

**DEPARTEMEN ILMU BEDAH
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

Skripsi Penelitian 2023

**Hubungan Obesitas dengan pH Urin pada Pasien Batu Saluran Kemih di RSUP Dr.
Wahidin Sudiro Husodo Makassar Tahun 2021 - 2022**



Oleh:

MOHAMMAD REYZA JUNUS ALKATIRI

C011201133

Pembimbing:

Dr. dr. Muhammad Asykar Ansharullah Palinrungi, Sp.U(K)

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

**HUBUNGAN OBESITAS DENGAN PH URIN PADA PASIEN BATU SALURAN KEMIH
DI RSUP DR. WAHIDIN SUDIROHUSODO MAKASSAR TAHUN 2021-2022**

Diajukan kepada Universitas Hasanuddin Sebagai Salah Satu Syarat Mencapai Gelar Sarjana
Kedokteran

MOHAMMAD REYZA JUNUS ALKATIRI

C011201133

PEMBIMBING:

Dr. dr. Muhammad Asykar Ansharullah Palinrungi, Sp.U(K)

NIP : 197412142002121001

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN MAKASSAR

2023

HALAMAN PENGESAHAN

Telah disetujui untuk dibacakan pada seminar hasil di Departemen Ilmu Bedah Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin dengan judul :

“HUBUNGAN OBESITAS DENGAN PH URIN PADA PASIEN BATU SALURAN KEMIH DI RSUP DR. WAHIDIN SUDIROHUSODO MAKASSAR TAHUN 2021-2022”

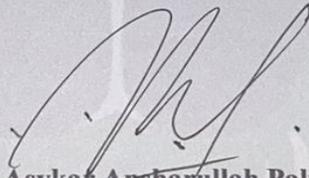
Hari/tanggal : Jum'at, 15 Desember 2023

Waktu : 19.00 WITA

Tempat : Zoom Meeting

Makassar, 15 Desember 2023

Pembimbing


Dr. dr. Muhammad Asyraf Ansharullah Palinrungi, Sp.U(K)
NIP. 197412142002121001

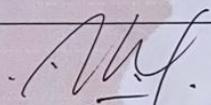
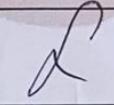
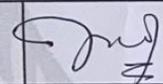
DEPARTEMEN ILMU BEDAH
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
“HUBUNGAN OBESITAS DENGAN PH URIN PADA PASIEN BATU SALURAN
KEMIH DI RSUP DR. WAHIDIN SUDIROHUSODO MAKASSAR TAHUN 2021-
2022”

Disusun dan Diajukan Oleh
Mohammad Reyza Junus Alkatiri

C011201133

Menyetujui
Panitia Penguji

No	Nama Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
1	Dr. dr. M. Asykar A. Palinrungi, Sp.U(K)	Pembimbing	
2	Dr. dr. Syarif Bakri, Sp.U(K)	Penguji 1	
3	dr. Abdul Azis, Sp.U(K)	Penguji 2	

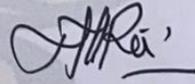
Mengetahui

Wakil Dekan Bidang Akademik dan
Kemahasiswaan Fakultas Kedokteran Universitas
Hasanuddin

Ketua Program Studi Sarjana Kedokteran
Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin


Dr. dr. Agussalim Bukhari, M.Clin.Med., Ph.D.,
Sp.GK(K)

NIP. 197008211999931001


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

NIP. 198101182009122003

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Mohammad Reyza Junus Alkatiri

NIM : C011201133

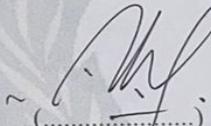
Fakultas / Program Studi: Kedokteran / Pendidikan Dokter Umum

Judul Skripsi : Hubungan Obesitas dengan pH Urin pada Pasien Batu Saluran
Kemih di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar Tahun 2021
- 2022

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

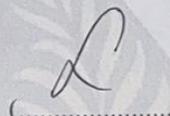
DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dr. dr. M. Asykar A. Palinrungi, Sp.U(K)



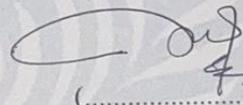
(.....)

Penguji 1 : Dr. dr. Syarif Bakri, Sp.U(K)



(.....)

Penguji 2 : dr. Abdul Azis, Sp.U(K)



(.....)

Ditetapkan di : Makassar

Tanggal : 15 Desember 2023

DEPARTEMEN ILMU BEDAH FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

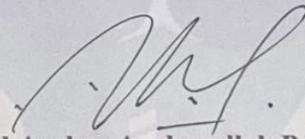
TELAH DISETUJUI UNTUK DICETAK DAN DIPERBANYAK

Judul Skripsi :

**“HUBUNGAN OBESITAS DENGAN PH URIN PADA PASIEN BATU SALURAN
KEMIH DI RSUP DR. WAHIDIN SUDIROHUSODO MAKASSAR TAHUN 2021-
2022”**

Makassar, 15 Desember 2023

Pembimbing



Dr. dr. Muhammad Asykar Ansharullah Palinrungi, Sp.U(K)
NIP. 197412142002121001

HALAMAN PERNYATAAN ANTI PLAGIARISME

Nama : Mohammad Reyza Junus Alkatiri

NIM : C011201133

Jenjang Pendidikan : S1

Program Studi : Pendidikan Dokter Umum

Tempat & Tanggal Lahir : Makassar, 18 Juli 2001

Alamat Tempat Tinggal : Jl. Nikel Raya Blok A29 no. 9

Alamat Email : reyza junus69@gmail.com

Nomor HP : 081281814467

Menyatakan dengan ini bahwa karya saya berjudul :

**“Hubungan Obesitas dengan pH Urin pada Pasien Batu Saluran Kemih di RSUP Dr.
Wahidin Sudirohusodo Makassar Tahun 2021 – 2022”**

Dengan ini saya menyatakan bahwa seluruh skripsi ini adalah hasil karya saya. Apabila ada kutipan atau pemakaian dan hasil karya orang lain baik berupa tulisan, data, gambar, atau ilustrasi baik yang telah dipublikasi atau belum dipublikasikan, telah direferensi sesuai dengan ketentuan akademis.

