

SKRIPSI

2022

**PROFIL HASIL TES URINALISIS PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2
(DMT2) DI RS UNIVERSITAS HASANUDDIN PADA TAHUN 2021**



Disusun oleh :

Asty Suci Ramadani

C011191094

Pembimbing :

Dr.dr. Yuyun Widaningsih, M.Kes, Sp.PK(K)

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2022

**PROFIL HASIL TES URINALISIS PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2
(DMT2) DI RS UNIVERSITAS HASANUDDIN PADA TAHUN 2021**

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

Asty Suci Ramadani
C011191094

Dosen Pembimbing:
Dr.dr. Yuyun Widaningsih, M.Kes, Sp.PK(K)

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN

2022

HALAMAN PENGESAHAN

Telah disetujui untuk dibacakan pada seminar akhir di Departemen Ilmu Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin dengan judul :

“ PROFIL HASIL TES URINALISIS PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2 (DMT2) DI RS UNIVERSITAS HASANUDDIN PADA TAHUN 2021”

Hari/Tanggal : Senin, 19 Desember 2022

Waktu : 13.00 WITA

Tempat : Via Zoom Meeting



Makassar, 19 Desember 2022

Mengetahui,

Dr.dr. Yuvun Widaningsih, M.Kes, Sp.PK(K)

NIP. 19790905 200604 2 001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh

Nama : Asty Suci Ramadani
NIM : C011191094
Fakultas / Program Studi : Kedokteran / Pendidikan Dokter Umum
Judul Skripsi : Profil Hasil Tes Urinalisis Pasien Diabetes Melitus
Tipe 2 di RS Universitas Hasanuddin pada Tahun
2021

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. Yuyun Widamingsih, M.Kes, Sp.PK(K) (.....)
Penguji 1 : dr. Kartika Paramita, Sp.PK (.....)
Penguji 2 : Dr. dr. Liong Boy Kurniawan, M.Kes, Sp.PK(K) (.....)

Ditetapkan di : Makassar

Tanggal : 19 Desember 2022

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

“Profil Hasil Tes Urinalisis Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RS Universitas Hasanuddin Pada Tahun 2021”

Disusun dan Diajukan Oleh :

Asty Suci Ramadani

C011191094

**Menyetujui
Panitia Penguji**

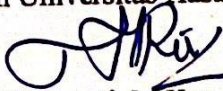
No	Nama Penguji	Jabatan	Tanda Tangan
1	Dr.dr. Yuyun Widaningsih, M.Kes, Sp.PK(K)	Pembimbing	
2	dr. Kartika Paramita, Sp.PK	Penguji 1	
3	Dr.dr. Liong Boy Kurniawan, M.Kes, Sp.PK(K)	Penguji 2	

Mengetahui,

**Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kemahasiswaan
Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin**

**Dr. Agussalim Bukhari, M.Clin.Med., Ph.D., Sp.GK(K)
NIP. 1967008211999061001**

**Ketua Program Studi Sarjana Kedokteran Fakultas
Kedokteran Universitas Hasanuddin**


**Dr. Ririn Nislawati, M.Kes., Sp.M
NIP. 198101182009122003**

TELAH DISETUJUI UNTUK DICETAK DAN DIPERBANYAK

Skripsi dengan Judul :

**“ PROFIL HASIL TES URINALISIS PASIEN DIABETES MELITUS TIPE
2 (DMT2) DI RS UNIVERSITAS HASANUDDIN PADA TAHUN 2021”**

Makassar, 19 Desember 2022

Pembimbing

Dr.dr. Yuyun Widaningsih, M.Kes, Sp.PK(K)

NIP. 19790905 200604 2 001

HALAMAN PERNYATAAN ANTI PLAGIARISME

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Asty Suci Ramadani

NIM : C011191094

Program Studi : Pendidikan Dokter Umum

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

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

Makassar, 19 Desember 2022



Yang menyatakan,

Asty Suci Ramadani
Asty Suci Ramadani

NIM C011191094

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat iman, islam, ilmu, dan kesehatan, sehingga skripsi yang berjudul “Profil Hasil Tes Urinalisis Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RS Universitas Hasanuddin Pada Tahun 2021” dapat terselesaikan. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengungkapkan rasa terima kasih dan penghargaan kepada :

1. Kedua orang tua penulis, H.Asriadi dan HJ. Nuryanti, saudara-saudara penulis Ahmad Alwi Assyraaf dan Ahmad Alif Algifari serta keluarga besar penulis yang telah memberikan dukungan dan doa agar penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan dengan lancar.
2. Dr.dr. Yuyun Widaningsih, M.Kes, Sp.PK sebagai dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan masukan, bimbingan, dan motivasi, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. dr. Kartika Paramita, Sp.PK Sebagai dosen penguji I skripsi yang telah memberikan arahan dan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Dr.dr. Liong Boy Kurniawan, M.Kes, Sp.PK(K) Sebagai dosen penguji II skripsi yang telah memberikan masukan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Sahabat-sahabat penulis, Hijriatun Nisa, Nurhasanah, Hikmatul Inayah Mudassir, Trisna Asma Sakti Lestari La Roeha, dan Zahra Aulia Magistriana Kasrum yang selalu menyemangati dan memberikan dukungan dari awal kuliah sampai penyelesaian skripsi ini. Serta Annisa Sri Wulandari Putri, salah satu sahabat terbaik penulis yang selalu ada dalam kondisi senang maupun duka dan selalu menyemangati dari awal masa preklinik sampai sekarang.
6. Teman sejawat penulis, Aria Adiputra Yusuf, Fadhail Aqilah, dan Sri Eka Putri Nirmalasari yang telah membersamai dan memberikan dukungan sejak SMA sampai sekarang.
7. Teman-teman EXIECT atas dukungan dan motivasi yang diberikan kepada penulis sejak SMA hingga saat ini.

8. Teman-teman M2F dan MYRC yang telah memberikan banyak ilmu kepanitian, ilmu penelitian, dan kebersamaan serta dukungan yang diberikan kepada penulis dari awal kuliah hingga saat ini.
9. Teman-teman Departemen *Information and Technology* (IT) MYRC periode 2022, dan Departemen Pelayanan Operasional Medis (POM) M2F Periode 2020/2021, yang banyak mengajarkan arti suatu kebersamaan di dunia Fakultas Kedokteran ini, serta telah memberikan banyak dukungan dari mulai awal kepengurusan sampai sekarang.
10. Teman-teman F1LA9RIN atas kebersamaan dan dukungan yang diberikan kepada penulis dari awal kuliah hingga saat ini.
11. Serta semua pihak yang membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini, namun tidak dapat disebutkan satu per satu.

Terakhir, skripsi ini tidak luput dari kesalahan dan kekurangan, maka dari itu penulis senantiasa menerima saran dan masukan dari berbagai pihak yang dapat membangun penulis agar menjadi lebih baik.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
TELAH DISETUJUI UNTUK DICETAK DAN DIPERBANYAK.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN ANTI PLAGIARISME.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	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 Bagi RS Universitas Hasanuddin	3
1.4.2 Bagi Masyarakat.....	3
1.4.3 Bagi Peneliti.....	3
BAB II.....	4
2.1 Diabetes Melitus Tipe 2	4
2.1.1 Definisi.....	4
2.1.2 Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2).....	4

2.2 Tes Urinalisis	12
2.2.1 Pengertian.....	12
2.2.2 Jenis-Jenis Tes Urinalisis	12
2.2.3 Jenis-Jenis Spesimen Urin	19
BAB III	22
3.1 Kerangka Teori.....	22
3.2 Kerangka Konsep	23
3.3 Definisi Operasional.....	23
3.3.1 Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2).....	23
3.3.2 Tes Ph urin	24
3.3.3 Tes Berat Jenis Urin	24
3.3.4 Tes Eritrosit Urin	24
3.3.5 Tes Leukosit Urin	24
3.3.6 Tes Glukosa Urin	25
3.3.7 Tes Protein Urin	25
3.3.8 Tes Bilirubin Urin	26
3.3.9 Tes Urobilinogen Urin	26
3.3.10 Tes Keton Urin	26
3.3.11 Tes Nitrit Urin	27
BAB IV	28
4.1 Desain Penelitian.....	28
4.2 Waktu dan Tempat Penelitian	28
4.3 Populasi dan Sampel Penelitian	28
4.3.1 Populasi.....	28

