

KARYA TULIS ILMIAH

**PROFIL GLUKOSA, KETON, DAN PROTEIN PADA
PENDERITA DIABETES MELLITUS MENGGUNAKAN
URINE STRIP TEST DI UPTD LABORATORIUM
KESEHATAN DAERAH KOTA SAMARINDA**

Sebagai Persyaratan Memperoleh Gelar Ahli Madya Kesehatan



Disusun oleh:

NURUL HIDAYATI
NIM P07234020083

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KALIMANTAN TIMUR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
2024**

KARYA TULIS ILMIAH

**PROFIL GLUKOSA, KETON, DAN PROTEIN PADA
PENDERITA DIABETES MELLITUS MENGGUNAKAN
URINE STRIP TEST DI UPTD LABORATORIUM
KESEHATAN DAERAH KOTA SAMARINDA**

Sebagai Persyaratan Memperoleh Gelar Ahli Madya Kesehatan



Disusun oleh:

NURUL HIDAYATI
NIM P07234020083

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KALIMANTAN TIMUR
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

KARYA TULIS ILMIAH

**Profil Glukosa, Keton, dan Protein pada Penderita Diabetes Mellitus
Menggunakan *Urine Strip Test* di UPTD Laboratorium Kesehatan Daerah
Kota Samarinda**

Disusun Oleh:

Nurul Hidayati

NIM. P07234020083

Telah dipertahankan didepan dewan penguji
Pada tanggal : 9 September 2024

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

1. **I Gede Andika Sukarya, SST., M. Imun**
NIP. 198706232010121002 (.....)
2. **Dwi Setiyo Prihandono, SST., M. Imun**
NIP. 198411292015031002 (.....)
3. **Nurul Anggrieni, STr. Kes., SKM**
NIP. 198803262010122004 (.....)

**Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Kalimantan Timur**

Supri Hartini, SKM., M. Kes
NIP. 197009061994032009

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nurul Hidayati

NIM : P07234020083

Jurusan/Program Studi : D-III Teknologi Laboratorium Medis

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Karya Tulis Ilmiah yang saya tulis ini benar-benar tulisan saya dan bukan merupakan plagiasi baik sebagian atau seluruhnya.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa Karya Tulis Ilmiah ini hasil plagiasi, baik sebagian atau seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Samarinda, 9 September 2024

Yang membuat pernyataan

Nurul Hidayati
NIM. P07234020083

RIWAYAT HIDUP



A. Identitas

Nama : Nurul Hidayati
Tempat, Tanggal Lahir : Banjarmasin, 17 Mei 2002
Pekerjaan : Mahasiswa
Agama : Islam
Suku : Banjar
Alamat : Jl. Wahid Hasyim 2 Perum Korpri Baru
Blok C No.5

B. Pendidikan

1. SD Negeri Telaga Biru 1 Banjarmasin, lulus tahun 2014
2. SMP Negeri 2 Banjarmasin, lulus tahun 2017
3. SMA Negeri 2 Banjarmasin, lulus tahun 2020
4. Jenjang pendidikan Diploma III Teknologi Laboratorium Medis jurusan
Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kementerian
Kesehatan Kalimantan Timur

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia yang dilimpahkan-Nya, sehingga tugas penyusunan Karya Tulis Ilmiah dengan judul “**Profil Glukosa, Keton, dan Protein pada Penderita Diabetes Mellitus Menggunakan Metode *Urine Strip Test* di UPTD Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Samarinda**” Karya Tulis Ilmiah ini disusun dalam rangka untuk menyelesaikan tugas akhir untuk memperoleh gelar ahli madya di prodi D-III Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Kalimantan Timur.

Karya Tulis Ilmiah ini terwujud atas bimbingan, pengarahan dan bantuan dari berbagai pihak, dan oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada:

1. Dr. H. Supriadi B, S. Kep., M. Kep., selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Kalimantan Timur.
2. Supri Hartini, M. Kes, selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Kalimantan Timur.
3. I Gede Andika Sukarya, SST., M. Imun selaku Penguji Utama.
4. Dwi Setiyo Prihandono, SST., M.imun Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan arahan dan bimbingan, sehingga terselesaikannya karya tulis ilmiah ini.
5. Nurul Anggrieni, STr. Kes., SKM selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan arahan dan bimbingan, sehingga terselesaikannya karya tulis ilmiah ini.
6. Seluruh dosen, pranata laboratorium dan staff administrasi Program Studi D-III Teknologi Laboratorium Medik Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Kalimantan Timur.

7. Orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan doa serta dukungan.
8. Sahabat yang telah senantiasa menemani dan memberikan semangat serta bantuan.
9. Rekan-rekan Mahasiswa Jurusan Teknologi Laboratorium Medis dan semua pihak yang membantu.

Penulis menyadari bahwa penulisan Karya Tulis Ilmiah ini masih perlu penyempurnaan lebih lanjut, sehingga penulis mengharapkan masukan serta koreksi dari semua pihak agar dapat dilanjutkan pada tahap penelitian. Penulis berharap, semoga Karya Tulis Ilmiah ini bermanfaat bagi penulis sendiri dan bagi pihak-pihak yang memerlukan untuk pengembangan ilmu pengetahuan.

Samarinda, September 2024

Penulis

ABSTRAK

Profil Glukosa, Keton, dan Protein pada Penderita Diabetes Mellitus Menggunakan *Urine Strip Test* di UPTD Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Samarinda

Nurul Hidayati¹, Dwi Setiyo Prihandono², Nurul Anggrieni³

Diabetes mellitus adalah suatu penyakit sistem metabolik dengan karakteristik hiperglikemia (terjadinya peningkatan kadar gula dalam darah yang melebihi batas normal) yang disebabkan karena adanya kelainan tubuh dalam melakukan sekresi insulin terdapat kelainan pada kerja insulin atau bahkan keduanya. Saat ini diperkirakan terdapat 25 juta atau sekitar 9,3% dari jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2020 mengalami gangguan fungsi ginjal yang diakibatkan karena hipertensi dan diabetes. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui profil glukosa, keton, dan protein pada penderita diabetes mellitus menggunakan *urine strip test* di UPTD Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Samarinda.

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif. Populasi penelitian adalah pasien prolans yang telah terdiagnosis diabetes mellitus dan diperiksa *urine* nya di UPTD Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Samarinda. Sampel adalah peserta prolans yang menderita diabetes mellitus yang dilakukan pemeriksaan glukosa, keton, dan protein *urine* dengan menggunakan metode *urine strip test*.

Hasil penelitian didapatkan pada pemeriksaan glukosa *urine* 4 sampel (13%) yang memiliki hasil positif 1 dan 5 sampel (17%) yang memiliki hasil positif 2. Pada pemeriksaan keton *urine* didapatkan hasil sebanyak 1 sampel (3%) yang memiliki hasil positif 1. Pada pemeriksaan protein *urine* didapatkan sebanyak 3 sampel (10%) yang memiliki hasil positif 1 dan sebanyak 2 sampel (7%) yang memiliki hasil positif 4.

Kata Kunci : Diabetes Mellitus, glukosa *urine*, keton *urine*, Protein *urine*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
RIWAYAT HIDUP	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Tinjauan Teori.....	6
1. Prolanis	6
2. Diabetes Mellitus	6
3. Urine	16
4. Urinalisis	20
B. Kerangka Teori.....	31
C. Kerangka Konsep.....	32
BAB III	33
METODOLOGI PENELITIAN	33
A. Jenis dan Rancangan Penelitian.....	33
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	33
C. Populasi, Sampel, Besaran Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel	33
D. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional Variabel	34

E. Metode Pemeriksaan	36
F. Bahan Penelitian.....	37
G. Alat Penelitian.....	37
H. Pengumpulan Data	37
I. Analisis Data	38
J. Alur Penelitian	38
BAB IV	39
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	39
A. Hasil Penelitian.....	39
B. Pembahasan	41
BAB V.....	48
KESIMPULAN DAN SARAN	48
A. Kesimpulan	48
B. Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1.....	35
Tabel 4.1.....	39
Tabel 4.2.....	40
Tabel 4.3.....	40

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Diabetes mellitus ditemukan di setiap populasi dan di seluruh wilayah, termasuk di negara yang memiliki pendapatan rendah hingga menengah. Diabetes mellitus sudah mencapai proporsi dengan penyakit terbanyak di negara berkembang, termasuk di Indonesia. Berdasarkan data riset dari Organisasi *Internasional Diabetes Federation (IDF)*, negara Indonesia merupakan negara yang menduduki peringkat ke-7 diantara 10 negara dengan jumlah penderita diabetes mellitus tertinggi pada tahun 2018 yaitu sebesar 10,7 juta penduduk (Kemnterian Kesehatan RI., 2020). Pada tahun 2000, dilaporkan bahwa 8,5 juta orang di Indonesia menderita diabetes mellitus dan jumlah ini diperkirakan bisa mencapai 22 juta orang pada tahun 2030 (Sari & Hisyam, 2014). Angka Kematian akibat diabetes mellitus di Indonesia sebesar 53,33% per 100.000 penduduk dan Indonesia menduduki peringkat ke-32 dari 183 negara (Ayutthaya & Adnan, 2020). Berdasarkan data Riskesdas (2018), prevalensi diabetes mellitus di Kalimantan Timur sebesar 2,26%, sedangkan di Kota Samarinda, prevalensi diabetes mellitus sebesar 3,04% pada penduduk semua umur dan sebesar 4,11% pada penduduk umur 15 tahun ke atas (Amaliah & dkk, 2022).

Diabetes mellitus adalah suatu gangguan metabolik dimana ditandai dengan hiperglikemia karena adanya gangguan sekresi insulin, adanya penggunaan insulin yang tidak efektif, maupun keduanya (Nabila *et al.*, 2022). Insulin yang tidak bekerja dengan semestinya dapat membuat kadar glukosa dalam tubuh menjadi tinggi. Hiperglikemik kronik pada diabetes mellitus berkontribusi terhadap munculnya berbagai macam komplikasi, disfungsi dan kegagalan berbagai organ seperti pembuluh darah, mata, saraf, ginjal, hingga jantung.

Dibandingkan dengan orang yang tidak memiliki diabetes mellitus, penderita diabetes mellitus memiliki kecenderungan 2 kali terjadinya penyakit jantung koroner, 25 kali menjadi buta, 50 kali terjadi ulkus diabetika, hingga 17 kali terjadi gagal ginjal kronik (Sari & Hisyam, 2014). Penderita diabetes mellitus akan menghabiskan biaya besar dalam pengobatan dan perawatan jika juga mengalami komplikasi gagal ginjal. Indonesia juga termasuk kedalam negara dengan tingkat penderita gagal ginjal yang cukup tinggi. Terjadinya kasus kenaikan penderita gagal ginjal ini terlihat dari meningkatnya jumlah pasien yang mengalami terapi cuci darah (Riyadina *et al.*, 2020).

Saat ini diperkirakan terdapat 25 juta atau sekitar 9,3% dari jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2020 mengalami gangguan fungsi ginjal yang diakibatkan karena hipertensi dan diabetes mellitus. Pertumbuhan kasus penyakit ginjal kronis stadium akhir di Indonesia mencapai 2.000 kasus baru per tahunnya. Dari 70.000 kasus ginjal tahap akhir di Indonesia, sebanyak 10% diantaranya menjalani terapi hemodialisis (Riyadina *et al.*, 2020). Penyakit ginjal yang disebabkan oleh diabetes mellitus disebut sebagai nefropati diabetik. Nefropati diabetik merupakan penyebab utama dari penyakit gagal ginjal terminal. Angka kejadian nefropati diabetik pada diabetes mellitus tipe 2 lebih besar dibandingkan dengan diabetes mellitus tipe 1 mengingat jumlah pasien diabetes mellitus tipe 2 lebih banyak dibandingkan dengan jumlah pasien diabetes mellitus tipe 1 (Putri, 2015).

Pada pemeriksaan kimia *urine*, parameter yang berpengaruh pada penderita diabetes mellitus adalah glukosa, keton, dan protein. Pada penderita diabetes, saat glukosa dalam darah mengalami kelonjakan yang tinggi ini menyebabkan kurangnya hormon insulin sehingga penyerapan glukosa pada ginjal tidak maksimal dan mengakibatkan dikeluarkannya kelebihan glukosa melalui *urine* (Tuna, 2023). Normalnya, keton tidak terdapat di *urine* maupun darah (Diggle, 2020). Penyakit diabetes mellitus dapat menyebabkan gangguan metabolisme lemak. Meningkatnya metabolisme lemak akan menghasilkan produksi sisa berupa badan keton yang muncul dalam darah dan akibatnya dikeluarkan

melalui *urine*. Adanya keton dalam *urine* ini disebut dengan ketonuria (Chairani *et al.*, 2020).

Sedangkan adanya protein dalam *urine* (proteinuria) pada penderita diabetes mellitus ialah disebabkan karena peningkatan glukosa dalam darah merangsang pankreas untuk memperoleh insulin yang cukup sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan kerja insulin. Ketidakseimbangan metabolisme inilah yang menyebabkan komplikasi jangka panjang termasuk kerusakan ginjal yang menghasilkan protein dalam *urine*.

Untuk melihat adanya pengaruh pada beberapa parameter kimia *urine* seperti glukosa *urine*, keton, dan protein pada *urine* penderita diabetes mellitus adalah dengan dilakukannya pemeriksaan kimia *urine*. Pemeriksaan kimia *urine* ini dapat dilakukan dengan menggunakan metode *urine strip test*. Metode *urine strip test* ini merupakan metode pemeriksaan kimia *urine* yang menggunakan sampel *urine* yang sedikit, mudah dilakukan dan memerlukan biaya yang relatif lebih murah. Oleh karena itu, penulis ingin mengetahui profil glukosa, keton, dan protein pada *urine* penderita diabetes mellitus dengan menggunakan metode *urine strip test*. Penulis juga ingin melakukan penelitian di Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Samarinda dikarenakan adanya program prolanis. Prolanis atau yang bisa juga disebut dengan Program Pengelolaan Penyakit Kronis adalah program pemeliharaan kesehatan bagi peserta BPJS kesehatan yang menderita penyakit kronis untuk mencapai kualitas hidup yang optimal dengan pelayanan kesehatan yang efisien dan efektif (BPJS, 2014). Salah satu dari program kerja Prolanis di Kota Samarinda ini ialah pemeriksaan berkala pada pasien diabetes mellitus yang ada di Kota Samarinda.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana profil glukosa, keton, dan protein pada

urine penderita diabetes mellitus menggunakan metode *urine strip test* di UPTD Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Samarinda?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui profil glukosa, keton, dan protein *urine* pada penderita diabetes mellitus menggunakan *urine strip test* di UPTD Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Samarinda.

