

INDONESIAN JOURNAL OF  
**Clinical Pathology and  
Medical Laboratory**

Majalah Patologi Klinik Indonesia dan Laboratorium Medis

ICP & M (Indonesian J. Clin. Pathol. & Med. Lab.)	Vol. 21	No. 3	Hal. 1-118	Surabaya November 2018	ISSN 0914-4243
--	---------	-------	------------	---------------------------	-------------------

Ditertbitkan oleh Perhimpunan Dokter Spesialis Patologi Klinik Indonesia

Published by Indonesian Association of Clinical Pathologists

www.ijcpml.com, e-mail: [ijcpml@icpml.com](mailto:ijcpml@icpml.com), terbitan 3 September 2018

INDONESIAN JOURNAL OF  
**CLINICAL PATHOLOGY AND  
 MEDICAL LABORATORY**

Majalah Patologi Klinik Indonesia dan Laboratorium Medik

**DAFTAR ISI**

**PENELITIAN**

<i>Pneumatic Tube</i> terhadap Darah Rutin dan Laktat Dehidrogenase ( <i>Pneumatic Tube on Routine Blood Test and Lactate Dehydrogenase</i> ) <b>Liong Boy Kurniawan, Asvin Nurulita, Uleng Bahrn</b> .....	111-114
Biakan Metode <i>Tetrazolium Microplate Assay</i> Terkait Dahak Pasien Terduga Tuberkulosis Paru ( <i>Detection in Tetrazolium Microplate Assay Culture Methods from Pulmonary Tuberculosis Suspected Sputum</i> ) <b>Rita Rachmayanti, Ida Parwati, Tiene Rostini, Sylvia Rachmayati</b> .....	115-119
Adiponektin <i>High Molecular Weight</i> dan Kekakuan Vaskular di Penyakit Diabetes Melitus Tipe-2 Terkait Gabungan <i>Glimepiride Metformin</i> Dosis Tetap ( <i>High Molecular Weight Adiponectin and Vasculer Thickness in Diabetes Type 2 related to Fixed Dose Combination of Glimepiride and Metformin</i> ) <b>Ari Sutjahjo</b> .....	120-124
Angka Banding Neutrofil/Limfosit di Karsinoma Payudara ( <i>Neutrofil/Lymphocyte Ratio in Carcinoma Mammae</i> ) <b>Yuly Eko Prasetyo, Uleng Bahrn, Ruland DN. Pakasi</b> .....	125-129
Agregasi Trombosit dan <i>Mean Platelet Volume</i> dengan Sindrom Metabolik Terkait Kegemukan ( <i>Platelet Aggregation and Mean Volume With Metabolic Syndrome in Obesity</i> ) <b>Nindia Sugih Arto, Adi Koesoema Aman, Dharma Lindarto</b> .....	130-134
Diagnosis Tuberkulosis Paru Menurut Keherapan Pemeriksaan Dahak ( <i>Diagnosis of Pulmonary Tuberculosis Based on Frequency of Sputum Examination</i> ) <b>Larissa, Ida Parwati, A K Sugianli</b> .....	135-137
Ragaman Genetik Gen Polimerase Virus Hepatitis B pada Pasien Hepatitis B Kronik dengan Pengobatan <i>Telbivudin</i> ( <i>Genetic variation of Hepatitis B Virus Polymerase gene from chronic hepatitis B infected patient with telbivudine therapy</i> ) <b>Gondo Mastutik, Juniastuti, Ali Rohman, Mochamad Amin, Poernomo Boedi Setiawan</b> .....	138-144
Protein Adhesin 38-kDa Mikobakterium Tuberkulosis dan Sel Makrofag Paru ( <i>The 38 kDa Adhesin Protein of Mycobacterium tuberculosis and Macrophage of the Lung</i> ) <b>Maimun Zulhaidah A, Rahmawati, Bethasiwi Purbasari, Sumarno</b> .....	145-152
Pola Bakteri dan Usia Pasien terhadap Prokalsitonin di Pneumonia Komunitas dan Nosokomial ( <i>Bacterial Pattern and Patient's Age on Procalcitonin in Community and Hospital Acquired Pneumonia</i> ) <b>Coriejati, Mohammad Iqbal, Emmy Hermyanti Pranggono</b> .....	153-157
<i>Aspergillus Glaucus Group</i> dan <i>Penicillium sp</i> di Ruang Operasi bedah Saraf ( <i>Aspergillus Glaucus Group and Penicillium Sp in Neurosurgery Operating Theater</i> ) <b>Nurul Hasanah, Nurhayana Sennang, Benny Rusli</b> .....	158-161