4.3.2 Sampel.....	28
4.4 Jenis Data dan Instrumen Penelitian	29
4.4.1 Jenis Data	29
4.4.2 Instrumen Penelitian.....	29
4.5 Manajemen Penelitian	29
4.5.1 Pengumpulan Data	29
4.5.2 Pengolahan dan Penyajian Data	29
4.6 Alur Penelitian	30
4.7 Etika Penelitian	31
4.7.1 Sebelum Pengambilan Data	31
4.7.2 Saat Pengambilan Data	31
4.7.3 Setelah Pengambilan Data	31
4.8 Anggaran Penelitian	31
4.9 Jadwal Penelitian.....	32
BAB V.....	33
5.1 Deskripsi Umum	33
5.2 Karakteristik Sampel.....	33
5.1 Hasil Penelitian	34
5.1.1 Profil Hasil Tes Urinalisis secara Makroskopik meliputi pH dan Berat Jenis Urin Pasien Diabetes Melitus tipe 2 di RS Universitas Hasanuddin pada Tahun 2021	34
5.1.2 Profil Hasil Tes Urinalisis secara Mikroskopis meliputi Pemeriksaan Eritrosit dan Leukosit Urin Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RS Universitas Hasanuddin Pada Tahun 2021.....	38
5.1.3 Profil Hasil Tes Urinalisis secara Kimiawi meliputi Pemeriksaan Darah, Bilirubin,Urobilinogen,Keton,Protein,Nitrit, dan Glukosa Urin Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RS Universitas Hasanuddin Pada Tahun 2021.....	43

5.2 Pembahasan.....	57
BAB VI	64
6.1 Kesimpulan	64
6.2 Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN.....	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Patofisiologi diabetes melitus tipe 2 (DMT2).....	7
Gambar 3. 1 Kerangka teori	22
Gambar 3. 2 Kerangka Konsep	23

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Jadwal penelitian.....	32
Tabel 4. 2 Anggaran penelitian	32
Tabel 5. 1. Karakteristik sampel berdasarkan jenis kelamin, usia, dan lama perawatan	33
Tabel 5. 2 Profil pH urin pasien diabetes melitus tipe 2 berdasarkan jenis kelamin	34
Tabel 5. 3. Profil pH urin pasien diabetes melitus tipe 2 berdasarkan umur	35
Tabel 5. 4 Profil pH urin pasien diabetes melitus tipe 2 berdasarkan lama perawatan	36
Tabel 5. 5 Profil BJ Urin pasien diabetes melitus tipe 2 berdasarkan jenis kelamin	37
Tabel 5. 6. Profil BJ urin pasien diabetes melitus tipe 2 berdasarkan umur	37
Tabel 5. 7 Profil BJ urin pasien diabetes melitus tipe 2 berdasarkan lama perawatan	38
Tabel 5. 8 Profil eritrosit urin pasien diabetes melitus tipe 2 berdasarkan jenis kelamin.....	39
Tabel 5. 9. Profil eritrosit urin pasien diabetes melitus tipe 2 berdasarkan umur.	39
Tabel 5. 10. Profil eritrosit urin pasien diabetes melitus tipe 2 berdasarkan lama perawatan	40
Tabel 5. 11. Profil leukosit urin pasien diabetes melitus tipe 2 berdasarkan jenis kelamin.....	40
Tabel 5. 12. Profil leukosit urin pasien diabetes melitus tipe 2 berdasarkan umur	41
Tabel 5. 13. Profil leukosit urin pasien diabetes melitus tipe 2 berdasarkan lama perawatan	42
Tabel 5. 14. Profil darah urin pasien diabetes melitus tipe 2 berdasarkan jenis kelamin.....	43
Tabel 5. 15. Profil eritrosit urin pasien diabetes melitus tipe 2 berdasarkan umur	44
Tabel 5. 16 Profil darah urin pasien diabetes melitus tipe 2 berdasarkan lama perawatan	44
Tabel 5. 17. Profil bilirubin urin pasien diabetes melitus tipe 2 berdasarkan jenis kelamin, umur, dan lama perawatan	45
Tabel 5. 18. Profil urobilinogen urin pasien diabetes melitus tipe 2 berdasarkan jenis kelamin	46
Tabel 5. 19 Profil urobilinogen urin pasien diabetes melitus tipe 2 berdasarkan umur	46

Tabel 5. 20. Profil urobilinogen urin pasien diabetes melitus tipe 2 berdasarkan lama perawatan.....	47
Tabel 5. 21 Profil keton urin pasien diabetes melitus tipe 2 berdasarkan jenis kelamin.....	48
Tabel 5. 22. Profil keton urin pasien diabetes melitus tipe 2 berdasarkan umur ..	48
Tabel 5. 23. Profil keton urin pasien diabetes melitus tipe 2 berdasarkan lama perawatan	49
Tabel 5. 24 Profil protein urin pasien diabetes melitus tipe 2 berdasarkan jenis kelamin.....	50
Tabel 5. 25 Profil protein urin pasien diabetes melitus tipe 2 berdasarkan umur .	51
Tabel 5. 26. Profil protein urin pasien diabetes melitus tipe 2 berdasarkan lama perawatan	52
Tabel 5. 27 . Profil nitrit urin pasien diabetes melitus tipe 2 berdasarkan jenis kelamin.....	53
Tabel 5. 28 Profil nitrit urin pasien diabetes melitus tipe 2 berdasarkan umur	53
Tabel 5. 29 Profil nitrit urin pasien diabetes melitus tipe 2 berdasarkan lama perawatan	54
Tabel 5. 30 Profil glukosa urin pasien diabetes melitus tipe 2 berdasarkan jenis kelamin.....	55
Tabel 5. 31. Profil glukosa urin pasien diabetes melitus tipe 2 berdasarkan umur	56
Tabel 5. 32. Profil urin pasien diabetes melitus tipe 2 berdasarkan lama perawatan	57

ASTY SUCI RAMADANI

Dr.dr. Yuyun Widaningsih, M.Kes, Sp.PK(K)

**PROFIL HASIL TES URINALISIS PASIEN DIABETES MELITUS TIPE 2
(DMT2) DI RS UNIVERSITAS HASANUDDIN PADA TAHUN 2021**

ABSTRAK

Latar Belakang : Di Indonesia, diabetes melitus merupakan salah satu penyakit kronis yang menyebabkan kematian tertinggi. Jumlah pasien yang terkena penyakit diabetes melitus terus meningkat. Selain pemeriksaan glukosa darah dikenal juga pemeriksaan urinalisis yang dapat digunakan dalam memantau prognosis dan perkembangan dari penyakit diabetes melitus tipe 2. Salah satu pemeriksaan kimiawi dari tes urinalisis yaitu tes glukosa urin, hasil tes tersebut dapat menyatakan adanya glukosa dalam urin. Sehingga hal ini dapat sangat membantu juga untuk menegakkan diagnosis pasien mengalami diabetes melitus, khususnya diabetes melitus tipe 2

Tujuan : Untuk mengetahui hasil tes urinalisis pasien diabetes melitus tipe 2 di RS Universitas Hasanuddin pada tahun 2021.

Metode : Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan metode *cross sectional*. Penelitian *cross sectional* dilakukan untuk mengumpulkan data penelitian dalam satu titik waktu selama satu periode pengumpulan data. Pada penelitian ini, peneliti akan mengkaji profil hasil tes urinalisis pasien diabetes melitus tipe 2 di ruangan rekam medik RS Universitas Hasanuddindi pada bulan Januari-Maret 2021.

