

MODUL PRAKTIKUM KIMIA KLINIK II



Oleh:
Desi Aryani, AMAK., SE., M.A



**UNIVERSITAS BINAWAN
TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Modul : Praktikum Kimia Klinik II
Mata kuliah : Kimia Klinik II
Kode Mata kuliah/SKS : TLM 20II427/4 (1 T, 3 P) SKS
Nama Penulis : Desi Aryani, AMAK., SE., M.A
NIP/ NIDN : 0316127504
Program Studi : Teknologi Laboratorium Medis

Jakarta, 25 Januari 2022

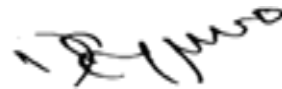
Menyetujui,

Ketua Prodi

Tim Penyusun




NS. Widada., S.Pd., M.Kes
NIDN. 0315126603



Desi Aryani, AMAK., SE., M.A
NIDN. 0316127504

Pimpinan Institusi




Mia Srimiati, S.Gz., M.Si
NIDN 0309078903

TIM PENYUSUN MODUL

MODUL PRAKTIKUM KIMIA KLINIK II

Penulis:

Desi Aryani, AMAK., SE., M.A

Cover & Layout

[https://pip.semarangkota.go.id/wp-content/uploads/2021/03/lab-pic-800x480- 1.jpg](https://pip.semarangkota.go.id/wp-content/uploads/2021/03/lab-pic-800x480-1.jpg)

Alamat

Jl. Raya Kalibata No.25, RT.3/RW.1, Kalibata, Pancoran, South
Jakarta City, Jakarta 12750

Email: desi.aryani@binawan.co.id

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah Swt, Karena berkat rahmat dan karunia-NYA Modul praktikum kimia klinik II ini dapat diterbitkan sebagai panduan dalam pelaksanaan praktikum mata kuliah di lingkungan jurusan Teknologi Laboratorium Medis Universitas Binawan.

Modul kimia klinik II dibuat untuk panduan praktikum bagi mahasiswa jurusan Teknologi Laboratorium Medis Universitas Binawan. Praktikum kimia klinik II merupakan kegiatan yang terkait dengan mata kuliah keahlian kimia klinik. Panduan praktikum ini terdiri dari sepuluh pemeriksaan yang masing – masing menguraikan tentang tujuan, dasar teori, metode, prinsip, alat dan bahan, cara kerja, interpretasi hasil pemeriksaan. Semoga modul ini dapat menjadi panduan praktikum yang dapat dipedomani.

Penyusun mengucapkan terimakasih kepada seluruh rekan yang terlibat hingga selesainya modul ini, diharapkan koreksi dan masukkan untuk perbaikan selanjutnya, semoga modul ini bisa di manfaatkan secara optimal, terimakasih.

Jakarta, 25 Januari 2022



Desi Aryani, AMAK., SE., M.A

TATA TERTIB PRAKTIKUM

1. Mahasiswa hadir tepat waktu, masuk di dalam zoom meeting 10 menit sebelum perkuliahan dimulai.
2. Selama pembelajaran melalui daring, persentase kehadiran mahasiswa 100% baik teori maupun praktikum. Jika mahasiswa tidak hadir dalam tatap muka, maka harus ada pemberitahuan sebelumnya. Mahasiswa yang tidak hadir dalam perkuliahan, maka wajib menggantinya di hari lain yang sudah disepakati dosen dan mahasiswa.
3. Saat pembelajaran daring berlangsung, baik teori maupun praktikum mahasiswa mengenakan pakaian sopan, di ruang perkuliahan yang nyaman dengan serius mengikuti pembelajaran, tidak sambil tiduran namun dengan sikap sopan dan menonaktifkan voice jika sedang berlangsung paparan. Pengaktifan video berlangsung saat absensi awal, tengah dan akhir.
4. Pembelajaran luring dilaksanakan di kampus terutama ruang laboratorium dengan mengikuti jadwal yang tersedia dan peraturan protokol kesehatan yang sedang berlangsung.
5. Tidak mengotori ruang kuliah dan laboratorium.
6. Tidak melakukan aktifitas selain pembelajaran yang sedang berjalan.
7. Tidak terlambat melebihi 15 menit setelah pembelajaran dimulai kecuali dengan alasan yang dapat diterima oleh dosen yang bersangkutan.
8. Pada saat praktikum, mahasiswa wajib untuk :
 - a. Menggunakan Alat Pelindung Diri (Jas lab, sarung tangan, sepatu tertutup dll).
 - b. Membawa dan menyiapkan peralatan praktikum sesuai dengan materi yang telah ditentukan.
 - c. Menjaga kebersihan pribadi, meja kerja dan peralatan praktikum yang digunakan.
 - d. Membuat laporan praktikum.
 - e. Wajib mengikuti/menyelesaikan seluruh materi praktikum untuk dapat mengikuti evaluasi.

