

PERBANDINGAN KADAR GLUKOSA DARAH MENGGUNAKAN SAMPEL SERUM, PLASMA HEPARIN DAN PLASMA NAF

COMPARISON OF BLOOD GLUCOSE LEVELS USING SERUM, HEPARIN PLASMA AND NAF PLASMA SAMPLES

¹Hasna Azizah Gunawan, ²Achmadi, ³Wulan Fitriani Safari

^{1,2,3}Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Ilmu Kesehatan dan Teknologi, Universitas Binawan

Info Artikel

Sejarah Artikel :

Submitted: 2023-09-12

Accepted: 2024-06-10

Publish Online: 2024-06-29

Kata Kunci:

Glukosa Darah, Metode GOD-PAP, Plasma Heparin, Plasma NaF, Serum

Keywords:

Blood Glucose, GOD-PAP Method, Heparin Plasma, NaF Plasma, Serum

Abstrak

Latar belakang: Pemeriksaan glukosa darah yaitu pemeriksaan yang mengukur berapa banyak gula dalam darah. Sampel seperti *whole blood*, serum, dan plasma dapat dipakai untuk menilai kadar glukosa darah. Penggunaan antikoagulan bisa berpengaruh terhadap hasil pemeriksaan glukosa darah tahap pra analitik. Antikoagulan biasanya disediakan dalam bentuk tabung darah dengan perbedaan warna yang bermacam-macam, seperti tabung darah berwarna biru berisi antikoagulan Natrium Sitrat (Na. Citrat), tabung darah berwarna hijau berisi antikoagulan Lithium Heparin (Heparin), tabung darah berwarna kuning berisi gel activator. **Tujuan:** Penelitian ini dilakukan untuk melihat adakah perbedaan kadar glukosa darah dalam serum, plasma Heparin, dan plasma NaF. **Metode:** Penelitian observasional analitik yang menggunakan 30 sampel dari 3 jenis sampel yaitu serum, plasma heparin dan plasma NaF. **Hasil:** Hasil pemeriksaan kadar glukosa darah dengan sampel Serum didapatkan hasil rerata 98,47 mg/dL, Plasma Heparin didapatkan hasil rerata 98,80 mg/dL dan Plasma NaF didapatkan hasil rerata 98,07 mg/dL. Hasil uji statistik *One Way ANOVA* sebesar 0.953 dan nilai signifikansinya $P > 0.05$. **Simpulan:** Hasil glukosa darah menunjukkan tidak ditemukan perbedaan bermakna antara sampel serum, plasma Heparin, dan plasma NaF.

Abstract

Background: Blood glucose test is a test that measures how much sugar is in the blood. Samples such as whole blood, serum and plasma can be used to measure blood glucose levels. The use of anticoagulants can affect the results of pre-analytic blood glucose testing. Anticoagulants are usually provided in the form of blood tubes with various colour differences, such as blue blood tubes containing Sodium Citrate (Na. Citrate) anticoagulant, green blood tubes containing Lithium Heparin (Heparin) anticoagulant, yellow blood tubes containing gel activator. **Objective:** This study was used to see if there are differences in blood glucose levels in serum, Heparin plasma, and NaF plasma. **Method:** The observational analytical study was conducted on 30 samples from 3 types of samples, namely serum, Heparin plasma and NaF plasma. **Results:** The blood glucose results with Serum samples obtained an average of 98.47 mg/dL, Heparin Plasma obtained an average of 98.80 mg/dL and NaF Plasma obtained an average of 98.07 mg/dL. The *One Way ANOVA* statistical test result was 0.953 and the significance value was $P > 0.05$. **Conclusions:** Blood glucose results showed no significant difference between serum, Heparin plasma, and NaF plasma samples.

