



Jurnal Ilmiah Kefarmasian

Journal homepage : <http://e-jurnal.universitalirsyadclp.ac.id/index.php/jp>

PERBEDAAN KADAR GLUKOSA DARAH SEWAKTU MENGGUNAKAN ANTIKOAGULAN *ETHYLENE DIAMINE TERTA ACETIC ACID* (EDTA) DAN *NATRIUM FLORIDA* (NaF) DENGAN VARIASI PENUNDAAN WAKTU PEMERIKSAAN PADA SISWA SMK SEMESTA BUMIAYU

DIFFERENCES IN BLOOD GLUCOSE LEVELS WHEN USING THE ANTICOAGULANTS *ETHYLENE DIAMINE TERTA ACETIC ACID* (EDTA) AND *SODIUM FLORIDA* (NaF) WITH VARIATIONS OF EXAMINATION TIME DELAYS IN VOCATIONAL SCHOOLS OF SEMESTA BUMIAYU

Eti Mulyani₁, Ira Pangesti₂, Meka Faizal Farabi₃

Prodi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Farmasi Sains Dan Teknologi, Universitas Al-Irsyad Cilacap

Universitas Al-Irsyad Cilacap, Jawa Tengah, Indonesia

e-mail : etymulyani31@gmail.com

INFO ARTIKEL

Kata Kunci :
Kadar glukosa darah,
antikoagulan EDTA,
antikoagulan NaF

ABSTRAK/ABSTRACT

Laboratorium klinis memiliki peran penting dalam penegakan diagnosis, serta pencegahan terhadap penyakit dan pengobatan terhadap penyakit. Salah satu pemeriksaan laboratorium klinis diantaranya pemeriksaan glukosa darah yang dilakukan untuk mengetahui konsentrasi glukosa dalam darah. Pemeriksaan glukosa darah dapat menggunakan specimen darah utuh, serum atau plasma dengan antikoagulan EDTA, heparin, Natrium sitrate dan Natrium Florida. Pemeriksaan sampel dengan penundaan perlu ditambahkan bahan pengawet. Perbedaan penggunaan antikoagulan EDTA dan NaF terjadi karena antikoagulan EDTA tidak terdapat zat yang menghambat proses glikolisis, hanya dapat mencegah koagulasi, dan antikoagulan NaF dapat menghambat proses glikolisis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan antikoagulan dan waktu penundaan pemeriksaan terhadap kadar glukosa darah. Jenis penelitian ini adalah pendekatan *Cross sectional*. Sampel adalah darah vena dari 15 orang siswa SMK Semesta Bumiayu dengan tidak memperhatikan riwayat status glukosa darah sebelumnya yang dimasukkan dalam 2 tabung berbeda, plasma EDTA dan Plasma Natrium Fluorida (NaF). Kadar glukosa sampel diperiksa dengan metode glukosa oksidase (GOD) dengan variasi penundaan waktu 1 jam, 2 jam dan 3 jam. Uji statistik menggunakan *independent T-test*, *One way Anova* dan *Kolmogorov-Smirnov Test*. Hasil penelitian

Keyword :
Blood glucose level,
EDTA anticoagulant,
NaF anticoagulant

menunjukkan nilai $\alpha = 0,000$ (pemeriksaan menggunakan EDTA dan NaF dengan variasi penundaan waktu 1 jam, 2 jam dan 3 jam). Terdapat perbedaan yang bermakna antara pemeriksaan glukosa darah menggunakan antikoagulan EDTA dan antikoagulan NaF dengan variasi penundaan waktu pemeriksaan 1 jam, 2 jam dan 3 jam

