

**PENGARUH ANTIKOAGULAN EDTA TERHADAP HASIL
PEMERIKSAAN GLUKOSA PADA PASIEN DIABETES MELITUS:
STUDI KASUS**

KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menyelesaikan Pendidikan
Program Diploma III Teknologi Laboratorium Medis
STIKes Karsa Husada Garut

Disusun Oleh :

MUHAMMAD IRFANSYAH

NIM : KHGE22027



**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN KARSA HUSADA GARUT
PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS**

2025

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis ilmiah saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik Amd.Kes., baik dari STIKes Karsa Husada. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan tim pembimbing. Dalam karya tulis ilmiah ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbeneran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di STIKes Karsa Husada Garut.

Garut, 19 Mei 2025



METERAI
TEMPEL
29ANX149135621

MUHAMAD IRFANSYAH
KHG.E.22027

LEMBAR PERSETUJUAN

**JUDUL : PENGARUH TABUNG EDTA TERHADAP HASIL
PEMERIKSAAN GLUKOSA PADA PASIEN DIABETES
MELITUS : STUDI KASUS**

NAMA : MUHAMAD IRFANSYAH

NIM : KHG.E.22027

KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan untuk menempuh ujian pada Program Studi D3
Teknologi Laboratorium Medis
STIKes Karsa Husada Garut

Garut, 19 Mei 2025

Menyetujui,

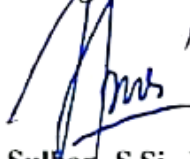
Pembimbing



Sugiah, S.Si, M. Biotek AIFO
NIP: 043298.0122.168

Mengetahui,

Ketua Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis



M. Hadi Sulhan, S.Si., M.Sc
NIP: 043298.0315.131

LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : PENGARUH TABUNG EDTA TERHADAP HASIL PEMERIKSAAN GLUKOSA PADA PASIEN DIABETES MELITUS : STUDI KASUS

NAMA : MUHAMAD IRFANSYAH

NIM : KHG.E.22027

KARYA TULIS ILMIAH

Karya Tulis Ilmiah ini telah disidangkan dihadapan tim penguji Program Studi D3
Teknologi Laboratorium Medis STIKes Karsa Husada Garut

Garut, 19 Mei 2025

Menyetujui,

Penguji I



Gina Nafsa M. SST., M. Pd
NIP : 0432981013118

Penguji II



Mamay, S. Pd., M. Si
NIP : 043298.0917.138

Mengetahui,
Pembimbing



Sugiah, S. Si, M. Biotek AIFO
NIP: 043298.0122.168

Mengesahkan,

Ketua Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medis



M. Hadi Sulhan, S. Si., M. Sc
NIP: 043298.0315.131

ABSTRAK

PENGARUH ANTIKOAGULAN TERHADAP HASIL PEMERIKSAAN GLUKOSA PADA PASIEN DIABETES MELITUS : STUDI KASUS

Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit kronis yang ditandai dengan ciri-ciri berupa tingginya kadar glukosa darah, yang merupakan sumber energi utama bagi sel tubuh manusia. Glukosa yang menumpuk di dalam darah akibat tidak diserap sel tubuh dengan baik dapat menimbulkan berbagai gangguan organ tubuh. Tahap pra analitik memberikan kontribusi 61% dari total kesalahan laboratorium. Kesalahan pada tahap ini dapat menyebabkan hasil yang tidak mencerminkan kondisi fisiologis pasien yang sebenarnya. Salah satu kesalahan pranalitik yang cukup sering terjadi adalah penggunaan jenis tabung yang tidak sesuai. Fokus studi kasus pada penelitian ini di temukan nilai glukosa yang bukan nilai sebenarnya pada pasien DM. Hasil yang diperoleh pada pemeriksaan pertama menggunakan tabung tutup ungu yang berisi antikoagulan yaitu sebesar 127 mg/dL. Hasil pemeriksaan pertama sudah selaras dengan Riwayat penyakit pasien. Namun, hasil 127 mg/dL yang didapat bukan nilai sebenarnya karena pada saat preparasi sampel petugas melakukan kelalaian yaitu menampung sampel darah menggunakan tabung tutup ungu berisi antikoagulan EDTA. Sehingga, dilakukan pengambilan sampel ulang yang baru menggunakan tabung berwarna merah. Hasil yang didapat yaitu sebesar 140 mg/dL. Untuk pemeriksaan gula darah puasa seharusnya menggunakan tabung tutup abu-abu yang berisi sodium fluoride sebagai penghambat glikolisis dan kalium oksalat sebagai antikoagulan, atau menggunakan tabung merah dengan syarat proses pemeriksaan harus cepat tidak boleh lebih dari 30 menit .

Kata kunci: Diabetes mellitus, Glukosa, Tabung EDTA

ABSTRAC

THE EFFECT OF ANTICOAGULANTS ON GLUCOSE EXAMINATION RESULTS IN DIABETES MELLITUS PATIENTS: CASE STUDY

Diabetes Mellitus (DM) is a chronic disease characterized by high blood glucose levels, which are the main source of energy for human body cells. Glucose that accumulates in the blood due to not being properly absorbed by body cells can cause various disorders of body organs. The pre-analytical stage contributes 61% of the total laboratory errors. Errors at this stage can cause results that do not reflect the patient's actual physiological condition. One of the pre-analytical errors that occurs quite often is the use of the wrong type of tube. The focus of the case study in this study was the finding of glucose values that were not the actual values in DM patients. The results obtained in the first examination using a purple cap tube containing anticoagulant were 127 mg/dL. The results of the first examination were in line with the patient's medical history. However, the results of 127 mg/dL obtained were not the actual value because during sample preparation the officer made a mistake, namely collecting blood samples using a purple cap tube containing EDTA anticoagulant. Thus, a new re-sampling was carried out using a red tube. The results obtained were 140 mg/dL. For fasting blood sugar examination, a gray cap tube containing sodium fluoride as a glycolysis inhibitor and potassium oxalate as an anticoagulant should be used, or a red tube should be used with the condition that the examination process must be fast and should not take more than 30 minutes.

Keywords: *Diabetes mellitus, Glucose, EDTA tube*

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala karunia-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul **“PENGARUH TABUNG EDTA TERHADAP HASIL PEMERIKSAAN GLUKOSA PADA PASIEN DIABETES MELITUS”** tepat pada waktunya

Tak lupa saya ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung dalam bentuk materi maupun spiritual kepada:

1. Bapak Dr. Hadiat, MA ketua Pembina Yayasan Dharma Husada Insani Garut.
2. Bapak H. Suryadi, M.Si selaku ketua pengurus yayasan.
3. Bapak H. Engkus Kusnadi S.Kep., M.Kes selaku Ketua Stikes Karsa Husada Garut.
4. Bapak Muhammad Hadi Sulhan, S.Si., M,Sc selaku Ketua Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis
5. Ibu Sugiah, S.Si, M.Biotek AIFO selaku pembimbing yang telah membimbing dan senantiasa memberikan kritik dan saran dalam pembuatan Karya Tulis Ilmiah.
6. Ibu Gina Nafsa M., SST., M.Pd dan Ibu Mamay, S.Pd M.Si selaku dosen penguji.