2. Tujuan Khusus

- a.) Mengetahui persentase glukosa *urine* positif pada penderita diabetes mellitus menggunakan *urine strip test* di UPTD Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Samarinda.
- b.) Mengetahui persentase keton *urine* positif pada penderita diabetes mellitus menggunakan *urine strip test* di UPTD Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Samarinda.
- c.) Mengetahui persentase protein *urine* positif pada penderita diabetes mellitus menggunakan *urine strip test* di UPTD Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Samarinda.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Praktis

Manfaat praktis penelitian ini yaitu sebagai sumber informasi bagi para praktisi kesehatan mengenai profil glukosa, keton, dan protein *urine* pada penderita diabetes mellitus.

2. Manfaat Teoritis

- a.) Bagi peneliti yaitu sebagai tambahan wawasan, pengalaman, dan keterampilan saat bekerja di lapangan, dan terkait profil glukosa, keton, dan protein *urine* pada penderita diabetes mellitus .

- b.) Bagi instansi kesehatan yakni dapat dijadikan sebagai bahan referensi pustaka Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Kalimantan Timur dalam pengembangan ilmu mengenai profil glukosa, keton, dan protein *urine* pada penderita diabetes mellitus.
- c.) Bagi instansi yang berwenang yakni sebagai bahan masukan untuk dijadikan dasar pertimbangan dalam mengambil keputusan dan kebijakan kesehatan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Prolanis

Prolanis merupakan suatu sistem pelayanan kesehatan dan pendekatan proaktif yang dilaksanakan secara terintegrasi yang melibatkan peserta, fasilitas kesehatan dan BPJS kesehatan dalam rangka memelihara kesehatan bagi peserta BPJS kesehatan yang sedang menderita penyakit kronis untuk mencapai kualitas hidup yang optimal dengan biaya pelayanan kesehatan yang efektif dan efisien (BPJS, 2014).

Tujuan dari program prolanis ini adalah mendorong peserta penyandang penyakit kronis mencapai kualitas hidup optimal dengan indikator 75% peserta terdaftar berkunjung ke faskes tingkat pertama memiliki hasil “baik” pada pemeriksaan spesifik terhadap penyakit diabetes mellitus tipe 2 dan hipertensi sesuai panduan klinis terkait sehingga dapat mencegah timbulnya komplikasi penyakit. Program prolanis ini memiliki sasaran ke seluruh peserta BPJS kesehatan yang memiliki penyakit kronis (dabetes mellitus tipe 2 dan hipertensi). Program prolanis memiliki beberapa aktifitas diantaranya konsultasi medis atau edukasi seperti sosialisasi dengan melakukan pertemuan kelompok, kunjungan kerumah untuk pemberian informasi bagi peserta yang baru terdaftar, melakukan *reminder* untuk memotivasi peserta dengan cara mengingatkan jadwal konsultasi, aktifitas klub dan pemantauan status kesehatan peserta dengan cara pemeriksaan laboratorium berkala.

2. Diabetes Mellitus

a. Definisi Diabetes Mellitus

Diabetes mellitus menurut *American Diabetes Association* (2010:11) yaitu suatu penyakit sistem metabolik dengan karakteristik hiperglikemia (terjadinya peningkatan kadar gula dalam darah yang melebihi batas normal) yang disebabkan karena adanya kelainan tubuh dalam melakukan sekresi insulin, terdapat kelainan pada kerja insulin atau bahkan kedua-keduanya (Warih *et al.*, n.d.). Sedangkan definisi diabetes mellitus menurut *World Health Organization* (WHO) adalah dimana kadar glukosa darah sewaktu ≥ 200 mg/dL dan kadar glukosa darah puasa ≥ 126 mg/dL, dimana kadar glukosa darah yang berada diantara 100 dan 125 mg/dL (6,1 – 7,0 mmol/L) dapat dikatakan dalam keadaan *pre* diabetes mellitus.

b. Klasifikasi Diabetes Mellitus

Klasifikasi penyakit diabetes mellitus mengalami perubahan dan perkembangan seiring berjalannya waktu. Dahulu diabetes mellitus diklasifikasikan berdasarkan waktu munculnya. Diabetes mellitus yang telah muncul sejak masa kanak-kanak disebut *juvenile diabetes*, sedangkan diabetes mellitus yang baru muncul saat berumur di atas 45 tahun disebut *adult diabetes*. Namun, klasifikasi ini sudah tidak dipertahankan lagi dikarenakan banyak sekali penderita diabetes mellitus yang mulai terkena pada usia 20-39 tahun (Hartanti *et al.*, 2013).

Pada tahun 1980 WHO mengemukakan klasifikasi baru penyakit diabetes mellitus untuk memperkuat rekomendasi *National Diabetes Data Group* pada tahun 1979. WHO mengemukakan 2 tipe utama diabetes mellitus, yaitu DM Tipe 1 yang disebut juga dengan *Insulin-Dependent Diabetes Mellitus (IDDM)* dan DM Tipe 2 yang juga disebut dengan *Non-Insulin-Dependent Diabetes Mellitus (NIDDM)*.

a.) Diabetes mellitus tipe 1 (*Insulin-Dependent Diabetes Mellitus* atau IDDM)

Diabetes mellitus tipe 1 merupakan jenis diabetes yang populasi penderitanya dan diperkirakan yang menderita diabetes

mellitus tipe 1 ini kurang dari 5-10% dari total keseluruhan populasi pasien diabetes mellitus. Gangguan produksi hormon insulin pada diabetes mellitus tipe 1 ini umumnya terjadi karena adanya kerusakan sel-sel β pulau Langerhans yang disebabkan oleh reaksi autoimun. Sel-sel β pulau Langerhans merupakan sel yang terdapat pada pankreas yang berperan dalam sekresi insulin.

Sel-sel β pulau Langerhans yang mengalami destruksi otoimun ini secara langsung menyebabkan terjadinya defisiensi insulin. Terjadinya defisiensi insulin inilah yang dapat menyebabkan gangguan metabolisme yang menyertai diabetes mellitus Tipe 1. Walaupun defisiensi insulin ini merupakan masalah utama pada diabetes mellitus tipe 1, namun pada pasien yang tidak dikontrol dengan baik dapat mengakibatkan terjadinya penurunan kemampuan sel-sel sasaran untuk merespon terapi insulin yang telah diberikan.

b.) Diabetes mellitus tipe 2 (*Non-Insulin-Dependent Diabetes Mellitus* atau NIDDM)

Diabetes mellitus tipe 2 ini merupakan penyakit diabetes mellitus yang lebih umum ditemukan sehingga menjadi tipe diabetes mellitus yang populasi penderitanya lebih banyak sehingga menjadi diabetes yang lebih umum dibandingkan dengan diabetes mellitus tipe 1. Populasi penderita diabetes mellitus Tipe 2 ini mencapai 90-95% dari total keseluruhan penderita diabetes (Hartanti *et al.*, 2013). Penderita diabetes mellitus Tipe 2 ini umumnya diderita oleh orang yang berusia di atas 45 tahun, tetapi akhir-akhir ini pasien diabetes mellitus Tipe 2 di kalangan anak-anak dan remaja populasinya terjadi peningkatan.

Patofisiologis diabetes mellitus tipe 2 ini bukan disebabkan oleh kurangnya sekresi insulin, tetapi karena sel-sel yang menjadi sasaran oleh hormon insulin tidak mampu atau gagal dalam merespon insulin dengan normal atau yang bisa disebut dengan

“resistensi insulin”. Disamping terjadinya resistensi insulin, pada penderita diabetes mellitus tipe 2 juga mengalami gangguan sekresi insulin dan produksi glukosa hepatic yang berlebihan tetapi tidak terjadi kerusakan pada sel-sel β Langerhans secara otoimun seperti yang terjadi pada diabetes mellitus tipe 1.

Terdapat 2 fase sel-sel β Langerhans dalam mensekresi insulin. Fase pertama sekresi insulin terjadi segera setelah adanya rangsangan glukosa yang ditandai dengan terjadinya peningkatan kadar glukosa darah. Pada fase kedua, sekresi insulin terjadi sekitar 20 menit sesudahnya. Pada awal perkembangan diabetes mellitus tipe 2 ini, terjadi gangguan sel-sel β Langerhans pada sekresi insulin fase pertama. Hal ini menyebabkan sekresi insulin gagal mengkompensasi resistensi insulin. Pada perkembangan selanjutnya, pasien diabetes mellitus tipe 2 akan mengalami kerusakan secara progresif pada sel-sel β Langerhans yang berakibat pada terjadinya defisiensi insulin, sehingga akhirnya pasien memerlukan terapi insulin eksogen.

c.) Diabetes Mellitus Gestasional (*Gestational Diabetes Mellitus* atau GDM)

Diabetes mellitus gestasional adalah tipe diabetes mellitus yang muncul selama masa kehamilan dan biasanya berlangsung secara temporer. Sekitar 4-5% wanita hamil diketahui menderita diabetes mellitus tipe ini dan biasanya terdeteksi pada atau setelah trimester kedua (Hartanti *et al.*, 2013). Walaupun pada umumnya dapat pulih dengan sendirinya beberapa saat setelah melahirkan, tetapi wanita yang pernah menderita diabetes mellitus tipe ini akan memiliki risiko yang lebih besar untuk menderita diabetes lagi di masa depan. GDM ini dapat berakibat buruk terhadap bayi yang dikandung. Akibat buruk yang dapat terjadi yaitu kelainan bawaan pada janin, peningkatan berat badan bayi saat lahir, bahkan kematian janin.

c. Gejala Diabetes Mellitus

Gejala dari penyakit diabetes mellitus diantaranya:

a.) Sering buang air kecil (poliuri)

Dalam kondisi yang normal tubuh mengeluarkan *urine* sekitar 1,5 liter perhari. Tetapi pada penderita diabetes mellitus yang tidak terkontrol, *urine* dapat dikeluarkan lima kali lipat dari jumlah yang seharusnya. Seseorang memiliki frekuensi buang air kecil lebih sering dari biasanya terutama pada saat malam hari. Hal ini dikarenakan kadar gula darah yang melebihi ambang ginjal (>180 mgdL) sehingga gula akan dikeluarkan melalui *urine* (Lestari *et al.*, 2021). Untuk menurunkan konsentrasi *urine*, maka tubuh akan menyerap air sebanyak mungkin sehingga *urine* dalam jumlah besar dapat dikeluarkan dan frekuensi buang air kecil menjadi meningkat.

b.) Sering merasa haus dan ingin meminum air putih sebanyak mungkin (poliploidi)

Seseorang yang selalu merasa haus dan ingin meminum air putih sebanyak mungkin ini terjadi karena adanya eksresi *urine* yang berlebih sehingga tubuh akan mengalami dehidrasi. Untuk mengatasi dehidrasi tersebut maka tubuh akan mengirimkan sinyal kepada otak untuk menghasilkan rasa haus sehingga penderita selalu ingin meminum air dalam jumlah yang banyak.

c.) Cepat merasa lapar (polifagi)

Pada penderita diabetes mellitus, insulin menjadi bermasalah sehingga pemasukan gula kedalam sel-sel tubuh kurang dan energi yang dibentuk oleh sel-sel tubuh pun menjadi berkurang. Hal ini juga membuat sel menjadi kekurangan gula sehingga otak juga berpikir bahwa kurang energi dikarenakan kurang mendapatkan asupan makanan. Selanjutnya tubuh akan menimbulkan alarm rasa lapar sebagai usaha untuk meningkatkan asupan makanan.

d.) Berat badan menurun

Ketika tubuh tidak mendapatkan energi yang cukup dari gula karena kekerungan insulin, maka tubuh akan segera mengelola lemak yang berperan sebagai cadangan energi dan protein untuk diubah menjadi energi. Hal ini menyebabkan terjadinya penurunan berat badan dikarenakan lemak yang telah diubah oleh tubuh.

d. Faktor Risiko Diabetes Mellitus Tipe 2

Faktor risiko diabetes mellitus tipe 2 terdiri dari faktor risiko perilaku, faktor risiko pengukuran fisik, dan faktor risiko pengukuran biokimia (Warih *et al.*, n.d.).

a.) Faktor risiko perilaku

Faktor risiko perilaku yang dimaksud adalah seperti aspek perilaku merokok, konsumsi alkohol, pola makan (konsumsi sayur dan buah), dan aktivitas fisik.

1) Merokok dan mengonsumsi alkohol

Merokok dapat meningkatkan kadar glukosa darah dan menyebabkan terjadinya resistensi insulin. Meskipun dengan indeks masa tubuh yang normal, perokok cenderung berisiko terhadap obesitas sentral dibandingkan dengan yang tidak merokok, hal ini disebabkan rokok memiliki efek antiestrogen sehingga dapat merusak keseimbangan hormon serta menyebabkan obesitas sentral dimana obesitas secara keseluruhan dan obesitas sentral mempunyai keterkaitan yang kuat dalam peningkatan kejadian diabetes mellitus tipe 2.

Alkohol mengandung banyak kalori dan karbohidrat, sehingga dalam hal mengonsumsi alkohol menyebabkan penyakit pankreas kronis (pankreatitis) yang mana mengakibatkan pankreas tidak dapat memproduksi insulin

sehingga menyebabkan terjadinya diabetes mellitus tipe 2 (Warih *et al.*, n.d.).

2) Pola makan (konsumsi buah dan sayur yang kurang)

Kurangnya konsumsi buah dan sayur sangat berhubungan dengan kejadian diabetes mellitus tipe 2. Orang yang kurang dalam mengonsumsi buah dan sayur memiliki risiko 2,91 kali lebih tinggi untuk terkena diabetes mellitus tipe 2 dibandingkan dengan orang yang mengonsumsi buah dan sayur dengan cukup (Warih *et al.*, n.d.).

3) Kurangnya aktivitas fisik

Orang yang kurang melakukan aktivitas fisik atau berolahraga lebih cenderung untuk terkena diabetes mellitus tipe 2 dibandingkan dengan orang yang lebih sering melakukan aktivitas fisik. Hal ini dikarenakan otot akan lebih banyak menggunakan glukosa saat melakukan aktivitas fisik sehingga aktivitas fisik dapat meningkatkan toleransi glukosa darah dan dapat mengurangi faktor risiko kejadian diabetes mellitus tipe 2 (Warih *et al.*, n.d.).

b.) Faktor risiko pengukuran fisik

Faktor risiko pengukuran fisik yang dimaksud adalah seperti aspek pengukuran Indeks Massa Tubuh (IMT), lingkar perut, dan tekanan darah.