Hasil : Pada analisis data uji hasil pemeriksaan urinalisis secara mikroskopik 5 orang (13,88%) mengalami hematuria dan 8 orang (22,22%) mengalami leukosituria. Secara kimiawi 1 orang (2,7%) mengalami urobilinogenuria, 1 orang (2,7%) mengalami ketonuria, 11 orang (30,55%) mengalami proteinuria, 3 orang (8,3%) mengalami bakteriuria, dan 15 orang (41,67%) mengalami glukosuria.

Kesimpulan : Berdasarkan hasil pemeriksaan urinalisis pasien diabetes melitus tipe 2 secara makroskopik, mikroskopik, dan kimiawi didapatkan pasien mengalami hematuria, leukosituria, urobilinogenuria, ketonuria, proteinuria, bakteriuria (nitrit meningkat), dan glukosuria.

Kata Kunci : Diabetes Melitus Tipe 2, Urinalisis

ASTY SUCI RAMADANI

Dr. dr. Yuyun Widaningsih, M.Kes, Sp.PK(K)

**PROFILE OF URINALYSIS TEST RESULTS OF PATIENTS WITH TYPE 2
DIABETES MELLITUS (DMT2) AT HASANUDDIN UNIVERSITY HOSPITAL IN
2021**

ABSTRACT

Background: In Indonesia, diabetes mellitus is a chronic disease that causes the highest mortality. The number of patients affected by diabetes mellitus continues to increase. In addition to checking blood glucose, a urinalysis test is also known which can be used to monitor the prognosis and development of type 2 diabetes mellitus. One of the chemical examinations of a urinalysis test is a urine glucose test. The results of this test can indicate the presence of glucose in the urine. So this can also be very helpful for diagnosing patients with diabetes mellitus, especially type 2 diabetes mellitus

Objective: To find out the results of a urinalysis test for type 2 diabetes mellitus patients at Hasanuddin University Hospital in 2021.

Method: The type of research used in this research is descriptive research with cross sectional method. Cross sectional research was conducted to collect research data at one point in time during one data collection period. In this study, researchers will examine the results of urinalysis test results for patients with type 2 diabetes mellitus in the medical records room of Hasanuddin University Hospital in January-March 2021.

Results: In the analysis of the test data, the results of urinalysis microscopically 5 people (13.88%) had hematuria and 8 people (22.22%) had leukocyturia. Chemically 1 person (2.7%) had urobilinogenuria, 1 person (2.7%) had ketonuria, 11 people (30.55%) had proteinuria, 3 people (8.3%) had bacteriuria, and 15 people (41.67%) had glucosuria.

Conclusion: based on the results of urinalysis in type 2 diabetes mellitus patients macroscopically, microscopically, and chemically the patient has hematuria, leukocyturia, urobilinogenuria, ketonuria, proteinuria, bacteriuria (increased nitrite), and glucosuria.

Keywords: Diabetes Mellitus Type 2, Urinalysis

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Diabetes melitus (DM) adalah penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah yang dapat menyebabkan kerusakan pada jantung, pembuluh darah, mata, ginjal, dan saraf. Jenis diabetes melitus yang paling umum diderita oleh pasien adalah diabetes melitus tipe 2 (DMT2) yang biasa terjadi pada orang dewasa. Diabetes melitus tipe 2 (DMT2) terjadi ketika tubuh menjadi resisten terhadap insulin atau terdapat insulin tetapi kerjanya terganggu sehingga insulin tidak cukup dihantarkan ke sel. Dalam tiga dekade terakhir prevalensi diabetes melitus tipe 2 (DMT2) telah meningkat secara drastis di negara-negara di dunia dari semua tingkat pendapatan (*World Health Organization, 2021*).

Menurut *World Health Organization (WHO)* terdapat sekitar 422 juta orang di seluruh dunia menderita diabetes melitus. Pada tahun 2019, terdapat 1,5 juta kematian yang terjadi akibat diabetes melitus (*World Health Organization, 2021*). Di Indonesia, diabetes melitus merupakan salah satu penyakit kronis yang menyebabkan kematian tertinggi. Jumlah pasien yang terkena penyakit diabetes melitus terus meningkat. Data Riskesdas tahun 2018, menunjukkan prevalensi diabetes yakni sebesar 8,5%, meningkat dibandingkan Riskesdas tahun 2013 yaitu sebesar 6,9% (Kementerian Kesehatan RI, 2021). Terkhusus di Provinsi Sulawesi Selatan pada tahun 2013, terdapat jumlah penduduk yang berusia >14 tahun sebesar 5.738.932 penduduk, 91.823 penduduk diantaranya pernah didiagnosis menderita diabetes melitus oleh dokter dan sebesar 103.301 penduduk belum pernah didiagnosis menderita diabetes melitus oleh dokter, tetapi dalam 1 bulan terakhir mengalami gejala seperti sering lapar, haus, buang air kecil dalam jumlah banyak, dan berat badan menurun (Pusat Data dan Informasi Kemenkes RI, 2014).

Urin merupakan produk limbah tubuh berupa cairan yang disaring dari darah oleh ginjal, disimpan dalam kandung kemih kemudian dikeluarkan dari tubuh melalui uretra. Urin dapat digunakan sebagai sampel dalam pemeriksaan urinalisis. Urinalisis adalah tes yang dilakukan dengan tujuan salah satunya untuk memantau perkembangan penyakit diabetes melitus. Salah satu pemeriksaan kimiawi dari tes urinalisis yaitu tes glukosa urin, hasil tes tersebut dapat menyatakan adanya glukosa dalam urin. Sehingga hal ini dapat sangat membantu juga untuk menegakkan diagnosis pasien mengalami diabetes melitus, khususnya diabetes melitus tipe 2 (Sandra *et al.*, 2016).

Maka daripada itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai profil hasil tes urinalisis pasien diabetes melitus tipe 2 di RS Universitas Hasanuddin pada tahun 2021.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimanakah profil hasil tes urinalisis pasien diabetes melitus tipe 2 di RS Universitas Hasanuddin pada tahun 2021?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui profil hasil tes urinalisis pasien diabetes melitus tipe 2 di RS Universitas Hasanuddin pada tahun 2021.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui profil hasil tes urinalisis secara makroskopis meliputi pH dan berat jenis urin pasien diabetes melitus tipe 2 di RS Universitas Hasanuddin pada tahun 2021.
2. Untuk mengetahui profil hasil tes urinalisis secara mikroskopis meliputi eritrosit dan leukosit urin pasien diabetes melitus tipe 2 di RS Universitas Hasanuddin pada tahun 2021.
3. Untuk mengetahui profil hasil tes urinalisis secara kimiawi meliputi tes protein, glukosa, keton, nitrit, bilirubin, dan urobilinogen urin

pasien diabetes melitus tipe 2 di RS Universitas Hasanuddin pada tahun 2021.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi RS Universitas Hasanuddin

Data dari hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian lebih lanjut kedepannya, khususnya yang berkaitan dengan tes urinalisis pada pasien diabetes melitus tipe 2.

1.4.2 Bagi Masyarakat

Data dari hasil penelitian ini, masyarakat dapat mengetahui jenis pemeriksaan yang dapat dilakukan dalam membantu menegakkan diagnosis atau memantau perkembangan penyakit diabetes melitus tipe 2.