The clinical laboratory has an important role in the diagnosis, prevention of disease and treatment of disease. One of the clinical laboratory tests includes blood glucose examination which is carried out to determine the concentration of glucose in the blood. Blood glucose examination can use whole blood, serum or plasma specimens with EDTA anticoagulants, heparin, Sodium citrate and Sodium Fluoride. Sample inspection with a delay needs to add preservatives. The difference in the use of EDTA and NaF anticoagulants occurs because EDTA anticoagulants do not contain substances that inhibit the glycolysis process, and NaF anticoagulants can inhibit the glycolysis process. This study aims to determine the effect of different anticoagulants and delay time on blood glucose levels. This type of research is a cross-sectional approach. The sample is venous blood from 15 Semesta Bumiayu Vocational High School students regardless of previous history of blood glucose status which is put in 2 different tubes, EDTA plasma and Sodium Fluoride (NaF) Plasma. Sample glucose levels were examined using the glucose oxidase (GOD) method with variations of 1 hour, 2 hours and 3 hours delay. Statistical test using independent T-test, One way Anova and Kolmogorov-Smirnov Test. The results of the study showed a value of $\alpha = 0.000$ (examination using EDTA and NaF with variations in time delays of 1 hour, 2 hours and 3 hours. There is a significant difference between blood glucose testing using EDTA anticoagulants and NaF anticoagulants with variations in examination time delays of 1 hour, 2 hours and 3 hours

A. PENDAHULUAN

Laboratorium klinis memiliki peran penting dalam penegakan diagnosis, serta pencegahan terhadap penyakit dan pengobatan terhadap penyakit oleh sebab itu pelayanan laboratorium menjaga dan memastikan proses pelayanan terjamin. Setiap tahapan pemeriksaan dilaboratorium mengacu kepada *good laboratory procedure (GLP)* agar setiap pemeriksaan mendapatkan hasil yang akurat. Sebagian besar 60-70% kesalahan terjadi pada proses pemeriksaan tahap pre analitik, yang meliputi: kesalahan identifikasi spesimen, kesalahan permintaan spesimen, kesalahan dalam teknik flebotomi, dan pemilihan alat dan bahan. Selain itu juga, perbedaan rentang waktu pemeriksaan dari satu spesimen dengan spesimen lainnya serta suhu di sekitar spesimen yang dapat memengaruhi senyawa-senyawa kimiawi

didalamnya selama proses untuk diperiksa (1).

Pemeriksaan laboratorium klinik diantaranya pemeriksaan glukosa darah. Pemeriksaan glukosa dilakukan untuk mengetahui konsentrasi glukosa dalam darah. Pemeriksaan glukosa darah dapat menggunakan spesimen darah lengkap seperti serum atau plasma. Serum merupakan hasil dari pemisahan antara komponen cair dari darah (*whole blood*),

Proses pemisahan komponen darah untuk mendapatkan serum dapat dilakukan dengan mendiamkan darah minimal selama 1-2 jam hingga terjadi pemisahan dengan sendirinya. Penundaan waktu pemeriksaan yang terlalu lama dapat menyebabkan adanya penurunan kadar glukosa darah yang disebabkan karena adanya proses glikolisis oleh sel-sel darah. (2).

Plasma merupakan campuran darah yang ditambahkan dengan antikoagulan. Antikoagulan berfungsi sebagai bahan yang digunakan untuk mencegah pembekuan darah. Ada beberapa antikoagulan yang sering digunakan diantaranya EDTA, heparin, natrium sitrat, ammonium oxalate dan kalium oxalate. Pemeriksaan kimia glukosa darah jarang menggunakan spesimen plasma EDTA, namun pemeriksaan glukosa menggunakan plasma EDTA menjadi alternatif untuk mempermudah pemeriksaan. Sehingga terkadang cukup menggunakan darah EDTA. (3)

Menurut *American Association for Clinical Chemistry*, plasma yang baik untuk pemeriksaan glukosa darah adalah plasma Natrium fluorida (NaF), karena NaF dapat menghambat proses glikolisis dan juga dinyatakan dapat mempertahankan stabilitas kadar glukosa dalam sampel. Sampel yang ditambahkan antikoagulan NaF dapat stabil pada suhu 15-25°C selama 24 jam dan pada suhu 4°C selama 10 hari (4)

Menurut penelitian Aini Q., et al 2012 (3) perbedaan kadar glukosa darah sewaktu menggunakan serum dan plasma EDTA dengan hasil penelitian nilai rata-rata kadar glukosa darah menggunakan spesimen serum adalah 91,8 mg/dL sedangkan rata-rata spesimen plasma EDTA adalah 97,2 mg/dL. Hasil uji statistik menyimpulkan ada perbedaan terhadap kadar glukosa darah menggunakan serum dan plasma EDTA.