Nilai Diagnostik IgA AntiVCA Antibodi <i>Epstein-barr</i> di Karsinoma Nasofaring ( <i>Diagnostic Value of IgA antiVCA Epstein-Barr Antibody in Nasopharyngeal Carcinoma</i> ) <b>Betty Agustina Tambunan, Aryati, Windu Nafika</b> .....	162-169
Uji Glukosa Darah antara Metode Heksokinase dengan Glukosa Oksidase dan Glukosa Dehidrogenase di Diabetes Melitus ( <i>Blood Glucose Test Between Hexokinase With Glucose Oxidase and Glucose Dehydrogenase Methods in Diabetes mellitus</i> ) <b>Baharuddin, Asvin Nurulita, Mansyur Arif</b> .....	170-173
B-thalassemia Trait Menggunakan Elektroforesis Mikrokapiler ( <i>β-Thalassemia Trait Using Capillary Electrophoresis</i> ) <b>Nuryanti, Ratna Akbari Ganie, Adi Koesoema Aman</b> .....	174-178
Lipoprotein(a) dan Kebahayaan Sindrom Koroner Akut {( <i>Lipoprotein(a) in Acute Coronary Syndrome</i> )} <b>Ira Puspitawati, Setyawati, Dyah Wulan Anggrahini, Diah Saraswati, Aisyah Ratna Yuniarti</b> .....	179-182
Kadar D-Dimer Plasma di Strok Iskemik Akut ( <i>D-Dimer Plasma Levels in Ishemic Stroke</i> ) <b>Yessi Mayke, Adi Koesoema Aman, Y. Anwar</b> .....	183-186
Adrenomedulin di Karsinoma Payudara dengan Metastasis ( <i>Adrenomedullin's in Breast Cancer With Metastatic State</i> ) <b>Stefanus Lembar</b> .....	187-190
Suhu Penyimpanan Kreatinin dan Asam Urat dalam Air Kemih Selama 24 Jam ( <i>Storage Temperature For 24 Hours of Uric Acid in Urine</i> ) <b>AAN. Subawa, Sianny Herawati, I Nyoman Wandu, I Wayan Putu Sutirta Yasa, Tjokorda Gede Oka</b> .....	191-195
<b>TELAAH PUSTAKA</b>	
Penyakit Virus Ebola ( <i>Ebola Virus Disease</i> ) <b>Henny Elfira Yanti, Aryati</b> .....	195-201
<b>LAPORAN KASUS</b>	
Malaria Kongenital ( <i>Congenital Malaria</i> ) <b>Sri Wahyunie S, Nurhayana Sennang, D. Daud, Mansyur Arif</b> .....	202-207
<b>INFORMASI LABORATORIUM MEDIK TERBARU</b> .....	208-209

**Ucapan terima kasih kepada penyunting Vol. 21 No. 2 Maret 2015**

Sidarti Soehita, Jusak Nugraha, J.B. Soeparyatmo, Maimun Z. Arthamin,  
Kusworini Handono, Rahayuningsih Dharma, July Kumalawati, Tahono, Rismawati Yaswir, Mansyur Arif

# UJI GLUKOSA DARAH ANTARA METODE HEKSOKINASE DENGAN GLUKOSA OKSIDASE DAN GLUKOSA DEHIDROGENASE DI DIABETES MELITUS

*(Blood Glucose Test Between Hexokinase With Glucose Oxidase and Glucose Dehydrogenase Methods in Diabetes mellitus)*

