



KARYA TULIS ILMIAH

**PERBEDAAN HASIL PEMERIKSAAN GLUKOSA URIN DENGAN
METODE *BENEDICT* DAN CARIK CELUP PADA PENDERITA
DIABETES MELITUS TIPE II DI RSUD YOWARI TAHUN 2024**

*Karya Tulis Ilmiah Ini Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu
Persyaratan Dalam Mencapai Derajat Ahli Madya Teknologi Laboratorium
Medis*

Oleh:

EVA PARAMITHA JUNIATY

NIM: P0.71.34.02.10.22

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES JAYAPURA
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
TAHUN 2024**

LEMBAR PERSETUJUAN

**KARYA TULIS ILMIAH
PERBEDAAN HASIL PEMERIKSAAN GLUKOSA URIN DENGAN METODE
BENEDICT DAN CARIK CELUP PADA PENDERITA DIABETES MELITUS
TIPE II DI RSUD YOWARI TAHUN 2024**

OLEH

**NAMA : EVA PARAMITHA JUNIATY
NIM : P0.71.34.02.10.22**

**Telah mendapat persetujuan untuk Karya Tulis Ilmiah
Jayapura, 16 Mei 2024**

Pembimbing I



**Risda Hartati, S.KM.,M.Biomed
NIP: 19790405 200501 2004**

Pembimbing II



**Fajar Bakti Kurniawan, S.ST, M.Si
NIP: 19881012 202012 1004**

LEMBAR PENGESAHAN

PERBEDAAN HASIL PEMERIKSAAN GLUKOSA URIN DENGAN METODE
BENEDICT DAN CARIK CELUP PADA PENDERITA DIABETES MELITUS
TIPE II DI RSUD YOWARI TAHUN 2024

OLEH

NAMA : EVA PARAMITHA JUNIATY

NIM : P0.71.34.02.10.22

Telah Diuji Dan Di Pertahankan Di Depan Penguji
Pada Tanggal, 17 Mei 2024

Susunan Penguji :

- | | | |
|--------------------------------------|-------|---------------|
| 1. Rina Purwati, S.ST, M.Imun | | (Penguji I) |
| 2. Fajar Bakti Kurniawan, S.ST, M.Si | | (Penguji II) |
| 3. Risda Hartati, SKM,M.Biomed | | (Penguji III) |

Telah Diterima
Pada Tanggal, 24 Mei 2024
Ketua Jurusan



Indra Taufik Sahli, S. Si, M. Biomed
NIP : 197906202005011003

ABSTRAK

PERBEDAAN HASIL PEMERIKSAAN GLUKOSA URIN DENGAN METODE *BENEDICT* DAN CARIK CELUP PADA PENDERITA *DIABETES MELITUS* TIPE II DI RSUD YOWARI TAHUN 2024

Latar belakang : Diabetes ialah penyakit yang seringkali dikenal *silent killer*, artinya penyakit ini membunuh dengan perlahan-lahan bagi seseorang yang terkena. Seringkali penderita diabetes tidak menyadari bahwa dirinya mengidap penyakit diabetes dan komplikasi baru muncul ketika pasien baru menyadari bahwa dirinya mengidap diabetes. Diabetes ialah kelompok penyakit metabolik yang dicirikan dengan hiperglikemia implikasi kelainan sekresi insulin dan kerja insulin, baik karena hormon insulin yang tidak mencukupi atau menggunakan insulin secara efektif. **Tujuan Penelitian :** Mengetahui Perbandingan Hasil Glukosa Urine Dengan Metode Benedict Dan Carik Celup Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II Di RSUD Yowari, berdasarkan metode benedict, dan metode carik celup. **Metode Penelitian :** Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dan *cross sectional*. Sampel dalam penelitian ini adalah 40 pasien. **Hasil Penelitian :** Dari hasil penelitian terdapat 40 sampel menunjukkan bahwa pada metode benedict positif 1 sebanyak 17 sampel (42,5%), positif 2 sebanyak 13 sampel (32,5%), Positif 3 sebanyak 4 sampel (10%), positif 4 sebanyak 6 sampel (15%). Pada metode carik celup positif 1 sebanyak 18 sampel (45%), positif 2 sebanyak 14 sampel (35%), positif 3 sebanyak 5 sampel (12,5%), positif 4 sebanyak 3 sampel (7,5%). **Kesimpulan :** Perbandingan Hasil Glukosa Urine Dengan Metode Benedict Dan Carik Celup Pada Penderita Diabetes Tipe II Di RSUD Yowari menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara metode benedict dengan metode carik celup.

Kata Kunci : Diabetes Melitus Tipe II, Glukosa Urine, Metode Benedict, Metode Carik Celup, RSUD Yowari.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kami Panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas semua Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga Karya Tulis Ilmiah dapat terselesaikan dengan judul “Perbedaan Hasil Pemeriksaan Glukosa Urine Dengan Metode Benedic Dan Carik Celup Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II Di RSUD Yowari Tahun 2024”, namun semua itu dapat di atasi, baik bantuan berupa materi maupun teknik penulisan Karya Tulis Ilmiah ini. Melalui kesempatan ini kami menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang tidak terhingga kepada:

1. Bapak Masrif, SKM, M.Kes, sebagai Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura.
2. Bapak Indra Taufik Sahli, S. Si, M. Biomed, sebagai Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medik Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura.
3. Ibu Risda Hartati, SKM,M.Biomed sebagai dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah.
4. Bapak Fajar Bakti Kurniawan, S.ST, M.Si sebagai dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah.
5. Ibu Rina Purwati, S.ST, M.Imun sebagai Dosen penguji yang telah menyediakan waktu dan pikiran untuk menguji kami dalam Karya Tulis Ilmiah.
6. Dosen dan staf Jurusan TLM (Teknologi Laboratorium Medis) Politeknik Kemenkes Jayapura yang dengan tabah mencurahkan ilmu kepada kami selama menempuh studi.

Demikian Karya Tulis Ilmiah ini kami buat, saran maupun kritik sangat kami harapkan demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.

Jayapura, Mei 2024

Penulis

MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTO

Jangan pernah menyerah dan selalu terus berjuang,
karena hidup tidak selalu mudah dan penuh rintangan

(LEE HAECHAN)

PERSEMBAHAN

1. Kepada orang tua yang sangat saya cintai, ayah saya M husyain Suwarno dan ibu saya Siti Nur Halimah yang telah senantiasa memberikan dukungan, semangat dan doa yang terbaik.
2. Untuk kedua adik saya yang sangat saya sayangi Riyan dan Devita, terima kasih telah menjadi penyemangat dalam menyelesaikan KTI ini.
3. Kepada Pakde dan Alm Bude yang sangat saya cintai yang telah memberikan semangat dan juga doa yang terbaik.
4. Kepada keluarga saya yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu yang memberikan dukungan dan juga semangat.
5. Kepada kakak saya, Kak Elza Natalia dan Kak Tarissa Manangsang yang telah membantu dan memberikan semangat untuk menyelesaikan KTI ini.
6. Kepada sahabat seperjuangan, Kak Dewi, Kak Itin, Uma, Edys, dan Tio atas bantuan, kerja sama dan semangat untuk menyelesaikan KTI ini.
7. Kepada seseorang yang saya sayangi Abd Malik Syaarani terima kasih atas dukungan, kebaikan, perhatian dan semangat untuk saya dalam menyelesaikan KTI ini.
8. Serta terima kasih untuk diri sendiri karena telah menjadi kuat dan bisa bertahan hingga sejauh ini.

DAFTAR ISI

	Halaman
KARYA TULIS ILMIAH.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
MOTO DAN PERSEMBAHAN	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.3.1 Tujuan Umum Penelitian	5
1.3.2 Tujuan Khusus Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 landasan Teori.....	7
2.1.1 Pengertian <i>Diabetes Melitus</i>	7
2.1.2 Gejala Klinis <i>Diabetes Melitus</i>	8
2.1.3 Klasifikasi <i>Diabetes Melitus</i>	10
2.1.4 Patofisiologi Terjadinya <i>Diabetes Melitus</i>	12
2.1.5 Komplikasi <i>Diabetes Melitus</i>	13
2.1.6 Faktor Penyebab <i>Diabetes Melitus</i>	14
2.1.7 Tinjauan Umum Urinalisa.....	17
2.1.8 Tinjauan Umum Glukosa Urin.....	18
2.1.9 Mekanisme Terbentuknya Glukosa Urin	19
2.1.10 Metabolisme Glukosa Urine	20
2.1.11 Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Pemeriksaan.....	21

2.1.12 Jenis Pemeriksaan Urine	22
2.1.13 Tinjauan Metode <i>Benedict</i>	23
2.1.14 Tinjauan Metode Carik Celup	26
2.1.15 Tinjauan Metode Fehling	29
2.2 Kerangka Teori	31
2.3 Kerangka Konsep	32
2.4 Devinisi Oprasional	33
BAB III METODE PENELITIAN	34
3.1 Jenis Penelitian	34
3.2 lokasi dan Waktu Penelitian	34
3.2.1 Tempat Penelitian	34
3.2.2 Waktu Penelitian	34
3.3 Populasi dan Sampel	34
3.3.1 Populasi Penelitian	34
3.3.2 Sampel Penelitian	34
3.4 Pemeriksaan Glukosa Urine	35
3.4.1 Pengambilan Sampel Urine Sewaktu	35
3.4.2 Pemeriksaan Metode <i>Benedict</i>	35
3.4.3 Pemeriksaan Metode Carik Celup	37
3.5 Sumber Data	38
3.6 Teknik Pengumpulan Data	38
3.7 Teknik Pengolahan Data	38
3.8 Analis Data	39
3.9 Alur Penelitian	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Gambaran Umum Tempat Penelitian	41
4.2 Hasil Pemeriksaan	41
4.3 Pembahasan	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	54

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. 1 Data Penderita Diabetes Melitus Di RSUD Yowari Tahun 2020 -2022	4
Tabel 2. 1 Klasifikasi Diabetes Melitus berdasarkan klasifikasi etiologi	10
Tabel 4. 1 Hasil Glukosa Urine Dengan Metode Benedict Pada Penderita Diabetes Tipe II Di RSUD Yowari Tahun 2024.....	42
Tabel 4. 2 Hasil Glukosa Urine Dengan Metode Carik Celup Pada Penderita Diabetes Tipe II Di RSUD Yowari Tahun 2024.....	42
Tabel 4. 3 Perbedaan Hasil Pemeriksaan Glukosa Urine Dengan Metode Benedict Dan Metode Carik Celup Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II Di RSUD Yowari Tahun 2024	43

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 Metode Pemeriksaan Benedict.....	24
Gambar 2 Metode Pemeriksaan Carik Celup.....	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat Izin Pengambilan Data

Lampiran 2 : Surat Izin Penelitian

Lampiran 3 : Surat Disposisi Penelitian

Lampiran 4 : Dokumentasi Penelitian

Lampiran 5 : Data Hasil Penelitian

Lampiran 6 : Data Coding

Lampiran 7 : Informend Consend

Lampiran 8 : Riwayat Hidup

DAFTAR SINGKATAN

DM	: Diabetes Melitus
IDF	: International Diabetes Federation
WHO	: World Helath Organization
PTM	: Penyakit Menular
GDM	: Diabetes Melitus Gestasional
IMT	: Indeks Masa Tubuh
KHNC	: Koma Hiperosmoler Non Ketotik
H ₂ O ₂	: Hidrogen Peroksida
CuSO ₄	: Cupri Sulfat
NaOH	: Natrium Hidroksida
Cu ₂ O	: Cupro Oksida

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut data (WHO, 2022), sekitar 422 juta orang di dunia menderita Diabetes Melitus. Berdasarkan data yang dipublikasikan oleh *World Health Organization* (WHO), diabetes akan menjadi salah satu dari 10 besar penyebab kematian diseluruh dunia pada tahun 2022. *International Diabetes Federation* (IDF, 2021) menyatakan Indonesia berada dilist ketujuh sesudah China, India Amerika Serikat, Pakistan, Brazil, serta Meksiko, terdapat sekitar 10,7 juta.

Berdasarkan Data Dari Badan Kemenkes RI 2020 melaporkan bahwa Indonesia ada pada urutan ke tujuh atas sepuluh negara dengan total 10,7 juta penderita diabetes melitus, dan juga sebanyak 1,5 juta orang meninggal akibat Diabetes Melitus. Pada tahun 2015, terdapat sekitar 39,5 juta kasus diabetes dengan 56,4 juta kematian di seluruh dunia.

