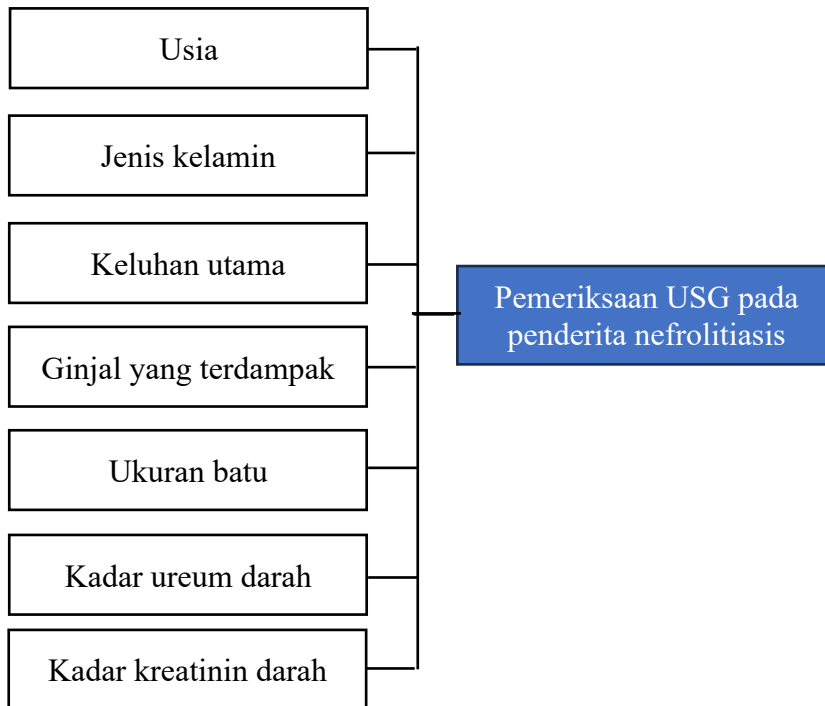
## BAB 3

### KERANGKA TEORI DAN KERANGKA KONSEPTUAL

#### 3.1 Kerangka Teori



### 3.2 Kerangka Konsep



Keterangan :

 : Variabel Dependen

 : Variabel Independen





### 3.3 Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

VARIABEL	DEFINISI	KRITERIA OBJEKTIF
Usia	Adalah usia kronologis penderita sesuai dengan yang tertulis pada rekam medik.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Anak-anak (<math>\leq</math> 18 tahun)</li> <li>2. Dewasa (<math>&gt;</math>18 tahun)</li> </ol>
Jenis kelamin	Adalah jenis kelamin penderita sesuai dengan yang tertulis pada rekam medik.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Laki-laki</li> <li>2. Perempuan</li> </ol>
Keluhan utama	Adalah keluhan utama yang dialami penderita saat masuk rumah sakit.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nyeri kolik</li> <li>2. Gangguan pola berkemih</li> <li>3. Demam</li> </ol>
Ginjal yang terdampak	Adalah ginjal yang terdampak batu.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kanan</li> <li>2. Kiri</li> <li>3. Bilateral</li> </ol>
Ukuran batu	Adalah ukuran batu yang terdapat di ginjal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>&lt;</math>1 cm</li> <li>2. <math>&gt;</math>1 cm</li> </ol>
Kadar ureum darah	Adalah kadar ureum yang terkandung di dalam darah.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Normal : 20 - 40 mg/dL (Suryanto, 2017)</li> <li>2. Abnormal : <math>&lt;</math>20 mg/dL atau <math>&gt;</math>40 mg/dL</li> </ol>



<p>Kadar kreatinin darah</p>	<p>Adalah kadar kreatinin yang terkandung di dalam darah.</p>	<p>1. Laki-laki :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Normal : 0,7 mg/dL – 1,3 mg/dL</li> <li>- Abnormal : &lt;0,7 mg/dL atau &gt;1,3 mg/dL</li> </ul> <p>2. Perempuan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Normal : 0,6 mg/dL – 1,1 mg/dL</li> <li>- Abnormal : &lt;0,6 mg/dL atau &gt;1,1 mg/dL</li> </ul> <p>(Ningsih et al., 2021)</p>
------------------------------	---	---