7. Seluruh dosen pcengajar Prodi DIII Teknologi Laboratorium Medis STIKES Karsa Husada Garut.
8. Ayahanda Syarif Hidayat, beliau yang menjadi inti tulang punggung keluarga. Meskipun tidak sempat merasakan pendidikan hingga bangku perkuliahan, namun beliau mampu mendidik penulis menjadi laki-laki yang kuat dan tegar dalam melewati segala rintangan, hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai selesai.
9. Ibunda Alit Patimah, pintu surgaku, beliau sangat gigih dalam memanjatkan doa yang selalu beliau berikan yang tiada henti meminta kepada Tuhan Yang Maha Esa, hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai selesai.
10. Kaka saya Euis Haeni, dan Iim Siti Syamsiyah, Terimakasih sudah mendukung dan memberikan semangat kepada saya.
11. Keluarga besar penulis. dengan tulus penulis ingin mengucapkan terima kasih senantiasa memberikan nasihat, doa, dukungan, perhatian, kasih sayang yang tiada hentinya. Penulis berharap dengan terselesaikannya ini dapat menjadi bentuk penghormatan dan apresiasi atas semua yang telah diberikan.
12. Kepada seseorang yang tak kalah penting kehadirannya, Wulan Purnama Sari, terima kasih telah menjadi bagian penting dari perjalanan hidup penulis. Telah mendukung, menghibur, mendengarkan keluh kesah, dan memberikan semangat pantang menyerah, sehingga membuat penulis menjadilebih semangat lagi untuk menyelesaikan karya tulis ilmiahnya

13. Teman seperjuangan Angkatan 10 kelas A DIII – Analis Kesehatan dan sepembimbingan khususnya kepada rekan-rekan BOYS A ANKES di STIKes Karsa Husada Garut.

14. Muhamad Irfansyah, ya! Diri saya sendiri. Apresiasi sebesar-besarnya karena telah bertanggung jawab untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Terima kasih karena terus berusaha dan tidak menyerah, serta senantiasa menikmati setiap prosesnya yang terbilang tidak mudah. Terima kasih sudah bertahan.

15. Kepada seluruh pihak tanpa terkecuali yang namanya luput disebutkan satu persatu karena telah banyak memberikan bantuan selama penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, saya ucapkan terima kasih

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini terdapat banyak kekurangan dan masih jauh mencapai kesempurnaan dalam arti sebenarnya, namun penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca pada umumnya. Akhir kata penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca untuk meningkatkan kemampuan penulis dalam menulis karya ilmiah.

Garut, 19 Mei 2025



MUHAMAD IRFANSYAH
KHG.E.22027

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Tinjau Pustaka	5
2.2 Kerangka penelitian.....	17
BAB III METODE STUDI KASUS	18
3.1 Rancangan studi kasus	18
3.2 Objek studi kasus.....	18
3.3 Fokus studi kasus	18
3.4 Pengumpulan data studi kasus	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1 Hasil penelitian.....	22
4.2 Pembahasan.....	23
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	26
5.1 Kesimpulan.....	26
5.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN.....	29
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil pemeriksaan gula darah puasa menggunakan tabung tutup
ungu berisi antikoagulan EDTA dengan tabung tutup merah

.....
21

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetes Melitus merupakan salah satu masalah kesehatan didunia yang patut diperhatikan. Menurut *World Health Organization* (WHO) prevalensi orang dengan diabetes melitus sebesar 8.5%. Sebanyak 422 juta orang didunia didiagnosis telah diabetes melitus. Di Indonesia, menurut Riskesdas (2023) menunjukkan bahwa prevalensi diabetes melitus di Indonesia sebesar 11,7% angka ini meningkat jika dibandingkan dari tahun 2018 yang hanya sebesar 10,9%. Dari seluruh orang dengan diabetes yang tersebar di Indonesia, hanya sebesar 25% saja penderita diabetes yang menyadari bahwa ia terkena diabetes. Pada tahun 2023, Diabetes merupakan penyakit yang menduduki peringkat kematian nomor 39 di Indonesia, dengan angka kematian yang disesuaikan usia sebesar 48,73 per 100.000 penduduk (Darmawan, 2020).

Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit kronis yang ditandai dengan ciri-ciri berupa tingginya kadar glukosa darah, yang merupakan sumber energi utama bagi sel tubuh manusia. Glukosa yang menumpuk di dalam darah akibat tidak diserap sel tubuh dengan baik dapat menimbulkan berbagai gangguan organ tubuh (Jasmani, 2016) Beberapa faktor yang berkaitan dengan DM dan peningkatan kadar glukosa darah adalah obesitas, riwayat keluarga dan pola hidup yang kurang beraktivitas. Keseluruhan faktor tersebut dapat berkaitan dengan kurangnya pengetahuan tentang DM khususnya mengenai pola makan yang buruk dan gaya hidup yang dijalani (Jasmani, 2016).

Pemeriksaan kadar glukosa darah merupakan salah satu parameter yang paling umum digunakan dalam praktik laboratorium klinik, terutama pada pasien dengan diagnosis atau dugaan DM. Pemeriksaan ini sangat penting dalam menentukan diagnosis, mengevaluasi efektivitas terapi, serta memantau komplikasi dari penyakit. Oleh karena itu, hasil yang akurat dan dapat dipercaya merupakan hal yang sangat krusial. Akurasi hasil laboratorium tidak hanya ditentukan oleh alat dan metode analisis yang digunakan, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh tahap pranalitik (Purnama, 2019).

Tahap pra analitik memberikan kontribusi 61% dari total kesalahan laboratorium, sementara kesalahan analitik 25% dan kesalahan pasca analitik 14%. Tahapan ini mencakup proses mulai dari pemilihan tabung, pengambilan spesimen, penyimpanan, hingga distribusi ke laboratorium. Kesalahan pada tahap ini dapat menyebabkan hasil yang tidak mencerminkan kondisi fisiologis pasien yang sebenarnya. Salah satu kesalahan pranalitik yang cukup sering terjadi adalah penggunaan jenis tabung yang tidak sesuai (Habiyoso, 2021).

Dalam pemeriksaan laboratorium, setiap tabung memiliki warna penutup yang berbeda yang menunjukkan kandungan zat aditif tertentu yang berfungsi sesuai dengan jenis pemeriksaan yang akan dilakukan. Tabung natrium fluorida atau kalsium oksalat dengan tutup berwarna abu-abu merupakan tabung yang paling ideal untuk pemeriksaan glukosa. Tabung EDTA (*Ethylene Diamine Tetraacetic Acid*) dengan tutup berwarna ungu digunakan secara luas untuk pemeriksaan hematologi. Tabung dengan tutup hijau berisi heparin merupakan tabung yang digunakan untuk pemeriksaan kimia klinik. Tabung natrium sitrat

dengan tutup berwarna biru digunakan untuk pemeriksaan koagulasi . terakhir tabung serum tanpa antikoagun bertutup merah atau mengandung gel pemisah bertutup kuning digunakan untuk berbagai pemeriksaan kimia klinik. (Saputra, 2018)

Pada penelitian ini telah ditemukan hasil pemeriksaan gula darah dengan penggunaan dua tabung yang berbeda pada pasien DM. Kasus ini berawal dari petugas menerima formulir pemeriksaan gula darah dengan sampel yang diambil dari darah vena menggunakan tabung berwarna ungu yang berisi antikoagulan EDTA, lalu darah disentrifugasi pada kecepatan 3000 rpm dengan waktu selama 10 menit, lalu mendapatkan sampel plasma yang didapat diperiksa menggunakan COBAS 311, didapatkan hasil yang tinggi, tetapi prosedur praanalitik nya salah. Hasil tersebut di laporkan ke dokter, kemudian dokter menyarankan untuk mengambil sampel ulang sesuai standar operasional laboratorium karena tabung yang dipakai tidak sesuai, petugas pun mengambil sampel yang baru dengan tabung berwarna merah dengan hasil yang didapatkan lebih tinggi dari semula