1) Indeks Massa Tubuh (IMT)

Indeks Massa Tubuh merupakan salah satu metode untuk menentukan berat badan ideal dan sehat menggunakan berat badan dan tinggi badan. Indeks Massa Tubuh yang berlebih dapat termasuk dalam kategori obesitas dimana sangat berkaitan erat terhadap diabetes mellitus. Pemasukan kalori yang berlebih pada obesitas tidak dapat memproduksi insulin yang cukup untuk mengimbangi kelebihan kalori sehingga dapat menyebabkan kadar glukosa darah meningkat

yang akhirnya dapat menyebabkan terjadinya diabetes mellitus.

2) Lingkar perut

Lingkar perut dapat menunjukkan keadaan obesitas sentral. Obesitas sentral pada laki-laki ialah jika ukuran perut > 90 cm dan pada perempuan >80 cm. Obesitas sentral berdasarkan lingkar perut lebih berperan sebagai faktor risiko diabetes mellitus.

3) Tekanan darah

Tekanan darah yang tinggi atau hipertensi dapat menyebabkan penebalan pembuluh darah dan mengakibatkan menyempitnya pembuluh darah sehingga proses pengangkutan glukosa dalam pembuluh darah menjadi terganggu.

c.) Faktor risiko pengukuran biokimiawi

Faktor risiko pengukuran biokimiawi berupa dari aspek pengukuran kadar glukosa darah dan kolesterol total.

1) Kadar glukosa darah

Kadar glukosa darah yang melebihi normal namun belum dapat memenuhi kriteria diabetes mellitus karena tidak memiliki gejala khas diabetes mellitus maka dianggap dalam keadaan prediabetes dimana keadaan tersebut berisiko tinggi untuk terkena diabetes mellitus. Kriteria glukosa darah puas normal yaitu < 126 mg/dl (< 7,0 mmol/l).

2) Kolesterol total

Kolesterol total merupakan pengukuran dari LDL, kolesterol HDL, dan komponen lipid lainnya serta nilai normal dari kolesterol total adalah < 200 mg/dl. Perubahan lipoprotein yang ditandai dengan peningkatan kadar kolesterol total (≥ 200 mg/dl), kolesterol LDL (≥ 160 mg/dl), trigliserida (≥ 150

mg/dl), rasio kolesterol total atau rasio HDL (≥ 5 mg/dl), dan penurunan kadar kolesterol HDL (≤ 40 mg/dl) dapat mengakibatkan terjadinya dislipidemia. Dislipidemia merupakan salah satu faktor risiko dari diabetes mellitus.

e. **Komplikasi Diabetes Mellitus**

Komplikasi kronis atau menahun diabetes mellitus adalah komplikasi yang muncul setelah 5-10 tahun penderita mengidap diabetes mellitus. Komplikasi kronis diabetes mellitus dibagi menjadi dua yaitu komplikasi spesifik dan komplikasi non-spesifik (Warih *et al.*, n.d.).

a.) Komplikasi spesifik

Komplikasi spesifik merupakan komplikasi yang terjadi akibat kelainan metabolisme dalam jaringan dan kelainan pembuluh darah kecil atau mikroangiopati diabetika. Jenis-jenis komplikasi spesifik diantaranya sebagai berikut.

1) Nefropati diabetika

Nefropati diabetika adalah komplikasi yang disebabkan karena buruknya kondisi pembuluh darah halus (mikrosirkulasi) pada penderita diabetes mellitus sehingga dapat menyebabkan gangguan ginjal. Gejala komplikasi ini yaitu adanya protein dalam *urine*, terjadi pembengkakan, hipertensi, dan kegagalan fungsi ginjal yang menahun.

2) Neuropati diabetika

Neuropati diabetika adalah terjadinya kerusakan pada sistem saraf sensorik yang lebih dominan dibandingkan dengan saraf motorik. Gejala dari neuropati diabetika ini berupa kurangnya perasaan terhadap getaran, rasa panas seperti sensasi terbakar pada bagian ujung tubuh, rasa nyeri, kesemutan, serta berkurangnya kepekaan terhadap rasa panas dan dingin.

3) Retinopati diabetika

Retinopati diabetika merupakan komplikasi yang disebabkan oleh memburuknya mikrosirkulasi sehingga terjadi kebocoran pada pembuluh darah retina sehingga dapat menyebabkan kebutaan.

4) Diabetik *foot* dan kelainan kulit

Kaki merupakan bagian tubuh yang paling sensitif bagi penderita diabetes mellitus. Beberapa faktor yang berperan dalam perubahan tersebut yakni gangguan saraf, sensitif terhadap infeksi, dan terhambatnya sirkulasi yang menimbulkan rasa sakit pada kaki saat berjalan.

b.) Komplikasi non-spesifik

Komplikasi non-spesifik sama dengan komplikasi yang terjadi pada penderita non-diabetes mellitus, akan tetapi komplikasi terjadi lebih awal atau lebih mudah. Penyakit yang termasuk dalam komplikasi non-spesifik dalam diabetes mellitus diantaranya sebagai berikut.

- 1) Terjadinya kelainan pada makroangiopati diabetika atau pembuluh darah besar. Kelainan ini berupa timbunan zat lemak pada dalam dan bawah pembuluh darah (aterosklerosis).
- 2) Terjadinya kekeruhan pada lensa mata (kaatarakta lentis)
- 3) Adanya infeksi saluran kencing (ISK) dan tuberkulosis (TBC) paru.

f. **Diagnosis Secara Anamnesis dan Diagnosis Secara Laborratoriu pada Diabetes Mellitus**

Diagnosis diabetes mellitus dari anamnesis sering didapatkan keluhan khas diabetes yaitu berupa poliuri, poliploidi, polifagi, penurunan berat badan, dan keluhan lain yang sering disampaikan adalah badan lemah, gatal, kesemutan, mata kabur, terjadinya disfungsi ereksi dan pruritus vulvae (Kurniawaty, 2014). Diagnosis laboratorium

diabetes mellitus ditegakkan dengan kriteria nilai HbA1c (*Glicated Hemoglobin/Glycosylated Haemoglobin*) > 6,5 %, kadar glukosa darah puasa \geq 126 mg/dL, kadar glukosa darah 2 jam post prandial atau glukosa darah sewaktu \geq 200 mg/dL. Acuan ini berlaku di seluruh dunia, dan di Indonesia Departemen Kesehatan Republik Indonesia juga mengacu pada ketentuan diatas (Widodo, 2017).

g. Pengobatan Diabetes Mellitus

Pengobatan diabetes mellitus yang dapat dilakukan untuk penderita diabetes mellitus secara farmakologis yaitu dengan pemberian terapi insulin, mengonsumsi obat anti hiperglikemia oral dan/atau suntikan. Obat anti hiperglikemia oral dapat diberikan kepada penderita diabetes mellitus sebagai terapi secara tunggal atau kombinasi (Soelistijo, 2021). Penderita diabetes mellitus juga dapat mencoba pengobatan alternatif seperti obat-obatan herbal, menjalani operasi dan memperbaiki gaya hidup menjadi pola hidup sehat dengan memakan makanan bergizi, sehat dan olahraga.

3. Urine

a. Definisi *Urine*

Urine merupakan cairan sisa metabolisme tubuh yang diekresikan oleh ginjal dan kemudian akan dikeluarkan dari dalam tubuh. Pengeluaran *urine* dari dalam tubuh diperlukan untuk membuang sampah dan molekul-molekul sisa dalam darah yang disaring oleh ginjal dan menjaga homeostatis cairan tubuh. *Urine* ini disaring di dalam ginjal, lalu dibawa ke ureter menuju kandung kemih yang akhirnya dibuang keluar tubuh melalui uretra (Mukarramah & Utami, 2018).

b. Proses Pembentukan *Urine*

Proses pembentukan *urine* berada di dalam ginjal dan memiliki 3 tahapan (Hanum *et al.*, 2009), yaitu diantaranya:

1) Filtrasi

Pada proses filtrasi, darah dalam glomerulus yang mengandung air, gula, garam, urea dan zat-zat lain akan melewati pori-pori glomerulus, kecuali zat yang memiliki molekul besar seperti sel darah merah dan protein. Hasil yang telah di filtrasi ini ditampung dalam kapsul Bowman dan disebut sebagai *urine primer*.

2) Reabsorpsi

Pada tahap reabsorpsi ini terjadi proses penyerapan kembali zat-zat yang masih berguna. *Urine primer* yang dihasilkan pada saat filtrasi masih mengandung glukosa, garam-garam, asam amino, dan air yang merupakan bahan-bahan yang masih berguna oleh tubuh. Proses reabsorpsi ini terjadi selama *urine primer* melalui tubulus nefron yang dikelilingi oleh pembuluh darah sehingga hasil reabsorpsi segera diserap oleh pembuluh-pembuluh darah tersebut dan kembali masuk ke dalam tubuh.

3) Sekresi

Pada tahap sekresi terjadi proses pembuangan zat-zat yang sudah tidak diperlukan bagi tubuh. Zat-zat yang biasanya disekresikan antara lain H^+ , NH_4^+ , K^+ , asam urat, catecholamin, asetil kolin, serotonin, obat-obatan seperti penisilin, aspirin, dan morfin. Setelah terjadinya proses reabsorpsi dan sekresi, maka terbentuklah *urine* yang sesungguhnya atau *urine primer*.

c. Jenis Sampel *Urine*

1) *Urine* sewaktu

Urine sewaktu merupakan salah satu sampel *urine* yang dapat digunakan untuk pemeriksaan *urine*. *Urine* sewaktu adalah *urine* yang dikeluarkan pada waktu yang tidak ditentukan. *Urine* sewaktu ini biasanya cukup baik untuk pemeriksaan rutin dan

paling sering digunakan di rumah sakit untuk urinalisis (Syarif & Riskayanti, 2020).

2) *Urine* pagi pertama

Urine pagi pertama ialah urin yang dikeluarkan saat setelah bangun tidur. *Urine* pagi pertama ini baik untuk pemeriksaan sedimen dan pemeriksaan rutin serta baik untuk tes kehamilan.

3) *Urine* pagi kedua

Urine jenis ini ialah *urine* yang dikeluarkan 2-4 jam setelah *urine* pagi pertama.

4) *Urine* 24 jam

Urine 24 jam ialah *urine* yang dikeluarkan selama 24 jam terus-menerus dan dikumpulkan dalam satu wadah.

5) *Urine* 2 jam post prandial

Urine 2 jam post prandial ialah urin yang dikeluarkan 2 jam setelah makan. Pasien diinstruksikan untuk berkemih sebelum mengonsumsi makanan dan mengumpulkan spesimen 2 jam setelah makan.

d. Glukosa *Urine* pada Penderita Diabetes Mellitus

Pada penderita diabetes mellitus, glukosa tidak hanya ditemukan pada darah, tetapi juga ditemukan pada *urine* (West, 2022). Pada kondisi yang normal, glukosa tidak ditemukan di dalam *urine* karena adanya proses penyerapan kembali ke dalam pembuluh darah oleh filtrasi ginjal. Ginjal yang tidak mampu menampung glukosa berlebih maka glukosa juga akan terdapat di dalam ginjal. Kondisi ini disebut sebagai glukosuria. Hal ini terjadi karena gula yang ada pada *urine* tidak bisa dilakukan proses penyaringan oleh organ ginjal, hal ini disebabkan kurangnya hormon insulin yang mengubah glukosa menjadi glikogen (Darwin *et al.*, 2022). Toleransi ginjal terhadap glukosa ialah sebesar 160 – 180 mg/dL. Eksresi glukosa dapat terjadi jika kadar glukosa

dalam darah telah melebihi kemampuan tubulus ginjal untuk mereabsorpsi kembali. (Nurjanah *et al.*, 2023).

e. Keton *Urine* pada Penderita Diabetes Mellitus

Aseton, asetoasetat, dan beta hidroksibutirat adalah tiga komponen dalam keton yang membentuk badan keton. Asetoasetat merupakan salah satu dari ketiga senyawa yang pertama kali diproduksi oleh hati. Asetoasetat akan dipecah oleh enzim menjadi aseton dan beta hidroksibutirat. Karena metabolisme asam lemak menghasilkan karbon dioksida dan air, maka badan keton biasanya tidak ditemukan dalam tubuh sebagai produk akhir dari proses metabolisme karbohidrat dan asam lemak. Kadar glukosa yang tinggi dan adanya kekurangan hormon insulin pada penderita diabetes mellitus dapat menyebabkan tubuh menggunakan lemak sebagai sumber energi. Proses pemecahan lemak akan menghasilkan badan keton yang jika berlebih akan terdapat di dalam darah dan *urine*. Adanya badan keton di dalam *urine* disebut ketonuria. Glukosa darah yang terlalu tinggi dan kurangnya hormon insulin pada penderita diabetes mellitus menyebabkan tubuh akan menggunakan lemak sebagai sumber energi. Saat lemak digunakan sebagai sumber energi, akan terjadi pemecahan lemak yaitu badan keton yang apabila berlebihan maka dapat terdeteksi di dalam *urine* (Pina & Ayu, 2023).

f. Protein *Urine* pada Penderita Diabetes Mellitus

Pada penyakit diabetes mellitus, kondisi tubuh kekurangan insulin atau sel-sel tubuh menjadi resisten terhadap insulin, maka kadar glukosa darah akan meningkat tajam akibat penimbunan. Kadar glukosa darah yang tinggi dapat merusak membran penyaring ginjal sehingga terjadi kebocoran protein. Adanya protein dalam *urine* terjadi karena proses penyaringan darah oleh glomerulus dan tubulus ginjal

tidak sempurna, sehingga adanya protein yang terlewatkan saat proses penyaringan (Suzana *et al.*, 2022).