PENDAHULUAN

Masalah penting kesehatan masyarakat yaitu penyakit Diabetes Mellitus (DM), terutama diabetes tipe 2. Menurut *American Diabetes Association* (ADA), DM didefinisikan sebagai kumpulan gangguan metabolisme dengan gejala seperti peningkatan kadar glukosa darah karena sekresi insulin yang tidak mencukupi, kerja insulin, atau keduanya. Orang dewasa dengan DM paling berisiko mengalami gagal ginjal, kebutaan, amputasi kaki non-trauma, stroke dan penyakit jantung (Rhee et al., 2019). Pada tahun 2011, Pusat Data dan Informasi Kemenkes RI mengungkapkan bahwa di antara pasien DM di RSCM, terjadi komplikasi dalam persentase berikut: neuropati (54%), retinopati (33,4%), proteinuria (26,5%), penyakit pembuluh darah arteri perifer (10,9%), ulkus kaki (8,7%), angina (7,4%), stroke dan infark miokard (5,3%), gagal jantung (2,7%), amputasi (1,3%), dan dialisis (0,5%) (Kementerian Kesehatan RI., 2020). Sekitar sepertiga dari penderita DM tidak menyadari kondisi mereka sampai komplikasi dengan penyakit lain, maka istilah “*silent killer*” dikenal untuk penyakit DM (Ani and Purnama, 2019). Oleh karena itu, pemeriksaan glukosa darah digunakan sebagai skrining atau pemantauan penyakit DM.

Pemeriksaan glukosa darah digunakan untuk mengukur kadar gula di dalam darah. Ada beberapa jenis pemeriksaan untuk mengukur kadar glukosa darah, yaitu Glukosa Darah Sewaktu (GDS), Glukosa Darah Puasa (GDP), Glukosa Darah 2 jam *Postprandial* (GD-2 PP). Kadar glukosa darah diukur dalam mg/dL (Afinia R, 2016). Sampel seperti *whole blood*, serum, dan plasma dapat dipakai untuk mengukur kadar glukosa darah. Sampel *whole blood* biasanya dipakai pada pemeriksaan glukosa darah metode POCT. Sedangkan untuk sampel serum dan plasma biasanya dipakai pada pemeriksaan glukosa darah metode enzimatik (Ani and Purnama, 2019).

Keakuratan pemeriksaan glukosa darah ditentukan oleh 3 tahapan pemeriksaan, yaitu pra analitik, analitik dan pasca analitik. Menurut Neogi (2016) pra analitik merupakan tahapan yang rentan terjadi kesalahan dengan 46-71%, kesalahan ini ditemukan selama proses diagnostik. Penelitian lain melaporkan bahwa kesalahan terbanyak terjadi selama fase pra analitik sebesar 61,9%, sedangkan untuk analitik sebesar 15% dan pasca analitik sebesar 23,1%.

Penggunaan antikoagulan dapat berpengaruh pada hasil pemeriksaan glukosa darah tahap pra analitik. Antikoagulan merupakan zat yang sengaja diberikan untuk mencegah koagulasi. Khusus pada pemeriksaan glukosa darah penggunaan antikoagulan NaF dapat mencegah glikolisis. Antikoagulan biasanya disediakan dalam bentuk tabung darah dengan perbedaan warna pada tutupnya yang bermacam-macam, seperti tabung darah berwarna biru berisi antikoagulan Natrium Sitrat (Na. Sitrat), tabung darah berwarna hijau berisi antikoagulan Lithium Heparin (Heparin), tabung darah berwarna kuning berisi gel activator. Antikoagulan yang biasanya digunakan pada pemeriksaan glukosa darah yaitu Natrium Fluorida (NaF) dengan tabung berwarna abu-abu dan *Ethylene Diamine Tetraacetic Acid* (EDTA) dengan tabung berwarna ungu (Sulistiyowati, Budiarti and Sudarsono, 2022).

Hasil pengamatan yang dilakukan oleh penulis selama Praktik Kerja Lapangan (PKL), menunjukkan bahwa masih sering terjadi perbedaan penggunaan tabung darah untuk pemeriksaan glukosa darah. Hal ini dicurigai akan mempengaruhi hasil pemeriksaan glukosa darah, sehingga penulis tertarik mengambil penelitian tentang perbandingan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah dengan sampel Serum, Plasma Heparin, dan Plasma NaF.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini terdapat 3 sampel berbeda untuk pemeriksaan glukosa darah sewaktu, yang terdiri dari sampel serum, plasma Heparin, dan plasma NaF. Teknik *quota sampling* digunakan dalam penelitian ini dengan kuota 30 sampel dari mahasiswa Prodi Teknologi Laboratorium Medis Universitas Binawan Angkatan 2021 dan 2022 yang disesuaikan oleh kriteria inklusi dan eksklusi.