**Baharuddin, Asvin Nurulita, Mansyur Arif**

## ABSTRACT

*Diabetes mellitus is a group of metabolic diseases characterized by chronic hyperglycemia that occurs because of abnormalities insulin secretion, insulin or both. Diabetes mellitus diagnosis is established on the basis of examination of blood glucose levels. The recommended blood glucose test is enzymatic method by hexokinase using venous blood plasma, while for monitoring the outcomes of treatment: blood glucose test can be done by rapid test using capillary blood. The purpose of this study was to know the test result of blood glucose between hexokinase method (ABX Pentra 400), glucose oxidase (StatStrip Xpress, Super Glucocard II) and glucose dehydrogenase methods (Accu-Chek Performa) by comparing them. Cross sectional study was conducted on 50 samples of patient hospitalized at Dr. Wahidin Sudirohusodo Hospital Makassar. The blood glucose test were performed at the Departement of Clinical Pathology from June up to July 2012. Each plasma sample was tested using ABX Pentra 400, StatStrip Xpress, Super Glucocard II and Accu-Chek Performa. The data were analyzed using Kolmogorov Smirnov and Mann Whitney test. Based from this study was showed that there was no difference in blood the level using a related (glucose) oxidase (StatStrip Xpress, Super Glucocard II) and its dehydrogenase method (Accu-Chek Performa) compared with hexokinase method (ABX Pentra 400) with  $p$  value  $> 0.05$ . The result obtained in this study showed that StatStrip Xpress, Super Glucocard II and Accu-Chek Performa can be used as a rapid test for monitoring blood glucose in hospitalized patients.*

**Key words:** *Diabetes mellitus, blood glucose test, enzymatic methods*

## ABSTRAK

Penyakit Diabetes Melitus (DM) merupakan kelompok penyakit terkait metabolik tertentu dengan ciri hiperglikemia kronis yang terjadi karena kelainan sekresi insulin dan kerjanya, atau keduanya. Diagnosis DM ditetapkan atas dasar pemeriksaan kadar glukosa darah. Pemeriksaan glukosa darah yang dianjurkan adalah terkait dengan metode enzimatik heksokinase menggunakan bahan darah plasma vena. Hal tersebut dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui hasil mengobati, menguji glukosa darah kapiler dengan pengukur gula (glukometer) dan hasilnya didapatkan melalui pemantauan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil uji glukosa darah antara metode heksokinase, glukosa oksidase dan glukosa dehidrogenase dengan cara membandingkannya. Penelitian dilakukan secara potong silang di 50 sampel pasien yang dirawat inap di Rumah Sakit dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar. Uji glukosa darah dilakukan di Laboratorium Patologi Klinik mulai bulan Juni–Juli 2012. Setiap sampel serum pasien diperiksa dengan metode: heksokinase (ABX pentra-400), yang terkait glukosa oksidase (StatStrip Xpress, Super Glucocard II) dan glukosa dehidrogenase (Accu-chek Performa). Data dianalisis menggunakan uji Mann Whitney. Hasil meneliti ini memperlihatkan bahwa tidak ada perbedaan bermakna kadar glukosa darah menggunakan metode: glukosa oksidase dan glukosa dehidrogenase dibandingkan dengan yang heksokinase, sehingga ketiga alat tersebut dapat digunakan sebagai cara menguji yang cepat untuk pemantauan pasien di rumah sakit.

**Kata kunci:** Penyakit diabetes melitus, uji glukosa darah, metode enzimatik

## PENDAHULUAN

Penelitian epidemiologis menunjukkan ada kecenderungan peningkatan angka kejadian dan jumlah penyakit Diabetes Melitus (DM) tipe 2 di berbagai penjuru dunia. *World Health Organization* (WHO) meramalkan ada peningkatan jumlah pasien DM di Indonesia dari 8,4 juta pada tahun 2000 menjadi sekitar 21,3 juta pada tahun 2030.

*International Diabetes Federation* (IDF) pada tahun 2009 meramalkan kenaikan jumlah pasien DM dari 7 juta pada tahun 2009 menjadi 12 juta pada tahun 2030. Meskipun terdapat perbedaan angka jumlah penyakit tertentu, laporan keduanya menunjukkan ada peningkatan jumlah pasien DM sebanyak antara 2–3 kali lipat pada tahun 2030.<sup>1</sup>

Menurut *American Diabetes Association* (ADA) tahun 2010, DM merupakan kelompok penyakit

---

Departemen Patologi Klinik FK-UNHAS, Jl. Perintis Kemerdekaan Tamalanrea, Makassar, Telp. (0411) 581226.  
E-mail: zulhabar@yahoo.com

terkait metabolik tertentu dengan ciri hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin dan kerjanya, atau kedua-duanya. Diagnosis DM ditetapkan atas dasar pemeriksaan kadar glukosa darah. Pemeriksaan glukosa darah yang dianjurkan adalah yang berhubungan dengannya secara enzimatik bersama bahan darah plasma vena. Penggunaan bahan darah lengkap, vena ataupun kapiler tetap dapat dipergunakan dengan memperhatikan angka patokan diagnostik yang berbeda sesuai pembakuan yang diatur oleh WHO, dilakukan dengan menggunakan pemeriksaan glukosa darah kapiler dengan pengukur gula (glukometer).<sup>1-8</sup>