1.4.3 Bagi Peneliti

1. Dapat mengetahui profil hasil tes urinalisis secara makroskopis meliputi pH dan BJ urin pasien diabetes melitus tipe 2 di RS Universitas Hasanuddin pada tahun 2021.
2. Dapat mengetahui profil hasil tes urinalisis secara mikroskopis meliputi eritrosit dan leukosit urin pasien diabetes melitus tipe 2 di RS Universitas Hasanuddin pada tahun 2021.
3. Dapat mengetahui profil hasil tes urinalisis secara kimiawi meliputi tes protein, glukosa, keton, nitrit, bilirubin, dan urobilinogen urin pasien diabetes melitus tipe 2 di RS Universitas Hasanuddin pada tahun 2021.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Diabetes Melitus Tipe 2

2.1.1 Definisi

Diabetes melitus adalah gangguan metabolisme heterogen yang ditandai dengan hiperglikemik kronis. Penyebabnya dapat berupa gangguan eksresi insulin dan gangguan efikasi insulin atau dapat disebabkan oleh keduanya (Astrid Petersmann et al., 2019). Hiperglikemik kronis dapat berhubungan dengan gangguan metabolik lainnya yang dapat menyebabkan kerusakan pada berbagai sistem organ yang dapat memunculkan berbagai komplikasi dan mengancam jiwa. Komplikasi yang paling sering terjadi yaitu gangguan mikrovaskular seperti retinopati, nefropati, dan neuropati. Gangguan lainnya yaitu gangguan makrovaskular yang mengarah pada peningkatan resiko penyakit kardiovaskular. Diabetes melitus telah menjadi beban kesehatan masyarakat global dan diperkirakan pada tahun 2040, jumlah penderita akan meningkat hingga 200 juta (Zheng et al., 2018).

2.1.2 Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2)

Diabetes Melitus secara umum berdasarkan etiologi dan gejala klinis diklasifikasikan menjadi tiga jenis yaitu diabetes melitus tipe 1 (DMT1), diabetes melitus tipe 2 (DMT2), diabetes melitus gestasional (GDM). Adapun jenis diabetes lainnya yaitu diabetes monogenik dan diabetes sekunder (Carrillo-Larco et al., 2019; Choi & Chung, 2016; Malek et al., 2019; Picke et al., 2019). Saat ini yang banyak diderita yaitu jenis diabetes melitus tipe 2 (DMT2), adapun penjelasannya sebagai berikut :

2.1.2.1 Etiologi

1. *Overweight* dan *Obesitas*

Secara global, banyak orang yang mengalami obesitas dibandingkan dengan *underweight*. Obesitas adalah hasil dari ketidakseimbangan antara energi dengan kelebihan kalori yang dikonsumsi sehingga menyebabkan penambahan berat badan, gangguan metabolisme, dan disfungsi organ. Hal ini dapat diukur dengan

indeks massa tubuh (IMT). Batas dari IMT normal untuk orang dewasa adalah 25 kg/m^2 . Sedangkan IMT antara $26 - 30 \text{ kg/m}^2$ diketahui bahwa terjadi kelebihan berat badan / *overweight*, dan $>30 \text{ kg/m}^2$ dikenal sebagai obesitas. Berat badan yang lebih dari normal dapat menyebabkan kadar glukosa darah tinggi, kolesterol, dan hipertensi. Hal ini dapat mengakibatkan terjadinya berbagai penyakit kronis, salah satunya yaitu diabetes melitus tipe 2 (DMT2) (Frydrych et al., 2018).

Peningkatan lemak pada tubuh dapat menyebabkan resistensi insulin atau terjadi penurunan aksi insulin terhadap jaringan sasaran. Resistensi insulin mengakibatkan glukosa sulit untuk memasuki sel dan terjadi peningkatan kadar glukosa dalam darah. Sehingga hal ini dapat mencetuskan terjadinya diabetes melitus tipe 2 (DMT2) (Cristea & Schulz, 2016).

2. Faktor Diet dan Gaya Hidup

Saat ini penderita diabetes melitus tipe 2 (DMT2) meningkat dengan cepat dan hal ini berjalan paralel dengan peningkatan kasus obesitas, pengurangan aktivitas fisik atau pola hidup *sedentary*, dan terjadi perubahan pola makan kearah yang tidak sehat (Schwingshackl et al., 2017). Pada masa modernisasi sekarang ini, konsumsi makanan yang tinggi kadar karbohidrat dan minuman manis meningkat 20-30 % dibandingkan yang tidak mengkonsumsi, hal ini diketahui bahwa minuman manis seperti asupan energi dari gula mengandung kadar glikemik yang tinggi . Selain itu, didukung oleh aktivitas fisik yang sedikit seperti menonton TV, bekerja didepan monitor yang berkepanjangan dan dalam waktu menetap sehingga tidak terjadinya pembakaran kalori. Hal tersebut dapat menyebabkan peningkatan IMT dan memicu terjadinya diabetes (Kolb & Martin, 2017).

Suatu penelitian menyatakan bahwa menghabiskan waktu lebih banyak dengan aktivitas fisik dengan intensitas kuat dapat mencegah terjadinya resistensi insulin (Zheng et al., 2018).

2.1.2.2 Faktor Risiko

Adapun faktor resiko untuk diabetes melitus tipe 2 (DMT2) yaitu seperti usia tua. Usia tua sangat mempengaruhi karena seiring bertambahnya usia, maka seseorang dapat lebih rentang untuk terkena penyakit. Selain itu juga dipengaruhi

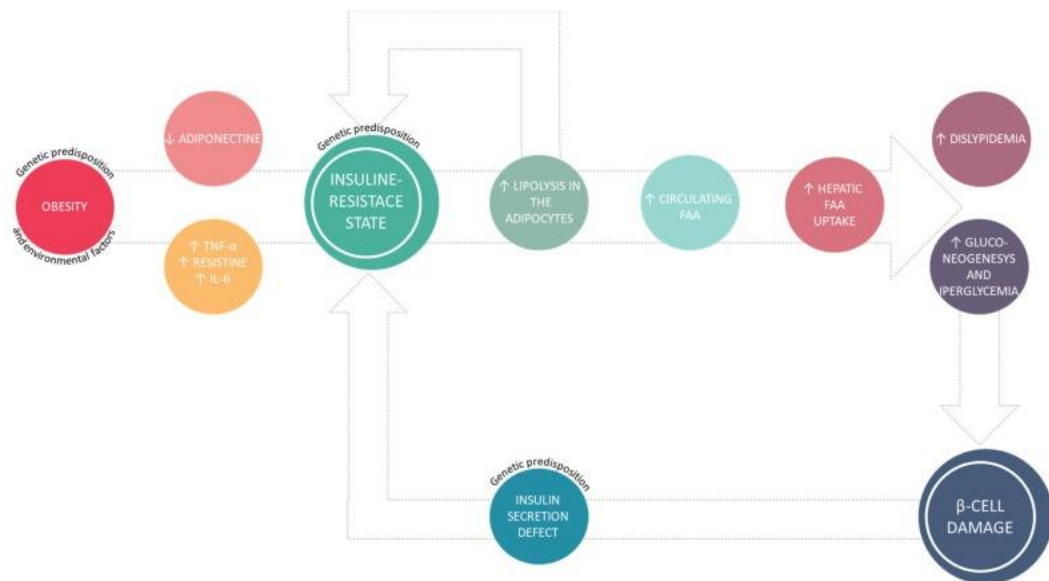
oleh genetik, biasanya seseorang yang bukan keturunan kulit putih dan memiliki keluarga yang pernah menderita penyakit DMT2 memiliki resiko yang tinggi juga menderita penyakit tersebut. Status sosial dan ekonomi juga mempengaruhi yang didukung oleh adanya pelebaran lingkaran pinggang, peningkatan tekanan darah, trigliserida, kolesterol LDL, serta penurunan kadar HDL.

Peningkatan berat badan dapat menjadi faktor resiko yang besar untuk terjadi DMT2 dan hal ini dapat meningkatkan prevalensi penderita penyakit DMT2 apabila juga didukung oleh diet yang tidak sehat, mengkonsumsi rokok, pola hidup sedentari, riwayat keluarga obesitas, pada perempuan yang memiliki riwayat melahirkan anak >4 kg, riwayat pernah mengkonsumsi obat-obatan seperti statin, beta-bloker, dan thiazide, serta riwayat stres ataupun depresi (Zheng et al., 2018).