Bagi mahasiswa yang melanggar tata tertib di atas **tidak diperkenankan mengikuti pembelajaran.**

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
TIM PENYUSUN MODUL	ii
PRAKATA	iii
TATA TERTIB PAKTIKUM.....	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
PENDAHULUAN	
PROSEDUR PENGGUNAAN CHEMISTRY ANALYZER	viii
BEBERAPA TYPE REAKSI KIMIA	x
PRA ANALITK, ANALITIK, PASCA ANALITIK.....	xi
I. PROSEDUR PEMERIKSAAN GLUKOSA.....	1
II. PROSEDUR PEMERIKSAAN PROTEIN TOTAL.....	8
III. PROSEDUR PEMERIKSAAN ALBUMIN	13
IV. PROSEDUR PEMERIKSAAN CHOLESTEROL	18
V. PROSEDUR PEMERIKSAAN TRIGLISERIDA	23
VI. PROSEDUR PEMERIKSAAN HDL	28
VII. PROSEDUR PEMERIKSAAN ASAM URAT	34
VIII. PROSEDUR PEMERIKSAAN UREUM	39
IX. PROSEDUR PEMERIKSAAN KREATININ	45
X. PROSEDUR PEMERIKSAAN BILIRUBIN TOTAL, DIRECT & INDIRECT.....	51
LATIHAN SOAL	vii
DAFTAR PUSTAKA.....	x

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tabel 1 Rentang Referensi	3
2. Tabel 2 Komposisi Reagen	3
3. Tabel 3 Precision (within a run).....	4
4. Tabel 4 Precision (between runs).....	5
5. Tabel 5 Prosedur	6
6. Tabel 6 Prosedur	6
7. Tabel 7 Perhitungan	6
8. Tabel 8 Nilai Normal	7
9. Tabel 9 Komposisi Reagen	9
10. Tabel 10 Karakteristik Kinerja.....	9
11. Tabel 11 Prosedur	10
12. Tabel 12 Perhitungan	10
13. Tabel 13 Nilai Normal	11
14. Tabel 14 Komposisi reagen.....	14
15. Tabel 15 Karakteristik Kinerja.....	15
16. Tabel 16 Prosedur	17
17. Tabel 17 Perhitungan	17
18. Tabel 18 Nilai Normal	17
19. Tabel 19 Komposisi reagen.....	21
20. Tabel 20 Karakteristik Kinerja.....	21
21. Tabel 21 Perhitungan	22
22. Tabel 22 Nilai Normal	22
23. Tabel 23 Rentang referensi	25
24. Tabel 24 Komposisi reagen.....	26
25. Tabel 25 Prosedur	27
26. Tabel 26 Perhitungan	27
27. Tabel 27 Nilai normal	27
28. Tabel 28 Prosedur	31
29. Tabel 29 Prosedur	31
30. Tabel 30 Perhitungan	32
31. Tabel 31 Nilai referensi.....	32
32. Tabel 32 Precision.....	33
33. Tabel 33 Nilai normal	33
34. Tabel 34 Komposisi reagen.....	37
35. Tabel 35 Karakteristik kinerja.....	38
36. Tabel 36 Prosedur	38
37. Tabel 37 Perhitungan	40
38. Tabel 38 Nilai normal	40
39. Tabel 39 Komposisi reagen.....	43
40. Tabel 40 Karakteristik kinerja.....	44
41. Tabel 41 Prosedur	46
42. Tabel 42 Perhitungan	46
43. Tabel 43 Nilai normal	46
44. Tabel 44 Komposisi reagen.....	50
45. Tabel 45 Karakteristik kinerja.....	51
46. Tabel 46 Prosedur	52
47. Tabel 47 Perhitungan	52
48. Tabel 48 Nilai normal	52
49. Tabel 49 Komposisi reagen.....	56
50. Tabel 50 Karakteristik kinerja.....	57
51. Tabel 51 Prosedur	58
52. Tabel 52 Perhitungan	58