4. Urinalisis

Urinalisis merupakan pemeriksaan *urine* rutin yang sering dilakukan karena relatif mudah dan murah. Urinalisis mencakup pemeriksaan makroskopik *urine*, kimia *urine*, dan mikroskopik *urine*. Urinalisis berfungsi untuk memberikan informasi mengenai keadaan ginjal dan saluran kemih. Urinalisis juga dapat memberikan informasi mengenai saluran empedu, faal hati, pankreas, korteks adrenal, kelainan genetik dan lain-lain (Rosida & Pratiwi, 2019). Tujuan dari pemeriksaan urinalisis berdasarkan rekomendasi *National Committee for Clinical Laboratory Standards* yaitu, membantu dalam menegakkan diagnosis suatu penyakit; Sebagai pemeriksaan penyaring penyakit asimtomatik misalnya infeksi saluran kemih dan penhyakit menular seksual tanpa gejala, penyakit kongenital, atau yang diturunkan seperti diabetes mellitus; Memantau perkembangan penyakit, serta memantau efektifitas dan komplikasi penyakit.

a. Pemeriksaan Makroskopik *Urine*

Pemeriksaan makroskopik *urine* merupakan pemeriksaan *urine* secara makroskopis. Pemeriksaan *urine* secara makroskopik ini diantaranya ialah volume, warna dan kejernihan *urine*.

a.) Volume

Volume rata-rata *urine* yang dikeluarkan oleh tubuh manusia adalah sebesar 1500-1800 mL/24 jam. Manfaat untuk mengetahui volume *urine* ialah untuk menilai keseimbangan cairan tubuh dan menilai faal ginjal. Bila jumlah *urine* > 2000 mL/24 jam maka kondisi tersebut disebut poliuri. Poliuri dapat disebabkan oleh eksresi zat terlarut yang berlebihan, keluarnya air dalam folome yang banyak (setelah mengonsumsi garam secara berlebihan atau

pada penyakit diabetes mellitus yang juga disertai glikosuria, terlalu banyak meminum cairan atau senyawa diuretik, dan defisiensi hormon antidiuretik) (Arianda, 2015). Apabila jumlah *urine* sebanyak 300-750 mL/24 jam disebut oliguri. Penyebab oliguri diantaranya ialah pra renal (tekanan darah rendah, syok, perdarahan, dan kurang cairan); renal (nekrosis tubula akut, keracunan oleh senyawa tertentu, pengendapan zat tertentu dalam nefron, hingga penyakit vaskular ginjal). Sedangkan bila jumlah *urine* < 300 mL/24 jam disebut anuria (Alvina *et al.*, 2019). Penyebab anuria hampir sama dengan oliguria tetapi dengan kondisi yang lebih parah (Arianda, 2015).

b.) Warna

Urine memiliki variasi warna yang beragam tergantung pada makanan atau obat yang dikonsumsi, aktivitas fisik, besarnya diuresis, atau kondisi patologis tertentu. *Urine* yang normal umumnya memiliki warna kuning muda hingga kuning tua (Alvina *et al.*, 2019). Warna *urine* juga dapat dipengaruhi oleh konsentrasi, adanya konsumsi obat, senyawa eksogen dan endogen maupun oleh pH (Arianda, 2015). Hal yang perlu diperhatikan saat melakukan pemeriksaan warna *urine* ini ialah sumber pencahayaan yang baik agar dapat menilai warna *urine* dengan benar. *Urine* memiliki berbagai macam warna yang diantaranya ialah:

- 1) Kemerahan: kemungkinan dikarenakan adanya hemoglobin maupun darah segar. Kedua hal ini dapat menjadi penanda adanya perdarahan pada saluran reproduksi maupun saluran kemih.
- 2) Merah kecoklatan: kemungkinan dikarenakan adanya hemoglobin atau darah yang telah lama. Warna merah kecoklatan pada *urine* juga dapat dikarenakan adanya pemakaian obat-obatan seperti klorpromazin, haloperidol, fenitoin, rimfampisin, maupun ibuprofen.

- 3) Merah muda: kemungkinan dikarenakan adanya mengonsumsi buah bit, sayuran, obat fenazoperidin, ibuprofen, fenitoin, dan klorokuin.
- 4) Hitam: kemungkinan dikarenakan adanya alkaptonuria, yaitu adanya kelainan genetik yang menyebabkan *urine* dan beberapa bagian kulit menjadi berwarna hitam.
- 5) Biru kehijauan: kemungkinan dikarenakan adanya mengonsumsi buah bit, pigmen empedu, obat amitriptilin, maupun karena adanya bakteri *pseudomonas*.
- 6) Berbusa: kemungkinan dikarenakan adanya protein atau asam empedu.

c.) Kejernihan

Penilaian kejernihan pada *urine* ini dapat dilakukan bersamaan saat melakukan pemeriksaan warna *urine*. *Urine* yang normal umumnya bersifat jernih. *Urine* normal yang tampak keruh dapat disebabkan adanya presipitasi kristal amorf. Kekeruhan pada *urine* juga dapat disebabkan oleh adanya sel epitel, adanya bakteri, mucus, hingga adanya jumlah sel leukosit yang banyak (Alvina *et al.*, 2019). Kejernihan *urine* dapat dinyatakan sebagai jernih, agak jernih, keruh, atau sangat keruh.

d.) Bau

Bau *urine* yang normal dideskripsikan sebagai bau urinoid. Bau ini menjadi kuat pada *urine* yang pekat tetapi tidak menunjukkan adanya infeksi. Pada penyakit diabetes mellitus yang berat, *urine* akan tercium bau keton. Bau keton tersebut dideskripsikan sebagai bau buah masak yang tercium manis. Pada keadaan *urine* yang terinfeksi bakteri, *urine* akan tercium bau ammonia. Bau ammonia ini dikarenakan adanya bakteri yang menghasilkan ammonia (Alvina *et al.*, 2019).

b. Pemeriksaan Kimia *Urine*

Pemeriksaan kimia *urine* ini pada umumnya menggunakan metode carik celup dan pada umumnya terdiri dari 10 parameter pemeriksaan. Parameter yang dapat diketahui pada saat melakukan pemeriksaan kimia *urine* menggunakan metode carik celup ini diantaranya:

a.) Ph

Pada kondisi normal, *urine* memiliki pH berkisar antara 4,5-8,0. pH pada *urine* juga dapat dipengaruhi oleh jenis makanan, obat, maupun kondisi asam basa tubuh. *Urine* yang dibiarkan terlalu lama di suhu ruang dapat merubah kondisi pH menjadi alkali akibat dari hilangnya karbon monoksida dan pertumbuhan kuman yang menghasilkan ammonia. *Urine* yang memiliki pH alkali pada saat keadaan *urine* tersebut masih segar maka dapat mengindikasikan adanya infeksi saluran kemih.

b.) Berat jenis atau *specific gravity*

Berat jenis *urine* berfungsi untuk memberikan informasi status hidrasi dan keadaan ginjal sehingga dapat memperkirakan kemampuan dari filtrasi ginjal. Dalam kondisi yang normal, berat jenis *urine* berkisar 1.003-1.035. Berat jenis *urine* ini dipengaruhi oleh keadaan fungsi ginjal dan intake cairan. Pada kondisi normal, apabila volume *urine* tinggi karena peningkatan intake cairan maka akan menyebabkan berat jenis *urine* rendah. Berat jenis *urine* yang meningkat (hiperstenuria) dapat disebabkan oleh demam, dehidrasi, proteinuria, glukosuria, hyperhidrosis, dan penurunan fungsi ginjal (Rosida & Pratiwi, 2019).

c.) Protein

Protein pada *urine* yang normal hanya berjumlah sangat sedikit (< 10 mg/dL atau 100 mg/24 jam). Protein yang memiliki berat molekul rendah (<40 kD) pada glomerulus akan terfiltrasi yang kemudian akan tereabsorpsi oleh tubulus. Sedangkan protein

yang memiliki berat molekul yang besar tidak dapat melewati glomerulus.

Adanya protein pada *urine* disebut proteinuria. Proteinuria didefinisikan sebagai adanya eksresi protein pada *urine* yang melebihi 150 mg/hari. Kondisi ini sebagai pertanda adanya penyakit atau gangguan pada ginjal (Alvina et al., 2019).

Penyebab proteinuria dikelompokkan menjadi 2, yaitu proteinuria fisiologik dan patologik. Proteinuria fisiologik terjadi karena terjadinya peningkatan aliran darah ke glomerular atau peningkatan permeabilitas glomerular tanpa adanya kelainan ginjal seperti disfungsi tubulus ginjal, misalnya akibat terlalu lama berdiri, latihan fisik, stress emosional, kehamilan, penggunaan obat dan demam. Sedangkan proteinuria patologik adalah protein yang disertai dengan kelainan ginjal yang biasanya terjadi karena gangguan filtrasi glomerulus.

Pada *urine*, proteinuria ringan (<0,5 gr/hari) dapat diindikasikan adanya demam, stress emosi, hipertensi, hingga infeksi saluran *urine* distal. Proteinuria sedang (0,5 – 3 gr/hari) mengindikasikan adanya glomerulonefritis kronis, gagal jantung kongesti, nefropati diabetes mellitus, hingga pielonefritis. Sedangkan pada proteuinuria berat (> 3gr/hari) mengindikasikan adanya glomerulonefritis kronis berat, nefropati diabetes mellitus berat, hingga penyakit amiloid.

d.) Glukosa

Pada kondisi yang normal, glukosa tidak ditemukan pada *urine* karena glukosa setelah melalui filtrasi glomerulus di dalam tubulus proksimal ginjal akan direabsorpsi secara aktif. Ambang batas reabsorpsi tubulus ginjal untuk glukosa ialah sekitar 160-180 mg/dL. Adanya glukosa pada *urine* bersamaan dengan adanya kondisi hiperglikemi dapat mengindikasikan adanya penyakit diabetes mellitus.

e.) Keton

Keton merupakan hasil metabolisme tidak sempurna asam lemak yang terjadi saat tubuh sedang mengalami gangguan metabolisme karbohidrat akibat gangguan penyerapan atau jumlah konsumsi karbohidrat yang tidak cukup. Keton bersifat mudah menguap sehingga *urine* yang diperiksa harus dalam keadaan segar (Alvina *et al.*, 2019). Terjadinya peningkatan kadar keton dalam *urine* disebut sebagai ketonuria. Glukosa darah yang terlalu tinggi dan kurangnya hormon insulin pada penderita diabetes mellitus menyebabkan tubuh akan menggunakan lemak sebagai sumber energi. Saat lemak digunakan sebagai sumber energi, akan terjadi pemecahan lemak yaitu badan keton yang apabila berlebihan maka dapat terdeteksi di dalam *urine* (Pina & Ayu, 2023).

Asam asetoasetat akan menumpuk di dalam tubuh akibat akumulasi asam lemak. Aseton terbuat dari asam asetoasetat, dan asam beta hidroksibutirat dapat terbuat dari karbon dioksida. Asetoasetat, aseton, dan beta hidroksibutirat adalah tiga komponen dalam keton yang membentuk badan keton. Karena metabolisme asam lemak menghasilkan karbon dioksida dan air, badan keton biasanya tidak ditemukan dalam tubuh sebagai produk akhir dari metabolisme karbohidrat dan asam lemak.

f.) Darah

Darah yang terdapat di dalam *urine* dapat berbenuk secara utuh sel darah merah (hematuria), ataupun tidak utuh akibat hancurnya sel darah merah (hemoglobinuria). Hematuria dapat disebabkan perdarahan pada saluran uropetik karena penyakit ginjal, pielonefritis, infeksi, tumor, batu, kelainan proses pembekuan darah, atau penggunaan obat antikoagulan. Hemoglobinuria terjadi akibat lisisnya sel darah merah di ginjal maupun saluran kemih bagian bawah, reaksi transfusi, infeksi, ataupun luka bakar.

g.) Bilirubin

Bilirubin merupakan hasil pemecahan hemoglobin yang dibentuk oleh sel retikuloendotelial. Terjadinya peningkatan kadar bilirubin direk pada *urine* dapat dijumpai pada keadaan pemeriksaan dan terkena paparan sinar matahari, adanya askorbat, dan nitrit.

h.) Urobilinogen

Urobilinogen merupakan produk sampingan yang terbentuk dari proses reduksi bilirubin dan merupakan komponen yang tidak berwarna yang diproduksi oleh bakteri pada bilirubin di usus. Sebagian dari jumlah urobilinogen yang telah diproduksi akan diserap kembali oleh tubuh dan masuk ke hati melalui vena portal dan masuk ke sirkulasi yang kemudian sisanya diekskresikan oleh ginjal. Kadar urobilin normal yang terdapat dalam *urine* ialah 1 mg/dL.

i.) Nitrit

Pemeriksaan nitrit dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya kandungan nitrit pada *urine*. Nitrit merupakan hasil oksidasi nitrat yang dilakukan oleh bakteri golongan *Enterobacteriaceae*.

j.) Leukosit esterase

Leukosit esterasi merupakan suatu keadaan dimana pada *urine* terdapat leukosit yang mengeluarkan enzim esterase yang disebabkan oleh adanya bakteri golongan *Enterobacteriaceae*.

c. Metode Pemeriksaan Kimia *Urine* secara Konvensional

a.) pH *urine*

pemeriksaan pH kimia *urine* secara manual memiliki beberapa cara. Diantaranya adalah menggunakan kertas lakmus, kertas pH universal, dan kertas nitrazin. Pada pemeriksaan dengan menggunakan kertas lakmus, jika *urine* dalam keadaan asam, maka lakmus biru akan menjadi merah dan lakmus merah akan tetap

berwarna merah. Sedangkan jika *urine* dalam keadaan basa, maka lakmus merah akan menjadi biru dan lakmus biru akan tetap menjadi biru. Pada pemeriksaan dengan menggunakan kertas pH universal, pH *urine* dapat dibaca dengan membandingkan indikator pH dengan warna standar. Pada pemeriksaan dengan menggunakan kertas nitrazin, pH *urine* dapat dibaca dengan membandingkan skala warna.

b.) Berat jenis atau *specific gravity*

Pemeriksaan berat jenis *urine* dapat dilakukan dengan menggunakan urinometer dan dilakukan perhitungan koreksi suhu jika suhu *urine* tidak sama dengan suhu tera. Metode lain untuk melakukan pemeriksaan berat jenis *urine* adalah dengan metode refraktometer.

c.) Protein

Pemeriksaan protein *urine* dapat menggunakan metode asam sulfosalisilat 20 %. *Urine* yang terdapat protein akan menimbulkan kekeruhan, gumpalan. Pada metode asam asetat 10 % jika hasil negatif maka tidak ada kekeruhan. Jika trace kekeruhan sangat halus, terlihat bila diberikan latar belakang hitam (protein < 0,01 gr%). Jika positif satu, maka terdapat kekeruhan tapi tidak tampak berbutir-butir (protein 0,01 – 0,05 gr%). Jika positif dua, maka terdapat kekeruhan dan tampak berbutir-butir (protein 0,05 – 0,2 gr%). Jika positif tiga, maka terlihat amat keruh dengan gumpalan berkeping—keping (protein 0,2-0,5 gr%). Jika positif empat, kekeruhan terlihat tebal dan bergumpal-gumpal (protein >0,5 gr%).

d.) Glukosa

Pada metode Fehling, pereaksi Fehling terdiri atas dua larutan, yaitu larutan Fehling A dan larutan Fehling B. Larutan Fehling A adalah larutan CuSO_4 , sedangkan larutan Fehling B adalah larutan garam K-Na-tartrat dan NaOH dalam air. Pada

metode Benedict, pereaksi Benedict adalah larutan yang dibuat dari campuran kuprisulfat, natrium karbonat dan natrium sitrat.