Berdasarkan penelitian Agung A 2017, (5) terdapat perbedaan kadar glukosa serum dan plasma NaF dengan penundaan pemeriksaan 2 jam, 4 jam dan 8 jam menggunakan sampel 15 orang. Rerata kadar glukosa serum pada pemeriksaan 2 jam, 4 jam dan 8 jam adalah 98,00 mg/dL, 93,07 mg/dL dan 83,73 mg/dL. Rerata glukosa plasma pada pemeriksaan sebelum 2 jam, 4 jam dan 8 jam adalah 103,93 mg/dL, 98,73 mg/dL, 91,40 mg/dL.

Pemeriksaan glukosa darah dapat dilakukan dengan beberapa metode, salah satunya yaitu metode *Glukose Oksidase – Peroksidase Aminoantypirin (GOD-PAP)*. Pada metode ini glukosa dioksidasi menjadi D-glukonat oleh glukosa oksidase (GOD) bersama dengan hidrogen peroksidase sehingga menghasilkan warna merah quinoneimin yang sebanding dengan

konsentrasi glukosa dalam spesimen. Metode ini memiliki presisi dan akurasi yang tinggi, spesifik, relatif bebas dari gangguan (kadar hematokrit, vitamin C, lipid, volume spesimen dan suhu) sehingga metode ini dijadikan sebagai gold standar pemeriksaan glukosa darah. (6)

Berdasarkan uraian tersebut pada penelitian ini dilakukan pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu menggunakan antikoagulan *Ethylene Diaminetetra Acetic Acid (EDTA)* dan *Natrium Florida (NaF)* dengan variasi penundaan waktu pemeriksaan 1 jam, 2 jam dan 3 jam.

B. METODE

Metode penelitian yang dilakukan dengan pendekatan *Cross sectional* yang bertujuan untuk mendeskripsikan fenomena atau kejadian atau variable yang berkaitan dengan bidang kesehatan atau kedokteran tanpa mencari hubungan antar variabel penelitian dengan alur penelitian. Lokasi penelitian di SMK Semesta Bumiayu yang dilaksanakan bulan Mei. Sampel penelitian ini 15 orang dengan usia 18 tahun dengan subjek yang diambil adalah 1 siswa laki-laki dan 14 siswa perempuan.

Variabel bebas pada penelitian ini adalah variasi penundaan waktu pemeriksaan yang dilakukan pada masing-masing spesimen selama 1 jam, 2 jam dan 3 jam. Sebagai kontrol, dilakukan pemeriksaan kadar glukosa darah segera pada masing-masing spesimen. Variabel terikat penelitian ini adalah kadar glukosa darah menggunakan antikoagulan EDTA dan NaF.

Pemeriksaan sampel dilakukan dengan menggunakan metode Glukosa Oksidase – Para Aminofenazon (GOD-PAP). Glukosa dioksidasi secara enzimatis menggunakan enzim glukosa oksidase (GOD), membentuk asam glukonik dan H₂O₂ kemudian bereaksi dengan fenol dan 4-aminoantipirin dengan enzim peroksidase (POD) sebagai katalisator membentuk quinoneimin. Intensitas warna yang terbentuk sebanding dengan konsentrasi glukosa dalam sampel dan diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 546 nm, program c/st dan faktor 200

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel. 1 Hasil uji normalitas dan homogenitas data pemeriksaan glukosa darah sewaktu menggunakan sampel antikoagulan EDTA dan NaF dengan variasi penundaan waktu.