Diabetes mellitus (DM) adalah salah satu diantara penyakit yang tidak menular dan masih menjadi bagian permasalahan yang berada di Indonesia. Menurut data dari Kementerian Kesehatan RI 2019, Indonesia menduduki peringkat ke-7 di dunia dari 10 besar Negara dengan penderita diabetes melitus tertinggi. Diabetes Melitus (DM) terjadi ketika adanya peningkatan kadar glukosa dalam darah atau yang disebut hiperglikemia, dimana tubuh tidak dapat menghasilkan cukup hormone insulin atau menggunakan insulin secara efektif

(International Diabetes Federation, 2017).

Penyakit tidak menular (PTM) adalah penyakit yang tidak disebabkan oleh infeksi mikroorganisme dan hal ini pada dasarnya berkaitan dengan empat faktor resiko utama yaitu kebiasaan makan yang kurang sehat, kurang olahraga, merokok, dan konsumsi alkohol. Di Indonesia beberapa kelompok PTM menunjukkan kecenderungan meningkat yaitu hipertensi, penyakit jantung, stroke dan diabetes (Adhania et al, 2018).

Penyakit menular (PTM) meliputi diabetes merupakan ancaman utama atas kesehatan global saat ini. Diabetes adalah alasan utama penyakit kardiovaskular, gagal ginjal, kebutaan, amputasi (karena cedera) sehingga sampai tahap kematian (IDF,2021).

Diabetes ialah penyakit yang seringkali dikenal *silent killer*, artinya penyakit ini membunuh dengan perlahan-lahan bagi seseorang yang terkena. Seringkali penderita diabetes tidak menyadari bahwa dirinya mengidap penyakit diabetes dan komplikasi baru muncul ketika pasien baru menyadari bahwa dirinya mengidap diabetes. Diabetes ialah kelompok penyakit metabolik yang dicirikan dengan hiperglikemia implikasi kelainan sekresi insulin dan kerja insulin, baik karena hormon insulin yang tidak mencukupi atau menggunakan insulin secara efektif (IDF, 2021).

Diabetes Melitus (DM) adalah penyakit gangguan metabolik menahun akibat pankreas tidak cukup untuk memproduksi hormon insulin atau tubuh tidak dapat menggunakan hormon insulin yang diproduksi dengan baik. Insulin adalah

hormon yang mengatur keseimbangan kadar gula darah. Akibatnya terjadinya peningkatan konsentrasi glukosa di dalam darah atau biasa disebut hiperglikemia (Abbas, 2022).

Kimia klinik merupakan bagian ilmu patologi yang mempelajari tentang cara-cara pemeriksaan laboratorium terhadap zat-zat kimia yang terdapat didalam tubuh manusia baik secara makroskopis maupun mikroskopis. Pemeriksaan urine untuk Diabetes Melitus sebagai pemeriksaan screening (Putracalsu, 2012).

Urinalisa merupakan salah satu tes yang sering digunakan untuk mendeteksi adanya kelainan pada hati dan ginjal. Pemeriksaan urine terdiri dari pemeriksaan mikroskopis, makroskopis dan kimia urin. Pemeriksaan ini menggunakan metode *Fehling*, *Benedict* dan carik celup. Glukosa urin merupakan pemeriksaan urine rutin, untuk melakukan pemeriksaan ini kemungkinan adanya glukosa dalam urine atau glukosuria (Febrian s, dkk, 2018).

Pemeriksaan glukosa urin dapat dilakukan dengan menggunakan metode benedict yang memiliki beberapa kelebihan yaitu biaya yang dikeluarkan cukup murah dan urine yang digunakan tidak banyak sehingga apabila sampel memiliki volume urine yang kurang dapat dikerjakan untuk diperiksa. Benedict mampu mendeteksi kadar glukosa sekitar 5 mol/L atau 0,1 mg/dl (Napitupulu, 2021).

Pemeriksaan lainnya untuk mendeteksi adanya glukosa urin dapat dilakukan pemeriksaan dengan metode carik celup yang memiliki kelebihan yaitu penggunaanya cepat, lebih praktis, menghemat waktu dan hasil lebih mudah diinterpretasikan dengan melihat adanya perubahan warna terjadi serta memiliki

sensivitas yang tinggi (Bandiyah et all, 2017).

Data kasus pada RSUD Yowari dari tahun 2020 – 2022 dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. 1 Data Penderita Diabetes Melitus Di RSUD Yowari Tahun 2020 -2022

N0	TAHUN	JUMLAH
1	2020	253
2	2021	151
3	2022	318

(Data : Sekunder)

Indranila dan Puspito, 2012 dalam penelitiannya tentang “Akurasi pemeriksaan carik celup pada urinalisis proteinuria dan glukosuria dibandingkan dengan metode standard” menyimpulkan bahwa metode carik celup glukosa dapat digunakan sebagai skrining karena memiliki sensitivitas yang tinggi. Fitri, 2019 dalam penelitiannya tentang “Penentuan kadar glukosa urine di laboratorium RS Sari Mutiara Medan” penelitian menggunakan metode Benedict merupakan penelitian secara kualitatif sehingga tidak dapat menentukan kadar dari glukosa urine.

Berdasarkan uraian di atas penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul “Perbedaan Hasil Pemeriksaan Dengan Glukosa Urin Dengan Menggunakan Metode Benedict Dan Carik Celup Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di RSUD Yowari” dalam upaya untuk mengetahui perbedaan hasil pemeriksaan dari glukosa urin dengan menggunakan metode benedict dan carik celup dan juga untuk mengetahui sensitivitas kedua metode yang akan di gunakan di laboratorium sebagai pemeriksaan screening diabetes melitus tipe 2.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka peneliti membuat rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana Hasil Pemeriksaan Glukosa Urin Dengan Metode Benedict Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di RSUD Yowari Tahun 2024?
2. Bagaimana Hasil Pemeriksaan Glukosa Urin Dengan Metode Carik Celup Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di RSUD Yowari Tahun 2024?
3. Bagaimana Perbedaan Hasil Pemeriksaan Glukosa Urin Dengan Metode Benedict Dan Metode Carik Celup Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di RSUD Yowari Tahun 2024?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum Penelitian

Mengetahui Perbedaan Hasil Pemeriksaan Glukosa Urin Dengan Metode Benedict Dan Carik Celup Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 RSUD Yowari.

1.3.2 Tujuan Khusus Penelitian

1. Mengetahui Hasil Pemeriksaan Glukosa Urin Dengan Metode Benedict Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di RSUD Yowari
2. Mengetahui Hasil Pemeriksaan Glukosa Urin Dengan Metode Carik Celup Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di RSUD Yowari

3. Mengetahui Perbedaan Hasil Pemeriksaan Glukosa Urin Dengan Metode Benedict Dan Metode Carik Celup Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Berdasarkan Jenis Kelamin Di RSUD Yowari

1.4 Manfaat Penelitian

1. Sebagai data dan informasi bagi RSUD Yowari agar dapat memberikan penyuluhan dan pengobatan kepada masyarakat
2. Sebagai data dan bahan informasi kepada masyarakat tentang diabetes melitus tipe 2
3. Sebagai data dan informasi kepada mahasiswa/i jurusan teknik laboratorium medik di Politeknik Kemenkes Jayapura ataupun sebagai pedoman dan referensi tentang diabetes melitus tipe 2
4. Agar dapat menambah keakuratan, ketelitian, pada pemeriksaan urine dengan menggunakan metode benedict dan metode carik celup pada penderita Diabetes Melitus tipe 2

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 landasan Teori

2.1.1 Pengertian *Diabetes Melitus*

Diabetes melitus adalah suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik *hiperglikemia* yang terjadi karena sekresi insulin, gangguan kerja insulin atau keduanya, yang menimbulkan berbagai komplikasi kronik pada mata, ginjal, saraf, dan pembuluh darah (*American Diabetes Association, 2017*).

Diabetes melitus adalah suatu penyakit kronis dengan gangguan metabolisme yang ditandai dengan terjadinya hiperglikemia (tingginya glukosa dalam darah) dan tidak normalnya metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein. Hal ini disebabkan oleh gangguan atau defisiensi produksi insulin atau disebabkan oleh kurangnya responsifnya sel-sel tubuh terhadap insulin. Komplikasi mikroskular, makrovaskular, dan neuropatik sangat mungkin terjadi (Anita dkk, 2019).

Insulin merupakan hormon yang dibentuk oleh sel beta pankreas dan berperan penting pada metabolisme karbohidrat, lemak dan protein. *Diabetes melitus* merupakan penyakit degeneratif dan cenderung akan mengalami peningkatan sebagai dampak adanya pergeseran perilaku konsumsi gizi makanan penyakit ini bersifat menahun atau kronis,

dalam keadaan yang tidak terkendali ditandai dengan adanya gejala poliuria dan polifagia (Nasriani, 2019).

Diabetes Melitus (DM) adalah penyakit kronik yang disebabkan oleh adanya peningkatan kadar glukosa. Peningkatan jumlah dari penderita diabetes melitus akhir-akhir ini sangatlah cepat, dan banyak diantaranya yang tidak menyadari betapa seriusnya penyakit ini. Hal ini disebabkan beberapa penderita tidak merasakan gejala-gejala dari penyakit diabetes. Salah satu gejala dari diabetes melitus adalah poliuria atau sering kencing, biasanya terjadi karena pada seseorang penderita diabetes melitus akan terjadi penumpukan cairan dalam tubuh akibat dari gangguan osmolaritas darah yang mana cairan tersebut akan dibuang melalui kencing. Efek kronik dari diabetes melitus juga menjadi perhatian yang serius selain dari segi epidemiologi. Penyakit Diabetes Melitus merupakan tipe the great imitator. Hal ini disebabkan karena penyakit diabetes melitus mampu menyebabkan kerusakan organ secara menyeluruh pada anatomi maupun fungsional (Yulianti dkk, 2018).

2.1.2 Gejala Klinis *Diabetes Melitus*

Gejala klinis *Diabetes Melitus* dapat digolongkan menjadi dua golongan yaitu, gejala akut dan kronik (Hongdiyanto, 2014).

a. Gejala akut *diabetes melitus*

Gejala penyakit *diabetes melitus* dari suatu penderita ke penderita yang lain : bervariasi bahkan sampai tidak menunjukkan gejala apapun sampai saat tertentu. Biasanya saat menunjukkan gejala awal yaitu dengan banyak makan (poliphagia), banyak minum (polidipsi), dan banyak kencing (poliuria). Keadaan tersebut jika tidak cepat diobati makan akan timbul gejala banyak minum, banyak berkemih, nafsu makan mulai berkurang serta berat badan turun secara cepat (turun 5-10 kg dalam waktu 3-4 minggu), bila tidak segera diobati akan timbul rasa mual, serta penderita akan jatuh koma yang disebut dengan koma diabetik.

b. Gejala kronik *diabetes melitus*

Gejala kronik yang sering dialami oleh penderita *diabetes melitus* adalah kesemutan, kulit terasa panas atau seperti tertusuk-tusuk jarum, rasa tebal dikulit, kram, mudah mengantuk, mata kabur, gatal disekitaran area kemaluan terutama pada wanita, gigi mudah goyang dan mudah lepas, kemampuan seksual menurun, bahkan impotensi dan para ibu hamil sering mengalami keguguran atau kematian janin dalam kandungan atau bayi lahir dengan berat badan 4 kg (Hongdiyanto, 2014).

2.1.3 Klasifikasi *Diabetes Melitus*

Tabel 2. 1 Klasifikasi Diabetes Melitus berdasarkan klasifikasi etiologi

Tipe	Etiologi
Tipe 1	Kerusakan sel beta pankreas, umumnya mengarah ke defisiensi insulin absolut, yang disebabkan oleh autoimun dan idiopatik.
Tipe 2	Bervariasi, bisa disebabkan oleh resistensi insulin yang disertai insulin relatif sampai dengan defek sekresi insulin disertai dengan resistensi insulin.
Diabetes Melitus Gestasional	Intoleransi glukosa yang timbul pada kehamilan pertama dan gangguan toleransi glukosa setelah terminasi kehamilan.