Interpretasi hasil:

- (Negatif) : Cairan tetap biru, jernih, bisa agak hijau, atau sedikit keruh

1+ (Positif 1) : Hijau kekuningan (Glukosa 0,5 – 1,0 gr%)

2+ (positif 2) : Kuning kehijauan (glukosa 1,0 – 1,5 gr%)

3+ (positif 3) : Kuning (glukosa 2 – 3,5 gr%)

4+ (positif 4) : Jingga/merah (glukosa 3,5-4,0 gr%)

e.) Pemeriksaan darah samar

Darah samar adalah darah dalam *urine* jumlah kecil. Prosedur pemeriksaan darah samar ialah menggunakan metode benzinine test (benzinine merupakan bahan yang karsinogenik).

f.) Pemeriksaan bilirubin

Pada metode Froth, pemeriksaan bilirubin yang dilakukan hanya dengan mengocok sampel *urine* hingga muncul busa, busa *urine* yang tidak mengandung bilirubin akan berwarna putih atau kuning muda. Pada metode Fouchet atau Horrison, bilirubin yang ada dalam *urine* dipekatkan diatas kertas saring dengan jalan mempresipitat fosfat-fosfat menggunakan barium klorida 10%. Bilirubin yang melekat pada presipitat dioksidasi dengan reagen Fouchet menjadi biliveerdin yang berwarna hijau. Pada reaksi cincin iodium 1% (Smith Rossin), *urine* dicampurkan dengan reagen iodium *urine* yang mengandung bilirubin akan membentuk lapisan yang berwarna yang berwarna hijau.

g.) Urobilinogen

Pada metode Ehrlich atau Wallace dan Diamon, urobilinogen dalam *urine* akan memberikan senyawa kompleks yang berwarna merah dengan reagen Ehrlich. Hasil pemeriksaan

dibaca dalam waktu paling lama 5 menit karena jika terlalu lama akan menjadi lebih merah.

h.) Nitrit

Nitrat akan direduksi oleh *E coli*, *Klebsiella*, *Citrobakter*, *Proteus* menjadi nitrit. Untuk itu diperlukan *urine* paling sedikit 4 jam dalam kandung kemih agar kuman dapat mengubah nitrat menjadi nitrit dalam jumlah yang cukup. Oleh karena itu *urine* pagi dan segar merupakan contoh yang terbaik untuk pemeriksaan nitrit.

i.) Keton

Pemeriksaan ketone pada *urine* secara manual dapat menggunakan metode Gerhard dan Rothera. Prinsip dengan metode Gerhard adalah pemeriksaan dengan ferriklorida dengan asetoasetat membentuk zat warna anggur (merah coklat). Pemeriksaan dengan metode ini kurang peka dibandingkan dengan pemeriksaan metode Rothera. Bila hasil pemeriksaan Rothera negatif, tetapi pemeriksaan Gerhard positif, maka terjadi positif palsu pada pemeriksaan Gerhard. Prinsip metode Rothera adalah nitroprosid dengan aseton dan asetoasetat membentuk zat berwarna ungu. Asam beta hidroksi butirat tidak bereaksi dengan nitroprusid.

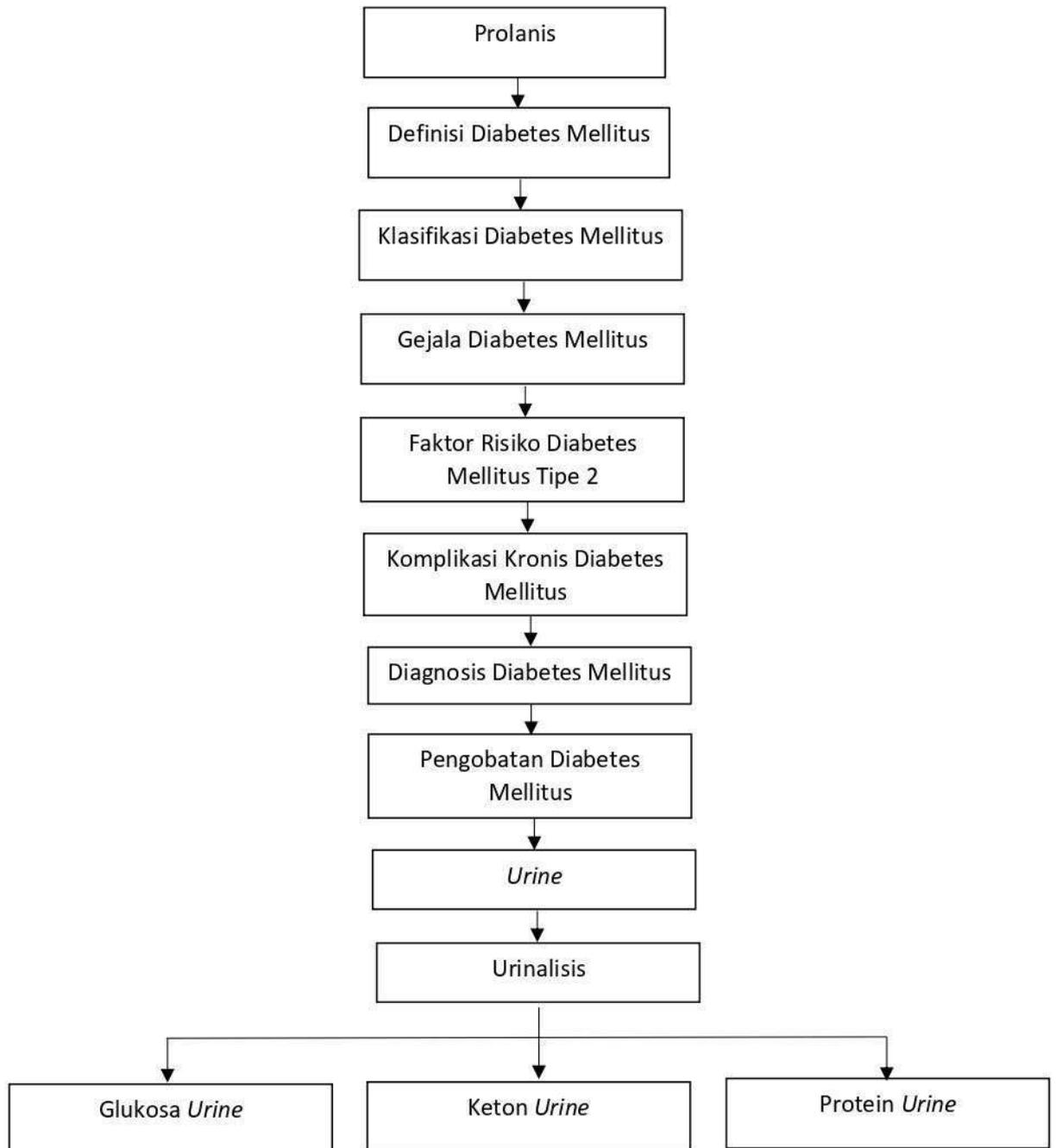
d. Metode Pemeriksaan Kimia *Urine* dengan Carik Celup

Dengan memakai reagen strip (dipstik atau carik celup), pemeriksaan *urine* menjadi sangat mudah, cepat, dengan sensitivitas dan spesifisitas yang cukup tinggi. Reagen strip berupa selebar plastik kaku dimana salah satu sisinya terdapat bahan penyerap selulosa yang berupa reagen – reagen spesifik terhadap salah satu zat yang mungkin terdapat pada *urine*.

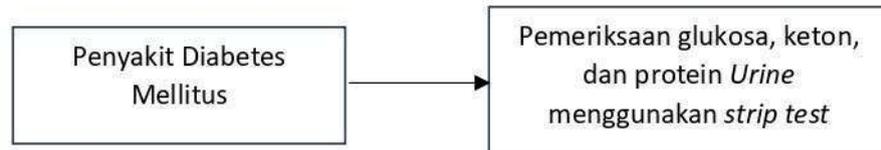
e. Pemeriksaan Mikroskopik *Urine*

Pemeriksaan mikroskopik *urine* atau sedimen *urine* merupakan pemeriksaan yang dapat mendeteksi material yang tidak larut dalam *urine* (Hadijah *et al.*, 2022). Unsur dalam sedimen *urine* ini terdiri dari unsur organik (berasal dari jaringan) dan unsur anorganik. Unsur organik dalam sedimen *urine* berupa sel epitel, eritrosit, leukosit, dan silinder. Sedangkan unsur anorganik sedimen *urine* berupa kristal urat, fosfat, dan karbonat. Beberapa kristal yang memiliki arti klinis patologis seperti kristal cytine, leucine, kolesterol, dan lain-lain.

B. Kerangka Teori



C. Kerangka Konsep



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif yaitu penelitian yang dilakukan dengan mendeskripsikan *profil glukosa, keton, dan protein pada urine penderita diabetes mellitus di UPTD Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Samarinda.*

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Pengujian kimia *urine* pada sampel dilakukan di UPTD Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Samarinda.

2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Maret - Mei 2024.

C. Populasi, Sampel, Besaran Sampel, dan Teknik Pengambilan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah keseluruhan pasien peserta prolanis yang sudah didiagnosis memiliki diabetes mellitus dan diperiksa *urine* nya di UPTD Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Samarinda. Berdasarkan sampel *urine* yang diperiksa oleh UPTD Laboratorium Kesehatan Daerah Samarinda pada bulan Oktober adalah sebanyak 112 sampel.

2. Sampel

Sampel penelitian adalah penderita diabetes mellitus yang juga merupakan peserta prolans dari tanggal 23 April sampai 15 Mei 2024 yang dilakukan pemeriksaan di UPTD Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Samarinda yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak termasuk ke dalam kriteria eksklusi yang telah ditetapkan.

a. Kriteria inklusi

1. Telah didiagnosis menderita diabetes mellitus.
2. Merupakan peserta prolans.

b. Memiliki hasil pemeriksaan kadar glukosa Kriteria eksklusi

1. Volume *urine* yang kurang.
2. Responden yang tidak bersedia diwawancara dan tidak diambil *urine* nya.

3. Besaran Sampel

Besaran sampel penelitian ini menggunakan minimal sampling pada kurun waktu tertentu yaitu sebanyak 30 sampel (Rashid, 2022).

4. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel penelitian ini adalah *accidental*, dimana cara pengambilan sampel yang dilakukan adalah dengan cara memilih sampel yang memenuhi kriteria penelitian sampai kurun waktu tertentu.

D. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional Variabel

1. Variabel Penelitian

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah glukosa, keton, dan *urine* dan variabel terikat dalam penelitian ini adalah penderita diabetes mellitus

2. Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Kriteria Objektif	Skala Data
Penderita Diabetes Mellitus	Seseorang yang sedang mengalami kelebihan glukosa dalam darah yang akan menjadi subjek pemeriksaan <i>urine</i>	1. Perempuan 2. Laki-laki	Nominal
Glukosa	Kadar glukosa dalam <i>urine</i> yang akan diketahui hasilnya melalui pemeriksaan <i>urine</i> dengan metode <i>strip test</i>	Negatif, 1+, 2+, 3+,	Ordinal
Keton	Kadar keton dalam <i>urine</i> yang akan diketahui hasilnya	Negatif, 1+, 2+, 3+, 4+	Ordinal

	melalui pemeriksaan <i>urine</i> dengan metode <i>strip test</i>	
Protein	Kadar protein dalam <i>urine</i> yang akan diketahui hasilnya melalui pemeriksaan <i>urine</i> dengan metode <i>strip test</i>	Negatif, Trace, Ordinal 1+, 2+, 3+, +4

E. Metode Pemeriksaan

Metode pemeriksaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Carik Celup atau menggunakan *Urine Strip Test*, dengan langkah pemeriksaan sebagai berikut.

- a.) Persiapan Alat dan Pengumpulan Spesimen (Pra Analitik)
 - 1.) Menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan.
 - 2.) Pastikan wadah yang digunakan untuk menampung *urine* memiliki mulut yang lebar, berutup ulir, terbuat dari plastik transparan, bersih, kering, dan tidak menggunakan botol penampung bekas.
 - 3.) Menempelkan identitas pasien seperti nama, umur, jenis kelamin, dan alamat
- b.) Prosedur Pemeriksaan (Analitik)
 - 1.) Pastikan alat dan bahan yang dibutuhkan telah tersedia di meja kerja.
 - 2.) Buka tutup wadah sampel *urine*.

- 3.) Ambil satu strip test *urine* merk *Health Mate* dan celupkan kedalam *urine*. Pastikan semua reagen-reagen yang ada pada striptest telah terendam oleh *urine*.
 - 4.) Bersihkan strip test dari sisa-sisa *urine* dengan menggunakan tisu.
 - 5.) Baca hasil pemeriksaan.
- c.) Pembacaan Hasil (Pasca Analitik)
- 1.) Baca hasil dengan cara mencocokkan warna dari setiap reagen strip test dengan indikator warna yang terdapat pada botol strip test.
 - 2.) Catat hasil pemeriksaan glukosa, keton, dan protein *urine* di lembar hasil pemeriksaan.

F. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *urine* sewaktu penderita diabetes mellitus.

G. Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah:

- Wadah sampel
- *Urine* strip test
- Tisu

H. Pengumpulan Data

Jenis data yang dikumpulkan adalah data primer dimana data yang telah diperoleh dari subjek penelitian meliputi :

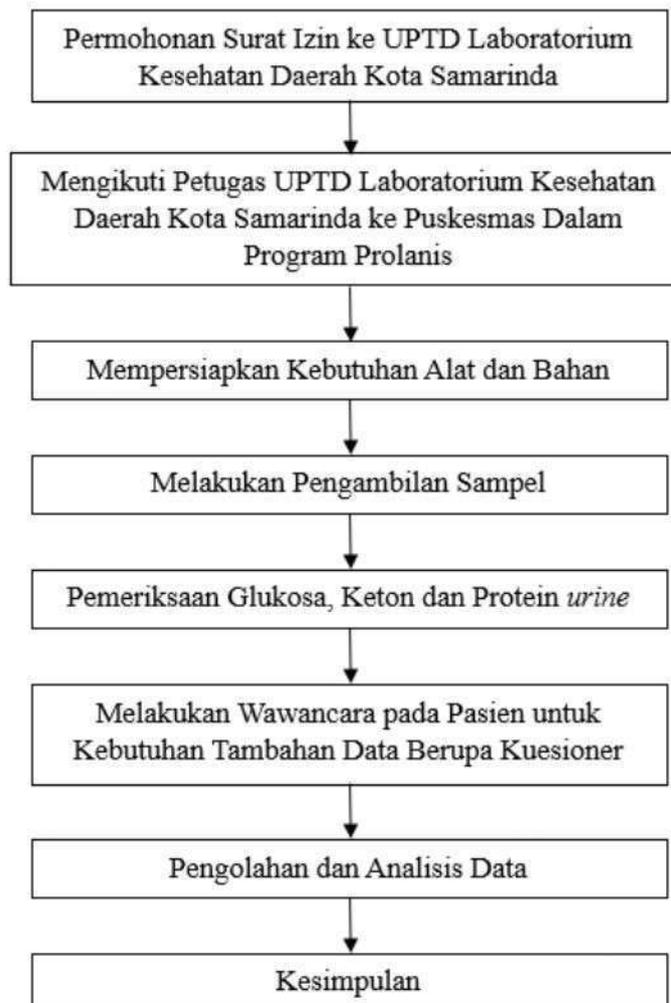
1. Identitas sampel
2. Hasil kadar glukosa, keton, dan protein *urine*

I. Analisis Data

Penelitian ini menggunakan analisis univariat dimana hanya ada 1 pengukuran (variabel) dan menggunakan distribusi frekuensi dan persentase dalam bentuk tabel.

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\text{Jumlah data yang terhitung}}{\text{Jumlah data keseluruhan}} \times 100\%$$

J. Alur Penelitian



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan di UPTD Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Samarinda dari bulan April – Mei 2024. Penelitian dilakukan menggunakan sampel *urine* peserta prolans yang menderita diabetes mellitus dan dilakukan observasi dengan cara wawancara sebanyak 30 orang untuk mengetahui karakteristik subjek penelitian yang berupa jenis kelamin, usia, lamanya menderita diabetes mellitus, keteraturan dalam mengonsumsi obat, dan terapi insulin. Pemeriksaan yang dilakukan pada subjek penelitian adalah glukosa, keton, dan protein *urine*. Berdasarkan pemeriksaan glukosa, keton, dan protein *urine* yang dilakukan pada peserta prolans yang menderita diabetes mellitus yaitu :

1. Distribusi frekuensi hasil pemeriksaan glukosa *urine*

Pada penelitian ini, dilakukan pemeriksaan glukosa *urine* pada peserta prolans yang menderita diabetes mellitus. Pemeriksaan ini dilakukan dengan menggunakan metode *urine strip test* yaitu negatif (<100 mg/dl), positif 1 (250 mg/dl), dan positif 2 (500 mg/dl).

Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi Glukosa *urine*

No.	Glukosa <i>urine</i>	Jumlah	Persentase
1.	Negatif (-)	21	70%
2.	Positif 1 (1+)	4	13%
3.	Positif 2 (2+)	5	17%
Total		30	100%

Pada tabel 4.1 sebanyak 30 responden yang melakukan pemeriksaan, didapatkan hasil bahwa sebanyak 21 orang (70%) yang memiliki glukosa *urine* hasil negatif, sebanyak 4 orang (13%) yang

memiliki hasil positif 1 (1+), dan sebanyak 5 orang (17%) yang memiliki hasil positif 2 (2+).

2. Distribusi frekuensi hasil pemeriksaan keton *urine*

Pada penelitian ini, dilakukan pemeriksaan keton *urine* pada peserta prolanis yang menderita diabetes mellitus yaitu negatif (<5 mg/dl) dan positif 1 (15 mg/dl).

Tabel 4.2 Distribusi frekuensi Keton *Urine*

No.	Keton <i>urine</i>	Jumlah	Persentase
1.	Negatif (-)	29	97%
2.	Positif 1 (1+)	1	3%
Total		30	100%

Pada tabel 4.2 didapatkan dari 30 responden yang melakukan pemeriksaan keton *urine*. Sebanyak 29 orang (97%) memiliki hasil negatif dan sebanyak 1 orang (3%) yang memiliki hasil positif 1 (1+).

3. Distribusi frekuensi hasil pemeriksaan protein *urine*

Pada penelitian ini, distribusi frekuensi protein *urine* pada peserta prolanis yang menderita diabetes mellitus yaitu negatif, trace, positif 1 (300 mg/dl), dan positif 4 (1000 mg/dl).

Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Protein *urine*

No.	Protein <i>urine</i>	Jumlah	Persentase
1.	Negatif (-)	21	70%
2.	Trace (\pm)	4	13%
3.	Positif 1 (1+)	3	10%
4.	Positif 4 (4+)	2	7%
Total		30	100%

Pada tabel 4.3 didapatkan dari 30 responden yang melakukan pemeriksaan protein *urine*. Sebanyak 21 orang (70%) memiliki protein *urine* negatif, sebanyak 4 orang (13%) memiliki protein *urine* Trace (\pm),

sebanyak 3 orang (10%) memiliki protein positif 1 (1+), dan sebanyak 2 orang (7%) yang memiliki protein positif 4 (4+).

B. Pembahasan

Diabetes mellitus adalah suatu penyakit sistem metabolik yang ditandai dengan terjadinya peningkatan kadar gula darah yang melebihi batas normal (hiperglikemia). Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat bagaimana profil glukosa, keton, dan protein *urine* pada penderita diabetes mellitus menggunakan *urine strip test*. Metode ini dipilih karena mudah dilakukan, praktis, memerlukan biaya yang murah, dan tidak memerlukan waktu yang lama dalam pemeriksaannya.

Jenis kelamin perempuan lebih banyak menderita diabetes mellitus dibandingkan dengan laki-laki dimana 63% perempuan dan sebanyak 37% laki-laki yang mengalami diabetes mellitus. Penelitian ini didukung oleh hasil penelittian yang dilakukan oleh Nova Rita (2018) tentang hubungan jenis kelamin, olahraga dan obesitas dengan kejadian diabetes mellitus pada lansia, dimana terdapat 80,4% wanita dan 25% laki-laki yang mengalami diabetes mellitus. Pada wanita terjadi penuaan dan transisi dari masa subur menjadi masa *menopause* yang mana akan menurunkan hormon estrogen yang berkaitan dengan perubahan bentuk tubuh dan peningkatan pada lemak *visceral*. Kurangnya hormon estrogen dan meningkatnya kejadian resistensi insulin mengartikan bahwa perempuan memiliki hubungan dengan penyakit diabetes mellitus yang lebih kuat dibandingkan dengan laki-laki (Ciarambino *et al.*, 2022).

Kategori usia yang mengalami diabetes mellitus diantaranya yaitu pada dewasa akhir (usia 36-45 tahun) sebanyak 3%, Lansia awal (usia 46-55 tahun) sebanyak 40%, lansia akhir (usia 56-65 tahun) sebanyak 34%, dan manula (usia >65 tahun) sebanyak 23%. Hal ini sejalan dengan penelitian Komariah, dkk (2020) tentang hubungan usia, jenis kelamin dan indeks massa tubuh dengan kadar gula darah puasa pada pasien diabetes mellitus

yang didapatkan bahwa sebanyak 5,6% penderita diabetes yang berusia 26-45 tahun, sebanyak 46,2% penderita diabetes mellitus berusia 46-65 tahun dan sebanyak 30,4% penderita diabetes yang berusia >65 tahun. Pada usia yang tidak lagi muda, beberapa orang mengalami kehilangan kemampuan untuk meregulasi glukosa seperti pada saat usia muda. Menurunnya toleransi glukosa pada usia muda hingga usia pertengahan secara umum memiliki pengaruh sekunder berupa lemak pada tubuh dan kebugaran fisik (Chia *et al.*, 2018).

Lamanya menderita merupakan rentang waktu antara diagnosis pertama pada pasien dengan waktu sekarang yang dinyatakan dalam tahun (Nurjanah *et al.*, 2023). Pada penelitian ini, didapatkan dari 30 responden yang melakukan pemeriksaan, terdapat sebanyak 18 orang (60%) yang menderita diabetes mellitus selama 1-5 tahun, sebanyak 7 orang (23%) yang menderita diabetes mellitus selama 6-10 tahun dan sebanyak 5 orang (17%) yang menderita diabetes mellitus selama lebih dari 10 tahun. Hal ini sejalan dengan penelitian Krismanita (2017) yang memiliki hasil lama menderita diabetes selama 0-5 tahun sebanyak 27 orang (54%), selama 6-10 tahun sebanyak 14 orang (28%) dan selama lebih dari 10 sebanyak 9 orang (18%). Lama tidaknya seseorang menderita diabetes mellitus dapat mempengaruhi kualitas hidup (Nurjanah *et al.*, 2023). Penderita yang lebih lama menderita diabetes mellitus memiliki kemampuan kontrol glukosa yang lebih buruk yang disebabkan karena kerusakan sel β yang terjadi seiring dengan lamanya waktu seseorang menderita diabetes mellitus (Kayar *et al.*, 2017).

Ketaatan penderita diabetes mellitus saat minum obat merupakan kunci untuk mempertahankan gula darah tetap berada dalam batas yang normal. Pada penelitian ini, didapatkan bahwa sebanyak 27 (90%) orang yang meminum obat secara teratur dan sebanyak 3 (10%) yang tidak meminum obat secara teratur. Hal ini sejalan dengan penelitian Rismawan (2023) yang mana sebanyak 27 (47,4%) memiliki kepatuhan minum obat yang tinggi, sebanyak 20 (35,1%) memiliki kepatuhan minum obat yang sedang, dan sebanyak 10 (17,5) memiliki kepatuhan minum obat yang

rendah. Kepatuhan atau teraturnya minum obat pada penderita diabetes mellitus merupakan salah satu penting yang secara kuat dapat mempengaruhi terkontrolnya kadar glukosa darah. Kadar glukosa darah yang tidak terkontrol dapat meningkatkan risiko terjadinya berbagai komplikasi kronik. Teraturnya penderita diabetes mellitus dalam mengonsumsi obat juga secara tidak langsung akan mempengaruhi kualitas hidup dan dapat menurunkan morbiditas dan mortalitas pasien diabetes mellitus. Semakin tinggi kepatuhan atau teraturnya minum obat maka semakin baik kualitas hidup penderita diabetes mellitus (Mpila *et al.*, 2023).

Insulin diproduksi oleh pankreas yang merupakan hormon yang berperan sebagai kunci utama dalam metabolisme glukosa dari makanan yang masuk ke dalam tubuh manusia. Selain pada penderita diabetes mellitus tipe 1 yang mengalami gangguan pada produksi insulin, penderita diabetes mellitus tipe 2 yang mengalami penurunan sensitifitas sel pada kondisi tertentu juga memerlukan insulin. Pada penelitian ini, sebanyak 25 orang (83%) tidak melakukan terapi insulin dan sebanyak 5 orang (17%) yang melakukan terapi insulin. Hal ini sejalan dengan penelitian Gupta (2022). Pada penelitian tersebut, sebanyak 19 orang yang tidak melakukan terapi insulin dan sebanyak 5 orang yang melakukan terapi insulin.

Dari penelitian ini, yang melakukan pemeriksaan kimia *urine* dengan parameter glukosa, keton, dan protein adalah sebanyak 30 orang. Pada pemeriksaan glukosa *urine*, didapatkan hasil bahwa sebanyak 21 sampel (70%) yang memiliki hasil negatif, sebanyak 4 sampel (13%) yang memiliki hasil positif 1 (1+), dan sebanyak 5 sampel (17%) yang memiliki hasil positif 2 (2+). Sehingga didapatkan hasil negatif lebih mendominasi, lalu diikuti oleh positif 2 (2+) dan terakhir ialah positif 1 (1+). Hal ini sejalan dengan penelitian Darwin, dkk (2022) dimana pada penelitian tersebut terdapat sebanyak 68 sampel (70,8%) dengan hasil negatif, 10 sampel (10,4%) dengan hasil positif 1 (1+), dan 12 sampel (12,5%) dengan hasil positif 2 (2+). Pada kondisi normal, glukosa hanya terdapat dalam jumlah yang sangat kecil dalam *urine*. Ketika glukosa dalam darah melebihi

ambang batas glukosa dalam ginjal, maka akan terjadi peningkatan glukosa dalam *urine* (Siahaan & Aruan, 2021). Glukosuria dapat menunjukkan adanya diabetes mellitus tetapi tidak dapat digunakan sebagai diagnostik dan tidak ditemukan glukosuria juga bukan menandakan tidak terjadinya diabetes (Nurjanah *et al.*, 2023). Saat melakukan penelitian, peneliti melakukan wawancara terhadap penderita diabetes mellitus mengenai kebiasaan mengonsumsi obat. Sebanyak 27 orang (90%) yang mengonsumsi obat secara teratur dan sebanyak 25 (83%) orang tidak melakukan terapi insulin. Hal ini mempengaruhi glukosa dalam darah maupun glukosa dalam *urine*. Konsumsi obat secara teratur akan membuat nilai glukosa dalam darah menjadi terkontrol sehingga tidak ditemukannya glukosa dalam *urine* pada penderita diabetes mellitus.