1. Kriteria Inklusi

Mahasiswa dan mahasiswi TLM Angkatan 2021 dan 2022 yang berkenan diambil sampel darahnya, dalam keadaan sehat, tidak memiliki riwayat penyakit ginjal, anemia dan obesitas.

2. Kriteria Eksklusi

Mahasiswa dan mahasiswi TLM Angkatan 2021 dan 2022 yang tidak berkenan diambil sampel darahnya, dalam keadaan sakit, memiliki riwayat penyakit ginjal, anemia dan obesitas.

Sampel adalah 30 orang responden yang darahnya diambil sebanyak 6 ml, dengan 2 ml darah dari masing-masing disimpan dalam tabung clot activator, Heparin dan NaF. Untuk sampel pada tabung *Clot Activator* didiamkan selama 15 menit dan sampel pada tabung Heparin dan NaF didiamkan selama 5 menit, lalu disentrifugasi selama 15 menit dengan kecepatan 3000 rpm. Pisahkan serum, plasma Heparin, dan plasma NaF pada tabung serologis. Prosedur sudah lulus layak uji etik berdasarkan no. 084/KEP-ETIK/IV/2023 yang dikeluarkan pada tanggal 11 April 2023 dan diuji oleh Komite Etik Penelitian Kesehatan RSUD Budhi Asih Jakarta.

Alat dan Bahan Penelitian

Spektrofotometer, serum, plasma Heparin dan plasma NaF, reagen glukosa, *aquadest*.

Pemeriksaan Glukosa Darah Metode GOD-PAP

Prinsip: GOD (glukosa oksidase) mengoksidasi glukosa untuk membuat H_2O dan asam glukonat, yang kemudian dikatalisis oleh fenol dan 4-aminoantipirin dengan bantuan peroksidase (POD) untuk menghasilkan quinomine. Intensitas warna berhubungan dengan konsentrasi glukosa pada sampel dan diukur menggunakan fotometri pada λ 546 nm.

Siapkan 5 tabung reaksi yang dilabeli (*blanko*, standar, sampel serum, sampel plasma Heparin dan sampel plasma NaF). 5 tabung diisi dengan 1000 μ l reagen kerja, kemudian 10 μ l reagen standar ditambahkan ke tabung standar, 10 μ l serum ditambahkan ke tabung sampel serum, 10 μ l plasma Heparin ditambahkan ke tabung sampel plasma Heparin dan 10 μ l plasma NaF juga ditambahkan ke tabung sampel plasma NaF. Sampel dihomogenkan, kemudian diinkubasi selama 10 menit pada suhu 20-25°C. Selanjutnya dibaca menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 546 nm dan catat hasilnya.

Analisis Data

Kadar glukosa darah dianalisis menggunakan menggunakan software IBM SPSS Versi 26 dengan uji statistik *One Way ANOVA*.

HASIL PENELITIAN

Hasil analisis data kadar glukosa darah menggunakan sampel serum, plasma Heparin, dan plasma NaF. Data yang dikumpulkan dianalisis dan ditabulasi, sebagaimana Tabel hasil dari analisis deskriptif hasil pemeriksaan glukosa darah berikut ini :

Tabel 1. Hasil Analisis Deskriptif Hasil Kadar Glukosa Darah

Sampel	Nilai Minimum (mg/dL)	Nilai Maksimum (mg/dL)	Rerata (mg/dL)	SD
Serum	83	115	98,47	8.653
Plasma Heparin	82	120	98,80	10.046
Plasma NaF	83	118	98,07	8.670

Data pada Tabel 1 di atas didapatkan bahwa rerata kadar glukosa darah dengan sampel serum, plasma Heparin, dan plasma NaF tidak berbeda jauh. Pada uji normalitas (*Shapiro-Wilk*) data menunjukkan distribusi normal dan semua variabel mencapai nilai $P > 0.05$. Selanjutnya dilakukan uji statistik yaitu uji *One Way ANOVA*, rekapitulasi uji statistik bisa dilihat pada tabel uji berikut ini :

Tabel 2. Uji *One Way ANOVA*

Sampel	Sig.
Serum	
Plasma Heparin	.953
Plasma Naf	

Data pada Tabel 2. Uji *One Way ANOVA* dapat diketahui bahwa kadar glukosa darah menggunakan sampel Serum, Plasma Heparin, dan Plasma NaF mempunyai nilai signifikansi sebesar 0.953 dengan nilai signifikansi pada penelitian ini $P > 0.05$. Pemeriksaan glukosa darah dengan sampel serum, plasma Heparin, dan plasma NaF tidak ada perbandingan hasil yang bermakna.