Sumber : Parkeni, 2011

a. *Diabetes melitus tipe 1*

Diabetes melitus tipe 1 adalah tipe penyakit autoimun kronis yang disebabkan adanya kehancuran selektif sel beta pankreas yang memproduksi insulin. Kondisi ini ditandai dengan ditemukannya anti insulin atau antibodi sel darah merah. Pada diabetes melitus tipe 1 ini biasanya terjadi sebelum umur 30 tahun dan harus mendapatkan insulin dari luar.

b. *Diabetes melitus tipe 2*

Diabetes melitus tipe 2 merupakan tipe diabetes yang lebih umum, lebih banyak penderitanya dibandingkan dengan *diabetes*

melitus tipe 1. Penderita pada *diabetes melitus* tipe 2 mencapai 90-95% dari keseluruhan populasi penderita diabetes melitus umumnya berusia 45 tahun, tetapi ada juga terdapat pada kalangan anak-anak dan remaja. Diabetes melitus tipe 2 ini belum sepenuhnya terungkap dengan jelas. Faktor genetik dan pengaruh lingkungan sangat besar dalam menyebabkan terjadinya diabetes melitus tipe 2, antara lain kegemukan merupakan salah satu faktor pradiposisi utama.

c. *Diabetes melitus gestasional*

Diabetes melitus gestasional (GDM) adalah keadaan diabetes atau intoleransi glukosa yang timbul selama masa kehamilan, dan biasanya berlangsung hanya sementara atau temporer. Sekitar 4-5% wanita hamil diketahui penderita GDM. Dan umumnya terdeteksi pada atau setelah trimester kedua. Diabetes dalam masa kehamilan, walaupun umumnya kelak dapat pulih sendiri beberapa saat melahirkan namun dapat berakibat buruk terhadap bayi yang dikandung. Akibat buruk yang dapat terjadi antara lain, kongenital, meningkatnya resiko mortalitas perinatal. Disamping itu wanita yang menderita GDM maka lebih besar resikonya untuk menderita lagi diabetes dimasa depan. Kontrol metabolisme yang ketat dapat mengurangi resiko-resiko tersebut.

2.1.4 Patofisiologi Terjadinya *Diabetes Melitus*

Diabetes melitus adalah kumpulan penyakit metabolik yang ditandai dengan hiperglikemia akibat kerusakan sekresi insulin atau keduanya. *Diabetes melitus* tipe 1 adalah hasil dari interaksi genetik, lingkungan, dan faktor imunologi yang pada akhirnya mengarah terhadap kerusakan sel beta pankreas dan insulin defisiensi. Masa sel beta kemudian menurun dan sekresi insulin menjadi semakin terganggu, meskipun toleransi glukosa normal dipertahankan (Powers, 2010).

Diabetes melitus tipe 1 terjadi karena ketidak mampuan untuk menghasilkan insulin karena sel-sel beta pankreas telah dihancurkan oleh proses autoimun sehingga penderita membutuhkan pasokan insulin dari luar. Metabolisme gangguan autoimun dan infeksi virus menyebabkan kerusakan sel-sel beta pankreas sehingga membentuk adanya lesi pada sel beta pankreas. Glukosa yang berasal dari makanan tidak dapat disimpan dalam hati meskipun tetap dalam darah dan menimbulkan hiperglikemia posprandial (sesudah makan). Jika konsentrasi glukosa dalam darah sangat tinggi, maka ginjal tidak dapat menyerap kembali semua glukosa yang tersaring keluar akibatnya glukosa tersebut dieksresikan dalam urin (glukosuria). Eksresi ini akan disertai oleh pengeluaran cairan dan elektrolit yang berlebihan, keadaan ini disebut diuresis osmotik (ADA, 2012).

Patofisiologi *diabetes melitus* tipe 2 terdapat dua masalah utama yang berhubungan dengan insulin, yaitu resistensi insulin akan terikat dengan reseptor khusus pada permukaan sel. Sebagai akibat terikatnya insulin dengan reseptor tersebut, terjadi suatu rangkaian dalam metabolisme glukosa di dalam sel. Resistensi insulin pada *diabetes melitus* tipe 2 disertai dengan penurunan reaksi intrasel, dengan demikian insulin menjadi tidak efektif untuk menstimulasi pengambilan glukosa oleh jaringan. Untuk mengatasi resistensi insulin dan mencegah glukosa dalam darah harus terdapat peningkatan insulin yang disekresikan. Pada penderita toleransi glukosa terganggu, keadaan ini terjadi akibat sekresi insulin yang berlebihan dan kadar glukosa akan di pertahankan ditingkat yang normal. Namun, apabila sel-sel tidak mampu mengimbangi peningkatan kebutuhan insulin maka kadar glukosa akan meningkat dan terjadilah *diabetes melitus* tipe 2 (Suyono, 2014).

2.1.5 Komplikasi *Diabetes Melitus*

Komplikasi pada *diabetes melitus* terbagi dalam komplikasi akut dan komplikasi kronik.

a. Komplikasi akut

1. Hipoglikemia

Hipoglikemia adalah kadar glukosa darah seseorang dibawah nilai normal <50 mg/dl. Hipoglikemia lebih sering terjadi

pada penderita *diabetes melitus* tipe 1 yang dapat dialami 1-2 kali dalam per minggu.

2. Hiperglikemia

Hiperglikemia adalah apabila kadar gula meningkat secara tiba-tiba (>250 mg/dl), dapat berkembang menjadi keadaan metabolisne yang berbahaya antara lain : ketoasidosis diabetik, Koma Hiperosmoler Non Ketotik (KHNK) dan kemolakto asidosis (Fatimah, 2015).

b. Komplikasi kronik

1. Komplikasi makrovaskuler

Komplikasi makrovaskuler adalah terjadinya pembekuan darah pada bagian otak (trombosit otak), yang menyebabkan penyakit jantung koroner, gagal jantung kongetif, dan stroke.

2. Komplikasi mikrovaskuler

Komplikasi mikrovaskuler utamanya terjadi pada penderita *diabetes melitus* tipe 1, seperti penyakit ginjal, kebutaan, neuropati dan amputasi (Fatimah, 2015).

2.1.6 Faktor Penyebab *Diabetes Melitus*

1. Usia

Peningkatan resiko *diabetes* seiring dengan umur, khususnya pada usia lebih dari 45-64 tahun, disebabkan karena pada usia

tersebut mulai terjadi peningkatan intoleransi glukosa yang menyebabkan terjadinya resistensi insulin, dimana insulin masih diproduksi tetapi dengan jumlah yang tidak mencukupi. Karena pada usia tua, fungsi tubuh secara fisiologis menurun karena terjadi penurunan sekresi atau resistensi insulin sehingga kemampuan fungsi tubuh terhadap pengendalian glukosa darah yang tinggi kurang optimal (Fatimah, 2015).

2. Jenis Kelamin

Wanita lebih beresiko mengidap penyakit *diabetes melitus* karena secara fisik wanita memiliki peluang peningkatan indeks masa tubuh yang lebih besar. Sindrom siklus bulanan pasca monopause yang membuat distribusi lemak tubuh menjadi mudah terakumulasi akibat proses hormonal tersebut sehingga wanita beresiko menderita diabetes melitus. *Diabetes* cenderung terjadi pada wanita dikarenakan aktifitas fisik yang jarang dilakukan oleh wanita dibandingkan dengan laki-laki (Irawan, 2010).

3. Keturunan

Faktor genetik turut menyumbang berkembangnya *diabetes* dalam tubuh seseorang, seperti kelainan pankreas yang tidak dapat menghasilkan insulin (*diabetes melitus* tipe 1) dan *diabetes melitus* tipe 2 dipengaruhi oleh riwayat keluarga (Prihaningtyas, 2013). Seseorang yang menderita *diabetes melitus* diduga mempunyai gen

resesif, hanya orang yang bersifat homozigot dengan gen resesif tersebut yang menderita *diabetes melitus* (Fatimah, 2015).

4. Pola Makan

Pola makan yang tinggi lemak, garam, dan gula mengakibatkan sebagian orang mengkonsumsi makanan secara berlebihan, selain itu pola makana yang serba instan saat ini memang sangat digemari oleh sebagian orang tetapi dapat mengakibatkan peningkatan kadar gula darah (Suiraoaka, 2012).

5. Obesitas

Pada derajat kegemukan dengan Indeks Masa Tubuh (IMT) > 23 dapat menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah menjadi 200 mg/dl (Fatimah, 2015).

6. Aktifitas Fisik

Aktifitas fisik dan olahraga dapat mengontrol gula darah pada saat tubuh melakukan aktifitas, maka sejumlah gula akan dibakar untuk dijadikan tenaga (energi). Sehingga jumlah gula akan berkurang dan kebutuhan akan insulin juga berkurang (Lanywati, 2010).

7. Rokok dan Alkohol

Hal ini sejalan dengan penelitian Huston yang mendapatkan bahwa perokok aktif memiliki resiko 76% lebih tinggi terserang *diabetes melitus* tipe 2 dibanding dengan yang tidak ada. Alkohol

akan mengganggu metabolisme gula darah, sehingga akan mempersulit regulasi gula darah dan meningkatkan tekanan darah (Fatimah, 2015).

8. Hipertensi

Jika tekanan darah tinggi, maka jantung akan bekerja lebih keras dan beresiko untuk penyakit jantung dan *diabetes* pun lebih tinggi (Nabil, 2012).

9. Riwayat Persalinan

Riwayat abortus berulang, melahirkan bayi > 4 kg atau pernah menderita *diabetes melitus* gestasional (diabetes melitus disaat hamil) (Fatimah, 2015).

2.1.7 Tinjauan Umum Urinalisa

Urinalisa adalah pemeriksaan spesimen urin secara makroskopis, mikroskopis / sedimentasi, dan kimia urin. Urinalisa tidak hanya menggambarkan gangguan keadaan intrinstik ginjal, tetapi juga memberi bukti yang penting pada kerusakan primer dari ginjal dan taktus urinearium. Pemeriksaan ini bertujuan untuk mendapatkan informasi diagnostik kemungkinan adanya gangguan pada ginjal, saluran kemih, serta gangguan metabolisme tubuh. Selain itu, urinalisa juga dapat membantu memantau kondisi klinis pasien (Jevon, 2008).

2.1.8 Tinjauan Umum Glukosa Urin

Tubulus ginjal sangat berperan penting dalam menyerap kembali glukosa dalam air hasil filtrasi glomerulus. Semua glukosa yang difiltrasi akan direabsorpsi ditubulus proksimal sehingga glukosa tidak terdapat dalam urin. Tubulus mempunyai kemampuan terbatas untuk menyerap glukosa yaitu 375 mg/menit. Nilai ini disebut dengan batas transpor maksimum glukosa darah yang setara dengan kadar glukosa darah 170 mg%. Kadar glukosa darah yang melebihi ambang ini akan menyebabkan glukosa dieksresikan ke dalam urin. Terdapat glukosa urine disebut glukosuria (Nurliana, 2016).

Glukosa plasma pada orang sehat hampir tidak pernah mencapai kadar yang melebihi kadar normal sehingga tidak dieksresikan ke dalam urine. Penderita diabetes melitus yang tidak terkontrol kadar glukosa dalam darahnya menyebabkan peningkatan kadar glukosa plasma. Hal ini menyebabkan muatan glukosa yang difiltrasi melebihi transpor maksimum sehingga terjadi eksresi glukosa ke dalam urine. Contoh khas adalah penyakit *diabetes melitus* meningkat dimana terjadinya gangguan metabolisme karbohidrat sehingga kadar glukosa meningkat melebihi ambang normal. Glukosuria dapat terjadi karena glukosa dalam urine yang melebihi kapasitas maksimum tubulus untuk mereabsorpsi glukosa seperti *diabetes melitus*, peningkatan tekanan intrakranial atau karena ambang rangsang ginjal yang menurun seperti renal glukosuria,

kehamilan dan sindroma fanconi (Guyton, 2011).

2.1.9 Mekanisme Terbentuknya Glukosa Urin

Urine adalah air seni atau air kencing yaitu cairan yang diekskresikan oleh ginjal yang kemudian akan dikeluarkan dari dalam tubuh melalui urinalisa. Eksresi urine diperlukan untuk membuang molekul-moleku yang tersisa dalam darah yang disaring oleh ginjal dan untuk menjaga hemoestasis cairan tubuh. Dalam mempertahankan hemostasis tubuh peranan urine sangatlah penting. Karena sebagai pembuangan cairan oleh tubuh adalah melalui sekresi urine (Guyton, 2011).

a. Faktor Penyebab

Yaitu peningkatan kadar glukosa darah di dalam darah memiliki dampak langsung terhadap organ ginjal. Normalnya glukosa tidak ditemukan di dalam urine dikarenakan proses filtrasi ginjal yang memungkinkan reabsorpsi kembali kedalam pembuluh darah. Terdapat dua penyebab glukosa urine : Kadar gula darah terlalu tinggi. Karena jika kadar gula tinggi pada darah akan berakibat pada saluran ginjal. Saluran ginjal tidak mampu menyerap seluruh gula tersebut sehingga akibat gula yang keluar melalui air kemih atau glukosa urine akan meningkat dan Kerusakan pada saluran ginjal. Kerusakan tersebut berakibat pada menurunnya

kemampuan ginjal untuk menyerap kembali gula. Akibatnya akan ditemukannya glukosa didalam urine pada saat berkemih.

b. Gejala

Saat ambang batas ginjal terhadap glukosa melebihi akan terjadi eksresi air yang berlebih pula sehingga menimbulkan diuresis, osmotik. Peningkatan tekanan osmotik dalam tubuh menyebabkan retensi air dalam lumen dengan demikian reabsorpsi air akan menurun dan meningkatkan frekuensi urine (*Poliuria*). Selain itu, dapat pula menyebabkan peningkatan osmolaritas serum yang merangsang pusat haus di hipotalamus sehingga penderita akan lebih sering minum (*Polidipsi*).