Menurut Gunawan *et al.*, 2024. Salah satu aspek penting dalam fase pra-analitik adalah pemilihan tabung darah yang sesuai. Tabung EDTA tidak ideal untuk pemeriksaan glukosa, karena dapat mengganggu hasil pemeriksaan dan mempengaruhi akurasi. EDTA biasanya dipakai untuk pemeriksaan hematologi, sehingga tidak memiliki penghambatan glikolisis yang diperlukan untuk menjaga stabilitas glukosa. Kesalahan dalam pemilihan tabung juga dapat berakibat fatal karena glukosa dalam sampel darah akan terus dimetabolisme oleh sel-sel darah, terutama jika terjadi keterlambatan dalam pengolahan sampel. Akibatnya, kadar

glukosa akan menurun secara signifikan dan memberikan hasil yang lebih rendah dari pada kadar sebenarnya dalam tubuh pasien. Situasi ini sangat beresiko bagi pasien DM karena dapat menyebabkan kesalahan diagnosa. Kadar gula yang terbaca rendah dapat membuat tenaga medis menurunkan dosis obat antidiabetes secara tidak tepat, yang berpotensi memperburuk kontrol glikemik (Sadih, 2021).

Dari uraian kasus diatas penulis tertarik untuk mengkaji kasus mengenai hasil pemeriksaan gula darah puasa yang berbeda akibat dari kesalahan pemilihan tabung pada pasien diabetes mellitus

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah pada studi kasus ini adalah bagaimana pengaruh penggunaan tabung EDTA terhadap hasil pemeriksaan glukosa pada pasien diabetes mellitus ?

1.3 Tujuan Penelitian

Studi kasus ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan tabung EDTA terhadap hasil pemeriksaan glukosa pada pasien diabetes mellitus

1.4 Manfaat Penelitian

Penyusun berharap dengan adanya penelitian ini akan bermanfaat bagi dunia Pendidikan, Kesehatan, serta dapat menambah wawasan khususnya para pekerja di bidang Laboratorium klinik.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Glukosa Darah

Glukosa adalah bentuk utama karbohidrat sederhana yang terdapat dalam darah dan berfungsi sebagai sumber energi utama bagi tubuh. Setelah dikonsumsi dan dicerna, glukosa masuk ke dalam aliran darah dan diangkut oleh plasma ke seluruh tubuh. Sel-sel tubuh menggunakan glukosa sebagai bahan bakar untuk menghasilkan energi. Jika glukosa tidak segera digunakan, tubuh akan menyimpannya dalam bentuk glikogen, terutama di hati dan otot, untuk digunakan saat energi dibutuhkan di kemudian hari. Pengelolaan glukosa berperan penting dalam proses penggunaan, penyimpanan, dan pemeriksaan kadar glukosa darah merupakan salah satu parameter yang paling umum digunakan dalam praktik laboratorium klinik, serta berperan penting dalam memantau distribusi bahan bakar metabolik tubuh. Perubahan drastis kadar glukosa darah dapat mengganggu fungsi tubuh secara signifikan, membahayakan kesehatan, dan dalam kondisi tertentu bahkan dapat mengancam nyawa. (Wulandari, 2024).

Dalam dunia medis, gula darah merujuk pada kadar glukosa. Pemeriksaan kadar glukosa darah merupakan salah satu parameter yang paling umum digunakan dalam praktik laboratorium klinik, serta berperan penting dalam memantau distribusi bahan bakar metabolik tubuh. Perubahan drastis kadar glukosa darah dapat mengganggu fungsi tubuh secara signifikan, membahayakan kesehatan, dan dalam kondisi tertentu bahkan dapat mengancam nyawa. Oleh karena itu,

pemantauan kadar glukosa darah secara rutin sangat penting, terutama bagi individu dengan risiko tinggi seperti penderita diabetes melitus. (Wulandari, 2019).

Sebagian besar fungsi sel dan jaringan tubuh memperoleh energi dari glukosa. Meskipun tubuh dapat menghasilkan energi alternatif melalui metabolisme lemak, jalur ini cenderung kurang efisien dibandingkan dengan pembakaran glukosa secara langsung. Selain itu, metabolisme lemak menghasilkan metabolit asam yang berbahaya jika menumpuk. Oleh karena itu, kadar glukosa darah dikendalikan oleh mekanisme hemostatik yang, dalam kondisi normal, mampu mempertahankan kadar glukosa dalam rentang 70 hingga 110 mg/dl (Anugraini fitya, 2019).

2.1.2 Jenis Pemeriksaan Glukosa

Dalam pemeriksaan kadar glukosa darah dikenal beberapa jenis pemeriksaan, antara lain pemeriksaan glukosa darah sewaktu, glukosa darah puasa, glukosa darah 2 jam postrandial,

a. Glukosa Darah Sewaktu

Pemeriksaan ini merupakan pengukuran kadar glukosa yang dapat dilakukan sewaktu-waktu tanpa perlu berpuasa atau memperhitungkan waktu makan. Tes glukosa darah sewaktu biasanya digunakan sebagai pemeriksaan skrining awal untuk mendeteksi kemungkinan adanya penyakit diabetes melitus. (Lismawati, 2019). Pemeriksaan Glukosa sewaktusing digunakan sebagai alat diagnostik awal untuk mengidentifikasi adanya diabetes melitus atau gangguan toleransi glukosa. Gula darah sewaktu diukur menggunakan sampel darah yang diambil secara acak, dan hasil pengukurannya dapat memberikan gambaran tentang

bagaimana tubuh mengelola glukosa sepanjang hari. Kadar gula darah sewaktu yang normal umumnya berada di bawah 140 mg/dl. Kadar glukosa sewaktu yang lebih tinggi dari batas normal dapat mengindikasikan adanya diabetes melitus atau kondisi pradiabetes (Sari *et al.*, 2024).

b. Glukosa Darah Puasa

Gula darah puasa adalah pemeriksaan yang dilakukan untuk mengukur kadar glukosa darah setelah pasien berpuasa. Durasi puasa yang dianjurkan sebelum pemeriksaan ini adalah minimal 8 jam. Setelah berpuasa selama 8 jam, pasien dapat menjalani pengukuran kadar gula darahnya. Kadar glukosa darah puasa yang normal berkisar antara 70 hingga 120 mg/dL.

Pemeriksaan ini dilakukan setelah pasien berpuasa selama minimal 8 jam tanpa mengonsumsi makanan atau minuman (kecuali air putih). Kadar glukosa darah puasa yang melebihi nilai normal dapat mengindikasikan gangguan toleransi glukosa atau diabetes melitus. Jika hasil pemeriksaan melebihi rentang tersebut, maka kondisi tersebut dapat dikategorikan sebagai kadar gula darah tinggi (Mustaruddin *et al.*, 2019).

c. Glukosa 2 Jam Setelah Makan (2 Jam Postprandial / 2 Jam PP)

Tes glukosa 2 jam setelah makan adalah pemeriksaan sederhana yang digunakan untuk menilai kemampuan tubuh dalam mengelola beban glukosa setelah konsumsi makanan. Pemeriksaan ini dilakukan 2 jam setelah pasien mengonsumsi makanan.