PEMBAHASAN

Penelitian ini membandingkan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah menggunakan sampel serum, plasma Heparin dan plasma NaF. Serum adalah bagian cairan kuning pucat dari darah yang tanpa sel darah dan fibrinogen sebab protein darah membentuk jaring fibrin dan menggumpal bersama sel. Darah yang digunakan untuk membuat serum tidak diberi antikoagulan, dibiarkan membeku selama 15 sampai 30 menit, disentrifugasi supaya semua sel darah mengendap. Plasma adalah cairan bening kuning pucat dan didapat dari darah yang telah diberi antikoagulan setelah disentrifugasi, oleh karena itu plasma masih mengandung fibrinogen. Plasma biasa digunakan untuk pemeriksaan biokimia atau hemostasis sesuai dengan antikoagulan yang digunakan dan plasma juga dapat digunakan untuk pemeriksaan yang membutuhkan hasil segera (cito) sehingga dapat segera disentrifugasi (Nur *Ramadhani et al.*, 2019), (Firgiansyah, 2016). Antikoagulan yang sering digunakan dalam pemeriksaan adalah Natrium Fluorida (NaF), Na oxalat, Na sitrat, dan Li-heparin. Penggunaan plasma dipilih hanya ketika terdapat permintaan glukosa yang dibutuhkan segera, sehingga plasma jarang digunakan dalam pemeriksaan glukosa darah (Sulistiyowati, Budiarti and Sudarsono, 2022). Serum adalah sampel yang digunakan oleh sebagian besar laboratorium untuk pemeriksaan kimia, seperti pemeriksaan glukosa. Namun sampel serum harus dibekukan sebelum pemeriksaan, yang membutuhkan waktu lebih lama daripada menggunakan sampel plasma (Shalini Gupta *et al.*, 2014). Sampel plasma NaF lebih direkomendasikan karena dapat menghambat glikolisis sel darah, namun plasma NaF dapat digantikan dengan plasma Heparin jika terdapat

pemeriksaan mendesak untuk secara bersamaan mengukur glukosa dan melakukan analit biokimia dalam pengujian kimia klinis (Sudjaroen, 2014).

Hasil pada Tabel 1 menunjukkan rerata kadar glukosa darah pada sampel Serum yaitu 98,47 mg/dL, Plasma Heparin yaitu 98,80 mg/dL dan Plasma NaF yaitu 98,07 mg/dL yang berarti tidak terlalu berbeda. Hasil uji One Way ANOVA menunjukkan bahwa perbandingan kadar glukosa darah menggunakan sampel serum, plasma Heparin dan plasma NaF mempunyai nilai signifikansi sebesar 0.953 dimana nilai signifikansi pada penelitian ini $P > 0.05$ berarti tidak adanya perbandingan hasil yang berarti. Selaras dengan penelitian Herlando Sinaga (2020), penelitiannya menunjukkan hasil pemeriksaan glukosa darah pada sampel serum dan plasma natrium fluorida (NaF) tidak terdapat perbedaan bermakna. Hal itu disebabkan karena penggunaan antikoagulan NaF bisa menghambat glikolisis dengan menghambat kerja enzim enolase dan NaF juga diketahui dapat mengendapkan Ca^{++} menjadi CaF_2 saat menghambat proses glikolisis (Gandasoebrata, 2010). Berbeda dengan penelitian yang dilakukan Andi Firgiansyah (2016), ditemukan perbedaan bermakna pada rerata kadar glukosa darah yang diukur memakai glukometer dan spektrofotometer. Jenis sampel yang digunakan dapat mempengaruhi perbedaan kadar glukosa darah memakai glukometer dan spektrofotometer. Serum dari darah vena digunakan sebagai sampel dalam pemeriksaan spektrofotometer, sedangkan darah kapiler (*whole blood*) digunakan dalam pemeriksaan glukometer. Penelitian yang dilakukan Şerif Ercan (2020) untuk 28 pemeriksaan kimia klinik yang diukur dalam penelitian tersebut, hasil dari sampel plasma dari tabung lithium heparin dengan sampel serum dari tabung gel ditemukan sebanding. Diperkirakan bahwa penggunaan plasma heparin dapat mengurangi waktu antara pengambilan darah dan analisis, serta menghilangkan masalah terkait pembekuan.