Gula/glukosa bersifat menyerap banyak air. Dengan demikian, penderita glukosuria akan terjadi peningkatan pada volume air kemih. Sehingga penderita tersebut akan mengalami sering buang air kecil, bahkan sering terbangun pada malam hari untuk berkemih. Jika kondisi ini terus terjadi maka penderita kan mengalami dehidrasi, lemas, sering merasa haus, dan kekurangan cairan (Hasdiana, 2014).

2.1.10 Metabolisme Glukosa Urine

Didalam tubuh glukosa didapat dari hasil pencernaan *amilum*, *sukrosa*, *maltosa* dan *lactosa*. Sebagai sumber energi, glukosa ditransfer

dari sirkulasi darah kedalam seluruh sel-sel tubuh untuk dimetabolisme. Sebagian glukosa yang ada dalam sel diubah menjadi energi melalui proses glikolisis dan sebagian besar lagi melalui proses glikogenesis diubah menjadi glikogen, dimana disetiap saat dapat diubah kembali menjadi glukosa bila diperlukan. Jika kadar urine terlalu besar dalam darah maka dibuang melalui urine, padahal kurang dari 0,1% dari glukosa normal disaring oleh glomerulus muncul dalam urine (130 mg/24 jam) (Fischer, 2014).

2.1.11 Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Pemeriksaan

1. Faktor Internal

Menurut Aziz 2016, faktor yang mempengaruhi hasil pemeriksaan adalah sebagai berikut : Pengaruh obat-obatan, Obat-obatan yang diberikan secara baik oral maupun cara lain akan menyebabkan terjadinya respon tubuh terhadap obat tersebut sehingga menyebabkan enzim yang dikandung dalam otot tersebut akan masuk kedalam darah dan diekskresikan dalam oleh ginjal kemudian dikeluarkan melalui urine. Pengaruh alkohol dan rokok, Konsumsi alkohol dapat menyebabkan terjadinya peningkatan kadar glukosa, laktat, asam urat, dan terjadinya asidosis metabolik dalam waktu 2-4 jam setelah mengkonsumsi alkohol. Pengaruh Aktivitas fisik, Aktivitas fisik yang berat sebelum uji laboratorium

dapat menyebabkan perubahan kadar glukosa karena berkeringat yang dapat menyebabkan tubuh kehilangan banyak cairan.

2. Faktor Eksternal

Faktor eksternal yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan adalah Suhu ruang, Sampel yang disimpan di dalam suhu dingin sekitar 4°C dapat bertahan selama beberapa hari. Jika sampel ingin disimpan lebih dari 2 minggu, maka suhu penyimpanan dapat diturunkan menjadi 20°C (suhu freezer), suhu 37°C merupakan suhu optimal bagi pertumbuhan mikroba sehingga mampu mempercepat proses degradasi dan meningkatkan metabolisme mikroorganisme pada sampel yang disimpan Waktu penundaan, Urin yang diperiksa dengan penundaan waktu 2 jam dapat kadar glukosa urine akan menurun sehingga diperlukan penambahan bahan pengawet *toluen* ke dalam urin. *Toluen* dapat menjaga kadar glukosa dan mampu menahan perombakan komponen oleh bakteri pada urin simpan. Volume urine yang diperiksa, dan jumlah pengawet yang digunakan.

2.1.12 Jenis Pemeriksaan Urine

Pemeriksaan urine terdiri dari pemeriksaan makroskopis, mikroskopis dan kimia urine. Pemeriksaan makroskopis seperti warna, kejernihan dan berat jenis. Pemeriksaan kimia meliputi *glukosa*, *protein*,

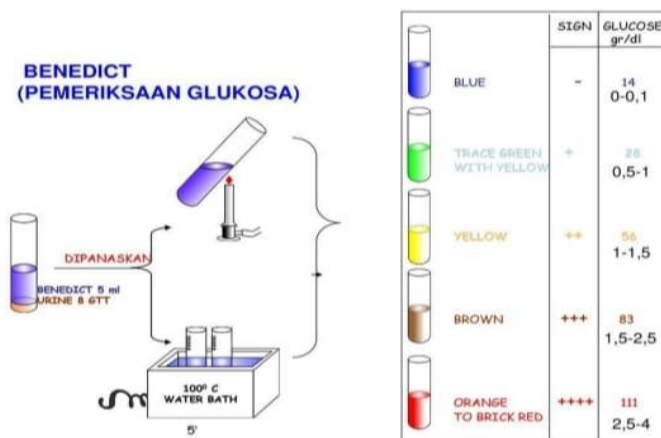
bilirubin, urobilinogen, pH, darah, keton, nitrit dan leukosit esterase. Serta pemeriksaan secara mikroskopis yaitu sedimen yang terdapat dalam urine. Pemeriksaan glukosa urine dapat dilakukan dengan metode *fehling, benedict* dan carik celup (Riswanto, 2015).

2.1.13 Tinjauan Metode *Benedict*

Metode *Benedict* adalah metode yang memanfaatkan sifat glukosa sebagai zat pereduksi dimana reagen *benedict* mengandung garam cupri jika di tambahkan urine yang mengandung glukosa dan kemudian dipanaskan maka akan menjadi cupro yang ditandai dengan adanya perubahan warna kekeruhan pada reagen *benedict*. Metode ini adalah metode yang standart pada pemeriksaan glukosuria. Prinsip dari pemeriksaan ini adalah glukosa dalam urine akan mereduksi cuprisulfat menjadi cuprosulfat yang terlihat dengan terjadinya perubahan warna.

Kelemahan metode ini antara lain yaitu reagen yang dibutuhkan lebih banyak, untuk memperoleh hasil diperlukan waktu yang cukup lama. Metode ini juga tidak spesifik untuk mendeteksi glukosa urine saja. Adapun kelebihan dari metode ini yaitu biaya pemeriksaan lebih murah dan membutuhkan urine yang sedikit (Gandasoebrata, 2013).

1. Mekanisme Metode *Benedict*



Gambar 1 Metode Pemeriksaan Benedict

Pemeriksaan glukosa urine metode *benedict* memanfaatkan sifat glukosa sebagai zat pereduksi. Reagen *benedict* mengandung garam cupri dimana jika ditambahkan urine yang mengandung glukosa dan dipanaskan maka akan berubah menjadi cupro yang ditandai dengan adanya perubahan warna dan kekeruhan pada reagen benedict. Prinsip kerja metode *benedict* adalah dengan menambahkan reagen benedict sebanyak 5 ml ke dalam tabung reaksi lalu diisi dengan sampel urine sebanyak 8 tetes, kemudian dipanaskan dalam waterbath atau api bunsen. Munculnya endapan merah, kuning, ataupun warna hijau menandakan terdapatnya gula pereduksi pada sampel urine (Geetha, 2014). Hasil positif ditunjukkan dengan adanya kekeruhan dan perubahan warna biru

menjadi warna hijau kekuningan sampai warna merah bata (Febrian dkk, 2018).

Pada prinsipnya, glukosa dalam urine akan mereduksi *cuprisulfat* (dalam *benedict*) menjadi *cuprosulfat* yang terlihat dengan perubahan warna dari larutan benedict tersebut. Tes reduksi ini tidak spesifik karena ada zat lain yang juga mempunyai sifat pereduksi seperti halnya glukosa sehingga dapat memberikan reaksi positif palsu untuk glukosuria misalnya *fruktosa*, *sukrosa*, *galaktosa*, *pentose*, *laktosa* dan beberapa zat bukan gula seperti *asam homogentisat*, *alkapon*, *formalin*, *glukoronat*, serta karena pengaruh obat: *steptomisin*, *salisilat* kadar tinggi, *vitamin C*. Selain itu hasil yang diperoleh masih bersifat semi kuantitatif untuk menafsir kadar glukosa urine secara kasar.

2. Interpretasi Hasil

Metode benedict biasanya ditandai dengan interpretasi hasil sebagai berikut (Sodikin, 2017) :

Negatif (-) : Biru jernih

Positif (+) : Hijau kekuning-kuningan dan keruh (50-100 mg/dl)

Positif (++) : Kuning keruh (100-150 mg/dl)

Positif (+++) : Jingga atau warna lumpur keruh (200-350 mg/dl)

Positif (++++): Merah keruh (> 350 mg/dl)

2.1.14 Tinjauan Metode Carik Celup

Carik celup berupa strip yang dilekati kertas yang memiliki dua macam enzim yaitu *glukosa-oxidase* dan *peroxidase* bersama dengan semacam zat seperti *o-otolidine* yang berubah warna jika di *oxidase*. Apabila ditemukan maka enzim tersebut akan menghasilkan *asam glukonat* dan *hidrogen peroxidase*, karena pengaruh *peroxidosa hydrogen peroxidosa* yang mengalihkan *oxigen* kepada *o-otolidine* yang berubah warna menjadi warna biru. Lebih banyak glukosa warna biru yang dihasilkan lebih tua (Gandasoebrata, 2013).

Carik celup atau dipstik adalah alat diagnostik dasar yang digunakan untuk menentukan perubahan patologis dalam urin pada urinalisis standar. Carik celup berupa carik plastik yang tipis kaku yang pada sebelah sisinya dilekati dengan sembilan kertas isap atau bahan penyerap lainnya yang masing-masing mengandung reagen-reagen spesifik terhadap satu zat. Skala warna yang menyertai carik celup memungkinkan penilaian semi kuantitatif.

Pemeriksaan yang menggunakan carik celup memiliki kelebihan sangat cepat, mudah dan spesifik. Tes ini dapat dibaca antara 60 sampai 120 detik setelah pencelupan. Adapun kelemahannya adalah urin yang dibutuhkan sangat banyak.

1. Kegunaan Metode Carik Celup

Carik celup dapat digunakan dalam berbagai bidang kesehatan diantaranya skrining untuk pemeriksaan rutin, pemantauan pengobatan, *self monitoring* oleh pasien dan pengobatan pencegahan umum.

2. Prosedur Pemeriksaan Metode Carik Celup

Ambil hanya sebanyak strip yang diperlukan dari wadah dan segera tutup wadah. Celupkan strip reagen sepenuhnya kedalam urine selama 2 detik, setelah itu dilakukan pembacaan hasil dengan perubahan warna yang diinterpretasikan dengan membandingkan skala warna rujukan yang ada pada botol reagen. Pembacaan carik celup dengan instrumen otomatis lebih dianjurkan untuk memperkecilkan kesalahan dalam melakukan pembacaan secara visual.

3. Prinsip Pemeriksaan Carik Celup

Prinsip dari pemeriksaan ini yaitu *D-glukosa* oleh enzim *glukosa oksidase* diubah menjadi *D-glukonolakto* dan H_2O_2 . H_2O_2 yang yerbentuk akan mengoksidasi kromogen membentuk berwarna coklat.



Gambar 2 Metode Pemeriksaan Carik Celup

Interpretasi hasil pemeriksaan glukosa urine (Pramitha, 2015).