Tujuan dari tes ini adalah untuk mengukur kadar glukosa darah pada waktu tersebut. Hasil interpretasi tes:

- 1) Normal jika kadar glukosa darah kurang dari 140 mg/dL setelah 2 jam, ini menunjukkan bahwa tubuh mampu memproses dan menormalkan kadar glukosa dengan baik. Artinya, mekanisme pengolahan glukosa pasien berfungsi secara normal.
- 2) Tidak normal jika kadar glukosa darah tetap tinggi setelah 2 jam (misalnya ≥ 140 mg/dL), hal ini dapat mengindikasikan adanya gangguan dalam metabolisme glukosa, seperti prediabetes atau diabetes mellitus (Dewa, 2016).

2.1.3 Jenis Metode Pemeriksaan Glukosa

Untuk mengukur kadar Glukosa ada 2 macam Teknik, yang pertama cara kimia dengan memanfaatkan sifat mereduksi molekul glukosa yang tidak spesifik, selanjutnya cara enzimatis yaitu glukosa oksidase bereaksi dengan substrat spesifiknya, yaitu glukosa dengan membebaskan hydrogen peroksida yang banyaknya diukur secara tidak langsung (suyono2009)

1) Metode POCT (*point of care test*)

Pemeriksaan glukosa darah dapat dilakukan dengan metode POCT secara *in vitro*. Metode ini digunakan untuk skrining kadar glukosa darah. Sampel yang digunakan dapat berupa darah segar kapiler atau darah vena, namun tidak dapat menggunakan sampel berupa plasma atau serum darah. Prinsip dari metode ini menggunakan test strip yang mengandung enzim glukosa oksidase dan didasarkan pada teknologi biosensor yang spesifik untuk pengukuran glukosa. Test strip memiliki bagian yang dapat menarik darah utuh dari lokasi pengambilan atau dari tetesan darah kedalam zona reaksi. Glukosa oksidase

yang terdapat dalam zona reaksi akan mengoksidase glukosa dalam darah. Intensitas arus elektron yang dihasilkan akan diukur oleh alat dan ditampilkan sebagai konsentrasi glukosa dalam darah. (Aulia, 2016)

2) Metode GOD-PAP (Glukosa Oksidase-Peroxidase Aminoantipyrin)

Metode ini merupakan metode yang paling akurat tapi untuk pendidikan membutuhkan biaya yang tinggi, prinsip metode ini adalah glukosa ditemukan setelah reaksi enzimatik dengan Glukosa Oksidase Hydrogen Peroksidase yang terbentuk bereaksi dengan peroksida 4 aminohemazon dan phenol menjadi zat warna berwarna merah violet, intensitas warna yang terbentuk sebanding dengan konsentrasi dalam serum dan diukur secara spektrofotometri pada Panjang gelombang 546 nm (Kurniawan, 2015) fotometer merupakan salah satu alat pemeriksaan laboratorium yang memiliki prinsip kerja dengan melakukan penyerapan Cahaya dengan Panjang gelombang tertentu pada sampel yang akan diperiksa (kemenkes, 2010) pemeriksaan darah metode GOD-PAP memiliki banyak kelebihan yaitu, presisi tinggi, akurasi tinggi, spesifik, relative bebas dari gangguan dari kadar hematokrit, vitamin, dan suhu, metode yang digunakan adalah glukosa oksidase karena kondisi ini memiliki linearitas tinggi, serta dipengaruhi oleh adanya fruktosa dan galaktosa dalam darah (santosa, 2015).

2.1.4 Sampel Pemeriksaan Glukosa

Pemeriksaan glukosa pada zaman dahulu dilakukan menggunakan darah lengkap. Namun, saat ini Sebagian besar laboratorium lebih memilih menggunakan sampel serum untuk pengukuran kadar glukosa. Hal ini disebabkan karena eritrosit

mengandung protein hemoglobin dalam kadar yang tinggi, sedangkan serum memiliki komposisi yang memungkinkan pelarutan glukosa lebih optimal. Dengan demikian, hasil pengukuran glukosa darah sering dilakukan untuk memantau keberhasilan mekanisme regulasi kadar glukosa dalam tubuh, seperti yang dikendalikan oleh hormone insulin dan glukagon. (Subiyono,et al .,2016)

1) Serum

Serum adalah cairan yang diperoleh dari hasil pemisahan komponen seluler dari darah utuh (*whole blood*) setelah proses koagulasi (pembekuan). Pengambilan serum umumnya dilakukan pada pagi hari karena kondisi metabolisme lebih stabil.

Stabilitas Glukosa dalam Serum dan Plasma:

- a) Serum relatif stabil hingga 2 jam setelah pengambilan.
- b) Plasma vena stabil hingga 1 jam.
- c) Setelah waktu tersebut, konsentrasi glukosa dapat menurun akibat proses glikolisis *ex vivo*, yaitu pemecahan glukosa oleh enzim sel darah merah di luar tubuh.

Komposisi Serum:

- a) Tidak mengandung fibrinogen, protrombin, dan faktor pembekuan V, VIII, dan XIII, karena faktor-faktor tersebut terlibat dalam proses koagulasi dan hilang bersama bekuan darah.
- b) Serum tetap mengandung faktor pembekuan VII, IX, X, XI, dan XII.

Catatan Tambahan:

Jika proses koagulasi tidak sempurna, serum mungkin masih mengandung sisa fibrinogen, produk degradasi fibrinogen, atau protrombin yang tidak sepenuhnya berubah.. (Savira & Suharsono, 2019)

2) Plasma

Plasma adalah komponen cair dari darah yang diperoleh setelah darah ditambahkan antikoagulan (zat pencegah pembekuan) dan kemudian disentrifugasi. Penambahan antikoagulan mencegah pembentukan bekuan, sehingga darah tetap dalam keadaan cair.

Setelah disentrifugasi dengan kecepatan dan waktu tertentu, plasma akan terpisah dari elemen seluler darah seperti sel darah merah, sel darah putih, dan trombosit. (Aini *et al.*, 2019)

2.1.5 Faktor Yang Mempengaruhi Pemeriksaan Glukosa

Adapun beberapa macam factor yang mempengaruhi pemeriksaa glukosa darah seperti suhu ruangan, stabilitas spesimen yang dapat berubah seperti terkena kontaminasi oleh kuman dan bahan kimia, lalu pengaruh penundaan pemeriksaan, dan keadaan spesimen.

1) Suhu

Sampel darah yang sudah berada diluar tubuh berupa serum yang didinginkan pada suhu 20oC akan stabil dalam 24 jam, sedangkan pada suhu ruang sampel darah tanpa adanya penambahan zat penghambat glikolisis akan terjadi metabolisme setelah 10 menit dengan kecepatan glikolisis mencapai 7 mg/dl perjam. Sampel darah yang sudah berada diluar tubuh jika tidak segera

dilakukan pemeriksaan akan mengalami penurunan (Munjariyani, 2009 & Widyastuti, 2011).