Pemantauan kadar glukosa darah dapat dilakukan secara mandiri dengan memakai darah kapiler. Saat ini banyak dipasarkan alat *Point of Care Testing* (POCT), yaitu pengukur kadar glukosa darah menggunakan reagen kering yang umumnya sederhana dan mudah dipakai. *Point of care testing* merupakan pemeriksaan laboratorik yang dilakukan bagi pasien baik yang rawat inap maupun rawat jalan, di dekat tempat perawatannya, yaitu di luar laboratorium.<sup>3</sup> Secara berkala, hasil memantau dengan cara menggunakan reagen kering perlu dibandingkan dengan cara yang lazim dipakai. Pemantauan Gula Darah Mandiri (PGDM) dianjurkan bagi pasien dengan pengobatan insulin atau untuk pemicu sekresi insulin.<sup>1,2</sup>

Penggunaan glukometer di rumah sakit dimulai sejak tahun 1986. Tujuan pemakaian POCT adalah untuk mengurangi *Turn Around Time* (TAT), sehingga memudahkan pengawasan penyakit DM dan meningkatkan mutu kecepatan pelayanan kesehatan pasien. Glukosameter menghasilkan ukuran secara cepat dan dapat dilakukan di samping tempat tidur pasien. Glukosameter dianggap cukup tepat untuk memantau gangguan terkait glukosa darah menurut beberapa penelitian.<sup>1,2</sup>

Metode uji glukosa darah yang dipakai sekarang adalah berdasarkan pemeriksaan enzimatik. Metode enzimatik yang digunakan untuk uji glukosa darah ada tiga macam, yaitu: glukosa heksokinase, oksidase dan dehidrogenase. Di Amerika Serikat cara terbanyak yang digunakan adalah yang berhubungan dengan enzim heksokinase, karena cara ini (metode enzimatik) diterima sebagai rujukan.<sup>2</sup> Pada penelitian ini kegiatan tersebut akan dibandingkan dengan hasil uji glukosa darah yang diperoleh antara metode heksokinase dengan glukosa oksidase dan glukosa dehidrogenase.

## METODE

Penelitian dilakukan secara potong silang di 50 sampel pasien rawat inap di Rumah Sakit dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar. Uji glukosa darah dilakukan

di Laboratorium Patologi Klinik mulai bulan Juni–Juli 2012. Sampel serum pasien diperiksa dengan metode heksokinase menggunakan alat *ABX pentra-400* (A), sedangkan yang glukosa oksidase menggunakan alat *StapStrip Xpress*(B), *Super Glucocard II* (C) dan glukosa *dehidrogenase-pyrroloquinolinequinone* (GDH-PQQ) menggunakan alat *Accu-chek Performa* (D).

Data dianalisis menggunakan program statistik *Kolmogorov Smirnov* untuk menguji sebaran data, uji *Mann Whitney* untuk membandingkan antara dua kelompok alat. Uji kenabsaan *Pearson Corelation* untuk menilai kenasaban antar alat yang digunakan dan potong lintang untuk menentukan kepekaan, kekhasan, nilai terkait peramalan positif dan yang negatif. Data hasil mengkaji diperlihatkan dalam bentuk tabel dan gambar.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan 50 sampel serum dari pasien rawat inap di Rumah Sakit dr. Wahidin Sudirohusodo yang berusia terendah 14 tahun dan tertinggi 81 tahun seperti yang diperlihatkan di Tabel 1. Persentasi kelompok laki-laki ditemukan sama banyak dengan yang perempuan (50%).

Kadar glukosa darah yang ditemukan paling rendah yaitu sebanyak 54 mg/dL menggunakan alat D dan yang tertinggi yaitu 312 mg/dL dengan alat yang sama. Rerata kadar glukosa darah terendah dengan alat A yaitu sebanyak 117,38 mg/dL, sedangkan rerata tertinggi dengan alat D yaitu 136,06 mg/dL, seperti terlihat di Tabel 2.