Saya menyadari plagiarisme adalah kejahatan akademik, dan melakukannya akan mendapatkan sanksi yang berat berupa pembatalan skripsi dan sanksi akademik yang lain.

Makassar, 15 Desember 2023

Penulis,



Mohammad Reyza Junus Alkatiri

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT karena dengan izin dan rahmat-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Hubungan Obesitas dengan pH Urin pada Pasien Batu Saluran Kemih di RSUP Dr. Wahidin Sudiro Husodo Makassar Tahun 2021 - 2022”. Shalawat serta salam tidak lupa tercurahkan bagi Rasulullah SAW teladan umat manusia sepanjang masa, pembawa dari masa kebodohan ke masa yang penuh dengan ilmu pengetahuan dan jalan kebenaran.

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dan berpartisipasi dalam pembuatan skripsi ini. Bersama ini saya menyampaikan terima kasih serta penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. **Dr. dr. Muhammad Asykar Ansharullah Palinrungi, Sp.U(K)** selaku pembimbing skripsi atas bimbingan dan sarannya selama penyusunan skripsi.
2. **Dr. dr. Syarif Bakri, Sp.U(K)** dan **dr. Abdul Azis, Sp.U(K)** selaku penguji yang telah memberikan saran dan tanggapannya terhadap penelitian ini
3. **Prof. Dr. dr. Haerani Rasyid, M.Kes, Sp.PD-KGH, Sp.GK, FINASIM** selaku dekan dan seluruh dosen serta staf yang telah memberikan bantuan selama penulis mengikuti pendidikan di Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin
4. Kedua orang tua dan seluruh keluarga penulis atas dukungan yang tak henti-hentinya diberikan kepada penulis mulai sejak kecil hingga penulis bisa sampai di titik ini.
5. Bagian rekam medik RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar yang telah membantu selama proses pengambilan data penelitian.
6. Orang spesial dengan NIM C011201063, Annisa Nurul Alifiah Nurdin yang telah menemani penulis selama masa pre-klinik dan tak henti-hentinya memberikan dukungan serta cinta kepada penulis.
7. Teman-teman AST20GLIA, AMSA-Unhas, BEM Kema FK Unhas, M2F, serta Departemen Anatomi yang telah berjuang bersama-sama hingga berada di tahap ini.
8. Teman-teman Papilo (Fariz, Pey, Naya, dan Lion), Hai (Icha, Dea, Nimol, Asyu, Afif, Yudha), Kawal (Pey, Ateng, Nasywa), Saturn, dan masih banyak lagi yang tidak bisa penulis sebut satu-satu yang selalu menjadi *support system* yang sangat baik bagi penulis.

9. Kepada Tristan dan Fatur yang sudah berkenan membantu penulis dalam mengolah data menggunakan SPSS.
10. Semua pihak yang tak mampu penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak memberikan bantuan dalam rangka penyelesaian skripsi ini.

Penulis ingin kembali memberikan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada kedua orang tua tercinta Bapak Ir. H. Yusril Taufan Natsir dan Ibu Ir. Juzanna Fitriana Junus atas segala doa yang selalu dipanjatkan kepada penulis, dan dukungan serta bantuan yang luar biasa yang tak ternilai sehingga penulis dapat menyelesaikan studi S1 dan tugas akhir. Terima kasih pula kepada kedua orang hebat yang telah menjadi *role model* penulis yaitu Alm. Prof. Dr. dr. H. Junus Alkatiri, Sp.PD-KKV, Sp.JP(K) dan Alm. Prof. Dr. Ir. H. M. Natsir Nessa, MS. yang telah mendoakan, memfasilitasi, dan merawat penulis sejak kecil hingga dapat menyelesaikan studi S1. Kiranya, kepercayaan yang diberikan kepada penulis tidak tersia-siakan. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada nenek zulaeha, nenek maemunah, dan nenek udha yang selalu siap memfasilitasi penulis dan memberikan kasih sayang yang terhingga hingga detik. Terima kasih pula kepada saudara saya Mohammad Aidil Fitrah atas segala doa dan bantuannya selama pembuatan skripsi ini dan selama penulis menempuh pendidikan. Serta terima kasih pula kepada seluruh keluarga-keluarga yang selalu ikut mendoakan dan mendukung segala kegiatan yang penulis lakukan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk penyempurnaan skripsi ini selanjutnya. Akhir kata, tiada kata yang patut penulis ucapkan selain kata doa semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala senantiasa melimpahkan ridho dan berkah-Nya di dunia dan di akhirat, Aamiin Allahumma Aamiin.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Senin, 27 November 2023



Mohammad Reyza Junus Alkatiri

Mohammad Reyza Junus Alkatiri

Dr. dr. Muhammad Asykar Ansharullah Palinrungi, Sp.U(K)

**HUBUNGAN OBESITAS DENGAN PH URIN PADA PASIEN BATU SALURAN KEMIH
DI RSUP DR. WAHIDIN SUDIROHUSODO PERIODE 2021-2022**

ABSTRAK

Latar Belakang : Batu Saluran Kemih (BSK) merupakan suatu kondisi ketika terdapat batu di dalam saluran kemih yang disebabkan oleh pengendapan substansi yang terdapat dalam urin. Prevalensi kejadian batu saluran kemih di Indonesia tahun 2021 mencapai 5-7%. Di Jakarta dilaporkan bahwa 34.9% dari kasus di bidang urologi merupakan batu saluran kemih. Salah satu faktor resiko dari BSK adalah obesitas. Obesitas dapat didefinisikan sebagai penumpukan lemak yang berlebihan atau abnormal yang dapat mengganggu kesehatan. Di Indonesia 28,7% orang dewasa usia 18 tahun ke atas mengalami obesitas dengan $IMT \geq 25$ dan sebanyak 15,4% mengalami obesitas $IMT \geq 27$. Penderita obesitas dapat memiliki perubahan pada pH urin akibat ketidakseimbangan metabolik pada tubuhnya dan dapat mempengaruhi terbentuknya batu saluran kemih.