ANOVA						
	Mean Square	F	Sig.			
Between Groups	40.075	222.640	.052			

One - Sample Kolmogorov - Smirnov Test						
	EDTA 1jam	EDTA 2jam	EDTA 3jam	NaF 1jam	NaF 2jam	NaF 3jam
N	15	15	15	15	15	15
Sig	.200	.087	.114	.200	.200	.200

Berdasarkan tabel.1 diatas dilakukan analisis data statistik untuk mengetahui perbandingan kadar glukosa darah sewaktu menggunakan sampel antikoagulan EDTA dan NaF dengan variasi penundaan waktu pemeriksaan 1 jam, 2 jam dan 3 jam pada siswa SMK Semesta Bumiayu dilakukan terlebih dahulu uji normalitas dan homogenitas data dengan Uji Anova dan Kolmogorov-Smirnov test. Hasilnya menunjukkan bahwa semua data hasil pemeriksaan glukosa darah sewaktu berdistribusi normal karena nilai $p > 0,05$.

Tabel.2 Hasil Uji t-test pemeriksaan glukosa darah sewaktu menggunakan sampel antikoagulan EDTA dan Naf dengan variasi penundaan waktu

	Rata-rata mg/dL	Sig.
EDTA 0 jam	106.353	.000
NaF 0 jam	104.953	.000
EDTA 1 jam	101.940	.000
NaF 1 jam	103.320	.000
EDTA 2 jam	99.233	.000
NaF 2 jam	101.753	.000
EDTA 3 jam	96.920	.000
NaF 3 jam	100.680	.000

Berdasarkan tabel.2 karena semua data berdistribusi normal maka uji perbandingan kadar glukosa darah sewaktu menggunakan sampel antikoagulan EDTA dan NaF dengan variasi penundaan waktu 1 jam, 2 jam dan 3 jam pada siswa SMK Semesta Bumiayu, dilakukan dengan uji beda statistik yaitu uji *t-test*. Hasil analisis statistik dengan uji *t-test* menunjukkan bahwa pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu menggunakan antikoagulan EDTA dan NaF dengan variasi penundaan waktu didapat nilai $p = 0,00$ ($p < 0,05$) yang artinya terjadi perbedaan yang bermakna.

Penelitian pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu menggunakan antikoagulan EDTA dan NaF dengan variasi penundaan waktu pemeriksaan yang dilakukan di Laboratorium Teknologi Laboratorium Medik SMK Semesta Bumiayu. SMK Semesta Bumiayu merupakan pendidikan Kesehatan dengan program Kesehatan terdiri dari Farmasi Klinis & Komunitas dan Teknologi Laboratorium Medik, yang berdiri dibawah Yayasan S.A. Basori pada tahun 2006.

Penelitian kadar glukosa darah sewaktu menggunakan antikoagulan EDTA dan NaF dengan variasi penundaan waktu pemeriksaan dilakukan bulan Mei dengan jumlah populasi 37 siswa. Sampel yang diambil secara konsekutif, 15 sampel yang diambil sesuai dengan kriteria eksklusi dan inklusi, 22 sampel yang tidak diambil tidak sesuai dengan kriteria eksklusi dan inklusi. Subjek yang diambil adalah 1 siswa laki-laki dan 14 siswa perempuan dengan usia 18 tahun. Diambil darah vena dengan jumlah 5 ml untuk pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu menggunakan antikoagulan EDTA dan NaF dengan variasi penundaan waktu pemeriksaan 1 jam, 2 jam dan 3 jam.

Hasil pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu menggunakan antikoagulan EDTA dan NaF dengan variasi penundaan waktu pemeriksaan dilakukan uji statistic dengan uji *t - test*. Hasilnya sampel menggunakan antikoagulan EDTA dan NaF mendapatkan perbedaan yang bermakna. Rata-rata penurunan spesimen menggunakan antikoagulan EDTA yang dilakukan pemeriksaan segera dengan ditunda 1 jam, 2 jam dan 3 jam adalah 4 %, 7 % dan 9%. Rata-rata penurunan spesimen

menggunakan antikoagulan NaF yang dilakukan pemeriksaan segera dengan ditunda 1 jam, 2 jam dan 3 jam adalah 2 %, 3 % dan 4 %, terjadi penurunan yang signifikan pada waktu penundaan 3 jam. Menurut World Health Organization (WHO) masing-masing waktu pemeriksaan spesimen dilakukan sebelum 2 jam. Pemeriksaan glukosa darah menggunakan antikoagulan NaF terjadi penurunan lebih kecil dibandingkan dengan antikoagulan EDTA karena antikoagulan NaF lebih stabil. (4)