Dapat ditegakkan diagnosis jika ditemukan *body mass index* (BMI) 25 kg/m² keatas yang memenuhi kriteria *overweight* ataupun obesitas yang didukung oleh beberapa faktor resiko lainnya yaitu kadar A1C, IGT, IFG, derajat pertama diabetes melitus, etnis tertentu, wanita yang terdiagnosis *gestational diabetes mellitus* (GDM), memiliki riwayat penyakit jantung koroner, hipertensi, dan kolesterol yang tinggi.

Selain itu, wanita yang memiliki riwayat atau mengalami penyakit *polycystic ovary syndrome* (POS), kegiatan yang tidak aktif atau pola hidup sedentari, serta penyakit lain yang menyebabkan resistensi insulin seperti obesitas berat dan *acanthosis nigricans*. Pasien dengan usia 45 tahun keatas juga dapat menjadi kriteria diagnosis.

2.1.2.3 Patofisiologi



Gambar 2. 1 Patofisiologi diabetes melitus tipe 2 (DMT2)

Diabetes melitus tipe 2 (DMT2) biasanya dialami pada orang dewasa yang dikenal dengan terjadinya resistensi insulin. Namun, beberapa dekade terakhir juga ditemukan bahwa DMT2 disebabkan oleh adanya penurunan fungsi sel. Telah diketahui bahwa jaringan adiposa dapat mensekresikan beberapa jenis hormon dan sitokin, seperti TNF- α , IL-6, Resistin. Hormon dan sitokin tersebut dapat menginduksi terjadinya suatu inflamasi kronis maupun resistensi insulin.

Pada pasien obesitas mempunyai tingkat adiponektin yang rendah dan terjadi resistensi leptin. Adiponektin adalah suatu jenis hormon yang disintesis oleh adiposit yang menunjukkan efek anti inflamasi, anti aterogenik, dan berfungsi untuk menghasilkan insulin. Sedangkan Leptin adalah salah satu jenis hormon yang berfungsi untuk mengatur keseimbangan energi dan mengendalikan rasa lapar. Jadi, dapat diketahui bahwa pada pasien obesitas dapat mengalami kerentanan terjadinya inflamasi dan infeksi karena tingkat anti inflamasinya rendah, insulin yang diproduksi berkurang, serta tidak dapat mengendalikan rasa lapar.

Selanjutnya, insulin tidak memiliki efek antilipolitik sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan produksi dan sekresi lipid (dislipidemia) dalam bentuk *free fatty acid* (FFA) yang sangat mempengaruhi terjadinya resistensi

insulin. Selain adanya FFA yang meningkat, konsentrasi kolesterol dan trigliserida juga meningkat terutama *low density lipoprotein* (LDL) yang dapat menimbulkan dampak negatif terhadap sistem kardiovaskuler yaitu dapat menyebabkan terjadinya aterosklerosis.

Akibat terjadinya hal tersebut maka menyebabkan peningkatan proses glukoneogenesis atau sintesis glukosa di hati yang akan menimbulkan terjadinya hiperglikemik yaitu peningkatan kadar glukosa dalam plasma darah. Hal tersebut menyebabkan terjadinya kerusakan sel β pankreas sehingga mengakibatkan terganggunya dalam proses sintesis insulin. Hal ini menimbulkan timbulnya resistensi insulin (Artasensi et al., 2020).

2.1.2.4 Manifestasi Klinis

Manifestasi klinis diabetes melitus ditandai dengan adanya defisiensi insulin. Pasien yang mengalami defisiensi insulin tidak dapat mempertahankan kadar glukosa darah puasa yang normal setelah mengonsumsi karbohidrat dan apabila terjadi kelebihan kadar glukosa atau hiperglikemik berat maka akan terjadi glikosuria dan tingkat osmolaritas meningkat. Glikosuria adalah adanya glukosa dalam urin, hal ini terjadi sebagai kompensasi untuk menjaga glukosa darah tetap dalam keadaan homeostasis (Cersosimo & Miles, 2018). Glikosuria dapat mengakibatkan terjadinya peningkatan pengeluaran urin (poliuria) dan timbulnya rasa haus yang berlebih atau biasa disebut dengan polidipsi. Poliuria terjadi karena osmolaritas darah yang tinggi, maka ketika glukosa darah yang berlebih ingin dikeluarkan melalui urin membutuhkan air untuk menurunkan osmolaritas dari glukosa darah. Terjadinya polidipsi merupakan kompensasi yang timbul akibat adanya poliuria. Hal ini disebabkan karena banyaknya air yang dibutuhkan untuk mengencerkan glukosa darah, sehingga hal inilah yang menyebabkan terjadinya respon haus ke otak. Selain itu, dapat terjadi polifagia atau rasa lapar dan nafsu makan yang meningkat, tetapi berat badan menurun. Polifagia terjadi karena banyaknya glukosa yang terjebak didalam darah yang tidak dapat ditransfer kedalam sel dengan baik oleh insulin, sehingga menyebabkan terjadinya respon lapar ke otak (Christ-Crain, 2019).

2.1.2.5 Diagnosis

Dalam mendiagnosis diabetes terdapat beberapa tahapan. Tahapan pertama dapat ditandai dengan terjadinya autoimun, kadar gula darah yang normal, dan gejala awal diabetes. Selanjutnya, tahapan kedua dapat terjadi autoimun, stabilitas gula darah mulai terganggu, dan gejala awal diabetes mulai berlanjut. Terakhir, untuk tahapan ketiga mulai muncul gejala awal tingginya kadar gula darah dan didukung oleh adanya gejala utama serta gejala tambahan dari diabetes. Kriteria diagnosis diabetes melitus berdasarkan *American Diabetes Association* dapat dilihat pada table 2.1 berikut ini :

Kadar glukosa plasma puasa ≥ 126 mg/dl (7.0 mmol/L). Puasa diartikan sebagai pasien yang tidak mendapatkan asupan kalori minimal 8 jam.
Atau
Kadar glukosa plasma 2 jam pada TTGO ≥ 200 mg/dl (11.1 mmol/L). TTGO dilakukan dengan standar WHO, menggunakan 75 gram glukosa anhidrus yang dilarutkan ke dalam air
Atau
Kadar HbA1c $\geq 6.5\%$.
Atau
Kadar glukosa plasma sewaktu ≥ 200 mg/dl (11.1 mmol/L) yang disertai gejala klasik DM atau krisis hiperglikemia.

Tabel 2. 1 Kriteria Diagnosis Diabetes Melitus (*American Diabetes Association*, 2016)

Fasting plasma glucose (FPG) atau glukosa darah sewaktu (GDS), *plasma glucose* (2-h PG) atau di Indonesia biasa dikenal dengan glukosa darah 2 jam post prandial atau pembebanan glukosa 2 jam setelah makan (GD2PP), selain itu ada juga *oral glucose tolerance test* (OGTT) atau tes toleransi glukosa oral (TTGO), dan tes A1C atau *Glycohemoglobin* (HbA1C). Untuk mendiagnosis diabetes melitus berdasarkan hasil tes kadar glukosa jika diperoleh *fasting plasma glucose* (FPG) atau GDS ≥ 200 mg/dl, GDP ≥ 126 mg/dl, TTGO ≥ 200 mg/dl, dan kadar HbA1C $\geq 6,5\%$.

Dapat ditegakkan diagnosis jika ditemukan *body mass index* (BMI) 25 kg/m² keatas yang memenuhi kriteria *overweight* ataupun obesitas yang didukung oleh beberapa faktor resiko lainnya yaitu kadar A1C, IGT, IFG, derajat pertama diabetes melitus, etnis tertentu, wanita yang terdiagnosis *gestational diabetes*

mellitus (GDM), memiliki riwayat penyakit jantung koroner, hipertensi, dan kolesterol yang tinggi.

Selain itu, wanita yang memiliki riwayat atau mengalami penyakit *polycystic ovary syndrome* (POS), kegiatan yang tidak aktif atau pola hidup sedentari, serta penyakit lain yang menyebabkan resistensi insulin seperti obesitas berat dan *acanthosis nigricans*. Pasien dengan usia 45 tahun keatas juga dapat menjadi kriteria diagnosis.