Tujuan : Untuk mengetahui hubungan obesitas dengan pH urin pada pasien Batu Saluran Kemih di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar Tahun 2021-2022.

Metode: Penelitian ini bersifat analitik observasional dengan desain cross sectional study dari data sekunder dengan total sampling.

Hasil : Berdasarkan hasil yang didapatkan dari uji Pearson Correlation didapatkan nilai signifikansi untuk uji 2 arah yaitu $p=0,005$ dan uji korelasi sebesar $r=-0,475$

Kesimpulan : Terdapat hubungan korelasi terbalik antara Obesitas dan pH Urin pada penderita Batu Saluran Kemih di RSUP Wahidin Sudirohusodo Tahun 2021-2022. Semakin besar IMT

seseorang, maka pH urin-nya semakin rendah. Obesitas berpengaruh terhadap pH urin pada pasien Batu Saluran Kemih.

Kata Kunci : Batu Saluran Kemih, Obesitas, pH Urin, Cross Sectional Study, Pearson Correlation, RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo.

Mohammad Reyza Junus Alkatiri

Dr. dr. Muhammad Asykar Ansharullah Palinrungi, Sp.U(K)

**THE RELATION BETWEEN OBESITY AND URINE PH IN PATIENTS WITH
URINARY TRACT STONES AT DR. WAHIDIN SUDIROHUSODO HOSPITAL
PERIOD 2021-2022**

ABSTRACT

Background : Urinary Tract Stones (UTS) is a condition when there are stones in the urinary tract caused by the deposition of substances in the urine. The prevalence of urinary tract stones in Indonesia in 2021 will reach 5-7%. In Jakarta it was reported that 34.9% of cases in the field of urology were urinary tract stones. One of the risk factors for UTS is obesity. Obesity can be defined as excessive or abnormal fat accumulation that can cause health problem. In Indonesia, 28.7% of adults aged 18 years and over are obese with a BMI ≥ 25 and as many as 15.4% are obese with a BMI ≥ 27 . Obesity sufferers can have changes in urine pH due to metabolic imbalances in their bodies and can influence the formation of urinary tract stones.

Purpose : To determine the relation between obesity and urine pH in Urinary Tract Stone patients at Dr. Wahidin Sudirohusodo Hospital Makassar 2021-2022.

Method: This research is observational analytic with a cross sectional study design from secondary data with total sampling.

Result : Based on the results obtained from the Pearson Correlation test, the significance value for the 2-way test was $p=0.005$ and the correlation test was $r=-0.475$

Conclusion : There is an inverse correlation between obesity and urine pH in patients with urinary tract stones at Dr. Wahidin Sudirohusodo Hospital in 2021-2022. The greater a person's BMI, the lower the urine pH. Obesity affects urine pH in patients with urinary tract stones.

Keywords : Urinary Tract Stones, Obesity, Urine pH, Cross Sectional Study, Pearson Correlation, RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK	x
BAB I.....	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
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	3
1.4.2 Manfaat Aplikatif.....	3
BAB II	4
2.1 Tinjauan Umum Mengenai Batu Saluran Kemih.....	4
2.1.1 Definisi.....	4
2.1.3 Anatomi Sistem Saluran Kemih.....	4
2.1.4 Etiologi.....	5
2.1.5 Patofisiologi	6
2.1.7 Manifestasi Klinis	8
2.1.9 Tatalaksana	11
2.2 Tinjauan Umum Mengenai Obesitas	13
2.2.1 Definisi.....	13
2.2.2 Faktor Resiko	13
2.2.3 Pengukuran Obesitas.....	13
2.2.4 Komplikasi.....	14
2.3 Tinjauan Umum Mengenai pH Urin.....	15

2.3.1 Definisi.....	15
2.3.2 Metode Pemeriksaan.....	15
2.3.3 Interpretasi Pemeriksaan.....	16
BAB III.....	17
3.1 Kerangka Teori.....	17
3.2 Kerangka Konsep.....	18
3.3 Hipotesis Penelitian.....	18
BAB IV.....	19
4.1 Desain Penelitian.....	19
4.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
4.2.1 Tempat Penelitian.....	19
4.2.2 Waktu Penelitian.....	19
4.3 Populasi dan Sampel Penelitian.....	19
4.3.1 Populasi Penelitian.....	19
4.4 Kriteria Inklusi dan Eksklusi.....	19
4.4.1 Kriteria Inklusi.....	19
4.4.2 Kriteria Eksklusi.....	20
4.5 Definisi Operasional.....	20
4.5.1 Batu Saluran Kemih.....	20
4.5.2 Obesitas.....	20
4.5.3 pH urin.....	21
4.6 Pengumpulan Data.....	21
4.6.1 Jenis Data Penelitian.....	21
4.6.2 Prosedur Pengumpulan Data.....	21
4.7 Analisis Data.....	22
4.8 Alur Penelitian.....	23
4.9 Etika Penelitian.....	23