2) Stabilitas

Spesimen yang telah diambil harus segera diperiksa karena spesimen dapat berubah. Factor yang dapat mempengaruhi stabilitas spesimen adalah kontaminasi oleh kuman dan bahan kimia, terjadi penguapan, terkena paparan matahari, dan pengaruh suhu (kemenkes, 2010)

3) Penundaan pemeriksaan

Penundaan pemeriksaan dapat menyebabkan penurunan kadar glukosa dalam darah. Penurunan kadarglukosa disebabkan adanya proses glikolisis selsel darah. Proses glikolisis yang terjadi di dalam sel dengan terbentuknya molekul glukosa dan diakhir dengan terbentuknya asam privat (Fahmi et al, 2020)

2.1.6 Jenis-jenis tabung pada Pemeriksaan Glukosa

Adapun beberapa jenis-jenis tabung untuk pemeriksaan kimi diantaranya ada tabung berwarna merah, tabung warna kuning, tabung warna hijau, tabung warna ungu, tabung warna biru, tabung warna hitam, tabung warna pink, tabung warna putih.

1) Tabung tutup merah

Tabung ini tanpa penambahan zat additive, darah akan menjadi beku dan serum dipisahkan dengan pemusingan. Umumnya digunakan untuk pemeriksaan kimia darah, imunologi, serologi dan bank darah (*crossmatching test*)

2) Tabung tutup kuning

Tabung ini berisi gel separator (serum separator tube/SST) yang fungsinya memisahkan serum dan sel darah. Setelah pemusingan, serum akan berada di bagian atas gel dan sel darah berada di bawah gel. Umumnya digunakan untuk pemeriksaan kimia darah, imunologi dan serologi

3) Tabung tutup warna hijau

Tabung ini berisi natrium atau lithium heparin, umumnya digunakan untuk pemeriksaan fragilitas osmotik eritrosit, kimia darah.

4) Tabung tutup warna biru

Tabung ini berisi natrium sitrat. Umumnya digunakan untuk pemeriksaan koagulasi (mis. PPT, APTT)

5) Tabung tutup ungu

Tabung ini berisi antikoagulan bisa juga digunakan untuk pemeriksaan darah lengkap dan bank darah (*crossmatch*)

6) Tabung tutup warna hitam

Tabung ini berisi bufer sodium sitrat, digunakan untuk pemeriksaan LED (ESR).

7) Tabung tutup warna putih

Tabung ini bersisi potassium EDTA, digunakan untuk pemeriksaan molekuler/PCR dan bDNA.

8) Tabung tutup warna pink

Tabung ini berisi potassium EDTA, digunakan untuk pemeriksaan imunohematologi.

2.1.6. Diabetes melitus

Diabetes melitus merupakan penyebab hiperglikemi. Hiperglikemi disebabkan oleh berbagai hal, namun hiperglikemi paling sering disebabkan oleh diabetes melitus. Pada diabetes melitus gula menumpuk dalam darah sehingga gagal masuk ke dalam sel. Kegagalan tersebut terjadi akibat hormon insulin jumlahnya kurang atau cacat fungsi. Hormon insulin merupakan hormon yang membantu masuknya gula darah (WHO, 2016)

Diabetes melitus merupakan gangguan metabolisme yang secara genetik dan klinis termasuk heterogen dengan manifestasi berupa hilangnya toleransi terhadap karbohidrat. Tubuh tidak dapat mengubah karbohidrat atau glukosa menjadi energi disebabkan tubuh tidak mampu memproduksi atau produksi insulin kurang bahkan tidak mampu menggunakan insulin yang dihasilkan, sehingga glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel untuk diubah menjadi energi dan menyebabkan kadar glukosa di dalam darah meningkat. Kondisi tersebut dapat menyebabkan kerusakan di berbagai jaringan dalam tubuh mulai ginjal, jantung dan syaraf yang disebut dengan komplikasi dari Diabetes melitus (Sugianto, 2016)

2.1.7. klasifika Diabtes Melitus

a. Diabetes Melitus Tipe 1

Diabetes melitus tipe 1, atau dikenal juga sebagai diabetes yang bergantung pada insulin (*insulin-dependent diabetes*) merupakan kondisi dimana penderita sangat bergantung pada suntikan insulin setiap hari untuk memenuhi kebutuhan tubuh. Hal ini disebabkan karena pankreas yang berfungsi sebagai penghasil insulin, tidak mampu atau hanya memproduksi insulin dalam jumlah yang sangat sedikit. Akibatnya, gula (glukosa)

menumpuk di dalam aliran darah karena tidak dapat dingkut ke dalam sel tubuh (Tandra, 2017).

Penyakit ini umumnya disebabkan oleh kelainan sistem imun. Dalam kondisi normal, sistem imun berfungsi melindungi tubuh dari zat asing yang berbahaya. Namun, pada penyakit autoimun, sistem kekebalan tubuh justru menyerang sel-sel tubuh sendiri karena tidak dapat membedakan mana yang merupakan ancaman dan mana yang bukan. Pada diabetes tipe 1, sistem imun menyerang dan merusak sel-sel beta di pankreas yang memproduksi insulin. (Tandra, 2017)

b. Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes melitus tipe 2 merupakan jenis diabetes yang paling umum dijumpai. Sekitar 90–95% dari seluruh kasus diabetes melitus adalah tipe ini. Pada diabetes tipe 2, pankreas masih mampu memproduksi insulin, namun kualitas insulin yang dihasilkan menurun sehingga tidak dapat berfungsi secara optimal dalam menurunkan kadar gula darah. Akibatnya, kadar gula dalam darah meningkat..(Tandra,2017)

Pengobatan diabetes tipe 2 umumnya meliputi pemberian obat-obatan oral untuk menurunkan kadar gula darah, memperbaiki fungsi insulin, serta meningkatkan metabolisme glukosa di hati. Pada beberapa kasus, suntikan insulin juga dibutuhkan.

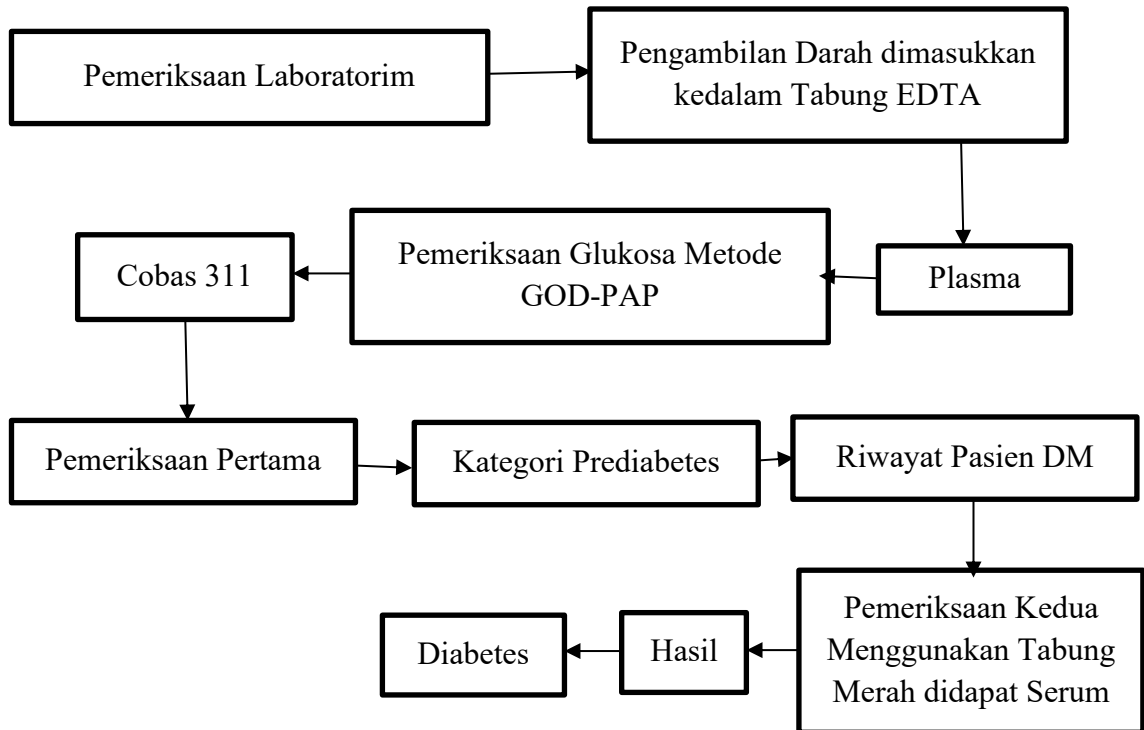
Selain penurunan kualitas insulin, penyebab lain dari diabetes tipe 2 adalah resistensi insulin, yaitu kondisi di mana sel-sel tubuh, terutama otot, tidak merespons insulin dengan baik. Akibatnya, glukosa tidak dapat masuk ke