Penelitian ini memperlihatkan bahwa rata-rata kadar glukosa darah pada sampel plasma Heparin lebih tinggi dibandingkan rata-rata kadar glukosa darah pada sampel serum dan plasma NaF. Stabilitas dari masing-masing sampel dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan ini. Berdasarkan PERMENKES RI No. 25 Tahun 2015 diketahui untuk stabilitas serum dan plasma pada suhu 20-25°C yaitu 6 jam (Kementerian Kesehatan RI., 2015).

Hasil penelitian yang signifikan sebesar 0.953 ($P > 0.05$) pada Tabel 2 memperlihatkan bahwa meskipun berbagai kondisi mempengaruhi, tidak berbeda secara bermakna dalam kadar glukosa darah dengan serum, plasma Heparin dan plasma NaF. Beberapa faktor yang berpengaruh terhadap hasil pemeriksaan glukosa darah, yaitu ras, usia, jenis kelamin, pola makan, penggunaan obat (obat yang diresepkan, obat yang dijual bebas, dan pengobatan herbal), stres, pengumpulan spesimen (misalnya, waktu pengambilan spesimen, waktu tourniquet, jenis tabung, dan antikoagulan), penanganan sampel (misalnya, pembekuan, sentrifugasi, dan penyimpanan), dan validasi metode (Sudjaroen, 2014).

Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Yuttana Sudjaroen (2014) dengan melaporkan bahwa hasil pemeriksaan glukosa menggunakan plasma Heparin dan plasma NaF tidak ditemukan perbedaan yang signifikan. Kadar glukosa darah dalam sampel plasma Heparin berbeda karena masih mengandung faktor pembekuan darah. Faktor pembekuan darah ini mengubah sistem hematopoietik intrinsik dan ekstrinsik secara tidak langsung dengan meningkatkan aktivitas antitrombin III dan inhibitor IX, X, XI, dan XII. Selain itu, plasma Heparin dapat merangsang pembentukan kompleks antitrombin III, yang dapat mencegah fibrinogen berubah menjadi fibrin,

dan mengandung partikel antikoagulan yang memengaruhi pemeriksaan. Plasma NaF dapat mencegah pembekuan darah dan dapat mengendapkan Ca^{++} menjadi CaF_2 saat menghambat glikolisis dan menjaga kadar glukosa stabil, sedangkan sampel serum tidak mengandung faktor pembekuan tertentu (Sulistiyowati, Budiarti and Sudarsono, 2022). Pada penelitian ini karena ketiga sampel diperiksa segera setelah pengambilan sampel. Meskipun tidak ada Heparin dan NaF dalam sampel serum, penurunan glukosa darah tidak terdapat perbedaan dengan penggunaan plasma karena penguraian bakteri. Namun, karena bakteri di dalam sampel darah dapat memecah glukosa dan menurunkan kadar glukosa sampel, hasilnya dapat terpengaruh jika pemeriksaan menggunakan sampel serum ditunda (Sinaga and Irianti, 2020).

SIMPULAN

Hasil pemeriksaan kadar glukosa darah dengan sampel Serum didapatkan hasil rerata 98,47 mg/dL, Plasma Heparin didapatkan hasil rerata 98,80 mg/dL dan Plasma NaF didapatkan hasil rerata 98,07 mg/dL. Hasil uji *One Way ANOVA* memperoleh hasil 0.953 ($P > 0.05$) yang berarti tidak adanya perbedaan hasil pemeriksaan kadar glukosa darah menggunakan sampel Serum, Plasma Heparin, dan Plasma NaF.

SARAN

Pemeriksaan kadar glukosa darah dapat memakai sampel serum, plasma Heparin, maupun plasma NaF dengan memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi. Bagi penelitian selanjutnya dapat melakukan pemeriksaan lebih lanjut seperti membandingkan pemeriksaan yang segera dilakukan dengan yang ditunda beberapa jam setelah pengambilan darah.