**Tabel 1.** Ciri umum sampel pasien

Ciri	n	%
Umur:		
14–40 tahun	8	16
41–81 tahun	42	84
Jenis kelamin:		
Laki	25	50
Perempuan	25	50

**Tabel 2.** Kadar glukosa darah di beberapa alat dengan metode yang berbeda

Alat uji	Kadar glukosa darah (mg/dL)			
	Minimum	Maksimum	Rerata	SB
A	62	287	117,38	47,51
B	59	300	120,44	50,07
C	63	271	124,54	46,63
D	54	312	136,6	56,23

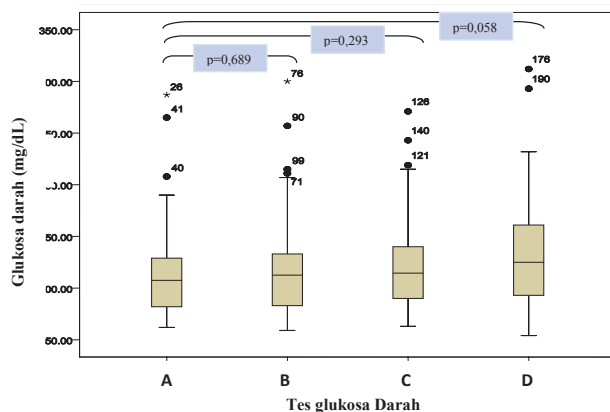
Keterangan: A=metode heksokinase, B=metode glukosa oksidase, C=metode glukosa dehidrogenase, D=metode glukosa oksidase, SB=Simpan Baku

Berdasarkan uji Mann Whitney ditemukan bahwa tidak ada perbedaan bermakna antara kadar glukosa darah yang menggunakan alat glukometer B, C dan D dibandingkan dengan metode heksokinase (alat A) sebagai rujukan. Di Gambar 1 terlihat nilai  $p > 0,05$ .

Tabel 3 menunjukkan bahwa terdapat kenasaban yang bermakna antara glukometer dengan metode glukosa oksidase dan glukosa dehidrogenase terhadap yang terkait rujukan heksokinase. Nilai r paling tinggi adalah hasil dari alat B yaitu sebesar 0,94, kemudian alat C 0,937 dan alat D 0,930.

Penelitian ini menunjukkan bahwa: kepekaan, kekhasan, nilai ramalan positif, dan yang negatif dari alat B lebih tinggi daripada alat C dan D dengan menggunakan alat A sebagai bakuan emas. Nilai-nilai tersebut diperlihatkan di Tabel 4.

Uji glukosa darah menggunakan POCT untuk para pasien yang dirawat di rumah sakit saat ini sangat berguna untuk membantu memantau perjalanan penyakit dan pengobatannya. Metode uji glukosa darah yang dipakai sekarang adalah berdasarkan pemeriksaan enzimatis dan sebagai rujukan adalah



**Gambar 1.** Perbandingan kadar glukosa darah menggunakan glukometer dengan metode heksokinase

**Tabel 3.** Uji kenasaban antara glukometer terhadap metode heksokinase

Glukometer	r	P
B	0,944	0,000
C	0,937	0,000
D	0,930	0,000

**Tabel 4.** Nilai kepekaan dan kekhasan, serta nilai ramalan positif dan yang negatif di beberapa alat dengan metode yang berbeda

Glukometer	Kepekaan	kekhasan	Nilai ramalan positif	Nilai ramalan negatif
B	97,7%	100%	100%	60%
C	97,7%	66,7%	97,8%	50%
D	91,5%	100%	100%	42,8%

yang berhubungan dengan heksokinase.<sup>2,10</sup> Penelitian ini membandingkan beberapa alat glukometer dengan cara yang berbeda terhadap yang terkait heksokinase sebagai rujukan. Antara alat glukometer yang digunakan terhadap metode heksokinase dengan nilai  $p > 0,05$  tidak ditemukan perbedaan yang bermakna. Hal ini dapat disebabkan karena sampel yang diperiksa adalah pasien rawat inap tanpa melihat faktor interferensi yang mungkin mempengaruhi uji glukosanya.