dalam sel dan tetap berada dalam aliran darah. Resistensi insulin ini sering ditemukan pada individu yang mengalami obesitas atau kelebihan berat badan (Tandra, 2017).

c. Diabetes Melitus Tipe Gestasional

Diabetes gestasional adalah tingginya kadar gula darah yang terjadi saat hamil hingga melahirkan. Kondisi ini terjadi karena pembentukan beberapa hormon yang menyebabkan tubuh mengalami resistensi terhadap insulin. Salah satunya, kadar hormon progesteron yang meningkat pada saat kehamilan. Selain itu, kebanyakan kasus diabetes ini baru diketahui setelah kehamilan empat bulan keatas. Maka dari itu perlunya melakukan kontrol pada ibu hamil, sehingga tidak berdampak komplikasi, baik pada ibu ataupun janinnya (Tandra, 2017).

2.2 Kerangka penelitian



Gambar 2.1 Kerangka penelitian

BAB III METODE STUDI KASUS

3.1 Rancangan studi kasus

Penelitian ini mendeskripsikan tentang kasus di bidang kimia klinik mengenai pengaruh penggunaan tabung EDTA terhadap hasil pemeriksaan glukosa pada pasien diabetes melitus

3.2 Objek studi kasus

Objek studi kasus yang digunakan adalah sampel plasma dan sampel serum

3.3 Fokus studi kasus

Fokus studi kasus pada penelitian ini di temukan nilai glukosa puasa pada pasien DM yang berbeda signifikan. Seorang pasien datang ke laboratorium X untuk melakukan pemeriksaan glukosa puasa. Kesalahan bermula dari seorang petugas salah membaca formulir permintaan pemeriksaan, yang seharusnya pasien akan melakukan pemeriksaan glukosa puasa dengan kategori tabung bertutup merah, menjadi tabung bertutup ungu yang berisi antikoagulan EDTA. Petugas tidak menyadari sama sekali akan kesalahan ini sehingga tetap melanjutkan pemeriksaan dengan mensentrifugasi sampel kecepatan 3500 rpm dalam waktu 8 menit, sampel plasma yang didapat diperiksa menggunakan alat cobas 311 hasil pertama yang didapat adalah 127 mg/dL Petugas melaporkan hasil kepada dokter, dan dokter menyarankan untuk melakukan pemeriksaan ulang karena tidak sesuai dengan Standar Operasional Laboratorium (SOP) dalam penggunaan tabung yang

tidak sesuai jenis pemeriksaan. Lalu petugas mengambil sampel yang baru menggunakan tabung berwarna merah dengan hasil yang didapat yaitu 140 mg/dL.

3.4 Pengumpulan data studi kasus

Data pada studi kasus ini diketahui dengan adanya nilai hasil pemeriksaan glukosa darah puasa berbeda signifikan antara pemeriksaan pertama dengan yang kedua karena kesalahan penggunaan tabung. Adapun data pada studi kasus ini didapat setelah dilakukan beberapa tahapan berikut.

3.4.1 Pra Analitik

Pra analitik dapat dikatakan sebagai tahap persiapan awal, dimana tahap ini sangat menentukan kualitas sampel yang akan dihasilkan dan mempengaruhi proses kerja berikutnya.

a. Alat dan Bahan

Alat	Bahan
1) Chemistry analyzer (cobas 311)	1) Serum
2) Rak Tabung	2) Reagen
3) Centrifuge	
4) Kuvet	
5) Mikropipet	
6) Tip, kuning/biru	

b. Preparasi sampel

- 1) Diambil oleh petugas laboratorium

- 2) Dimasukan kedalam tabung
- 3) Di sentrifuge, dengan kecepatan 3000rpm dengan waktu 10 menit
- 4) Dipindahkan kedalam kuvet
- 5) Lalu dimasukan kedalam alat kimia

3.4.2 Analitik

Tahap analitik merupakan proses pengerjaan pengujian sampel sehingga diperoleh hasil pemeriksaan. Pemeriksaan glukosa darah puasa menggunakan alat cobas 311 dengan menggunakan metode GOD-PAP yang memiliki prinsip glukosa ditemukan setelah reaksi enzimatis dengan glukosa oksidase hydrogen peroksidase yang terbentuk bereaksi dengan peroksida 4 aminohemazone dan phenol menjadi zat warna berwarna merah violet, intensitas warna yang terbentuk sebanding dengan konsentrasi dalam serum dan diukur secara spektrofotometri. Prosedur pemeriksaan glukosa darah sewaktu pada alat cobas 311 sebagai berikut:

- 1) Klik *workplace* dan tab
- 2) Klik *test selection* dan klik tab
- 3) Klik *routine* dan tab
- 4) Klik tab nomor *sequence*
- 5) Klik *disk post* (masukan nomor urut sesuai dengan tempat sampel)
- 6) Klik masukan nama
- 7) Klik parameter pemeriksaan *Gluc*
- 8) Klik save
- 9) Lalu klik start pemeriksaan

3.4.3 Pasca Analitik

Pasca analitik merupakan tahap akhir dari pemeriksaan. Pada tahap ini petugas melakukan verifikasi dan validasi hasil agar hasil yang dikeluarkan itu valid atau benar. Selain itu, dilakukan juga pencatatan serta penguunggahan hasil pada sistem informasi laboratorium rumah sakit.

Berdasarkan tahapan yang telah dilakukan, pada pemeriksaan glukosa darah puasa terdapat perbedaan hasil antara sampel darah tutup ungu yang berisi EDTA dengan sampel darah tutup merah. Perbedaan hasil tersebut diakibat karena kelalaian petugas, karena menngerjakan sampel tidak sesuai SOP laboratorium yaitu salah menggunakan tabung pada saat preparasi sampel. Sehingga, pemeriksaaan pertama menggunakan tabung ungu perlu di evaluasi dengan cara mengambil sampel ulang sesuai SOP yang benar.