Negatif(-) : Biru pada strip urin

Positif(+) : Hijau kekuningan pada strip urin (250 mg/dl)

Positif(++) : Coklat kekuningan pada strip urin (500 mg/dl)

Positif(+++) : Coklat muda pada strip urin (1000 mg/dl)

Positif(++++): Coklat tua pada strip urin (>2000 mg/dl)

4. Faktor Yang Mempengaruhi

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi hasil uji carik celup/dipstick adalah:

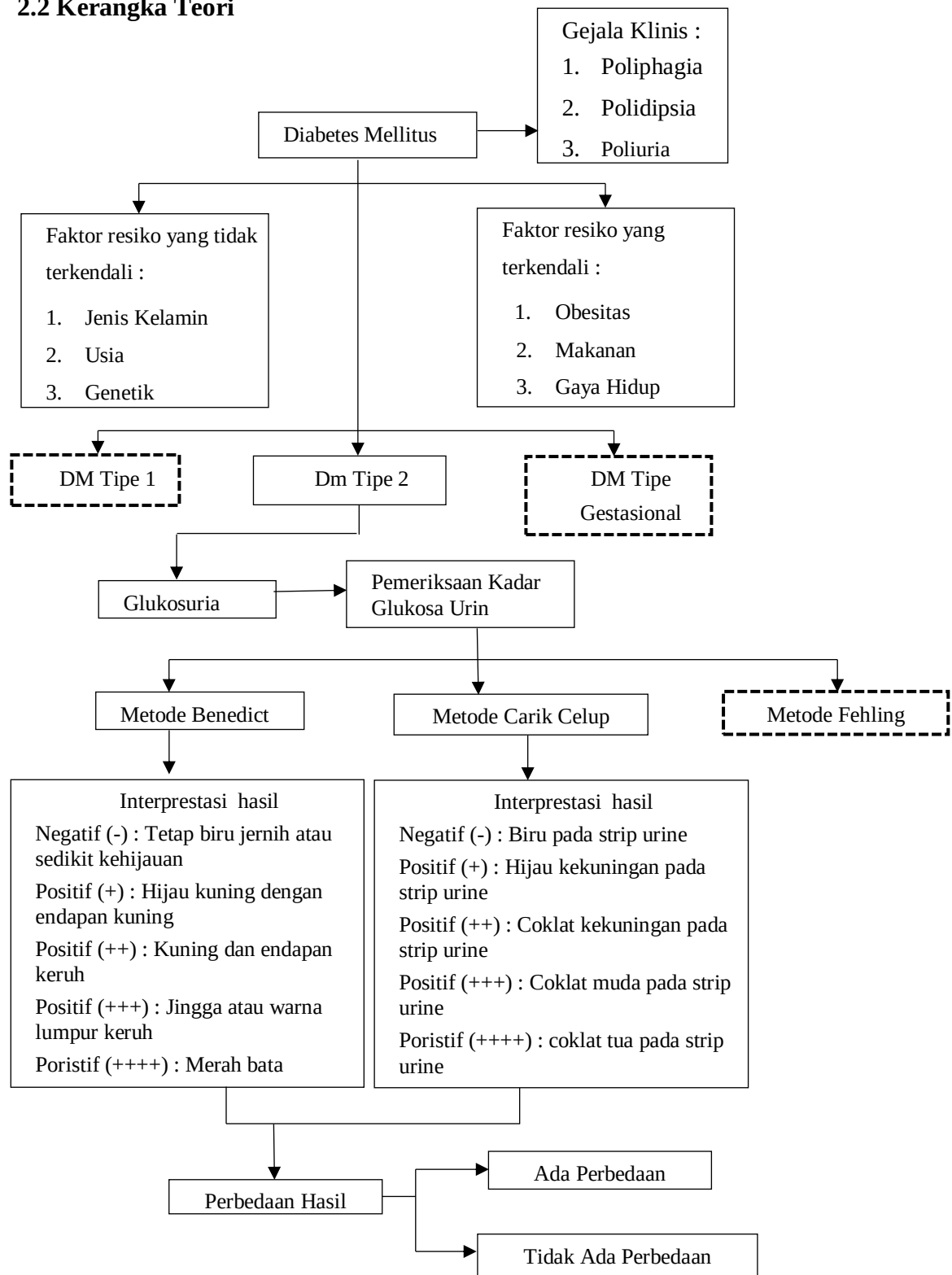
- a. Hal uji positif palsu dapat disebabkan oleh: bahan pengoksidasi (*Hidrogen peroksidasi, hipoklorit, atau klorin*) dalam wadah sampel urine, atau urine yang sangat asam (pH di bawah 4).
- b. Hasil negatif palsu dapat disebabkan oleh: pengaruh obat (vitamin C, Asam hogentisat, salisilat dalam jurnal besar, asam hidroksi indolasetat), berat jenis urine $> 1,020$ dan terutama bila disertai dengan pH urine yang tinggi, adanya badan keton dapat mengurangi sensitivitas pemeriksaan.

2.1.15 Tinjauan Metode Fehling

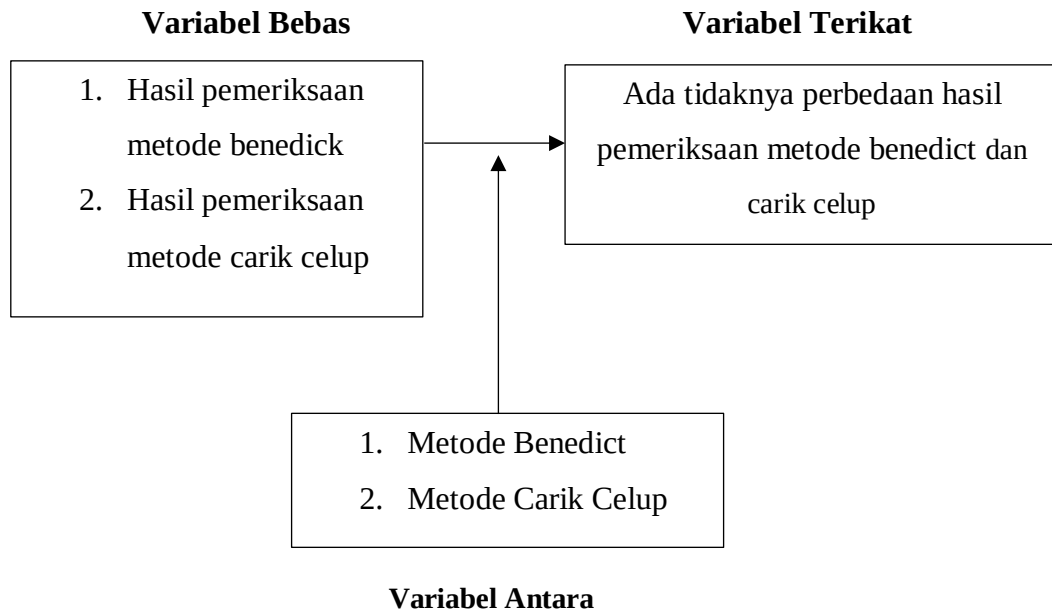
Pemeriksaan glukosa urine metode fehling terdiri dari pereaksi A dan fehling B. Fehling A adalah larutan CuSO_4 , sedangkan fehling B merupakan campuran larutan NaOH dan kalium natrium sitrat. Pereaksi fehling dibuat dengan mencampurkan kedua larutan tersebut, sehingga diperoleh suatu larutan yang berwarna biru tua. Jika urine mengandung gula akan terjadi pengendapan cupri oksigen yang berwarna kuning merah. Pemeriksaan glukosa urine dengan cara fehling sangat mudah dipengaruhi oleh zat-zat lain yang dapat menyebabkan peristiwa (Kurniawan, 2014).

Prinsip dari metode fehling yaitu dalam suasana alkali, glukosa mereduksi cupri menjadi cupro kemudian membentuk Cu_2O yang mengendap dan berwarna merah. Kelebihan dari menggunakan metode fehling yaitu metode ini hanya memerlukan beberapa tetes urine yang dibutuhkan. Dan adapun kelemahan dari menggunakannya metode fehling yaitu bahannya yang tidak mudah di dapat dan pelaksanaanya cukup sulit sehingga memerlukan waktu yang cukup lama (Dhimononia, 2017).

2.2 Kerangka Teori



2.3 Kerangka Konsep



2.4 Devinisi Oprasional

NO	Variabel	Definisi Oprasional	Alat Ukur/ Metode	Hasil Ukur	Skala Ukur
1.	Metode benedict	Hasil pemeriksaan urine yang diperiksa menggunakan metode benedict	1. Tabung reaksi 2. Pipet ukur 3. Pipet tetes 4. Larutan benedict	Interprestasi hasil - : Tetap biru jernih atau sedikit kehijauan +1 : Hijau kuning dengan endapan kuning +2 : Kuning dan endapan keruh +3 : Jingga atau warna lumpur keruh +4: Merah bata	Ordinal
2	Metode Carik Celup	Hasil pemeriksaan urine yang diperiksa menggunakan metode carik celup	1. Tabung reaksi 2. Stick	Interprestasi hasil - : Biru pada strip urine + 1: Hijau kekuningan pada strip urine +2 : Coklat kekuningan pada strip urine +3 : Coklat muda pada strip urine +4 : coklat tua pada strip urine	Ordinal

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan menggunakan desain *cross sectional*

3.2 lokasi dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Tempat pemeriksaan sampel penelitian di lakukan di Laboratorium RSUD Yowari.

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Maret – April 2024

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien yang menderita Diabetes Diabetes Tipe II yang melakukan pemeriksaan di RSUD Yowari.

3.3.2 Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini adalah pasien diabetes melitus tipe II berjumlah 40 sampel yang dilakukan pemeriksaan di Laboratorium RSUD Yowari.

3.4 Pemeriksaan Glukosa Urine

3.4.1 Pengambilan Sampel Urine Sewaktu

Prosedur kerja menurut Kurniawan (2014) dalam penelitian ini meliputi :

1. Sampel urine diambil saat penderita datang untuk melakukan pemeriksaan.
2. Penderita diberikan wadah untuk menampung urine yang berulut lebar, bersih dan kering yang sudah diberikan identitas penderita.
3. Beritahu penderita untuk menampung urine secara midsream atau porsi tengah yaitu urine pertama dibuang, bagian tengah ditampung dan dibagian terakhir dibuang.
4. Sampel urine segera diperiksa.

3.4.2 Pemeriksaan Metode *Benedict*

A. Alat yang digunakan

Alat yang digunakan dalam penelitian dengan menggunakan metode *benedict* adalah tabung reaksi, pipet ukur, pipet tetes, botol penampung urine, lampu spirtus, dan rak tabung reaksi.

B. Bahan yang digunakan

Bahan yang digunakan dalam penelitian dengan menggunakan metode *benedict* adalah urine 1 ml pada penderita Diabetes Melitus tipe II.

C. Reagen yang digunakan

Reagen yang digunakan dalam penelitian ini adalah larutan *benedict*: Larutkan 173 gram natrium sitrat dan 100 gram natrium karbonat ke dalam 600 ml aquadest, Panaskan hingga larut, kemudian saring, Larutkan 17,3 gram cupri sulfat ke dalam 150 ml aquadest, Secara perlahan – lahan, tambahkan larutan cupri sulfat ke dalam larutan natrium sitrat dan natrium karbonat. Aduk terus-menerus, Tambahkan aquadest sehingga mencapai volume 1 L.

D. Prosedur kerja

1. 5 ml larutan benedict diambil dengan menggunakan pipet ukur dan dimasukkan kedalam tabung reaksi.
2. Dimasukkan 8 tetes urine dan homogenkan.
3. Di panaskan urine yang telah ditambahkan benedict diatas nyala api spirtus selama 2 menit.
4. Di angkat tabung dan homogenkan, lalu dinginkan dalam suhu kamar.
5. Kemudian dibaca hasil reduksinya.

E. Interpretasi hasil

Negatif : Tetap biru jernih atau sedikit kehijauan dan agak keruh

Positif 1 : Hijau kekuning-kuningan dan keruh (50-100 mg/dl)

Positif 2 : Kuning keruh (100-150 mg/ dl)

Positif 3 : Jingga atau lumpur keruh (200/350 mg/dl)

Positif 4 : Merah bata (> 350 mg/dl)

3.4.3 Pemeriksaan Metode Carik Celup

A. Alat yang digunakan

Alat yang di gunakan dalam penelitian ini dengan menggunakan metode cari celup adalah wadah penampung urine, tabung reaksi, tisu, handscoon, dan jas laboratorium.

B. Bahan yang digunakan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini dengan menggunakan metode carik celup adalah urin 2 ml sewaktu, dan carik celup.