Pada pemeriksaan keton *urine*, didapatkan hasil bahwa sebanyak 29 sampel (97%) memiliki hasil negatif dan sebanyak 1 sampel (3%) yang memiliki hasil positif 1 (+). Sehingga didapatkan hasil negatif lebih mendominasi, lalu diikuti dengan hasil positif 1 (1). Hal ini sejalan dengan penelitian Hartati Tuna (2023) dimana pada penelitian tersebut terdapat sebanyak 28 sampel (93%) yang memiliki hasil negatif dan sebanyak 2 sampel (7%) yang memiliki hasil positif. Tidak setiap pasien diabetes mellitus harus ditemukan ketone dalam *urine*. Hal ini dikarenakan oleh kerja insulin. Dimana insulin bekerja menghambat terjadinya penguraian trigliserida menjadi asam lemak bebas dan gliserol melalui mekanisme hidrolisis (lipolisis) dan memicu terjadinya pembentukan lemak dari kelebihan glukosa (lipogenesis). Insulin menghambat ketogenesis dengan memicu terjadinya defosforilasi dari hormone-sensitif lipase dan mengaktifasi lipogenesis dengan menstimulasi asetil CoA karboksilase. Di dalam sel adiposit, defosforilasi dari hormone-sensitif lipase menghambat pemecahan trigliserida menjadi asam lemak dan gliserol. Hal ini menyebabkan terjadinya penurunan substrat yang tersedia untuk ketogenesis sehingga hasil keton *urine* menjadi negatif (Pina & Ayu, 2023).

Keberadaan keton dalam *urine* menandakan bahwa tubuh menggunakan lemak sebagai energi. Dalam kondisi normal, jumlah keton yang dapat diukur oleh ginjal tidak akan nampak di dalam *urine* dikarenakan semua lemak yang dimetabolisme akan dipecah secara sempurna menjadi karbon dioksida dalam air. Adanya keton di dalam *urine* disebut sebagai ketonuria. Dihasilkannya keton menandakan bahwa tubuh tidak dapat mengolah glukosa sebagai sumber energi secara maksimal. Kurangnya glukosa sebagai pembentukan energi di dalam tubuh menyebabkan asam lemak bekerja sebagai pengganti metabolisme karbohidrat dan menyebabkan terjadinya peningkatan keton dalam *urine* (Kasiyati *et al.*, 2024).

Pada pemeriksaan protein *urine*, didapatkan hasil bahwa sebanyak 21 sampel (70%) memiliki protein *urine* negatif, sebanyak 4 sampel (13%) memiliki protein *urine* Trace (\pm), sebanyak 3 sampel (10%) memiliki protein positif 1 (1+), dan sebanyak 2 (7%) yang memiliki protein positif 4 (4+). Sehingga didapatkan hasil negatif lebih banyak daripada hasil protein *urine* yang positif. Hal ini sejalan dengan penelitian Gina Nafsa, dkk (2023) dimana pada penelitian tersebut terdapat sebanyak 14 sampel (47%) negatif, sebanyak 7 sampel (23%) trace (\pm), sebanyak 2 sampel (7%) positif 1 (1+), dan sebanyak 1 sampel (3%) positif 2 (2+). Adanya protein dalam *urine*, walaupun dalam jumlah yang sedikit dapat menunjukkan mulai terjadinya gangguan pada ginjal dan hal ini harus diwaspadai. Kelainan yang terjadi pada ginjal penderita diabetes mellitus diawali dengan adanya sejumlah kecil protein (albumin) di dalam *urine* (mikroalbuminuria) (Nurhayati & Purwaningsih, 2018). Pada penelitian ini, kebanyakan dari sampel yang diperiksa memiliki hasil protein *urine* yang negatif. Hal ini dikarenakan tidak semua pasien diabetes mellitus mengalami proteinuria. Kejadian proteinuria ini dapat berkaitan dengan lama pasien menderita diabetes mellitus dan biasanya berkembang pada onset 10 sampai 15 tahun, dimana akan terjadi kerusakan pada filtrasi ginjal (Putu Arya Suryanditha *et al.*, 2022). Hal ini didukung oleh hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti

melalui wawancara terhadap penderita diabetes mellitus dan didapatkan hasil dimana hanya sebanyak 7 orang (23%) yang menderita diabetes mellitus mulai dari 10 tahun.

Pada 30 pasien yang di telah dilakukan pemeriksaan, terdapat beberapa pasien yang memiliki hasil pemeriksaan glukosa, keton, maupun protein *urine* positif dengan lama menderita diabetes dibawah 10 tahun dan mengonsumsi obat secara teratur maupun tidak melakukan terapi insulin. Hal ini dapat saja terjadi dikarenakan pasien masih belum bisa meninggalkan kebiasaan makan dan pola hidup lamanya dan belum terbiasa untuk mengubah pola hidup setelah terdiagnosis menderita diabetes mellitus. Ada pula yang memiliki hasil pemeriksaan glukosa, keton, maupun *urine* negatif walaupun tidak mengonsumsi obat secara teratur. Hal ini dapat dikarenakan oleh kondisi pasien yang berbeda-beda seperti kondisi pankreas pasien, kondisi psikologis, maupun kondisi pasien sebelum pemeriksaan.

Dalam pemeriksaan glukosa, keton, dan protein pada *urine* penderita diabetes mellitus yang juga merupakan peserta dari program prolanis di Kota Samarinda ini memiliki hasil negatif paling banyak dibandingkan dengan hasil yang positif. Berdasarkan pada observasi yang telah dilakukan peneliti melalui wawancara kepada pasien, penulis mendapatkan informasi bahwa sebanyak 27 orang (90%) mengonsumsi obat secara teratur. Peneliti memiliki asumsi bahwa lebih banyaknya hasil negatif daripada hasil positif pada pemeriksaan glukosa, keton, dan protein pada *urine* ini karena telah terkontrolnya penyakit diabetes mellitus pada penderita itu sendiri dikarenakan telah mengonsumsi obat secara teratur dan mengikuti program prolanis yang memang memiliki tujuan untuk mengendalikan penyakit-penyakit kronis, seperti diabetes mellitus sehingga dapat meminimalisir terjadinya komplikasi seperti gangguan pada ginjal. Program prolanis itu sendiri memiliki kegiatan seperti pemantauan status kesehatan peserta berupa pemeriksaan laboratorium secara berkala, senam setiap minggu, sosialisasi atau edukasi secara berkelompok, pemberian motivasi kepada

peserta dan melakukan *reminder* untuk mengingatkan jadwal konsultasi. Hal ini sangat berpengaruh kepada penderita diabetes mellitus dalam mengontrol penyakitnya.

BAB V

KESIMPULAN DAN PEMBAHASAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Hasil glukosa *urine* positif pada penderita diabetes mellitus didapatkan sebanyak 4 sampel (13%) yang memiliki hasil positif 1 (1+) dan 5 sampel (17%) yang memiliki hasil positif 2 (2+).
2. Hasil keton *urine* positif pada penderita diabetes mellitus didapatkan hasil sebanyak 1 sampel (3%) yang memiliki hasil positif 1 (1+).
3. Hasil protein *urine* positif pada penderita diabetes mellitus didapatkan sebanyak 3 sampel (10%) sampel yang memiliki hasil positif 1 (1+) dan 2 sampel (7%) yang memiliki hasil positif 4 (4+).

B. Saran

1. Bagi peneliti selanjutnya

Disarankan bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian dengan melakukan wawancara lebih mendalam kepada responden mengenai kegiatan sehari-hari, kebiasaan makan, dan riwayat penyakit penyerta pada responden.

2. Bagi Masyarakat

Disarankan masyarakat agar terus mengontrol glukosa dalam darah dengan baik, dan bagi masyarakat yang telah menderita diabetes agar selalu meminum obat secara teratur sesuai dengan anjuran dokter dan terus mengikuti kegiatan prolans untuk membantu dalam mengontrol penyakit diabetes mellitus.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvina, Wiradharma, D., & Pusparini. (2019). *Urinalisis Teori dan Praktikum*. 1–66. Jakarta: CV. Sagung Seto.
- Amaliah, R., & dkk. (2022). Gambaran Pelayanan Kesehatan Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II Pandemi Covid-19 Di Puskesmas Segiri. *Jurnal Verdure*, 4(1), 116–122.
- Ayutthaya, S. S., & Adnan, N. (2020). Faktor Risiko Hipertensi pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 9(02), 60–71.
- BPJS. (2014). Panduan praktis Prolanis (Program pengelolaan penyakit kronis). *BPJS Kesehatan*.
- Chairani, C., Stikes, S. K., & Padang, P. (2020). Pemeriksaan Keton Urine Pada Pasien Diabetes Melitus. *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis*, 3(1), 1–5.
- Chia, C. W., Egan, J. M., & Ferrucci, L. (2018). Age-related changes in glucose metabolism, hyperglycemia, and cardiovascular risk. *Circulation Research*, 123(7), 886–904.
- Ciarambino, T., Crispino, P., Leto, G., Mastrolorenzo, E., Para, O., & Giordano, M. (2022). Influence of Gender in Diabetes Mellitus and Its Complication. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(16), 1–13.
- Darwin, A., Kala, M., Rachma Wijayanti, D., Syafaat, M., & Binawan, U. (2022). Kadar Glukosa Urine Dan Berat Jenis Urine Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Rsud Budhi Asih Urine Glucose Levels and Urine Specific Gravity in Type 2 Diabetes Mellitus Patients in Budhi Asih Hospital. *JMLS) Journal of Medical Laboratory and Science*, 2(2), 2022.
- Diggle, J. (2020). Ketones and diabetes. *Diabetes & Primary Care Journal*, 22(3), 49–50.
- Hadijah, S., Rahmayanti, R., & Erlinawati, E. (2022). Profil mikroskopis sedimen

- urin pada kondisi glukosuria di Laboratorium Klinik Prodia, Banda Aceh. *Jurnal SAGO Gizi Dan Kesehatan*, 4(1), 111.
- Hakim, L. N. (2020). The Urgency of The Elderly Welfare Law Revision. *Aspirasi: Jurnal Masalah-Masalah Sosial*, 11(1), 43–55.
- Hanum, E. L., Purwianingsih, W., Atikah, T., Herlina, I., Yani, R., & Peniasiani, *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*. D. (2009). *Biologi 2*.
- Hartanti, Pudjibudojo, J. K., Aditama, L., & Rahayu, R. P. (2013). Pencegahan dan Penanganan Diabetes Mellitus. *Fakultas Psikologi Universitas Surabaya*, 1–96.
- Kasiyati, M., Pudyastuti, R. R., Ramadania, A. D., & Rahayu, M. (2024). Gambaran Keton Urine Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Journal Of Social Science Research*, 4, 5245–5253.
- Kayar, Y., Ilhan, A., Kayar, N. B., Unver, N., Coban, G., Ekinci, I., Hamdard, J., Pamukcu, O., & Eroglu, H. (2017). Relationship between the poor glycemic control and risk factors, life style and complications. *Biomedical Research (India)*, 28(4), 1581–1586.
- Kementerian Kesehatan RI. (2020). Infodatin tetap produktif, cegah, dan atasi Diabetes Melitus 2020. In *Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI* (pp. 1–10).
- Kurniawaty, E. (2014). Diabetes Mellitus. *Jurnal Juke*, 4(7), 114–119.
- Lestari, Zulkarnain, & Sijid, S. A. (2021). Diabetes Melitus: Review Etiologi, Patofisiologi, Gejala, Penyebab, Cara Pemeriksaan, Cara Pengobatan dan Cara Pencegahan. *UIN Alauddin Makassar*, November, 237–241.
- Mpila, D. A., Wiyono, W. I., & Lolo, W. A. (2023). Hubungan Tingkat Kepatuhan Minum Obat dengan Kadar Gula Darah dan Kualitas Hidup Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Klinik Imanuel Manado. *Medical Scope Journal*, 6(1), 116–123.

- Mukarramah, R., & Utami, N. (2018). *Studi hasil pemeriksaan protein urin segera pada pasien infeksi saluran kemih menggunakan asam sulfosalisilat di rsu wisata universitas indonesia timur*. 8, 21–26.
- Nabila, K. A., Kusumawati, M., & Megawati, G. (2022). Knowledge and Perception of Diabetes Mellitus among Patients with Type 2 Diabetes Mellitus in Five Public Health Centers in Karawang, West Java, Indonesia. *Althea Medical Journal*, 9(1), 12–18.
- Nurhayati, E., & Purwaningsih, I. (2018). Gambaran Protein Urin Dan Glukosa Urin Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II Persadia RSU Santo Antonius Pontianak. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*, 1(2), 104.
- Nurjanah, M. H., Wijaya, A. F., Meri, M., Tilarso, D. P., & Siswidiani, M. D. (2023). The Relationship between HbA1c and Glucosuria in Diabetes Mellitus (DM) Patients. *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology)*, 6(2), 84–88.
- Pina, M. N. P., & Ayu, P. P. (2023). Hubungan Keton Urine Dengan Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus Di Laboratorium Klinik Prodia Denpasar. *Jurnal Analis Kesehatan Kendari*, V(2), 42–46.
- Putri, R. I. (2015). Faktor determinan nefropati diabetik pada penderita diabetes melitus di RSUD DR. M. Soewandhie Surabaya. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 3(1), 109–121.
- Putu Arya Suryanditha, Ni Made Dhaniswara Putri Wirawan, & Dewa Ayu Putri Sri Masyeni. (2022). Faktor-Faktor yang Berhubungan Dengan Kejadian Proteinuria pada Pasien Diabetes Melitus di Puskesmas I dan IV Denpasar Selatan. *Hang Tuah Medical Journal*, 20(1), 11–22.
- Rashid, F. (2022). *Buku Metode penelitian Fathor Rasyid*. Kediri: IAIN Kediri Press.
- Riyadina, W., Rahajeng, E., & Driyah, S. (2020). Gambaran Gangguan Fungsi Ginjal Kasus Baru Penderita Diabetes Melitus, Jantung Koroner, dan Strok

- pada Studi Kohor di Bogor Indonesia. *Media Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan*, 30(4), 295–304.
- Rosida, A., & Pratiwi, D. I. (2019). *Pemeriksaan Laboratorium Sistem Uropoetik Pk Unlam*. Banjarmasin: Sari Mulia Indah.
- Sari, N., & Hisyam, B. (2014). Hubungan Antara Diabetes Melitus Tipe Ii Dengan Kejadian Gagal Ginjal Kronik Di Rumah Sakit Pku Muhammadiyah Yogyakarta Periode Januari 2011-Okttober 2012. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Indonesia*, 6(1), 11–18.
- Siahaan, M. A., & Aruan, D. G. R. (2021). Gambaran Hasil Pemeriksaan Kadar Glukosa Urin Pada Penderita Diabetes Mellitus Dengan Penyimpanan Di Lemari Pendingin Selama 24 Jam Dan Tanpa Penyimpanan Di Rs Bandung Medan. *Majalah Ilmiah METHODODA*, 11(3), 172–175.
- Soelistijo, S. (2021). Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2021. *Global Initiative for Asthma journal*, 46.
- Suzana, M., Nisma, F., & Syafilla, S. (2022). Hubungan Kadar Glukosa Darah Dengan Kadar Protein Pada Penderita Diabetes Melitus. *Jurnal Kesehatan*, 13(2), 164–171.
- Syarif, J., & Riskayanti. (2020). Perbandingan Hasil Pemeriksaan Leukosit Dan Eritrosit Urin Menggunakan Urin Pagi Dan Sewaktu Metode Carik Celup Pada Penderita Infeksi Saluran Kemih. *Jurnal Media Laboran*, 10(1), 15–20.
- Tuna, H. (2023). Hubungan Glukosa Urine Dengan Keton Urine Pada Penderita Diabetes Mellitus Di Klinik Pratama Rawat Jalan Bandar Lor Kota Kediri. *Cross-Border*, 6(1), 739–747.
- Warih, R., Ayu, G., Kistianita, N., Syafira, V., Annisa, V., & Sima, P. (n.d.). *Melitus Dalam Era 4.0*. Malang: Wineka Media.
- West, S. (2022). *Assessments of Urine Parameters in Diabetes Mellitus Patients in Jimma Journal of Clinical Diabetes*. 6(2).