Perbedaan penurunan menggunakan antikoagulan EDTA dan NaF dapat dipengaruhi banyak faktor, selain faktor diet, obat-obatan, aktifitas fisik, konsumsi alkohol juga dipengaruhi dengan waktu pemeriksaan dan juga proses pra analitik. (7)

Proses pra analitik bisa menyebabkan terjadinya penurunan kadar glukosa darah sewaktu dengan adanya pengaruh penggunaan antikoagulan EDTA dan NaF yang disertai dengan adanya variasi penundaan waktu pemeriksaan. Salah satu penyebab penurunan kadar glukosa darah dapat disebabkan dari kontaminasi bakteri pada microtube dan dari udara saat proses pemindahan plasma kedalam microtube. Bakteri memanfaatkan glukosa sebagai sumber energinya sehingga terjadi proses glikolisis. Penyebab penurunan yang bervariasi juga dikarenakan durasi waktu penundaan sampel. Durasi waktu penundaan sampel yang tidak tepat dapat berpengaruh pada proses glikolisis yang dapat menimbulkan variasi penurunan kadar glukosa darah, selain itu suhu dan masa penyimpanan juga dapat mempengaruhi kadar glukosa darah. (3)

Penggunaan antikoagulan dapat meminimalisir terjadinya penurunan kadar glukosa darah dengan penambahan zat yang

dapat mencegah terjadinya glikolisis. Tanpa penambahan zat yang dapat menghambat glikolisis maka komponen darah dan bakteri kontaminan mempertahankan hidupnya dengan memanfaatkan glukosa sebagai energinya. Penggunaan antikoagulan EDTA banyak digunakan untuk parameter pemeriksaan hematologi dan tidak terdapat zat yang menghambat proses glikolisis, antikoagulan EDTA hanya dapat mencegah koagulasi dengan cara mengikat kalsium (8)

Penggunaan antikoagulan NaF sebagai pengawet darah dalam pemeriksaan glukosa darah karena dapat mencegah glikolisis dengan menghambat kerja enzim enolase (9) Fluorida bekerja dengan menghambat enzim enolase dalam jalur glikolisis. Penghambatan dilakukan oleh ion fluorofosfat yang berikatan dengan magnesium sehingga membentuk kompleks dengan enolase yang menyebabkan enzim menjadi nonaktif. Sodium Fluoride (NaF) merupakan salah satu tablet fluor yang berkhasiat sebagai bakteriostatik, sehingga Sodium fluorid efektif mencegah pertumbuhan mikroorganisme (9)

Penelitian ini didapatkan hasil pemeriksaan glukosa darah sewaktu menggunakan sampel antikoagulan EDTA dan NaF dengan variasi penundaan waktu pemeriksaan terdapat perbedaan yang bermakna. Penundaan waktu yang lebih lama dapat mengurangi kadar glukosa darah, dikarenakan dalam rentang waktu tersebut terjadi glikolisis. Hal tersebut merupakan faktor yang dapat mengganggu hasil pemeriksaan kadar glukosa darah. sehingga dalam pemeriksaan kadar glukosa darah sebaiknya menggunakan zat antikoagulan yang dapat mencegah glikolisis.