REFERENSI

- Afinia R, W.S. (2016) 'Perbandingan Kadar Glukosa Darah Antara Sampel Plasma NaF dan Plasma EDTA', *Jurnal Analis Kesehatan Sains*, 5(1), p. 51.
- Ani, F.Z. & Purnama, T. (2019) 'Perbandingan Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah Pada Sampel Whole Blood, Plasma EDTA (Ethylene Diamine Tetra Acid) dan Serum Pada Pasien Diabetes Mellitus Di BLUD Rumah Sakit Konawe Selatan', *Jurnal MediLab Mandala Waluya Kendari*, 01(01), pp. 1689–1699.
- Ercan, Ş. (2020) 'Comparison of test results obtained from lithium heparin gel tubes and serum gel tubes', *Turkish Journal of Biochemistry*, 45(5), pp. 575–586. doi:10.1515/TJB-2019-0117.
- Firgiansyah, A. (2016) 'Perbandingan Kadar Glukosa Darah Menggunakan Spektrofotometer dan Glukometer', *Fakultas Ilmu Keperawatan Dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang*, 13irgiansy(1), pp. 1–71.
- Gandasoebrata, R. (2010) *Penuntun Laboratorium Klinik*. Penerbit Dian Rakyat.
- Gupta, S., Harpreet Kaur. (2014) 'Inhibition of Glycolysis for Glucose Estimation in Plasma: Recent Guidelines and their Implications', *Indian Journal of Clinical Biochemistry*, 29(2):262-4.
- Kementerian Kesehatan RI. (2015) *Penyelenggaraan Pemeriksaan Laboratorium untuk Ibu Hamil, Bersalin, dan Nifas di Fasilitas Pelayanan Kesehatan dan Jaringan Pelayanannya*. Indonesia. Available at: http://hukor.kemkes.go.id/uploads/produk_hukum/PMK_No._25_ttg_Laboratorium_Ibu_Hamil_Bersalin_Nifas_di_FASYANKES_.pdf.
- Kementerian Kesehatan RI. (2020) *Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana*

- Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa, Menteri Kesehatan Republik Indonesia*. Available at: https://yankes.kemkes.go.id/unduh/fileunduh_1610340996_61925.pdf.
- Neogi, S., Mohit Mehndiratta, Stuti Gupta, Dinesh Puri. (2016) 'Pre-analytical phase in clinical chemistry laboratory', *Journal of Clinical and Scientific Research*, 5(3), p. 171. doi:10.15380/2277-5706.jcsr.15.062.
- Nur Ramadhani, Q.A., Ardiya Garini, Nurhayati, Sri Hartini Harianja. (2019) 'Perbedaan Kadar Glukosa Darah Sewaktu Menggunakan Serum Dan Plasma Edta', *JPP (Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang)*, 14(2), pp. 80–84. doi:10.36086/jpp.v14i2.407.
- Rhee, M.K., Yuk-Lam Ho, Sridharan Raghavan, Jason L. Vassy, Kelly Cho, David Gagnon, Lisa R. Staimez, Christopher N. Ford, Peter W. F. Wilson, Lawrence S. Phillips. (2019) 'Random plasma glucose predicts the diagnosis of diabetes', *PLoS ONE*, 14(7), pp. 1–13. doi:10.1371/journal.pone.0219964.
- Sinaga, H. & Irianti, C. (2020) 'Perbandingan Hasil Pemeriksaan Glukosa Darah Dengan Menggunakan Serum Dan Plasma Natrium Fluorida (NaF) Di Laboratorium Klinik Medika Jayapura', *The Journal of Muhamadiyah Medical Laboratory Technologist*, 3(1), pp. 69–76. Available at: <http://103.114.35.30/index.php/analisis/article/view/1999/2857>.
- Sulistiyowati, R., Budiarti, B. & Sudarsono, T.A. (2022) 'Perbedaan Kadar Glukosa Serum dan Plasma Naf Segera dan Tunda 2 Jam Pada Penderita DM', 1(10), pp. 3424–3429. Available at: <http://ulilalbabinate.com/index.php/JIM/article/view/837>.
- Sudjaroen, Y. (2014) 'Blood glucose level of plasma samples prepared from sodium fluoride and lithium heparin anticoagulants for diabetes mellitus diagnosis', *Academics Journals*, 9(3), pp. 48-51. doi:10.5897/SRE2014.5806.