2.1.2.6 Tatalaksana

Sebagai tatalaksana ataupun terapi awal yang dapat dilakukan adalah diet dan olahraga. Diet rendah lemak jenuh, hasil olahan karbohidrat, sirup jagung fruktosa yang tinggi dan harus lebih banyak mengkonsumsi makanan tinggi serat dan lemak tak jenuh tunggal. Selain itu, dapat juga dilakukan olahraga seperti latihan *aerobic* selama 90-150 menit setiap minggu. Hal ini dapat dilakukan mengingat bahwa, target utama bagi penderita diabetes melitus tipe 2 (DMT2) yaitu berat badan dapat diturunkan untuk mencapai berat badan yang ideal (Eckstein et al., 2019).

Setelah dilakukan diet dan olahraga, namun glikemia masih tinggi dapat diberikan terapi farmakologi seperti Metformin. Metformin adalah terapi farmakologi lini pertama yang dapat membantu untuk mencapai kadar gula darah yang normal. Adapun jenis terapi farmakologi lain yang dapat diberikan yaitu sulfonilurea oral, *dipeptidyl peptidase-4* (DPP-4) inhibitor, reseptor *glukogon-like peptide-1* (GLP-1) agonist, *sodium-glukose co-transporter-2* (SGLT2) inhibitor, dan pioglitazone. Untuk pasien yang memiliki riwayat penyakit hati berlemak dapat diberikan alfa-glukosidase inhibitor dan insulin.

Hasil penelitian terbaru menunjukkan bahwa penghambatan inhibitor *sodium-glukose co-transporter-2* SGLT2, empagliflozin (EMPA), reseptor *glukogon-like peptide-1* (GLP-1) agonist, dan liraglutide dapat mengurangi kejadian kardiovaskular (CV) serta kematian yang signifikan. Kematian juga dapat disebabkan oleh hipoglikemia atau kadar gula darah yang rendah akibat terapi farmakologi. Maka, perlu diperhatikan beberapa terapi farmakologi yang tidak menimbulkan hipoglikemia seperti *dipeptidyl peptidase-4* (DPP-4) inhibitor, *sodium-glukose co-transporter-2* (SGLT2) inhibitor, reseptor *glukogon-like*

peptide-1 (GLP-1) *agonist*, pioglitazone, dan metformin. Keuntungan lain dari *sodium-glukose co-transporter-2* (SGLT2) inhibitor dan reseptor *glukogon-like peptide-1* (GLP-1) *agonist* adalah dapat menurunkan berat badan sehingga sangat baik diberikan pada pasien yang mengalami *overweight* ataupun obesitas. Selain itu, dapat menurunkan tekanan darah dan albuminuria (albumin dalam urin).

Dalam mengurangi komplikasi mikrovaskuler, diperlukan kadar HbA1C harus kurang dari 7%, tekanan darah harus kurang dari 130/85 mmHg. Untuk mencapai kadar tersebut dapat diberikan terapi *angiotensin-converting enzyme* (ACEI) atau *angiotensin receptor blocker* (ARB).

Untuk kadar lipid terutama *low density lipoprotein - cholesterol* (LDL-C) harus kurang dari 100 mg/dl jika tidak terdapat *atherosclerotic cardiovascular disease* (ASCVD) dan kadar LDL-C kurang dari 70 mg/dl untuk pasien yang memiliki *atherosclerotic cardiovascular disease* (ASCVD). Terapi yang dapat diberikan yaitu statin karena dapat mengurangi resiko dan mortalitas penyakit kardiovaskular. Dapat juga diberikan terapi ezetimibe inhibitor dan PCSK9 untuk pasien *atherosclerotic cardiovascular disease* (ASCVD) yang tidak mencapai target (Massey et al., 2019).

2.1.2.7 Komplikasi

Hiperglikemik yang persisten pada diabetes melitus yang tidak terkontrol dapat menyebabkan beberapa komplikasi, baik yang bersifat akut dan kronis. Komplikasi akut dapat berupa hipoglikemik, ketoasidosis diabetikum, keadaan hyperosmolar hiperglikemik, dan koma diabetik hiperglikemik. Selanjutnya, untuk komplikasi kronis seperti penyakit kardiovaskular, kebutaan, gagal ginjal, dan amputasi ekstremitas bawah. Selain itu, dikenal juga komplikasi mikro dan makrovaskular. Komplikasi mikrovaskular seperti nefropati, retinopati, dan neuropati. Sedangkan, untuk komplikasi makrovaskular yaitu penyakit arteri koroner, penyakit arteri perifer, dan penyakit serebrovaskular (Patoulas et al., 2020).

2.2 Tes Urinalisis

2.2.1 Pengertian

Tes urinalisis adalah salah satu jenis pemeriksaan yang dilakukan untuk menegakkan diagnosis adanya gangguan atau kelainan yang terjadi dalam tubuh, seperti penyakit asimtomatik, kongenital, serta membantu dalam memantau perkembangan penyakit atau memantau efektifitas pengobatan atau komplikasi. Urinalisis merupakan tes diagnostik yang tidak boleh diabaikan mengingat banyaknya data yang dapat diungkapkan mengenai status kesehatan secara keseluruhan. Secara umum tujuan pemeriksaan urinalisis yaitu untuk mendeteksi adanya kelainan di ginjal, saluran kemih, organ tubuh seperti hati, saluran, dan pankreas. Pada organ pankreas tes urinalisis digunakan untuk menegakkan diagnosis ataupun memantau perkembangan penyakit diabetes melitus (Piech and Wycislo, 2019).

2.2.2 Jenis-Jenis Tes Urinalisis

2.2.2.1 Pemeriksaan Makroskopis

Pemeriksaan makroskopis urin meliputi pemeriksaan warna atau kejernihan, volume, Ph, dan berat jenis. Pada pemeriksaan ini memberikan informasi awal terkait gangguan perdarahan glomerulus, penyakit hati, gangguan metabolisme bawaan, serta infeksi saluran kemih (Prasastia, 2013)

2.2.2.2 Pemeriksaan Mikroskopis

Pemeriksaan mikroskopis bertujuan untuk mendeteksi dan mengidentifikasi bahan yang tidak larut dalam urin, biasanya dalam pemeriksaan ini membutuhkan waktu yang cukup lama. Pemeriksaan ini membutuhkan banyak penanganan dalam mempersiapkan sampel dan melakukan analisis sedimen.

Unsur sedimen dalam urin terbagi menjadi unsur organik dan anorganik. Unsur organik meliputi epitel, silinder, bakteri, leukosit, eritrosit, spermatozoa, parasit, spora, *pseudohipha*, dan *oval fat*

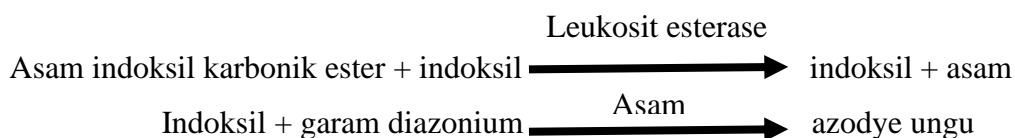
bodies. Sedangkan, unsur anorganik terdiri atas kristal asam urat, kalsium oksalat, natrium urat, tripel fosfat, sistin, dan leusin. Nilai dari pemeriksaan mikroskopis tergantung dari pemeriksaan spesimen yang sesuai dan pengetahuan pemeriksa yang melakukan pemeriksaan urinalisis (Piech and Wycislo, 2019).