C. Prosedur kerja

1. Urine di masukkan ke dalam tabung reaksi
2. Masukkan strip urine sampai terendam dalam urine
3. Angkat carik celup, tiriskan diatas tisu apabila kertas carik celup kelebihan
4. Bandingkan warna standar pada kertas carik celup dengan warna standart pada botol

D. Interpretasi hasil

Negatif : Biru pada strip

Positif 1 : Hijau kekuningan pada strip (250 mg/dl)

Positif 2 : Coklat kekuningan pada strip (500 mg/dl)

Positif 3 : Coklat mudah pada strip (1000 mg/dl)

Positif 4 : Coklat tua pada strip (>2000 mg/dl)

3.5 Sumber Data

a. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari sumber atau diperoleh langsung pada saat penelitian.

b. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang di ambil dari data checklist penderita Diabetes Melitus.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

1. Wawancara
2. Data hasil laboratorium
3. Data sekunder

3.7 Teknik Pengolahan Data

1. *Coding* data
2. *Entry* data ke dalam program
3. *Cleaning* data

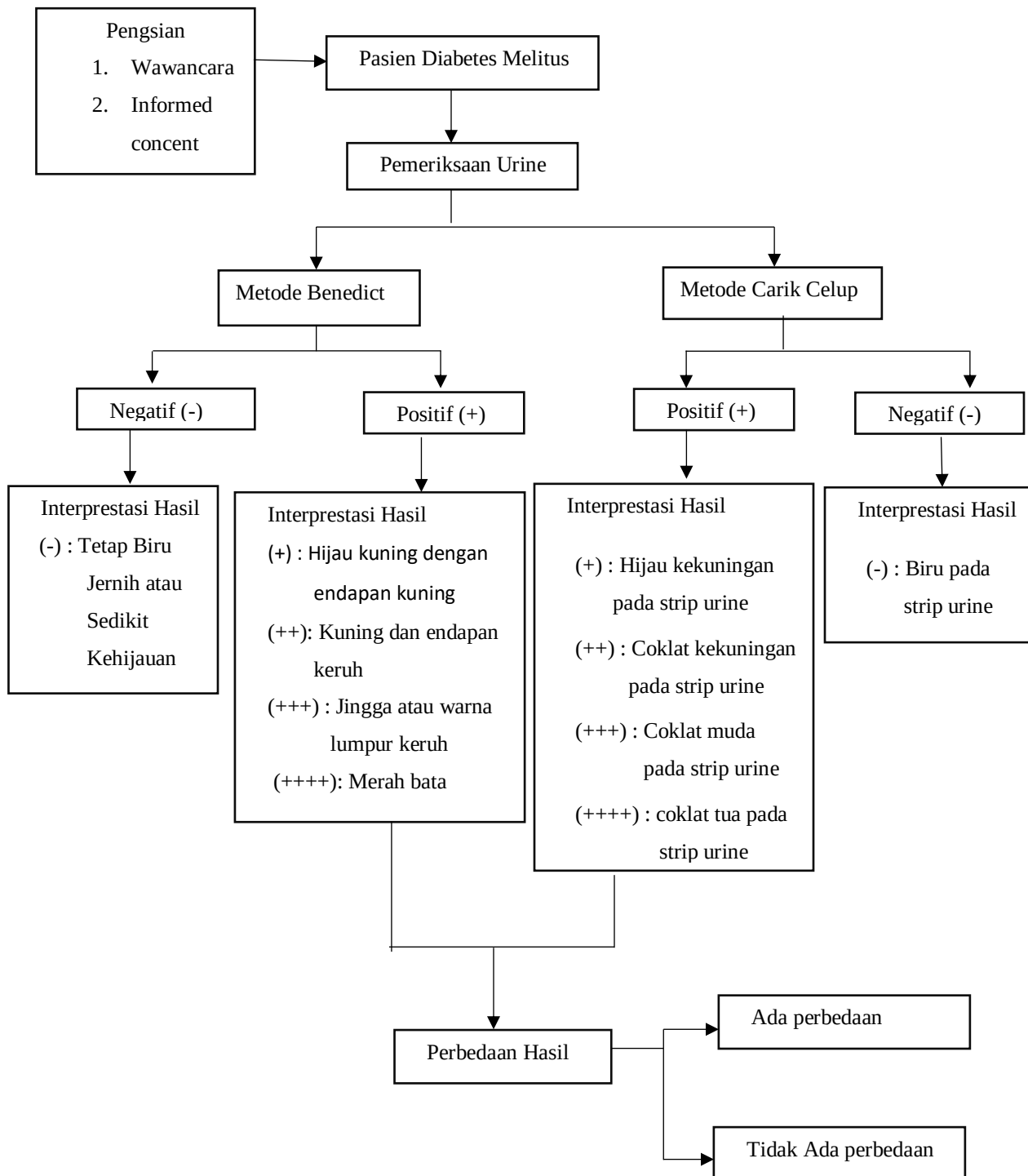
4. *Editing*

5. Analisis data

3.8 Analis Data

Data akan di analisis dengan membandingkan hasil pemeriksaan urine pada metode benedict dan metode carik celup kemudian di lihat perbedaan hasilnya. Uji statistik T dapat dilakukan untuk menguji perbedaan hasil dari pemeriksaan metode benedict dan carik celup.

3.9 Alur Penelitian



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret – April tahun 2024. Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Yowari adalah Rumah Sakit milik pemerintah Kabupaten Jayapura. Pembangunan fisik RSUD Yowari dilakukan secara bertahap sejak tahun 2003 oleh Pemerintah Kabupaten Jayapura yang berlokasi di Kampung Doyo Distrik Waibu Kabupaten Jayapura.

Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Yowari Memiliki Laboratorium sebagai salah satu sarana pendukung yang tidak lepas dari setiap Rumah Sakit guna menunjang pelayanan utama dalam diagnostik dan perawatan penderita. Laboratorium Patologi Klinik RSUD Yowari memberikan pelayanan berupa pengambilan sampel (sampling), Pemeriksaan Malaria, Hematologi, Kimia Klinik, Cairan Tubuh, Imunoserologi dan Mikrobiologi.

4.2 Hasil Pemeriksaan

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret – April tahun 2024 di Laboratorium Rumah Sakit didapatkan sebanyak 40 sampel pasien penderita Diabetes Melitus Tipe II dan dilakukan pemeriksaan glukosa urin dengan menggunakan Metode Benedict dan Metode Carik Celup di mana hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel dan narasi sebagai berikut :

Tabel 4. 1 Hasil Glukosa Urine Dengan Metode Benedict Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II Di RSUD Yowari Tahun 2024

Hasil Glukosa Urine	Pemeriksaan Metode Benedict	
	N	Presentase (%)
Pos 1	17	42,5 %
Pos 2	13	32,5 %
Pos 3	4	10 %
Pos 4	6	15%
Total	40	100 %

Sumber : Data Primer, 2024

Hasil penelitian pada tabel 4.1 bahwa penderita DM tipe II di RSUD Yowari yang memiliki kadar glukosa urine positif 1 sebanyak 17 sampel (42,5 %), positif 2 sebanyak 13 sampel (32,5 %), positif 3 sebanyak 4 sampel (10 %), positif 4 sebanyak 6 sampel (15%).

Tabel 4. 2 Hasil Glukosa Urine Dengan Metode Carik Celup Pada Penderita Diabetes Tipe II Di RSUD Yowari Tahun 2024

Hasil Glukosa Urine	Pemeriksaan Metode Carik Celup	
	N	Presentase (%)
Pos 1	18	45%
Pos 2	14	35 %
Pos 3	5	12,5 %
Pos 4	3	7,5 %
Total	40	100 %

Sumber : Data Primer, 2024

Hasil penelitian pada tabel 4.2 bahwa penderita DM Tipe II di RSUD Yowari yang memiliki kadar glukosa urine positif 1 sebanyak 18 sampel (45 %), positif 2 sebanyak 14 sampel (35 %), positif 3 sebanyak 5 sampel (12,5 %), positif 4 sebanyak 3 sampel (7,5%).

Tabel 4. 3 Perbedaan Hasil Pemeriksaan Glukosa Urine Dengan Metode Benedict Dan Metode Carik Celup Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II Di RSUD Yowari Tahun 2024

Variabel	Sig	Keterangan
Perbedaan Hasil Pemeriksaan Glukosa Urine Dengan Metode Benedict Dan Carik Celup Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II	0,530	Tidak Terdapat Perbedaan

Sumber : Data Primer, 2024

Hasil penelitian pada tabel 4.3 menunjukkan bahwa Perbedaan Hasil Glukosa Urine Dengan Metode Benedict Dan Metode Carik Celup Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II menggunakan uji statistik T menunjukkan nilai yaitu 0,530 ($p > 0,05$) atau nilai value nya lebih tinggi dari 0,05 atau 5%, yang menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan antara metode benedict dan metode carik celup.

4.3 Pembahasan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui Perbedaan Hasil Glukosa Urine Dengan Menggunakan Metode Benedict Dan Metode Carik Celup Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II di RSUD Yowari. Sampel penelitian ini berjumlah 40 sampel dengan menggunakan urine sewaktu dan dilakukan pemeriksaan dengan segera.

Hasil penelitian pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa penderita Diabetes Melitus Tipe II di RSUD Yowari yang memiliki kadar glukosa urine yang di

periksa dengan menggunakan metode benedict yang menunjukkan hasil positif 1 sebanyak 17 sampel (42,5 %), positif 2 sebanyak 13 sampel (32,5 %), positif 3 sebanyak 4 sampel (10 %), positif 4 sebanyak 6 sampel (15%).

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 4.2 menunjukkan bahwa penderita Diabetes Melitus Tipe II di RSUD Yowari yang memiliki kadar glukosa urine yang diperiksa dengan menggunakan metode carik celup dengan hasil positif 1 sebanyak 18 sampel (45 %), positif 2 sebanyak 14 sampel (35 %), positif 3 sebanyak 5 sampel (12,5 %), positif 4 sebanyak 3 sampel (7,5%).

Berdasarkan analisa yang dilakukan dengan uji statistik T seperti tabel 4.3 pada pemeriksaan glukosa urine yang dilakukan dengan dua metode yaitu, metode benedict dan metode carik celup yang diperoleh dengan nilai P value yang sebesar 0,530 di mana nilai tersebut lebih besar ($p > 0,05$) atau 5 % maka, dapat diartikan tidak adanya perbedaan hasil pemeriksaan glukosa urine antara metode benedict dan metode carik celup.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sudoyo pada tahun 2010 di dapatkan hasil tidak ada perbedaan terhadap hasil pemeriksaan glukosa urin metode benedict dan metode carik celup pada glukosuria.

Peneliti melakukan pemeriksaan dengan kedua metode dalam jangka waktu yang tidak terlalu jauh guna menghindari kontaminasi pada sampel. Hasil yang didapat dari kedua metode tersebut hasilnya sama. Hal ini dikarenakan pemeriksaan yang dilakukan dengan menggunakan alat yang bersih serta reagen yang baru dibuat dan untuk metode carik celup menggunakan reagen kering (*dry*

reagent) yang penyimpanannya harus dalam keadaan tertutup rapat karena bersifat higroskopis.

Dalam urin normalnya mengandung glukosa, namun kadarnya < 50 mg/dl. Pada reagen carik celup yang bersifat spesifik dapat mendeteksi glukosa pada kadar 50-70 mg/dl (2,2-3,85 mmol/L) sehingga metode ini dapat dijadikan sebagai skrining test. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Nindatul Maria pada tahun 2012 yang mengatakan bahwa metode carik celup glukosa dapat dijadikan sebagai metode skrining test untuk beberapa penyakit seperti diabetes melitus (Nindatul, 2012).

Glukosa urine bisa terjadi apabila glukosa mengalami peningkatan didalam darah, nilai ambang batas ginjal melampaui batas dan kadar glukosa darah yang berlebihan sekitar 10 – 180 mg/dl sehingga menyebabkan glukosa yang berlebihan keluar melalui urine (Aziz, 2016).

Test skrining menggunakan carik celup glukosa seringkali dilanjutkan dengan uji konfirmasi, yang dimaksud dalam hal ini adalah pemeriksaan glukosa urin metode *benedict*. Dalam metode ini secara umum *benedict* tidak spesifik, dikarenakan tidak hanya glukosa yang mampu dideteksi namun ada beberapa pereduksi lain yang dapat menyebabkan hasil positif palsu. *Benedict* mampu mendeteksi kadar glukosa sekitar 5mol/L atau 0,1mg/dl dan hasil semikuantitatif ini lebih akurat (Putri, 2016).

Glukosa urine bisa dideteksi melalui beberapa metode diantaranya metode benedict dan metode carik celup. Metode benedict yang menggunakan

sifat glukosa untuk zat pereduksi sebagai pemeriksaan glukosa urine. Reagen benedict apabila ditambahkan dengan kandungan glukosa yang terdapat di dalam urine apabila dipanaskan akan berubah dari ion cupri direduksi menjadi cupro yang menimbulkan endapan berwarna merah bata dan mampu mendeteksi 0,1 mg/dl (Handoko, 2016).

Pemeriksaan metode *benedict* memiliki prinsip yaitu glukosa dalam urine sebagai zat pereduksi yang mengandung cuprisulfat menjadi cuprosulfat sehingga akan terjadi perubahan warna dari larutan *benedict* sesuai dengan pernyataan (Nadeak, 2018). Apabila sampel urine yang digunakan mengandung glukosa maka pada pemeriksaan glukosa metode *benedict* terjadi adanya perubahan warna sesuai dengan kadar glukosa urine yang diderita, yaitu negatif akan tetap menjadi warna biru pada sampel, sedangkan positif 1 hingga 4 mengalami perubahan warna dan kekeruhan pada reagen *benedict* (Nadeak, 2018).