BAB V	24
5.1 Hasil Penelitian	24
5.2 Analisis Hasil Penelitian	24
BAB VI.....	31
6.1 Jenis kelamin.....	31
6.2 Usia	31
6.3 pH urin	32
6.4 Indeks Massa Tubuh pasien	33
6.5 Lokasi batu pada pasien	34
6.6 Hubungan Obesitas dengan pH urin pada pasien Batu Saluran Kemih.....	34
BAB VII	37
7.1 Simpulan	37
7.1 Saran	37
Daftar Pustaka	38
Lampiran 1. Biodata Penulis	45
Lampiran 2. Data Rekam Medis Pasien Batu Saluran Kemih di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo.....	46
Lampiran 3. Analisis SPSS 28.0	50

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Batu saluran kemih (BSK) merupakan sebuah penyakit pada sistem kemih yang terjadi akibat pembentukan batu di saluran kemih yang dapat dikategorikan menjadi empat bagian sesuai dengan lokasinya, yakni batu ginjal, ureter, kandung kemih, dan uretra (Rasyid, 2018). Penyakit ini dapat menimbulkan gejala seperti nyeri pinggang ringan hingga berat, nyeri saat berkemih, keluar darah saat berkemih, urin yang sulit keluar, dan urin yang tidak bisa keluar. (Srivastava, 2017)

Masalah batu saluran kemih menduduki salah satu kasus tersering di antara seluruh kasus urologi. Di beberapa negara di dunia kasus ini berkisar antara 1-20%. Angka prevalensi pada laki-laki lebih tinggi dibandingkan perempuan yaitu 3:1 dengan puncak insiden terjadi pada usia 40-50 tahun (Kemenkes, 2018). Di Indonesia, Angka kejadian BSK tahun 2021, angka prevalensi pasien Batu Saluran Kemih (BSK) mencapai 5-7%. (IAUI, 2021) Di Jakarta dilaporkan bahwa 34.9% dari kasus di bidang urologi merupakan batu saluran kemih. Pada bulan Januari - Juni tahun 2019, terdapat sekitar 31 kasus di RSUP DR. Wahidin Sudiro Husodo. (Aussiana, 2020)

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).

Obesitas dapat didefinisikan sebagai penumpukan lemak yang berlebihan atau abnormal yang dapat mengganggu kesehatan (Kemenkes P2PTM, 2018). Obesitas sendiri dapat diukur dengan mengukur Indeks Massa Tubuh (IMT) pasien. Peneliti tertarik untuk meneliti obesitas mengingat bahwa prevalensi dari obesitas cukup besar di Indonesia. Di Indonesia 28,7% orang dewasa usia 18 tahun ke atas mengalami obesitas dengan $IMT \geq 25$ dan sebanyak 15,4% mengalami obesitas $IMT \geq 27$. (Kemenkes P2PTM, 2018)

Selain obesitas, salah satu faktor resiko yang dapat menyebabkan terbentuknya batu saluran kemih ialah kadar pH urin. Pola pH urin ini akan mempengaruhi terbentuknya batu saluran kemih. Pada pH yang basa, akan terbentuk batu jenis kalsium dan fosfat, sedangkan pada pH yang asam akan terbentuk batu jenis sistin dan asam urat (Lina, 2008).

pH urin sendiri biasanya diukur dengan menggunakan pemeriksaan urinalisis. Urinalisis telah lama diketahui dan mudah diterapkan untuk mendiagnosis karena simple, murah, cepat, dan efektif dalam mengidentifikasi bakteri, sedimen urin, serta leukositosis urin (Kartikasari, 2019).

Dalam penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Najeeb et al, ditemukan bahwa terdapat hubungan yang cukup signifikan antara obesitas dengan pH urin pada pasien BSK, yang mana ditemukan bahwa pH urin berbanding terbalik dengan IMT pada pasien BSK. Dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa kelompok obesitas akan memiliki pH urin yang lebih rendah dan kemungkinan berpengaruh terhadap pembentukan BSK. Namun, pada penelitian yang dilakukan oleh Sembiring et al di tahun 2017, terdapat kesimpulan yang berbeda bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara obesitas dengan pH urin pada pasien batu saluran kemih di RSUP H. Adam Malik Medan. Oleh karena berbagai macam kesimpulan yang bervariasi, peneliti tertarik untuk meneliti langsung hubungan antara obesitas dengan pH urin pada pasien Batu Saluran Kemih (BSK) di RSUP Dr. Wahidin Sudiro Husodo.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

Apakah terdapat hubungan antara obesitas dengan pH urin pada pasien Batu Saluran Kemih di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar pada tahun 2021-2022?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan obesitas dengan pH urin pada pasien Batu Saluran Kemih di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar Tahun 2021-2022.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dalam penelitian ini adalah:

- a. Mengetahui angka kejadian Batu Saluran Kemih di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar Tahun 2021-2022.

- b. Mengetahui distribusi jenis kelamin pasien Batu Saluran Kemih di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar tahun 2021-2022.
- c. Mengetahui distribusi usia pasien Batu Saluran Kemih di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar tahun 2021-2022.
- d. Mengetahui distribusi Indeks Massa Tubuh pasien Batu Saluran Kemih di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar tahun 2021-2022.
- e. Mengetahui distribusi lokasi batu pada pasien Batu Saluran Kemih di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar tahun 2021-2022.
- f. Mengetahui kadar pH urin pada pasien Batu Saluran Kemih di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar tahun 2021-2022.
- g. Mengetahui kadar pH urin pada pasien Batu Saluran Kemih yang obesitas di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar tahun 2021-2022.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adanya penelitian dasar mengenai hubungan Obesitas dengan pH urin pada pasien Batu Saluran Kemih di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar tahun 2021-2022.