3.5 Etik studi kasus

Penelitian studi kasus ini dilakukan dengan prinsip adil, baik dan hormat, adil dilakukan dengan tidak membedakan objek penelitian, baik dilakukan dengan tidak menimbulkan kerugian pada objek penelitian, dan hormat dilakukan dengan meminta izin dan menjaga kerahasiaan puhak terkait

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil penelitian

Seorang pasien berinisial Tn.D datang ke laboratorium rumah sakit X untuk melakukan pemeriksaan gula darah puasa. Petugas laboratorium tanpa disadari melakukan pengambilan sampel untuk pemeriksaan gula darah puasa menggunakan tabung tutup ungu berisi antikoagulan EDTA. Tabung ini biasanya hanya digunakan untuk pemeriksaan hematologi yaitu pemeriksaan darah lengkap. Karena kelalaian petugas, hasil yang didapat bukan lah nilai kadar gula puasa yang sebenarnya. Sehingga, pemeriksaan ulang dilakukan dengan mengambil sampel darah yang baru dengan menggunakan tabung yang sesuai untuk pemeriksaan kimia klinik yaitu pemeriksaan glukosa darah puasa. Hasil pemeriksaan diuraikan pada tabel 4.1 sebagai berikut :

Tabel 4.1 Hasil pemeriksaan gula darah puasa menggunakan tabung tutup ungu berisi antikoagulan EDTA dengan tabung tutup merah.

Data	Alat	Hasil	Nilai rujukan	Keterangan
Tabung Darah Ungu	Cobas 311	127,7 mg\dl	70-110	Abnormal (Prediabeted)
Tabung Darah Merah	Cobas 311	140,4 mg\dl	70-110	Abnormal (Diabetes)

4.2 Pembahasan

Pemeriksaan laboratorium yang sering dilakukan adalah pemeriksaan glukosa darah. Pemeriksaan glukosa darah yang dilakukan di laboratorium salah satunya adalah glukosa darah puasa. Glukosa merupakan karbohidrat terpenting yang kebanyakan diserap kedalam aliran darah sebagai glukosa dan glukosa lain diubah menjadi glukosa di hati. Pemeriksaan kadar glukosa darah banyak diusulkan oleh pra klinisi baik untuk tujuan skrining atau pemantauan penyakit diabetes melitus, akurasi hasil pemeriksaan kadar glukosa darah puasa dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain tahap pra analitik, analitik, pasca analitik, dan metode pemeriksaan yang digunakan untuk pengukuran kadar glukosa darah (amir, 2015)

Pada pemeriksaan kimia klinik khususnya gula darah, pemilihan tabung yang tepat dalam pemeriksaan ini merupakan langkah krusial untuk menjamin keakuratan hasil. Pada tabel 4.1 pemeriksaan pertama menggunakan tabung tutup ungu yang berisi antikoagulan menunjukkan hasil yaitu sebesar 127 mg/dL. Hasil ini masuk dalam kategori mendekati batas awal diagnosi diabetes melitus. Menurut ADA (*American Diabetes Association*), kadar gula darah puasa yang normal adalah kurang dari 100 mg/dL. Jika hasil berada antara 100 hingga 125 mg/dL, maka dikategorikan sebagai prediabetes atau gangguan toleransi glukosa. Namun, jika hasilnya mencapai 126 mg/dL atau lebih, maka hal tersebut sudah masuk kedalam kriteria diabetes melitus. Hasil pemeriksaan pertama sudah selaras dengan Riwayat penyakit pasien. Namun, hasil 127 mg/dL yang didapat bukan nilai sebenarnya karena pada saat preparasi sampel petugas melakukan kelalaian yaitu menampung

sampel darah menggunakan tabung tutup ungu berisi antikoagulan EDTA. Untuk pemeriksaan gula darah puasa seharusnya menggunakan tabung tutup abu-abu yang berisi sodium fluoride sebagai penghambat glikolisis dan kalium oksalat sebagai antikoagulan, atau menggunakan tabung merah dengan syarat proses pemeriksaan harus cepat tidak boleh lebih dari 30 menit (Setiawan L,2018)

Penggunaan tabung ungu untuk pemeriksaan gula darah tidak dianjurkan, karena dapat mempengaruhi keakuratan hasil. Tabung ungu mengandung antikoagulan EDTA yang berfungsi untuk mencegah pembekuan darah. Tabung ini umumnya digunakan untuk pemeriksaan hematologi, seperti hitung darah lengkap, bukan untuk pemeriksaan kimia darah seperti gula darah puasa. (Trisyani, 2020) Setelah pasien diambil darah, sel-sel darah masih melakukan metabolisme glukosa melalui proses glikolisis. Proses glikolisis tidak bisa dihambat karena pada tabung ungu tidak ada zat yang mampu menghentikan proses ini. Sehingga, kadar gula darah dapat menurun sebelum dianalisis. Hal ini dapat menyebabkan hasil yang diperoleh tidak mencerminkan kadar gula darah yang sebenarnya, dan beresiko menimbulkan kesalahan diagnosis.(Kasimo, 2020)

Pada kasus ini akibat kelalaian petugas dapat berdampak serius terhadap akurasi hasil laboratorium dan keselamatan pasien. Sehingga, dilakukan pengambilan sampel ulang yang baru menggunakan tabung berwarna merah. Hasil yang didapat yaitu sebesar 140 mg/dL, kadar gula darah puasa ini menunjukkan kontrol gula darah yang buruk atau adanya hiperglikemia. Bagi pasien diabetes melitus pengelolaan gula darah yang baik melibatkan pemantauan secara rutin, dengan target gula darah puasa 80-130 mg/dL. Kadar gula >130 mg/dL

menunjukkan bahwa kontrol gula darah perlu diperbaiki, baik melalui penyesuaian dosis obat, perubahan pola makan, atau peningkatan aktivitas fisik.(Ikawati, 2021). Hiperglikemia adalah keadaan dimana kadar glukosa darah di dalam tubuh tinggi ditandai dengan polyuria, polydipsia, polifagia, kelalahan yang parah (fatigue). Dan pandangan kabur (Suryono, 2018), menurut consensus hiperglikimia ditandai dengan kadar glukosa puasa yaitu lebih dari sama dengan 100 mg/dl.Peningkatan kadar gula darah bisa disebabkan oleh banyak hal misalnya terlalu banyak mengkonsumsi karbohidrat, tidak mengkonsumsi obat diabetes atau mengkonsumsi obat diabetes yang tidak tepat dosisnya, bahkan dalam keadaan stres atau sakit juga dapat memicu peningkatan kadar glukosa darah.(Lufthiani, 2020)

Tabung merah yang digunakan dalam penyelesaian studi kasus ini, tabung merah dalam pemeriksaan laboratorium biasanya tidak mengandung antikoagulan atau zatadiktif, sehingga digunakan untuk mendapatkan serum dari darah setelah proses pembekuan dan sentrifugasi namun, untuk pemeriksaan gula puasa (glukosa darah puasa) tabung merah bukan pilihan utama, karena glukosa dalam darah bisa menurun akibat metabolisme sel darah jika tidak segera diproses. Pilihan yang lebih tepat adalah tabung abu-abu mengandung natrium flourida (penghambat glikolisis) dan kalium oksalat atau EDTA sebagai antikoagulan, sehingga paling ideal untuk pemeriksaan glukosa darah. Tetapi jika tetap digunakan untuk pemeriksaan glukosa serum harus dipisahkan secepat mungkin setelah darah membeku dan disentrifugasi (idealnya <2 jam) dan tabung ini hanya digunakan dalam situasi di mana tidak tersedia tabung abu-abu sebagai alternatif darurat. Dirumah sakit ini pada saat kasus ini ditemukan, tabung abu-abu di stok gudang sedang kosong.(Stevens et al.,2019)

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan studi kasus yang telah diteliti pengaruh tabung EDTA terhadap hasil pemeriksaan glukosa pada pasien diabetes melitus adalah hasil yang didapat bukan nilai sebenarnya atau tidak akurat, karena pada saat preparasi sampel petugas melakukan kelalaian yaitu menampung sampel darah menggunakan tabung tutup ungu berisi antikoagulan EDTA. Untuk pemeriksaan gula darah puasa seharusnya menggunakan tabung tutup abu-abu yang berisi sodium fluoride sebagai penghambat glikolisis dan kalium oksalat sebagai antikoagulan, atau menggunakan tabung merah dengan syarat proses pemeriksaan harus cepat tidak boleh lebih dari 30 menit .