Glukosa urine dapat dilakukan pemeriksaan dengan menggunakan metode carik celup yang berupa strip berbahan kertas yang berisi reagen tertentu lalu dicelupkan kedalam urine dan diamati sehingga terjadi adanya perubahan warna pada reagen yang ada pada strip. Prinsip pemeriksaan glukosa urine metode carik celup memiliki reaksi spesifik glukosa osidase/peroksidase yang ditunjukkan apabila hasil positif mengandung glukosa akan mengalami perubahan warna pada reagen strip dari warna hijau muda sampai hijau tua (Setiawan et al., 2017).

Metode pemeriksaan glukosa urine dengan menggunakan metode carik celup memiliki kelebihan seperti penggunaannya yang cepat, lebih praktis, hemat

waktu, hasil lebih mudah di interpretasi hanya dengan melihat perubahan warna yang terjadi serta memiliki sensitifitas yang tinggi, sensitifitas adalah hasil tes positif dengan syarat individu tersebut benar-benar positif dan spesifitas adalah hasil tes negatif dengan syarat individu negatif, sedangkan pada metode benedict memiliki kelemahan yaitu penggunaan reagen cukup banyak dan saat menginterpretasikan hasil memerlukan waktu yang cukup lama (Bandiyah et al.,2017).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diatas tentang perbedaan hasil pemeriksaan glukosa urine dengan menggunakan metode *benedict* dan metode carik celup pada penderita *diabetes melitus* tipe II di Rumah Sakit Yowari dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Hasil pemeriksaan glukosa urine dengan menggunakan metode *benedict* pada penderita *diabetes melitus* tipe II dengan nilai kadar glukosa dapat ditemukan positif 1 sebanyak 42,5%, positif 2 sebanyak 32,5%, positif 3 sebanyak 10% dan positif 4 sebanyak 15%.
2. Hasil pemeriksaan glukosa urine dengan menggunakan metode carik celup pada penderita *diabetes melitus* tipe II dengan nilai kadar glukosa dapat ditemukan positif 1 sebanyak 45%, positif 2 sebanyak 35%, positif 3 sebanyak 12,5%, positif 4 sebanyak 7,5%.
3. Perbedaan hasil pemeriksaan glukosa urine dengan menggunakan metode *benedict* dan metode carik celup pada penderita *Diabetes Melitus* tipe II menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan dengan hasil p.value 0.530 nilai tersebut lebih besar dari 0,05 atau 5%.

5.2 Saran

1. Diharapkan untuk penderita *Diabetes Melitus* agar lebih menjaga pola makan dan olahraga dengan teratur sesuai anjuran dokter agar glukosa darah tetap selalu terkontrol dan menghindari komplikasi.
2. Diharapkan bagi penderita *Diabetes Melitus* Tipe II agar dapat melakukan pemeriksaan gula darah secara rutin dengan melakukannya secara mandiri ataupun dengan memeriksakan di pelayanan kesehatan terdekat, agar gula darah selalu terkontrol.
3. Diharapkan bagi peneliti selanjutnya yang ingin melakukan penelitian ini dapat dijadikan tambahan masukan dan sumber bagi peneliti untuk melakukan pemeriksaan kadar glukosa urine pada penderita *Diabetes Melitus*.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas A, 2022. Epidemiologi Kejadian Tuberkulosis-Diabetes Melitus (TB-DM) di Kota Kediri.
- Adhania, C. C., Wiwaha, G., & Fianza, P. I. (2018). Prevalensi Penyakit Tidak Menular pada Fasilitas Kesehatan Tingkat Pertama di Kota Bandung Tahun 2013-2015. *Jurnal Sistem Kesehatan*, 3(4), 204–211. <https://doi.org/10.24198/jsk.v3i4.18499>
- American Diabetes Association (ADA) (2017) ‘Standard of medical care in diabetes - 2017’, *Diabetes Care*, 40 (sup 1)(January), pp. s4–s128. doi:10.2337/dc17-S003
- American Diabetes Association (ADA). 2016. *Classification and Diagnosis of Diabetes*. In: Grant RW, and Krikman M S. *Standards Of Medical Care In Diabetes*, 39 edn. ADA, USA, pp.13-22.
- Anita, K., Dkk. (2019). Perbandingan reduksi glukosa pada urine menggunakan pemanasan api spiritus dan waterbath 1000C dengan metode benedict.
- Aziz, H. A. (2016). Gambaran Reduksi Urin Dengan Metode Benedict Pada Pasien Diabetes Melitus. Karya Tulis Ilmiah
- Bandiyah, S, Santosa, B., & Ariyadi, T (2017). Sensifitas Dan Spesifitas Protein Urin Metode Carik Celup Dan Asam Asetat 6% Pada Ibu Hamil
- Buraerah, Hakim. (2015). Analisis Faktor Risiko Diabetes Melitus Tipe 2 di Puskesmas Tanrutedong, Sidenreg Rappan. *Jurnal Ilmiah Nasional* Vol.1, No.5 : 17-25. Diabetic Atlas 10th edition. IDF; 2021
- Fajar B. K, 2014. Kimia Klinik Praktikum Analis Kesehatan. EGC. Jakarta.
- Fatimah, R. N. (2015). Diabetes melitus tipe 2. *Jurnal Majority*, 4(5).
- Febrian, S., Fikri, Z., & Fauzi, I. (2018). Pengaruh Kadar Glukosa Urine Metode Benedict, Fehling Dan Stick Setelah Ditambahkan Vitamin C Dosis Tinggi/1000 Mg. *Jurnal Analis Medika Biosains (JAMBS)*, 5(2), 96
- Gandasoebrata R, 2013. Penuntun Laboratorium Klinik. Dian Rakyat. Jakarta.
- Guyton A, Hall J. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. 11th ed. Jakarta: EGC; 2011.

- Handoko, E.A. *Jurnal Pemeriksaan Urine* Dokumen.tips/documents/49933718-jurnal-pemeriksaan-urine.html (Diskses: 28 Desember 2015)
- Hasdiana. (2012). *Mengenal Diabetes Melitus Pada Orang Dewasa dan Anak-Anak dengan Solusi Herbal*, Yogyakarta: Nuha Medika.
- Hongdiyanto, A. (2014). Evaluasi kerasionalan pengobatan diabetes melitus tipe 2 pada pasien rawat Inap di rsup prof. Dr. RD Kandou manado tahun 2013. *PHARMACON*, 3(2).
- International Diabetes Federation (IDF). International Diabetic Federation. IDF; 2019.
- International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas Ninth Edition 2019.
- Irawan, Dedi. 2010. Prevalensi dan Faktor Resiko Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 di daerah Urban Indonesia (Analisa Data Sekunder Riskesdas 2007). Thesis Universitas Indonesia.
- Jevon, P. & Ewens, B. 2008. Pemantauan Pasien Kritis (Edisi 2). Jakarta : Erlangga. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 11 (03), 279-286
- Lanywati, Endang. (2011). *Diabetes Mellitus: Peyakit Kencing Manis*. Yogyakarta: Penerbit Kaisius.
- Nabil. (2012). *Panduan Hidup Sehat Mencegah dan Mengobati Diabetes Mellitus*. Yogyakarta: Solusi Distribusi.
- Nadeak, F.D.P. 2018. Penentuan Kadar Glukosa Urine di Laboratorium Rumah Sakit Sari Mutiara Medan. Skripsi. Medan: Fakultas Biologi Universitas Medan Area
- Napitupulu, L. (2021). Gambaran Hasil Pemeriksaan Glukosa Urin Menggunakan Metode Benedict Dan Carik Celup Pada Penderita Diabetes Melitus. *The Indonesian Journal of Medical Laboratory*, 2(1)
- Nasriani, U.N. (2019). *Gambaran glukosa urine dan berat jenis urine pada penderita diabetes melitus di Rsud.Prof.Dr.W.Z.Johannes Kupang*.
- Nindiatul, Maria. 2012. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Pattimura*. Ambon:Molluca Medica.

- Nurliana. (2016). *Faktor-faktor yang Menyebabkan Perbedaan Hasil Pemeriksaan Kadar Asam Urat Menggunakan Metode Fotometer Dan Point Of Care Test Pada Pasien Di Rumah Sakit Santa Anna Provinsi Sulawesi Tenggara* (Poltekkes Kemenkes Kendari).
- PERKENI. (2011). *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia*. Jakarta:Perkeni.
- Powers, A.C. (2010). Diabetes melitus. In: Kasper, Dennis L., Anthony S. Fauci, Dan L. Longo, Eugene Braunwald, Stephen L. Hauser, and J. Larry Jameson. *Harrison's Principles of Internal Medicine* Ed 16. USA: McGraw-Hill Companies, Inc. 2152-2179.
- Pramitha Galuh Ajeng Pradana, 2015. *Alat Pemeriksaan Carik Celup Urine (Reflectan)*. Politeknik Kesehatan Surabaya.
- Prihaningtyas, R, 2013. *Hidup manis dengan Diabetes, panduan lengkap berkawan dengan Diabetes*, cetakan 1, media pressindo. Yogyakarta.
- Putracalsu, A.R. 2012. *Kimia Klinik*. www.scribd.com/doc/10577232/KIMIA-KLINIK#scribd (Diakses: 30 Oktober2015)
- Putri. R . R. (2016). *Perbandingan Hasil Pemeriksaan Glukosa Urine Metode Konvensional Dengan Metode Dipstick di RSUD Dr. Moh. Hosein Palembang Tahun 2016*.
- Riswanto dan Rizki, M. 2015. *Menerjemahkan Pesan Klinis Urine*. Yogyakarta : Pustaka Rasmedia.
- Setiawan, T., Sukeksi, A., & Anggraini, H. (2017). *Perbedaan Hasil Glukosa Urine Metode Carik Celup dan Benedict*.
- Sodikin Kurniawan. 2017. *Pemeriksaan Glukosa Urine Metode Benedict*. Di akses di tanggal 02 November 2023. Link : <https://www.atlm-edu.id/2017/01/pemeriksaan-glukosa-urin-cara-benedict.html>
- Sudoyo, B. 2010. *Perbedaan Hasil Pemeriksaan Glukosa Metode Benedict dan Metode Carik Celup pada Glukosuria*. *Skripsi Abdi Nusa tidak dipublikasikan*
- Suiraoka, IP. (2012). *Penyakit Degeneratif. Mengenal, Mencegah dan Mengurangi Faktor Resiko 9 Penyakit Degeneratif*. Yogyakarta : Nuha Medika.

- Suyono. (2014). *Pencemaran Kesehatan Lingkungan*. Penerbit Buku Kedokteran EGC: Jakarta.
- Yulianti, Y., Bandu, N., & Thahir, S. (2018). Perbandingan Hasil Pemeriksaan Glukosa Urin Segar dan Urin Tunda Dua Jam pada Penderita Diabetes Melitus Metode Carik Celup. *Jurnal Media Laboran*, 8(1), 29-32.

LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat izin pengambilan data

	KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA DIREKTORAT JENDERAL TENAGA KESEHATAN POLITEKNIK KESEHATAN JAYAPURA Jl. Padang Bulan II Hedam Distrik Heram-Kota Jayapura Papua 99351 Telp. (0967) 589072 Faksimili (0967) 584281 Laman www.poltekkesjayapura.ac.id Surat Elektrik info@poltekkesjayapura.ac.id	
---	--	---

Nomor	: PP.04.03/F.174.18/2023
Lampiran	: 1
Perihal	: Permohonan Izin Pengambilan Data

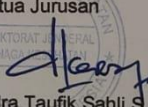
Kepada Yth :
Direktur RSUD Yowari
Di -
Tempat

Dengan hormat,

Sehubungan dengan penyusunan Proposal Karya Tulis Ilmiah (KTI) oleh Mahasiswa Program Studi D-III Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura, maka Mahasiswa/i akan melakukan penelitian. Adapun Mahasiswa/i yang bersangkutan tersebut di bawah ini (Nama Terlampir).

Untuk keperluan tersebut diatas, mohon izin untuk melakukan pengambilan data di RSUD Yowari. Pengurusan segala sesuatu yang berkaitan dengan hal tersebut akan diselesaikan oleh Mahasiswa/i yang bersangkutan.

Demikian permohonan kami, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan Terima Kasih.