Widodo, W. (2017). Monitoring of Patient With Diabetes Mellitus. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma*, 3(2), 55.

LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
DIREKTORAT JENDERAL TENAGA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KALIMANTAN TIMUR

Jalan Kurnia Makmur No. 64 RT. 24 Kelurahan Harapan Baru Kecamatan Loa Janan Ilir
Samarinda Kalimantan Timur Telp (0541)738153, Faksimile (0541)768523

Laman: [http:// www.poltekkes-kaltim.ac.id](http://www.poltekkes-kaltim.ac.id) Surat Elektronik: poltekkes_smd2007@yahoo.co.id



Nomor : PP.08.02/3.3/15926/2023
Hal : Permintaan Data Pendahuluan

07 September 2023

Yth. Kepala Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Samarinda
Jl. Pelita No.31, Kel. Sungai Pinang Dalam, Kec. Sungai Pinang,
Kota Samarinda, Kalimantan Timur 75112

Sehubungan dengan kegiatan Karya Tulis Ilmiah (KTI) mahasiswa Prodi D-III Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Kaltim tahun 2022/2023, maka kami mohon Bapak/Ibu dapat memberikan ijin mahasiswa tersebut untuk meminta data dukung penyusunan Karya Tulis Ilmiah (KTI) tersebut. Adapun mahasiswa yang akan melaksanakan uji pendahuluan adalah sebagai berikut :

Nama : Nurul Hidayati
NIM : P07234020083
Judul : Profil Kimia Urine pada Penderita Diabetes Mellitus Menggunakan Metode *Urine Strip* Test

Demikian permohonan kami, atas bantuan dan kerjasama Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

Direktur Politeknik Kesehatan
Kementerian Kesehatan Kalimantan
Timur,



Dr. M. H. Supriadi B, S.Kp., M.Kep

Jurusan Keperawatan, Jurusan Kebidanan : Jalan Wolter Monginsidi No. 38 Samarinda Kode Pos 75123, Telepon (0541) 738153
Jurusan Teknik Laboratorium Medik, Gizi dan Promosi Kesehatan : Jalan Kurnia Makmur No. 64 RT. 24 Kel. Harapan Baru Kec. Loa Janan Ilir
Program Studi Diploma III Kebidanan Balikpapan : Jalan MT Haryono No.30 RT 42 Balikpapan Kode Post.76126 Telp.(0542) 424704

Dokumen ini telah diandatangani secara elektronik yang diterbitkan oleh Balai Sertifikasi Elektronik (BSrE), BSSN



Lampiran 2 : Balasan Surat Izin Penelitian



PEMERINTAH KOTA SAMARINDA
DINAS KESEHATAN
UPTD LABORATORIUM KESEHATAN DAERAH

Jalan Pelita No.31 Kel. Sungai Pinang Dalam Kota Samarinda (Kalimantan Timur) Kode Pos 75117
<https://silakas.org/> Email: admin@silakas.org

Nomor : 400.7/274/100.02.028
Sifat : Biasa
Lampiran : -
Perihal : Balasan Izin Penelitian

Yth.
Direktur Poltekkes Kemenkes Kaltim
di -
Tempat

Sehubungan dengan surat masuk dari Poltekkes Kemenkes Kaltim dengan Nomor: PP.08.02/03.3/15926/2023 perihal Permohonan Izin Penelitian di Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Samarinda;

Nama : Nurul Hidayati
NIM : P07234020083
Judul Penelitian : Profil Kimia Urine pada Penderita DM menggunakan Metode Urin Strip Test

Dengan ini kami menyetujui untuk pelaksanaan tersebut. Adapun tarif pelayanan penelitian akan mendapat potongan 20% dari tarif normal pemeriksaan.

Untuk informasi lebih lanjut terkait penelitian dapat menghubungi 0853-9395-2266 (M. Ridho, Amd.AK)

Demikian surat konfirmasi ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerja samanya diucapkan terima kasih.

Dikeluarkan di : Samarinda
Pada tanggal : 07 November 2023



Unduh DOKUMEN ASLI di <https://tev2.samarindakota.go.id>
#ID_DOK : 1A-123456789

No. Dokumen: SR/42/100.02.028



UU ITE No. 11 Tahun 2008 Pasal 5 ayat 1
Informasi Elektronik dan/atau Dokumen Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah
Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan Sertifikat Elektronik yang diterbitkan oleh BSR/E
Balai Sertifikasi Elektronik

Lampiran 3 : Surat Etik

	
KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA POLTEKES KEMENKES KALIMANTAN TIMUR KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN	
KETERANGAN KELAIKAN ETIK <i>Ethical Clearance</i>	
Nomor Sertifikat (Number of Certificate): DP.04.03/F.XLII.25/0150/2024	
<p>Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Kalimantan Timur, menyatakan protokol usulan penelitian dengan Judul: <i>The Health Research Ethics Commission (KEPK) of the East Kalimantan Ministry of Health Poltekkes, stated the proposed research protocol with the title.</i></p>	
"Profil Glukosa, Keton dan Protein pada Penderita Diabetes Mellitus Menggunakan Urine Strip Test di UPTD Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Samarinda"	
<i>"Glucose, Ketone and Protein Profile in Diabetes Mellitus Patients Using Urine Strip Test at the Regional Health Laboratory UPTD of Samarinda City"</i>	
Peneliti Utama <i>Principal Researcher</i>	: Nurul Hidayati
NIP/NIDN/NIM <i>Identity Number</i>	: P07234020083
Nama Instansi <i>Name of Institution</i>	: Poltekkes Kemenkes Kaltim <i>East Kalimantan Ministry of Health Polytechnic</i>
Tempat Penelitian <i>Research Place</i>	: UPTD Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Samarinda <i>Regional Health Laboratory UPTD of Samarinda City</i>
<p>Telah memenuhi persyaratan etik dan disetujui untuk dilaksanakan, dengan memperhatikan Pedoman dan Standar Etik Penelitian serta Pengembangan Kesehatan Nasional (PSEPPKN) yang mengacu pada Standar WHO 2011, CIOMS 2016, dan SK. Menkes No. HK. 02.02/Menkes/240/2016 dan Permenkes 7/2016.</p>	
<p><i>Has met ethical requirements and approved to be implemented, considering the Guidelines and Ethical Standards for National Health Research and Development (PSEPPKN) referring to WHO Standards 2011, CIOMS 2016, and SK. Minister of Health No. HK. 02.02/Menkes/240/2016 and Permenkes 7/2016.</i></p>	
<p>Samarinda, 16 Maret 2024 KEPK Poltekkes Kemenkes Kaltim Ketua,</p>	
	
<p><u>Dr. Ns. Nilam Noorma, S. Kep., M. Kes</u> NIP. 198002052006-42002</p>	

Lampiran 4 : Hasil Pemeriksaan

Hasil Penelitian Pemeriksaan Glukosa, Keton dan Protein
pada *urine* Penderita Diabetes Mellitus

No.	Nama	Glukosa <i>urine</i>	Keton <i>urine</i>	Protein <i>urine</i>
1	Ma	-	-	-
2	Ju	2+	-	-
3	Sum	-	-	-
4	Tu	2+	-	-
5	Her	-	-	-
6	YI	-	-	-
7	Su	1+	1+	1+
8	Fa	-	-	-
9	Mas	-	-	-
10	Ja	-	-	+4
11	HS	-	-	-
12	Ha	+1	-	+4
13	Ru	-	-	Trace
14	Er	+1	-	-
15	Da	+2	-	-
16	En	-	-	-
17	Sa	-	-	-
18	Su	-	-	-
19	MA	-	-	-
20	Da	-	-	Trace
21	Mar	+1	-	-
22	YS	-	-	+1
23	HeS	-	-	Trace
24	Sal	-	-	-
25	Hai	+2	-	-
26	SA	-	-	-
27	As	-	-	-
28	DS	-	-	-
29	JA	-	-	-
30	LS	-	-	Trace

Lampiran 5 : Hasil Observasi (wawancara kepada pasien)

Lembar Observasi Pasien Diabetes Mellitus
UPTD Laboratorium Kesehatan Daerah
Kota Samarinda

No.	Nama	Umur	Lamanya Menderita Diabetes Mellitus (Tahun)	Mengonsumsi obat secara teratur		Terapi Insulin	
				Ya	Tidak	Ya	Tidak
1	Ma	55	2	V			V
2	Ju	70	3	V			V
3	Sum	66	12	V			V
4	Tu	57	2	V			V
5	Her	50	>2	V			V
6	YI	50	2		V		V
7	Su	50	5	V		V	
8	Fa	52	5	V			V
9	Mas	71	Hampir 10	V			V
10	Ja	55	3	V			V
11	HS	54	3	V			V
12	Ha	54	4		V		V
13	Ru	56	3	V		V	
14	Er	55	13	V			V
15	Da	66	21	V		V	
16	En	56	4	V			V
17	Sa	59	8	V			V
18	Su	63	5	V			V
19	MA	68	10	V			V
20	Da	65	20	V			V
21	Mar	52	10	V			V
22	YS	67	4	V			V
23	HeS	63	10	V		V	
24	Sal	63	1		V		V
25	Hai	51	1	V			V
26	SA	56	3	V			V
27	As	57	11	V		V	
28	DS	66	6	V			V
29	JA	63	7	V			V
30	LS	51	3	V			V

Lampiran 6 : Hasil Penelitian

Data Pasien Diabetes Mellitus
UPTD Laboratorium Kesehatan Daerah
Kota Samarinda

No.	Nama	Umur	Lamanya Menderita Diabetes Mellitus (Tahun)	Mengonsumsi obat secara teratur		Terapi Insulin		Nilai Glukosa Urine	Nilai Keton Urine	Nilai Protein Urine
				Ya	Tidak	Ya	Tidak			
1	Ma	55	2	V			V	-	-	-
2	Ju	70	3	V			V	2+	-	-
3	Sum	66	12	V			V	-	-	-
4	Tu	57	2	V			V	2+	-	-
5	Her	50	>2	V			V	-	-	-
6	YI	50	2		V		V	-	-	-
7	Su	50	5	V		V		1+	1+	1+
8	Fa	52	5	V			V	-	-	-
9	Mas	71	Hampir 10	V			V	-	-	-
10	Ja	55	3	V			V	-	-	+4
11	HS	54	3	V			V	-	-	-
12	Ha	54	4		V		V	+1		+4
13	Ru	56	3	V		V		-	-	Trace
14	Er	55	13	V			V	+1	-	-

15	Da	66	21	V		V		+2	-	-
16	En	56	4	V			V	-	-	-
17	Sa	59	8	V			V	-	-	-
18	Su	63	5	V			V	-	-	-
19	MA	68	10	V			V	-	-	-
20	Da	65	20	V			V	-	-	Trace
21	Mar	52	10	V			V	+1	-	-
22	YS	67	4	V			V	-	-	+1
23	HeS	63	10	V		V		-	-	Trace
24	Sal	63	1		V		V	-	-	-
25	Hai	51	1	V			V	+2	-	-
26	SA	56	3	V			V	-	-	-
27	As	57	11	V		V		-	-	-
28	DS	66	6	V			V	-	-	-
29	JA	63	7	V			V	-	-	-
30	LS	51	3	V			V	-	-	Trace

Lampiran 7 : Surat Keterangan Penelitian di UPTD Labkesda Samarinda

**PEMERINTAH KOTA SAMARINDA**
DINAS KESEHATAN
UPTD LABORATORIUM KESEHATAN DAERAH
Jalan Pelita No.31 Kel. Sungai Pinang Dalam Kota Samarinda (Kalimantan Timur) Kode Pos 75117
<https://sikas.org/> Email: admin@sikas.org

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN
Nomor: 400.7/139/100.02.026/2024

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kamil, SKM., M.Si
NIP : 19750815 199403 1 002
Jabatan : Kepala UPTD Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Samarinda

Dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa:

Nama : Nurul Hidayat
NIM : P07234020083
Program Studi : Analis Kesehatan
Asal Universitas : Poltekkes Kemenkes Kaltim

benar telah melakukan penelitian di Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Samarinda selama 5 hari pada 30 Maret, 22—23 April, 27 April, dan 15 Mei 2024 dengan Judul “Profil Glukosa, Keton, dan Protein pada Penderita Diabetes Mellitus menggunakan Metode Urin Strip Test di UPTD Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Samarinda”.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sesungguhnya dan sebenar-benarnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Dikeluarkan di : Samarinda
Pada tanggal : 5 November 2024



Ditandatangani secara elektronik oleh:
KEPALA UPTD LABORATORIUM
KESEHATAN DAERAH KOTA SAMARINDA
KAMIL, SKM., M.Si.
NIP. 19750815 199403 1 002

Untuk KOMUNIKASI ASLI di <https://dex2.samarindakota.go.id>
Rtd. DKK : 1 0798-1004-30-60-L14.02.026

No. Dokumen: SR/27/100.02.026

UUU (T) No. 11 Tahun 2008 (Revisi 5 ayat) | Informasi Elektronik dan/atau Dokumen Elektronik dan/atau hasil cetaknya merupakan alat bukti hukum yang sah. Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan Sertifikat Elektronik yang diterbitkan oleh BSSN.

Badan Sertifikasi Elektronik

Lampiran 8 : Dokumentasi



Gambar 1. Wawancara Pasien



Gambar 2. Pemeriksaan Sampel



Gambar 3. Alat urine strip test