NaF dengan variasi penundaan waktu di SMK Semesta Bumiayu Terdapat perbedaan yang bermakna antara kadar glukosa darah yang diperiksa segera dan yang ditunda, yaitu: selama 1 jam, 2 jam dan 3 jam

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan penelitian tentang pemeriksaan kadar glukosa sewaktu menggunakan antikoagulan EDTA dan

UCAPAN TERIMA KASIH

Bapak Sarwa., AMK., S.Pd., M.Kes selaku Rektor Universitas Al-Irsyad Cilacap. Ibu apt. Mika Tri Kumala Swandari, M.Sc selaku Dekan Fakultas Farmasi, Sains dan Teknologi Universitas Al-Irsyad Cilacap. Bapak Imam Agus Faizal, S.Tr.A.K., M. Imun selaku Ketua Program Studi D-IV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Al-Irsyad Cilacap. Ibu Ira Pangesti, S.Tr.A.K., M.Imun dan Bapak Meka Faizal Farabi, S.Tr.A.K., M.Imun selaku pembimbing yang telah memberikan kesabaran, waktu dan ilmunya dalam penulisan skripsi ini. Bapak Ahmad Mubarak, S.Tr.A.K., M.Imun selaku penguji yang telah menyediakan waktu untuk menguji, mengarahkan serta memberi masukan untuk penelitian ini. Bapak-Ibu dosen Program Studi D-IV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Al-Irsyad Cilacap.

Pihak SMK Semesta Bumiayu, kepala Sekolah SMK Semesta Bumiayu, Guru dan Seluruh staf SMK Semesta Bumiayu yang telah membantu berlangsungnya penelitian ini. Suami saya beserta anak saya, serta Orang tua saya serta keluarga besar atas segala doa, restu dan dukungannya selama penyusunan skripsi ini. Teman-teman Program Study D-IV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Al-Irsyad Cilacap kelas alis jenjang Angkatan 2022 (Wahyu, Budi, Rani, Uwi, Eky dan Ifa) semangat, perhatian dan kerja samanya.

PUSTAKA

1. Wahyu Wijayati RP, Ayuningtyas D. Identifikasi Waste Tahap Pra Analitik dengan Pendekatan Lean Hospital di Laboratorium Patologi Klinik RS XYZ Depok Jawa Barat Tahun 2021. *Jurnal Manajemen Kesehatan Indonesia*. 2021 Aug 28;9(2):101–12.
2. Sulistiyowati R, Budiarti, Rahaju M, Sudarsono TA. Perbedaan Kadar Glukosa Serum dan Plasma Naf Segera dan Tunda 2 Jam Pada Penderita DM. *ULIL ALBAB : Jurnal Ilmiah Multidisiplin*. 2022;1(10).
3. Nur Ramadhani QA, Garini A, Nurhayati N, Harianja SH. Perbedaan Kadar Glukosa Darah Sewaktu Menggunakan Serum Dan Plasma Edta. *JPP (Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang)*. 2019 Nov 11;14(2):80–4.
4. Sinaga H, Irianti C. Perbandingan Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah Dengan Menggunakan Serum Dan Plasma Natrium Fluorida (NaF) Di Laboratorium Klinik Medika Jayapura. *The Journal Of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*. 2020 Jun 4;3(1):69.
5. Agung A, Retnoningrum D, KSL IE. Perbedaan Kadar Glukosa Serum Dan Plasma Natrium Fluorida (NaF) Dengan Penundaan Pemeriksaan. *Jurnal Kedokteran Diponegoro (Diponegoro Medical Journal)*. 2017;6(2).
6. Santoso K. Pengaruh Pemakaian Setengah Volume Sampel Dan Reagen Pada Pemeriksaan Glukosa Darah Metode God-Pap Terhadap Nilai Simpangan Baku Dan Koefisien Variasi. *Jurnal Wiyata (Penelitian Sains dan Kesehatan)*. 2015;2(2).
7. Kemenkes RI. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia tentang Penyelenggaraan Laboratorium Pusat Kesehatan Masyarakat. Jakarta; 2013.
8. Alpajri. <https://www.scribd.com/document/358843025/2017-Antikoagulan-EDTA>. 2017. Antikoagulan EDTA.
9. Wulandari S. Gambaran Kadar Glukosa Darah dalam Sampel Serum dengan Plasma NaF yang Ditunda 1 dan 2 Jam di STIKES. Muhammadiyah Ciamis. [Ciamis]: Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Muhammadiyah Ciamis; 2016.