Jayapura, 10 Oktober 2023
Ketua Jurusan

Indra Taufik Sahli S.Si, M.Biomed
NIP. 19790620 200501 1003

Lampiran 2 : Surat Izin Penelitian

 **Kemenkes**

Kementerian Kesehatan
Poltekkes Jayapura
Jalan Padang Bulan II Kelurahan Hedam Distrik Heram
Kota Jayapura Provinsi Papua 99351
(0967) 584280, 584281
<https://poltekkesjayapura.ac.id>

Nomor : PP.04.03/F.XXXV.18/ 030 /2024
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth :
Direktur RSUD Yowari

Di -
Tempat

Dengan hormat,

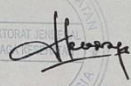
Sehubungan dengan penyusunan Karya Tulis Ilmiah oleh Mahasiswa Program Studi D-III Teknologi Laboratorium Medis Politeknik Kesehatan Kemenkes Jayapura, maka mahasiswa/i akan melakukan penelitian. Adapun Mahasiswa yang bersangkutan tersebut di bawah ini :

Nama	Eva Paramitha Juniaty
NIM	P07134021022
Judul Proposal KTI	Perbedaan Hasil Pemeriksaan Glukosa Urine dengan Metode Benedict dan Carik Celup pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II di RSUD Yowari

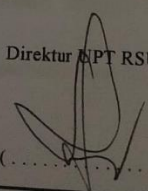
Untuk keperluan tersebut diatas, mohon izin untuk melakukan penelitian di RSUD Yowari..
Pengurusan segala sesuatu yang berkaitan dengan hal tersebut akan diselesaikan oleh Mahasiswa/i yang bersangkutan.

Demikian permohonan kami, atas perhatian dan kerjasamanya, diucapkan Terima Kasih.

Jayapura, 5 Maret 2024
Ketua Jurusan

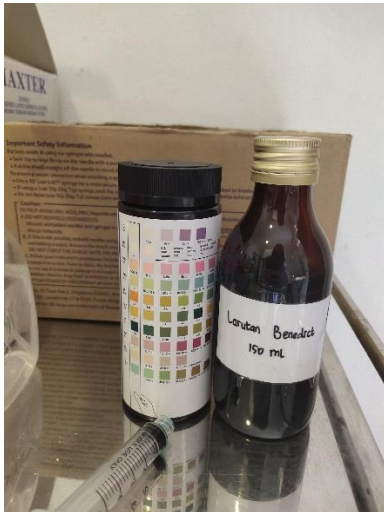

Indra Taufik Sahli S.Si, M.Biomed
NIP. 19790620 200501 1003

Lampiran 3 : Surat Disposisi Penelitian

 UPT RSUD YOWARI LEMBAR DISPOSISI		 KEMENKES RI
Surat dari : Poltekkes Jayapura.	Diterima Tgl : 18 Maret 2024.	
Nomor Surat : PP. 04-03/F.XXXV.18/638/24	Nomor Agenda : 98	
Tanggal : 5 Maret 2024	Sifat :	
Perihal : Permohonan Ism Penelitian.		
Diteruskan Kepada :		Arahan Lanjut : ☐ Sangat Segera ☐ Segera
☐ Direktur ☐ Kepala Bagian Tata Usaha ☐ Kepala Bidang Pelayanan ☐ Kepala Bidang Keuangan ☐ Kepala Bidang Penunjang ☐ Kasubag Umum ☐ Kasubag Kepegawaian dan Diklat ☐ Kasubag SIM ☐ Kepala Seksi Pelayanan Medik ☐ Kepala Seksi Keperawatan ☐ Kepala Seksi PEP ☐ Kepala Seksi PAP ☐ Kepala Seksi Sarana dan Prasarana ☐ Kepala Seksi Logistik ☒ Kepala Ruangan <i>Kepala Ruangan Laboratorium</i> ☐ Lain-lain	☐ Buat tanggapan dan saran ☐ Telaah dan Laporkan ☒ Proses lebih lanjut/didukung/dibantu ☐ Diproses sesuai ketentuan Perundang-undangan ☐ Teliti/cermati ☐ Ikuti Perkembangannya ☐ Koordinasikan / Konfirmasikan ☐ Bicarakan dengan saya ☐ Siapkan Bahan ☐ Wakil dan Laporkan ☐ Edarkan untuk Eselon II ☐ ACC / Ingatkan ☐ Diterima ☐ UMP ☐ File / Simpan	
Catatan : 1. Bahan penelitian oleh <i>YBS</i> 2. Para penelitian <i>seami perda</i> 3. <i>Wktv penelitian 2</i>		
Direktur UPT RSUD Yowari 		

Lampiran 4 : Dokumentasi Penelitian

Reagen Benedict dan Carik Celup



Melakukan Pemeriksaan Glukosa Urine Dengan Metode Benedict Dan Carik Celup



Melakukan pemeriksaan glukosa urine dengan metode benedict dan carik celup



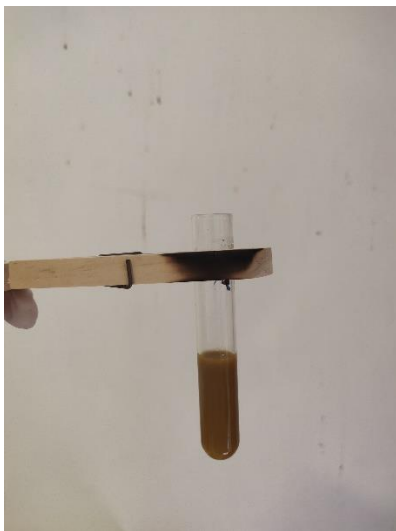
Hasil



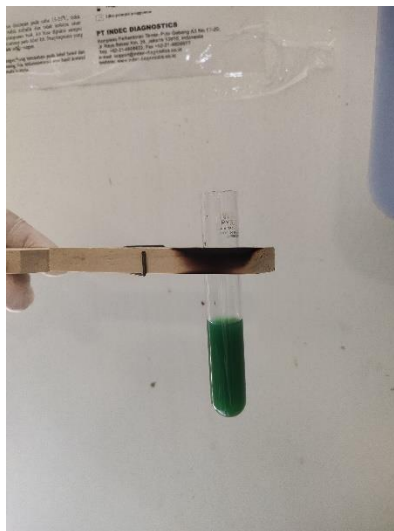
Carik Celup positif 4



Carik Celup positif 1



Benedict Positif 3



Bendict Positif 2

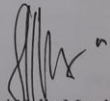
Lampiran 5 : Data Hasil Penelitian

**DATA PENELITIAN PERBANDINGAN HASIL PEMERIKSAAN GLUKOSA
URINE DENGAN METODE BENEDICT DAN METODE CARIK CELUP
PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE II DI RSUD YOWARI
TAHUN 2024**

NO	NAMA	UMUR	JENIS KELAMIN	HASIL PEMERIKSAAN GLUKOSA URINE METODE BENEDICT	HASIL PEMERIKSAAN GLUKOSA URINE METODE CARIK CELUP
1	TN. AN	L	64	POS 3 (+++)	POS 4 (++++)
2	NY. MA	P	53	POS 3 (+++)	POS 4 (++++)
3	TN. MR	L	40	POS 2 (++)	POS 1 (+)
4	TN. NA	P	43	POS 1 (+)	POS 2 (++)
5	TN. EM	L	46	POS 1 (+)	POS 2 (++)
6	TN. RD	L	32	POS 2 (++)	POS 1 (+)
7	TN. MB	L	56	POS 2 (++)	POS 1 (+)
8	NY. ND	P	69	POS 2 (++)	POS 1 (+)
9	NY. EH	P	33	POS 3 (+++)	POS 3 (+++)
10	NY. SY	P	29	POS 1 (+)	POS 2 (++)
11	TN. YS	L	79	POS 1 (+)	POS 2 (++)
12	TN. SP	L	18	POS 1 (+)	POS 2 (++)
13	NY. ES	P	29	POS 4 (++++)	POS 3 (+++)
14	NY. LA	P	66	POS 3 (+++)	POS 4 (++++)
15	TN. AI	L	20	POS 2 (++)	POS 1 (+)
16	NY. JI	P	41	POS 4 (++++)	POS 1 (+)
17	TN. EK	L	60	POS 2 (++)	POS 1 (+)
18	NY. NS	P	49	POS 1 (+)	POS 2 (++)
19	NY. GT	P	82	POS 1 (+)	POS 2 (++)
20	NY. HD	P	65	POS 4 (++++)	POS 3 (+++)
21	NN. TK	P	15	POS 1 (+)	POS 2 (++)
22	NN. DN	P	18	POS 2 (++)	POS 1 (+)
23	NY. MC	P	52	POS 2 (++)	POS 1 (+)

24	NY. TT	P	36	POS 2 (++)	POS 1 (+)
25	TN. PE	L	64	POS 2 (++)	POS 1 (+)
26	TN. AR	L	58	POS 1 (+)	POS 2 (++)
27	NY. JS	P	72	POS 1 (+)	POS 1 (+)
28	NY. MA	P	60	POS 4 (++++)	POS 2 (++)
29	NY. HV	P	20	POS 1 (+)	POS 1 (+)
30	NY. FS	P	30	POS 4 (++++)	POS 2 (++)
31	TN. SJ	L	51	POS 1 (+)	POS 1 (+)
32	NY. AW	P	34	POS 2 (++)	POS 3 (+++)
33	NY. IH	P	42	POS 2 (++)	POS 1 (+)
34	TN. AD	L	57	POS 1 (+)	POS 1 (+)
35	TN. LK	L	70	POS 4 (++++)	POS 3 (+++)
36	NY. EK	P	68	POS 2 (++)	POS 2 (++)
37	NY. RY	P	22	POS 1 (+)	POS 2 (++)
38	TN. EM	L	19	POS 1 (+)	POS 2 (++)
39	TN. PW	L	49	POS 1 (+)	POS 1 (+)
40	NY. YD	P	57	POS 1 (+)	POS 1 (+)

Penanggungjawab Laboratorium


Masroyati Nilla Mandowen, Amd Kes
 NIP. 19791111 199903 2 003



Lampiran 6 : Data Coding

```
>Warning # 849 in column 23. Text: in_ID
>The LOCALE subcommand of the SET command has an invalid parameter. It could
>not be mapped to a valid backend locale.
T-TEST GROUPS=metode(1 2)
/MISSING=ANALYSIS
/VARIABLES=hasil
/CRITERIA=CI(.95).
```

T-Test

[DataSet0]

Group Statistics

metode	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
hasil benedict	40	1,9750	1,07387	,16979
carik celup	40	1,8250	,93060	,14714

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means	
		F	Sig.	t	df
hasil	Equal variances assumed	,397	,530	,668	78
	Equal variances not assumed			,668	76,454

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means			
		Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval Lower
hasil	Equal variances assumed	,506	,15000	,22468	-,29730
	Equal variances not assumed	,506	,15000	,22468	-,29744

Independent Samples Test

		t-test for Equality of ...
		95% Confidence ...
		Upper
hasil	Equal variances assumed	,59730
	Equal variances not assumed	,59744

>Warning # 849 in column 23. Text: in_ID

>The LOCALE subcommand of the SET command has an invalid parameter. It could

>not be mapped to a valid backend locale.

Lampiran 7 : Informed Consent

61

INFORMED CONSENT
LEMBAR PERSETUJUAN MENJADI RESPONDEN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aswad Nurdin
Umur : 64 Tahun
Jenis Kelamin : Laki-laki
Alamat : BTN Kolam, Dayo Baru
No. HP :

Dengan ini menyatakan bahwa saya telah mendalami, mengerti dan menyadari tentang data dan tujuan penelitian yang dilakukan oleh :

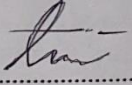
Nama : Eva Paramitha Juniathy
NIM : PO7134021022
Jurusan : Teknologi Laboratorium Medik
Judul Penelitian : Perbedaan Hasil Pemeriksaan Glukosa Urine Dengan Metode Benedict Dan Carik Celup Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II Di RSUD Yowari

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dan dengan jujur sesuai keyakinan saya untuk membantu penelitian ini.

Jayapura, 03 April 2024

Mengetahui Peneliti

(Eva Paramitha Juniathy)

Responden

(.....)

Lampiran 8 : Riwayat Hidup**A. Identitas**

Nama : Eva Paramitha Juniathy

Tempat, Tanggal Lahir : Sentani, 09 Juni 2003

Jenis Kelamin : Perempuan

Agama : Islam

B. Riwayat Pendidikan

1. SD YPKP 2 SENTANI : LULUS 2015
2. SMP NEGERI 2 SENTANI : LULUS 2018
3. SMA NEGERI 1 SENTANI : LULUS 2021