Faktor interferensi yang dapat menyebabkan kesalahan pembacaan di glukosameter digolongkan menjadi dua (2) kelompok, yaitu: gula dan zat yang dapat mengganggu. Reaksi silang dapat terjadi antara enzim di uji strip dan zat dalam darah yang mirip dengan glukosa seperti: maltose, galaktosa dan silosa. Faktor lain yang berpengaruh di uji glukosa darah antara lain ialah pengaruh: oksigen, asetaminofen, asam askorbat dan urat, bilirubin, hematokrit serta tekanan darah rendah.<sup>2</sup>

Zat lain yang dapat menyebabkan kesalahan pembacaan glukosa adalah larutan dialisis terkait peritoneal ekstraseluler yang mengandung *icodextrin* 7,5%. *Icodextrin* yang dimetabolisme menjadi maltosa agar memudahkan penyerapan peritoneum. Kandungan: maltose, galaktosa dan silosa menyebabkan hasil membaca glukosameter dengan metode glukosa dehidrogenase (GDH)-*pyrrolquinolinequinone* (PQQ) kadar glukosanya tinggi palsu. Metode glukosa oksidase yang khas untuk pemeriksaan glukosa, sehingga gula lain tidak mempengaruhi periksaannya. Hasil memeriksa hiperglikemia yang palsu ini dapat menyebabkan kesalahan pengobatan. Dalam metode glukosa oksidase pengaruh oksigen dan asetaminofen menyebabkan hasil ukuran glukosa tinggi palsu. Asam askorbat dan urat menyebabkan hasil membaca ukuran glukosa rendah palsu. Bilirubin berpengaruh dalam metode GDH. Dalam kondisi hematokrit di atas kewajaran dan tekanan darah rendah menyebabkan hasil membaca yang rendah, sedangkan nilai hematokrit di bawah kisaran kewajaran akan terbaca lebih tinggi.<sup>2</sup>

Berdasarkan uji kenasaban *Pearson* para peneliti menemukan bahwa ketiga alat yang diuji memiliki kekerabatan yang sangat kuat terhadap metode heksokinase bakuan emas. Karena alat B memiliki

kenasaban yang paling kuat ( $r=0,944$ ). Alat B memiliki nilai kepekaan (97,7%) dan kekhasan (100%), nilai ramalan positif (100%) serta negatifnya (60%) lebih tinggi dibandingkan dengan alat C dan D. Hal ini menunjukkan bahwa metode oksigenase glukosa lebih baik dibandingkan dengan yang terkait glukosa dehidrogenase, walaupun secara statistik perbedaannya tidak bermakna.

## SIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini, dapat diketahui bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna terkait kadar glukosa darah dalam menggunakan metode glukosa oksidase dan glukosa dehidrogenase dibandingkan dengan yang memakai heksokinase. Dengan demikian, maka ketiga alat tersebut dapat digunakan untuk menggantikan metode heksokinase sebagai alat POCT guna memantau pasien di rumah sakit.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Perkeni. Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia, 2011; 1–3.
2. Astuti G. Analitik Pemeriksaan Glukosa dengan Glukosameter. Dalam: Pemeriksaan Laboratorium pada Diabetes Melitus, PBPB 2012, Jakarta, Departemen Patologi Klinik, Fak. Kedokteran UI, 2012; 12–7.
3. PDS Patklin, Panduan Penggunaan Point of Care Testing (POCT) di Rumah Sakit. Jakarta, 2012; 2.
4. Hardjoeno H. Tes Diabetes Melitus. Dalam: Interpretasi Hasil Tes Laboratorium Diagnostik. Makassar, LEPHAS, 2012; 167.
5. Halim SL. Pemeriksaan Laboratorium pada Diabetes Melitus. Dalam: Kimia Klinik. Jakarta, Bagian Patologi Klinik FK UKRIDA, 2011; 51.
6. Silbernagl S. Penyebab Diabetes Melitus. Dalam: Teks dan Atlas Berwarna Patofisiologi. Jakarta, EGC, 2007; 286.
7. Hall JE. Diabetes Melitus. Dalam: Guyton & Hall Fisiologi Kedokteran. Jakarta, EGC, 2010; 605.
8. Kosasih EN. Diabetes Melitus. Dalam: Tafsiran Hasil Pemeriksaan Laboratorium Klinik. Ed ke-2, Jakarta, Karisma Publishing Group, 2008; 275.
9. Rubenstein D. Diabetes Melitus. Dalam: Lecture Notes Kedokteran Klinis. Jakarta, Erlangga, 2007; 177.
10. Frederick L. Kiechle. Blood Glucose: Measurement in The Point-of-Care Setting. In: Laboratory Medicine, 2000; 31 (5): 276–7.