1.4.2 Manfaat Aplikatif

1. Bagi Pendidikan

Menambah informasi mengenai hubungan obesitas dengan pH urin pada pasien Batu Saluran Kemih sebagai pengetahuan tambahan dalam bidang ilmu kesehatan.

2. Bagi Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi acuan bagi peneliti dan peneliti lainnya mengenai hubungan obesitas dengan pH urin pada pasien batu saluran kemih.

3. Bagi Masyarakat

Menambah informasi atau data ilmiah terkait hubungan obesitas dengan pH urin pada pasien Batu Saluran Kemih.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Mengenai Batu Saluran Kemih

2.1.1 Definisi

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, 2018)

2.1.3 Anatomi Sistem Saluran Kemih

Sistem saluran kemih atau sistem urinaria adalah organ-organ tubuh yang berperan dalam pembentukan dan ekskresi urine, meliputi ginjal, ureter, kandung kemih, dan urethra.

a. Ginjal :

Ginjal terletak pada ruang *retroperitoneal*, di dinding belakang abdomen, setinggi Th 12 – L3. Ginjal kanan letaknya lebih rendah dari ginjal kiri, karena terdapat organ hati. Ginjal mempunyai panjang 10 cm, lebar 5 cm dan tebal 2,5 cm. Bagian lateral dari ginjal berbentuk cembung sedangkan bagian medialnya cekung, sehingga ginjal berbentuk seperti kacang polong. (Yuliana, 2017)

b. Ureter

Setelah melewati ginjal, urine akan menuju ke Ureter untuk mengirimkan urine ke kandung kemih. Ureter akan berjalan di dinding lateral pelvis hingga memasuki kandung kemih. Ureter mempunyai panjang sekitar 25-30 cm. Ureter terbagi menjadi dua bagian yaitu: pars abdominalis dan pars pelvis. Ureter memiliki ukuran yang sempit dan memiliki tiga penyempitan, yaitu: pada saat keluar dari pelvis renalis, pada saat ureter bersilangan dengan arteri iliaca communis, dan pada saat masuk ke dalam kandung kemih. Tempat penyempitan ini adalah kemungkinan lokasi batu ureter. (Gede Wardana, 2017)

c. Kandung Kemih

Setelah dari ureter, urine akan sampai ke kandung kemih. Organ ini berfungsi untuk menyimpan urine sampai siap untuk dikeluarkan. Kandung kemih terletak di subperitoneal. Dindingnya terdiri dari mucosa, dilapisi oleh epitel transisional yang tipis saat kandung kemih penuh namun menebal saat kontraksi. Pada saat kosong, kandung kemih berada pada pelvis bagian bawah dan pada saat penuh dapat setinggi umbilicus. (Gede Wardana, 2017)

d. Urethra

Setelah urin siap untuk dikeluarkan, maka urin akan keluar melalui urethra. Urethra laki-laki dan wanita memiliki bentuk dan panjang yang berbeda. Pada pria, urethra memiliki panjang 18-20 cm, dibagi menjadi tiga bagian : urethra pars prostatica, urethra pars *membranacea*, dan urethra pars spongiosa. Pada wanita, urethra lebih pendek dan memiliki panjang sekitar 2,5-4 cm sehingga tidak dibagi. (Yuliana, 2017)

2.1.4 Etiologi

Batu terbentuk di sepanjang saluran kemih ketika konsentrasi substansi tertentu pada tubuh seperti kalsium oksalat, kalsium fosfat, dan asam urat meningkat. Batu juga dapat terbentuk ketika terdapat defisiensi substansi tertentu, seperti sitrat yang secara normal mencegah kristalisasi dalam urin. Kondisi lain yang mempengaruhi laju pembentukan batu mencakup pH urin dan status cairan pasien (batu cenderung terjadi pada pasien dehidrasi) (Lina, 2008)

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 mengonsumsi air mengakibatkan terjadinya pengendapan kalsium dalam pelvis renal akibat ketidakseimbangan cairan yang masuk, tempat yang bersuhu panas menyebabkan banyaknya 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)

2.1.5 Patofisiologi

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 mengendap dalam urin menyebabkan nukleasi dan kemudian terbentuk kongresi kristal. Artinya, kristalisasi terjadi ketika konsentrasi dua ion melebihi titik jenuhnya dalam larutan. (Aggarwal, 2013)

Transformasi cairan ke fase padat dipengaruhi oleh pH dan konsentrasi spesifik zat berlebih. Tingkat kejenuhan urin sehubungan dengan konstituen pembentuk batu seperti kalsium, fosfor, asam urat, oksalat, sistin, dan volume urin yang rendah merupakan faktor risiko kristalisasi. Dengan demikian, proses kristalisasi tergantung pada termodinamika (yang mengarah ke nukleasi) dan kinetika (yang terdiri dari tingkat nukleasi atau pertumbuhan kristal) dari larutan jenuh (Malhotra, 2008).

Namun, perlu dicatat bahwa pembentukan batu biasanya bergantung pada tingkat ketidakseimbangan antara inhibitor urin dan promotor kristalisasi. Semua batu berbagi kejadian serupa sehubungan dengan fase mineral pembentukan batu. Namun, urutan kejadian yang mengarah pada pembentukan batu berbeda tergantung pada jenis batu dan kimia urin. Misalnya, kristalisasi batu berbasis kalsium (kalsium oksalat atau kalsium fosfat) terjadi pada urin jenuh jika dengan konsentrasi inhibitor yang rendah. Asam urat mengganggu kelarutan kalsium oksalat dan meningkatkan pembentukan batu CaOx. Dalam kontrol yang sehat, proses kristalisasi ditentang oleh zat penghambat dan menjadi aman. Urutan kejadian yang memicu pembentukan batu meliputi nukleasi, pertumbuhan, agregasi, dan retensi kristal di dalam ginjal (Cunningham, 2016).