2.2.2.3 Pemeriksaan Kimiawi

Pemeriksaan kimiawi dapat digunakan untuk mengetahui fungsi hati, ginjal, metabolisme karbohidrat, dan asam basa. Adapun jenis tes kimiawi yang banyak digunakan yaitu tes dipstik atau tes carik celup. Kelebihan dari metode ini yaitu strip reagen relatif stabil, tersedia dalam bentuk kering siap pakai, murah, volume urin yang dibutuhkan sedikit, dan tidak memerlukan persiapan reagen. Adapun zat yang diuji pada pemeriksaan ini adalah sebagai berikut :

1. Leukosit Esterase

Leukosit biasanya lebih tinggi pada perempuan dibanding dengan laki-laki karena adanya kontaminasi leukosit vagina yang dipengaruhi oleh letak anatomis dari uretra perempuan yang jaraknya lebih dekat ke anus dibanding laki-laki. Tes ini dapat mendeteksi esterase yang terdapat pada sel darah putih granulosit (neutrophil, eosinophil, dan basophil) dan monosit. Jika urin memiliki berat jenis <1.010, maka leukosit dalam urin menjadi cepat lisis dan bersifat basa. Adapun reaksi kimia yang terjadi sebagai berikut :



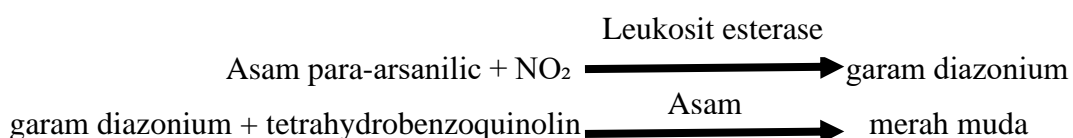
Prinsip pemeriksaan leukosit esterase adalah terjadi pemecahan ester oleh leukosit esterase dalam reagen strip membentuk senyawa aromatik. Setelah hidrolisis ester, reaksi

azocoupling terjadi antara senyawa aromatic yang dihasilkan dan garam azodium yang disediakan dalam strip menghasilkan warna azo dalam krem sampai ungu. Hasil pemeriksaan dinyatakan dengan samar, +1, +2, atau +3. Adapun jika terjadi penundaan pemeriksaan akan menyebabkan negatif palsu, penundaan pemeriksaan dianjurkan tidak lebih dari satu jam setelah penyimpanan urin. Adapun jika urin terkontaminasi dengan cairan vagina, penggunaan pengawet formaldehid, dan penyimpanan urin yang terlalu lama dapat menyebabkan positif palsu (Yuni, 2020).

2. Nitrit

Nitrit merupakan pemeriksaan tidak langsung untuk infeksi saluran kemih karena sering adanya bakteri dalam urin tanpa adanya gejala sehingga dapat menimbulkan kerusakan pada ginjal. Selain itu, faktor resiko yang dapat mempengaruhi yaitu pasien usia lanjut, kehamilan, pasien diabetes melitus, dan pernah menderita infeksi saluran kemih sebelumnya (Cagnasso *et al.*, 2021).

Di dalam urin dalam keadaan normal terdapat nitrat sebagai hasil metabolisme protein, nitrat dapat mengalami reduksi jika terdapat bakteri dalam jumlah signifikan dalam urin. Bakteri tersebut mengandung enzim reduktase sehingga dapat mereduksi nitrat menjadi nitrit. Salah satu yang dapat menyebabkan hal tersebut terjadi apabila urin telah berada dalam kandung kemih minimal empat jam. Adapun reaksi kimia pada pemeriksaan nitrit sebagai berikut :



Dasar tes kimia nitrit yaitu adanya kemampuan bakteri tertentu untuk mereduksi nitrat menjadi nitrit. Nitrit terdeteksi oleh

reaksi Greiss, pada Ph asam nitrit bereaksi dengan amina aromatic (asam p-arsanilat atau sulfanilamide) membentuk senyawa diazonium lalu bereaksi dengan tetrahidrobenzoquinolin menghasilkan warna azo yang merah muda.

Hasil positif palsu dapat terjadi jika terjadi metabolisme bakteri in vitro apabila pemeriksaan tertunda, urin berwarna merah, dan pengaruh obat (fenazopirin). Sedangkan, hasil negatif palsu dapat disebabkan oleh diet vegetarian menghasilkan nitrat dalam jumlah yang cukup banyak. Selain itu, dapat juga disebabkan oleh terapi antibiotik mengubah metabolisme bakteri, reduksi nitrat oleh bakteri membentuk senyawa lain, kadar asam askorbat tinggi, atau berat jenis urin tinggi (Widarti *et al.*, 2021).

3. Urobilinogen

Bilirubin terkonjugasi yang masuk kedalam saluran cerna akan berubah menjadi urobilogen dan stercobilin dengan bantuan bakteri yang ada di saluran cerna. Sebagian besar urobilinogen akan berkurang di feses dan sejumlah besar kembali ke hati melalui aliran darah, urobilinogen akan diproses ulang menjadi empedu dan kira-kira sejumlah 1% akan diekskresikan ke dalam urin oleh ginjal. Kadar urobilinogen <1 mg/dl yang terdapat dalam urin tergolong normal. Jika > 1 mg/dl menunjukkan adanya penyakit hepar dan kelainan hemolitik. Adapun reaksi kimia yang dapat terjadi, sebagai berikut :

Multistix :

Urobilinogen + p-dimethylaminbenzaldehyde $\xrightarrow{\text{Asam}}$ merah (reagen Ehrlich)

Chemstrip :

Asam urobilinogen + garam diazonium $\xrightarrow{\text{Asam}}$ azodye merah
(4-methoxybenzene-diazonium-tetrafluorobate)

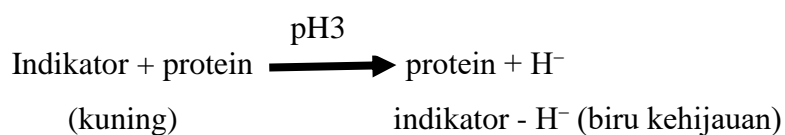
Terdapat dua jenis reagen strip untuk pemeriksaan urobilinogen yaitu reagen Multistix dan reagen Chemstrip. Multistix menggunakan reaksi Aldehid Ehrlich, yaitu terjadi reaksi antara urobilinogen dengan senyawa diazonium (p-dimethyl aminobenzaldehyde) lalu bereaksi dengan urobilinogen dalam suasana asam dan menghasilkan perubahan warna dari merah muda yang cerah sampai pekat. Sedangkan tes Chemstrip menggunakan reagen 4-methoxybenzene-diazonium-tetrafluoroborate yang bereaksi dengan urobilinogen akan menghasilkan warna dari putih hingga merah muda. Tes Chemstrip lebih spesifik untuk urobilinogen dibanding dengan reaksi Ehrlich (Putra, 2013).

Dapat terjadi positif palsu akibat pengaruh obat seperti fenazopiridin, sulfonamide, fenotiazin, asetazolamid, metenamin mandelate, prokain, natrium bikarbonat. Selain itu, dapat juga disebabkan oleh pemakaian pengawet formaldehid, makanan tinggi karbohidrat dan urine yang bersifat basa kuat. Selanjutnya, dapat juga terjadi negatif palsu jika mengkonsumsi antibiotik (ammonium klorida dan vitamin C), paparan sinar matahari langsung dan urin yang bersifat asam kuat (Piech and Wycislo, 2019).

4. Protein

Kelebihan ekskresi protein pada urin merupakan indikator penting terjadinya penyakit ginjal karena reabsorpsi oleh tubulus yang rendah sehingga filtrasi protein yang tinggi mengakibatkan mekanisme reabsorpsi menjadi jenuh (Mustopa, 2016).

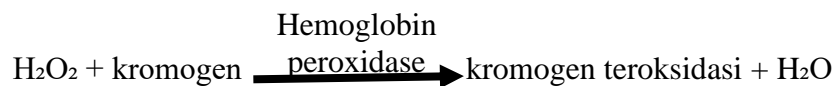
Prinsip tes protein yaitu dengan menggunakan indikator warna bromphenol biru yang sensitif terhadap albumin. Adapun reaksi kimianya sebagai berikut :



Hasil positif palsu dapat disebabkan oleh hematuria, tingginya substansi molekular, infus polivinilpirolidon (pengganti darah), obat pencemaran urin oleh senyawa ammonium kuaterner (pembersih kulit, klorheksidin), dan urin yang sangat basa. Segangkan hasil negatif palsu dapat dipengaruhi oleh urin yang sangat encer atau urin yang sangat asam (Mustopa, 2016).