5.2 Saran

Untuk meningkatkan akurasi hasil pemeriksaan glukosa darah puasa pada pasien diabetes melitus, disarankan agar laboratorium menggunakan tabung bertutup warna merah bukan tabung bertutup warna ungu.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, Ramadhani, Ivonny M. Sapulete, Damajanty H. C Pangemanan. "Pengaruh senam lansia terhadap kadar gula darah pada lansia di BPLU Senja Cerah Manado", Jurnal eBiomedik, 2016
- Asmani, T. R. 2016. "Edukasi dan Kadar Glukosa Darah pada Pasien Diabetes." *Jurnal Keperawatan* 12, no. 1.
https://www.researchgate.net/publication/332493590_EDUKASI_DAN_KADAR_GLUKOSA_DARAH_PADA_PASIEN_DIABETES.
- Mulyani, Eti, Ira Pangesti, Meka Faijal Farabi. "Perbedaan Kadar Glukosa Darah Sewaktu Menggunakan Antikoagulan Ethlene Diamine Terta Acetic Acid (EDTA) Dan Natrium Florida (NaF) Dengan Variasi Penundaan Waktu Pemeriksaan Pada Siswa SMK Semesta Bumiayu", Pharmaqueesus: Jurnal Ilmiah Kefarmasian, 2024
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2016. *Profil Kesehatan Indonesia 2016*.
https://kemkes.go.id/app_asset/file_content_download/172231123666a86244b83fd8.51637104.pdf.
- Mustaruddin, Lubis, R., and Simanjuntak, S. 2019. "Perbandingan Kadar Gula Darah Puasa dan 2 Jam Post-Prandial pada Pasien Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 di RS Efarina Berastagi." *International Journal of Healthy, Economic, and Administration* (2011): 49–58.
- Ristiyowati, E., and L. N. Aini. 2023. "Optimalisasi Kadar Gula Dalam Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Melalui Hipnoterapi." *Pengembangan Ilmu dan Praktik Kesehatan* 2, no. 4: 206–220. <https://doi.org/10.56586/pipk.v2i4.284>.
- Sari, R. 2016. "Hubungan Tingkat Kepatuhan Minum Obat dengan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe II di Puskesmas Banjarbaru Utara." *Media Konservasi* 2, no. 1: 11–40.
- Sari, T., A. W. Putri, and D. Nugroho. 2024. "Penelusuran Profil Kadar Gula Darah Sewaktu pada Pria dan Wanita Usia Produktif di SMA Kalam Kudus II, Duri Kosambi, Jakarta." *Jurnal Suara Pengabdian* 45 3, no. 2: 15–24. <https://doi.org/10.56444/pengabdian45.v3i2.1630>.
- World Health Organization. 2016. *Global Report on Diabetes*. France: WHO Press.
- Wulandari, C. P. 2024. "Membandingkan Kadar Glukosa Darah antara Metode Glucose Oxidase Peroxidase Aminoantipirin dan Metode Point of Care Testing pada Pasien Diabetes Melitus." *Jurnal Kesehatan* [Preprint].

- Wulandari, J. 2019. “Perbedaan Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah Menggunakan Alat POCT dengan Fotometer.” *Jurnal Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang*: 22–24.
- Nurhayani, Yani, Titin Supriatin. 2021. “Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pemberdayaan Diri dalam Mengontrol Kadar Gula Darah pada Penderita Diabetes Melitus di Desa Mundu Pesisir Kec. Mundu Kab Cirebon”, *Malahayati Nursing Journal*, 2021

LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi penelitian



Tabung Tutup Ungu



Tabung Tutup Merah

Test Item	Test Result	Unit
GLU	127,7	mg/dL

Hasil Pemeriksaan Pertama

GLU	140,4	mg/dL
-----	-------	-------

Hasil Pemeriksaan Kedua

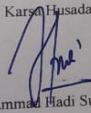
Lampiran 2 lembar Bimbingan

LEMBAR BIMBINGAN KARYA TULIS ILMIAH

Nama : MUHAMAD IRFANSYAH
 NIM : KHG.E.22027
 Pembimbing : Sugiah, S.Si, M. Biotek AIFO
 Judul : PENGARUH TABUNG EDTA TERHADAP HASIL
 Penelitian : PEMERIKSAAN GLUKOSA PADA PASIEN DIABETES
 MELITUS .STUDI KASUS

No	Tanggal	Materi Bimbingan	Tanda Tangan Pembimbing
1	11, Maret, 25	Kontribusi awal	Ayah
2	29, Maret, 25	Judul	Ayah
3	23, April, 25	Bab I	Ayah
4	25, April, 25	Revisi bab I, II	Ayah
5	30, April, 25	Revisi II	Ayah
6	2, Mei, 25	Revisi III, IV	Ayah
7	5, Mei, 25	Bab IV	Ayah
8	9, Mei, 25	Revisi I, II, III, IV	Ayah
9	12, Mei, 25	Final	Ayah
10	19, Mei, 25	Revisi II	Ayah
11	16, Mei, 25	Revisi III	Ayah
12	19, Mei, 25	Bab I, Bab V	Ayah
13	21, Mei, 25	Revisi III	Ayah
14	23, Mei, 25	Final	Ayah
15	26, Mei, 25	PPT	Ayah

Ketua Program Studi D3 Analis Kesehatan
 STIKes Karsa Husada Garut


 Muhammad Hadi Sulhan

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis Bernama Muhammad irfansyah, lahir di garut pada tanggal 09 Mei 2003. penulis merupakan anak ke tiga dari 2 bersaudara, putra dari bapak syarif hidayat dan ibu alit patimah.

Penulis memulai Pendidikan di TK As-salam, lulus pada tahun 2010. Kemudian melanjutkan Pendidikan dasar di SDN Sirnajaya 2, lulus pada tahun 2016, kemudian melanjutkan Pendidikan menengah pertama di MTs Raudhotut Thowalib lulus pada tahun 2019, lalu melanjutkan Pendidikan menengah atas di SMK Kes. Bhakti Kencana Garut lulus pada tahun 2022. Hingga akhirnya menempuh Pendidikan tinggi padap program studi D3 Teknologi Laboratorium Medis di STIKes karsa Husada Garut sejak tahun 2022 hingga 2025.

Memasuki jenjang Pendidikan tinggi tahun 2022, pada semester kedua tahun 2023 mengikuti praktik flebotomi di klinik cisanca selam 1minggu dan pada tahun 2024 semester 4 mengikuti kegiatan pkI di upt puskesmas lewigoong selama 3 minggu, pada semester 5 diisi dengan mengikuti partisipasi dalam program pembangunan Kesehatan masyarakat desa (PKMD) di Desa mekarsari kecamatan selaawi, kabupaten Garut selama 2 minggu. Setelah itu pada tahun 2025 melakukan kegiatan pkI di RS sariningsih kota bandung selama 2bulan