2.1.6 Jenis - jenis batu saluran kemih

Jenis batu saluran kemih bergantung salah satunya pada komposisi kimia yang terkandung di dalamnya dan dapat diketahui dengan menggunakan analisis kimia khusus untuk mengetahui adanya kalsium, magnesium, amonium, karbonat, fosfat, asam urat oksalat dan sistin. (Lina, 2008)

1. Batu kalsium (kalsium oksalat dan kalsium fosfat)

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. (Petros, 2018)

2. 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 $\mu\text{mol/dl}$ (6,4 mg/100 ml), pH air kemih $\leq 5,832$. (Lina, 2008)

3. Batu struvit

Batu struvit terbentuk akibat adanya bakteri penghasil urease yang mendukung pembentukan magnesium amonium fosfat. Batu ini terdapat pada 7-15% dari semua jenis batu. Batu ini terjadi lebih sering pada wanita dibandingkan pria, dengan rasio sekitar 2:1. Batu ini dapat terbentuk di ginjal atau kandung kemih, dan ketika di ginjal, mereka bilateral di hampir 15% kasus. Batu ini juga merupakan adalah salah satu penyebab paling umum dari kalkuli *staghorn*, yang diketahui berpotensi terbentuk dengan cepat, dalam jangka waktu 4-6 minggu. Komposisi batu struvit

seringkali heterogen, tetapi biasanya memiliki komponen magnesium amonium fosfat (struvit), monoamonium urat, dan/atau karbonat apatit. (Flannigan, 2017)

4. Batu Sistin

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. (Petros, 2018)

2.1.7 Manifestasi Klinis

1. 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. (Srivastava, 2017)

2. 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. (Srivastava, 2017)

3. 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)

4. 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 refleks *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)

2.1.8 Diagnosis

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 ditanyakan. Selain itu, penting juga menanyakan riwayat penyakit lain yang dapat menjadi 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. Pemeriksaan Fisik

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 kesan 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. (Dewi et. al, 2021)

3. Pemeriksaan Penunjang

a. Urinalisis

Urinalisis merupakan metode pemeriksaan yang sangat informatif dan harus dilakukan untuk pasien batu saluran kemih (BSK). Berat jenis urin mencerminkan keadaan umum hidrasi pasien, pasien yang dehidrasi akan menunjukkan peningkatan berat jenis dan menyiratkan peningkatan risiko batu saluran kemih. Urinalisis juga akan mengukur pH urin. pH urin yang rendah (<5,5) dapat meningkatkan risiko pembentukan batu asam urat. pH urin yang tinggi (>6,5) dapat dikaitkan dengan adanya bakteri penghasil urease (Buchanan, 2010).

b. Foto Polos Abdomen

Pemeriksaan foto polos abdomen bertujuan untuk melihat kemungkinan adanya batu radioopak di saluran kemih. Batu yang dapat dilihat pada pemeriksaan foto polos abdomen adalah batu jenis kalsium oksalat dan kalsium fosfat (Gede Wardana, 2017).

c. BNO-IVP

Intravenous Pyelography (IVP) telah dianggap sebagai modalitas pencitraan standar untuk urolitiasis. IVP memberikan informasi yang berguna tentang batu (ukuran, lokasi, radiodensitas) dan lingkungannya (anatomi calyx, tingkat obstruksi), serta unit ginjal kontralateral (fungsi, anomali). IVP tersedia secara luas, dan interpretasinya juga terstandarisasi. Dengan modalitas pencitraan ini, kalkulus ureter dapat dengan mudah dibedakan dari radiopacities nonurologis. (Gede Wardana, 2017)

d. Ultrasonografi

Pemeriksaan ultrasonografi merupakan salah satu pemeriksaan untuk evaluasi kolik renal. Kelebihan ultrasound yaitu alat pemeriksaan portable, lebih banyak tersedia dan tidak ada paparan radiasi. Hal ini berguna untuk pasien usia muda atau anak-anak dan wanita hamil atau pasien dengan riwayat batu saluran kemih berulang. Batu saluran kemih akan tampak sebagai fokus *echogenic* yang menghasilkan bayangan *acoustic shadowing* di dalam saluran kemih (Muliando, 2023)

e. CT Scan

Pemeriksaan CT scan tanpa kontras merupakan pemeriksaan pencitraan lini pertama pasien nyeri pinggang pada unit gawat darurat. Sensitivitas CT scan 95%-100% dan spesifisitas 96%- 98%

untuk diagnosis batu, sehingga CT scan menjadi baku emas pencitraan untuk batu saluran kemih. Pada pemeriksaan CT scan, batu saluran kemih diidentifikasi sebagai fokus dengan atenuasi tinggi (sekitar 200-1200 HU). CT scan juga dapat mengkaji tanda sekunder batu saluran kemih yang meliputi tanda obstruksi atau infeksi. (Muliando, 2023)

2.1.9 Tatalaksana

Tujuan dasar penatalaksanaan penyakit batu saluran kemih adalah untuk menghilangkan batu, menentukan jenis batu, mencegah kerusakan nefron, mengendalikan infeksi, dan mengurangi obstruksi yang terjadi. Penatalaksanaan penyakit batu ginjal di bagi menjadi terapi yaitu terapi farmakologi, bedah dan terapi non farmakologi. (Rasyid, 2018)