5. Darah pada Urin (Hematuria)

Hematuria adalah adanya sel eritrosit dalam urin dalam jumlah yang abnormal. Adanya hematuria berhubungan dengan kerusakan pada ginjal atau organ genitourinary lainnya yang berdarah akibat trauma atau kerusakan organ lainnya. Hematuria dapat disebabkan oleh penyakit glomerulus, tumor, trauma, pielonefritis, atau terapi antikoagulan. Adapun reaksi kimianya sebagai berikut :

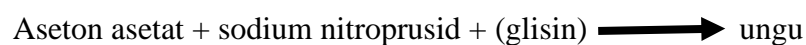


Prinsipnya yaitu dengan menggunakan pseudoperoxidase dari hemoglobin untuk mempercepat reaksi antara hydrogen peroksidase dan kromogen *tetramethylbenzidine* untuk menghasilkan kromogen teroksidasi yang berwarna hijau kebiruan.

Hasil positif palsu pada pemeriksaan darah urin dipengaruhi oleh urin yang tercemar, ataupun terdapat bakteriuria yang mengandung peroksidase, urin yang terkontaminasi povidone iodine (betadine), dan urin dari wanita yang sedang menstruasi. Sedangkan, hasil negatif palsu dapat terjadi bila urin mengandung vitamin C dosis tinggi, pengawet formaldehid, nitrit berkadar tinggi, kadar protein tinggi, berat jenis meningkat atau <1.010 serta urin alkalis karena dapat melisiskan eritrosit (Cagnasso *et al.*, 2021).

6. Keton

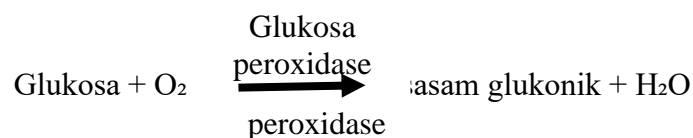
Urin dalam keadaan normal tidak mengandung keton. Jika terjadi ketonuria maka dapat diketahui bahwa telah terjadi kelainan metabolisme karbohidrat atau kekurangan karbohidrat dalam makanan maka terjadi kompensasi oleh tubuh dengan meningkatkan asam lemak dan metabolisme lemak yang tidak lengkap akan menghasilkan badan keton dan diekskresi di urin. Selain itu, Ketika kapasitas jaringan untuk menggunakan keton sudah mencukupi maka akan diekskresi ke dalam urin dan apabila kemampuan ginjal untuk mengekskresi keton telah melampaui batas, maka terjadi ketonemia. Biasanya ketonemia terjadi pada penderita diabetes melitus tipe 1, sehingga kadar keton dalam urin dapat digunakan untuk memantau atau monitoring penyakit tersebut. Adapun reaksi kimianya sebagai berikut :



Prinsip dari pemeriksaan ini adalah prinsip tes Legal yaitu strip reagen berisi sodium nitroprusid (nitroferrisianida) dan buffer basa yang akan bereaksi dengan keton. Pada reaksi ini, asam asetoasetat pada suasana basa akan bereaksi dan menghasilkan warna ungu atau merah marun (Piech and Wycislo, 2019).

7. Glukosa

Pemeriksaan glukosa urin penting dilakukan dalam mendeteksi dan monitoring kadar glukosa pada penderita diabetes melitus. Dalam keadaan normal hampir semua glukosa difiltrasi glomerulus dan diserap kembali oleh tubulus proksimal. Adapun reaksi kimia yang terjadi sebagai berikut :





Pada reagen strip untuk glukosa terdiri dari dua enzim yaitu glukosa oksidase (GOD) dan peroksidase (POD), serta zat warna (kromogen) seperti tetrametilbensidin atau 4-aminoantipirin, orto-toluidin yang akan berubah warna biru jika teroksidasi, serta iodide yang akan berubah warna coklat jika teroksidasi. GOD akan mempercepat reaksi antara glukosa dan udara untuk memproduksi asam glukonil dan peroksidase, selanjutnya peroksidase akan mempercepat reaksi antara peroksidase dan kromogen sehingga terbentuk warna yang menunjukkan tingkat kadar glukosa urin (Piech and Wycislo, 2019).

Dapat terjadi positif palsu yang disebabkan oleh bahan pembersih wadah dan negatif palsu jika sodium fluorida yang digunakan sebagai pengawet atau adanya asam askorbat (Saptiningsih, 2012).

2.2.3 Jenis-Jenis Spesimen Urin

1. Urin Sewaktu

urin sewaktu adalah urin yang keluar pada satu waktu tertentu, biasanya digunakan untuk pemeriksaan penyaring rutin (Piech and Wycislo, 2019)

2. Urin Pancaran Tengah

Aliran urin pertama tidak ditampung karena selalu terkontaminasi oleh flora normal uretra, aliran urin selanjutnya ditampung dalam wadah steril. Pengumpulan urin selesai sebelum aliran urin habis. Urin pancaran tengah digunakan untuk pemeriksaan penyaring dan kultur bakteri (Kamińska *et al.*, 2020)

3. Urin Pagi

Urin yang pertama-tama dikeluarkan pada pagi hari setelah bangun tidur. Urin ini lebih pekat dari urin yang dikeluarkan siang hari, jadi baik untuk pemeriksaan sedimen berat jenis, protein, tes kehamilan dan lain-lain (Kamińska *et al.*, 2020).

4. Urin Postprandial

Urin yang pertama kali dilepaskan 1-3 jam sehabis makan. $\frac{1}{2}$ urin berguna untuk pemeriksaan terhadap glukosuria (Piech and Wycislo, 2019).

5. Urin 24 Jam

Urin yang dikumpulkan selama 24 jam dan menggunakan pengawet. Urin yang pertama keluar dari jam 7 pagi dibuang, berikutnya ditampung termasuk juga urin jam 7 pagi esok harinya. Urin 24 jam digunakan untuk pemeriksaan klirens (Kamińska *et al.*, 2020)

6. Urin 3 gelas dan urin 2 gelas pada laki-laki

Urin ini dipakai pada pemeriksaan urologik yang dimaksudkan untuk mendapatkan gambaran tentang letaknya radang yang mengakibatkan adanya nanah atau darah dalam urin laki-laki. Selain itu, dapat juga digunakan untuk mendiagnosis kelainan prostat.

Urin 3 gelas adalah urin yang waktu keluar langsung ditampung ke dalam 3 gelas sedimen tanpa menghentikan aliran urinnya. Pada gelas pertama ditampung 20-30 ml urin yang mula-mula keluar, lalu kedalam gelas kedua dimasukkan urin berikutnya, beberapa ml terakhir ditampung dalam gelas ketiga.

Untuk mendapatkan urin 2 gelas, caranya sama seperti urin 3 gelas. Namun perbedaannya, gelas ketiga ditiadakan dan pada gelas pertama ditampung 50-70 ml urin (Piech and Wycislo, 2019)

7. Urin Kateterisasi

Urin yang ditampung pada waktu penggantian kateter atau dari pungsi steril dari kateter *indwelling*.spesimen untuk urinalisis

tidak boleh diambil dari *bag urine* kateter yang permanen. Urin ini biasanya digunakan untuk kultur bakteri (Cagnasso *et al.*, 2021).

8. Urin Aspirasi Suprapubik

Urin yang diperoleh dari aspirasi urin steril melalui dinding abdomen pada kandung kemih yang distensi. Urin ini digunakan untuk diagnosis infeksi pada saluran kemih (Piech and Wycislo, 2019)