1. Terapi Farmakologi

Terapi umum untuk mengatasi gejala akut batu saluran kemih adalah pemberian analgesik yang harus diberikan segera pada pasien BSK dengan nyeri kolik akut. Obat antiinflamasi oral dan IV (NSAID) diindikasikan sebagai pengobatan lini pertama untuk nyeri. Opioid dapat digunakan, tetapi dicadangkan untuk nyeri yang bersifat refraktori. Lidokain IV juga dapat dijadikan sebagai pilihan kontrol nyeri yang efektif (Thakore, 2022)

2. Terapi Bedah

a. ESWL (Extracorporeal Shockwave Lithotripsy)

Alat ini ditemukan pertama kali pada tahun 1980 oleh Caussy. Bekerja dengan menggunakan gelombang kejut yang dihasilkan di luar tubuh untuk menghancurkan batu di dalam tubuh. Alat ini bekerja dengan memecah batu menjadi bagian-bagian yang kecil sehingga mudah dikeluarkan melalui saluran kemih. ESWL dianggap sebagai pengobatan cukup berhasil untuk batu ginjal berukuran menengah dan untuk batu ginjal berukuran lebih dari 20-30 mm pada pasien yang lebih memilih ESWL (Fauzi, 2016).

b. PCNL (Percutaneous Nephro Litholapaxy)

Merupakan sebuah tindakan endourologi untuk mengeluarkan batu yang berada di saluran kemih dengan cara memasukkan alat endoskopi melalui insisi pada kulit. Batu akan dipecah menjadi lebih kecil. Kelebihan PCNL adalah tidak ada prosedur tambahan setelah tindakan ini jadi bisa direkomendasikan untuk mengobati pasien penderita batu ginjal. (Fauzi, 2016)

c. Bedah terbuka

Tindakan bedah dilakukan jika tidak tersedia alat litotripsor atau alat gelombang kejut. Pengangkatan batu ginjal secara bedah merupakan mode utama. Namun demikian saat ini bedah dilakukan hanya pada 1-2% pasien. Jenis pembedahan yang dilakukan antara lain :

- 1) Pielolitomi adalah jika batu berada di piala ginjal.
- 2) Nefrostomi adalah bila batu terletak di dalam ginjal atau nefrektomi.
- 3) Ureterolitotomi adalah bila batu berada di dalam ureter.
- 4) Sistolitotomi Adalah Jika Batu Berada Di Kandung Kemih. (Rasyid, 2018)

3. Terapi Non Farmakologi

a) Observasi

Terdapat beberapa data yang berkaitan dengan pengeluaran batu saluran kemih secara spontan bergantung pada ukuran batu, diperkirakan 95% batu dapat keluar spontan dalam waktu 40 hari dengan ukuran batu hingga 4 mm. Observasi juga dapat dilakukan pada pasien yang tidak memiliki komplikasi (infeksi, nyeri refrakter, penurunan fungsi ginjal, kelainan anatomi saluran ureter) (Rasyid, 2018).

b) Minum air banyak

Minum air banyak setiap hari merupakan salah satu cara terbaik untuk mencegah terjadinya batu saluran kemih. Untuk mencegah batu terbentuk atau kambuh kembali, disarankan untuk minum hingga 3 liter (5,2 liter) cairan sepanjang hari, setiap hari. Seseorang disarankan untuk minum air, tetapi minuman seperti teh dan kopi juga diperhitungkan. (Diri, 2018)

c) Olahraga rutin

Aktivitas olahraga sangat diperlukan oleh pasien yang mempunyai penyakit batu ginjal. Kebutuhan kalsium terkontrol dengan baik bila rajin berolahraga, sehingga dengan terjaganya kadar kalsium dapat mencegah terbentuknya batu saluran kemih. (Elyana, 2020)

d) Modifikasi diet

Diet rendah fosfat dan kalsium disarankan untuk mengurangi risiko pengembangan batu saluran kemih. Peran diet dalam menghambat pembentukan batu saluran kemih telah diteliti dan

dilaporkan penurunan kekambuhan batu setelah prosedur nefrolitotomi pada mereka yang benar-benar mengikuti rejimen diet. (Diri, 2018)

2.2 Tinjauan Umum Mengenai Obesitas

2.2.1 Definisi

Kelebihan berat badan dan obesitas merupakan suatu keadaan ketika terjadi akumulasi lemak berlebih (secara regional, global, atau keduanya) meningkatkan risiko terhadap kesehatan. Hal ini menyebabkan ekspresi penyakit komorbid terjadi pada ambang yang berbeda tergantung pada populasi. (Kemenkes P2PTM, 2018)

2.2.2 Faktor Resiko

Penyakit ini memiliki beberapa faktor resiko, diantaranya ada yang dapat dimodifikasi dan ada yang tidak dapat dimodifikasi. Faktor resiko yang tidak dapat dimodifikasi antara lain : Faktor Genetik. Hal ini dapat terjadi akibat transkripsi gen yang dapat mempengaruhi pembentukan sel lemak terhadap status gizi seseorang sehingga seorang individu yang berasal dari keluarga dengan riwayat obesitas memiliki resiko 2-8 kali lebih besar dibandingkan dengan keluarga yang tidak obesitas. (Sari, 2019)

Selain itu, terdapat juga faktor yang dapat dimodifikasi, antara lain seperti : Faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi perilaku dan gaya hidup sehingga timbul pemikiran bahwa berat badan yang berlebih bukan menjadi suatu masalah bahkan menjadi suatu tolak ukur kesejahteraan individu. Selain itu, masih banyak faktor lain seperti faktor psikis, hormonal, penggunaan obat-obatan, faktor Perkembangan , dan juga aktivitas fisik. (Pratiwi, 2020)

2.2.3 Pengukuran Obesitas

Pengukuran Obesitas diperlukan untuk memastikan diagnosis obesitas, pengukuran ini dilakukan secara objektif menggunakan pengukuran antropometri. Pengukuran yang paling sering digunakan adalah pengukuran IMT (Indeks Massa Tubuh) dengan mengukur berat badan dan tinggi badan. Pengukuran IMT hanya dapat diterapkan pada seseorang dengan usia 18 sampai 70 tahun, dengan strukurur belakang normal, bukan atlet atau binaragawan, dan bukan ibu hamil dan menyusui (Wulandari, 2021). Status tubuh dinyatakan dengan Indeks Massa

Tubuh (IMT) atau Body Mass Index (BMI) dalam (kg/m^2) yang didapatkan dengan cara membagi BB dalam kg dengan TB dalam meter dikuadratkan. IMT berkorelasi bermakna dengan lemak tubuh, dan relatif tidak dipengaruhi oleh tinggi badan. Kategori IMT yang digunakan, sebagai berikut :

Klasifikasi	IMT
Berat badan kurang (Underweight)	<18.5
Berat badan normal	18,5 - 22,9
Kelebihan berat badan (Overweight) dengan resiko	23 - 24,9
Obesitas I	25 - 29,9
Obesitas II	>30

(Kemenkes P2PTM, 2018)

2.2.4 Komplikasi

a. Sistem Kardiovaskular dan Metabolik

Obesitas pada anak dan remaja dapat meningkatkan risiko kardiovaskular. Peningkatan Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan faktor risiko terjadinya peningkatan tekanan darah, sindroma metabolik, abnormalitas ketebalan dinding pembuluh darah, disfungsi endotel dan penebalan dinding ventrikel kiri. Selain itu, *overweight* dan obesitas berhubungan dengan perubahan struktur jantung seperti peningkatan diameter atrium, dimensi dan massa ventrikel kiri serta peningkatan tekanan darah dibandingkan anak dengan berat badan normal. (Mauliza, 2018)

b. Saluran pernapasan

Obesitas dapat menyebabkan penurunan complians paru, volume paru-paru, dan diameter saluran udara perifer yang dapat mempengaruhi volume darah dalam paru dan perfusi ventilasi. Complians paru mengalami penurunan karena beberapa alasan pada penderita obesitas termasuk kompresi

lemak dan infiltrasi toraks atau peningkatan volume darah paru. Semua faktor ini menghasilkan peningkatan secara subjektif terhadap keluhan pernapasan. (Berawi, 2017)

c. Gangguan Kulit dan Ortopedi

Obesitas pada anak dan remaja cenderung berisiko terhadap adanya gangguan kulit dan ortopedi. Anak dan remaja yang obesitas, kulitnya sering lecet karena adanya gesekan. Selain itu, anak dan remaja lebih mudah merasa gerah atau panas membuat kulit sangat lembab dan adanya ruam panas sehingga menimbulkan miliaria dan juga jamur-jamur yang ada pada lipatan kulit. Kelainan tambahan lain seperti adanya jerawat juga dapat muncul dan dapat memperburuk persepsi dan kepercayaan diri pada anak dan remaja. Pergerakan pada anak dan remaja yang obesitas tampak lambat dan adanya tekanan pada sendi tulang. (Siburian, 2019)

d. Masalah psikis

Masalah psikis yang terjadi pada anak dan remaja yang obesitas berdampak pada penampilan dan rasa kurang percaya diri. Pada sebagian besar anak dan remaja yang obesitas sering didapatkan kurangnya bersosialisasi dan bermain dengan anak lain seusianya, sering menyendiri dan memisahkan diri dari tempat bermain. Di lingkungan bermain sering tidak diikuti dan adanya hubungan sosial yang canggung. Semua hal ini terjadi karena tumbuhnya rasa kurang percaya diri dalam diri anak dan remaja dan adanya persepsi negatif pada diri anak ataupun rendah diri yang diakibatkan karena bahan ejekan teman-teman di lingkungannya. (Siburian, 2019)

2.3 Tinjauan Umum Mengenai pH Urin

2.3.1 Definisi

Derajat keasaman urin atau yang biasa disebut pH urin merupakan salah satu parameter yang berfungsi untuk mengungkapkan keseimbangan asam basa dalam tubuh. Derajat keasaman urin dipengaruhi oleh berbagai faktor baik fisiologis maupun patologis. (Pratiwi, 2017)

2.3.2 Metode Pemeriksaan

Metode yang digunakan untuk mengukur derajat keasaman urin adalah urinalisis. Urinalisis merupakan sebuah tes yang menganalisis urin secara *in vitro* yang meliputi pemeriksaan

makroskopis, mikroskopis/sedimentasi, dan kimia urin. Pemeriksaan ini bertujuan untuk mendapatkan informasi diagnostik kemungkinan adanya gangguan pada ginjal, saluran kemih, serta gangguan metabolisme tubuh. (Priadi, 2017)

2.3.3 Interpretasi Pemeriksaan

Kadar pH urin dapat memberikan informasi penting tentang fungsi tubular ginjal. Biasanya, urin bersifat sedikit asam karena aktivitas metabolisme. pH urin asam menunjukkan disfungsi ginjal yang berhubungan dengan ketidakmampuan untuk mengeluarkan ion hidrogen. Sebaliknya, penyebab paling umum dari urin alkali adalah sampel urin basi karena pertumbuhan bakteri dan pemecahan amonia yang melepaskan urea. Penentuan pH urin sangat membantu untuk diagnosis dan pengelolaan infeksi saluran kemih dan pembentukan kristal/kalkuli. Range maksimal pH urin berkisar dari : 4,5 - 8,0. Kadar pH urin $\leq 5,5$ menunjukkan kadar pH urin yang lebih asam (Aciduria) dan kadar pH urin $\geq 6,5$ menunjukkan kadar pH urin yang lebih basa (Queremel Milani and Jialal, 2022).