53. Tabel 53 Komposisi reagen	60
54. Tabel 54 Karakteristik kinerja	61
55. Tabel 55 Prosedur	62
56. Tabel 56 Perhitungan	62
57. Tabel 57 Nilai normal	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Alat <i>Chemistry Analyzer</i>	2
2. Graphical Symbols.....	16

PROSEDUR PENGGUNAAN *CHEMISTRY ANALYZER*



Gambar 1. Alat *Chemistry Analyzer*

1. Sambungkan *mouse* dari kabel *power* ke *stabilizer*
2. Tekan tombol ON/OFF dibelakang alat
3. Biarkan alat melakukan inisialisasi secara otomatis dan stabilisasi lampu
4. Setelah itu dilayar akan tertera *SIPPER DISTILLED WATER*
5. Siapkan aquabidest dalam jumlah yang cukup banyak, letakkan cukup sedang penghisap dan tekan *RINSE* (proses pembersihan *flow cell*).
6. Setelah 20 detik tekan *RINSE*.
7. Letakkan aquabidest pada selang penghisap dan tekan tombol *SAMPLE*.
8. Nilai pada kolom *DEVIATION OF ABS* akan terisi secara otomatis, jika muncul jendela *absorbency deviation too big, are you try ? yes/no*. pilih *yes* dan diulangi langkah 5 dan seterusnya hingga muncul yang akan dibaca.
9. Alat siap digunakan
10. Siapkan reagen, sampel, *standard and quality control reagent* yang akan dibaca.
11. Pilih pemeriksaan yang akan dibaca.
12. Klik OK.
13. Ikuti petunjuk pada kontak di sebelah kanan bawah dengan memasukkan *distilled water* pada selang penghisap dan tekan tombol sampel.
14. Pemeriksaan standar :
 - a. Klik *CAL*, masukkan reagen standart pada selang penghisap lalu tekan tombol sampel
 - b. Nilai standard dan kurva standar akan tertera.
 - c. Klik *SAVE*, untuk menyimpan nilai standar baru atau klik *PRINT* untuk mencetak nilai standar.
15. Pemeriksaan control :
 - a. Untuk pengecekan control klik *QC* lalu pilih control 1 atau control 2. Tekan OK.
 - b. Nilai control akan tertera.
16. Ikuti petunjuk pada kotak di sebelah kanan bawah dan disiapkan cairan sesuai petunjuk yang tertera, tekan tombol sampel.
17. Klik *CANCEL*. Jika sampel terakhir sudah dibaca.
18. Siapkan aquabidest dalam jumlah cukup banyak pada selang penghisap pada tombol *RINSE*, biarkan selama 20 detik lalu tekan tombol *RINSE*.

BEBERAPA TYPE REAKSI KIMIA

1. End point (kolorimetri)

Reaksi kimia antara sampel dengan reagen yang menghasilkan reaksi kimia yang berwarna yang dibaca pada satu waktu tertentu satu kali pembacaan. Kestabilan warnanya antara 30 – 60 menit.

Jenis pemeriksaan yang dapat dilakukan dengan tipe End point (kolorimetri) yaitu : Glukosa, kolesterol, trigliserid, HDL/LDL, total protein, albumin, asam urat, bilirubin dan elektrolit lain.

2. Two point (Fixed time)

Reaksi kimia antara sampel dengan reagen yang dilakukan dua kali pembacaan absorbance (penyerapan cahaya). Perbedaan pembacaan pertama dengan pembacaan kedua yang dapat digunakan sebagai dasar perhitungan untuk mendapatkan hasil pemeriksaan. Ketepatan waktu pembacaan akan berpengaruh terhadap hasil pemeriksaan.

Jenis pemeriksaan yang dapat dilakukan dengan tipe two point (*fixed time*) yaitu : kreatinin dan ureum.

3. Rate (kinetic/enzymatic)

Reaksi kimia antara sampel di mana pengukuran dilakukan terhadap penurunan aktivitas enzim dalam reaksi. Pembacaan absorbance dilakukan tiap menit selama tiga menit selama tiga kali lalu diambil rata – ratanya. Rata – rata nilai absorbancenya dapat digunakan sebagai dasar perhitungan untuk mendapatkan hasil pemeriksaan. Jenis pemeriksaan yang dapat dilakukan dengan kinetik yaitu : SGPT , SGOT dll.

PRA ANALITIK, ANALITIK DAN PASCA ANALITIK

1. Pra Analitik :

Suatu tahap dari pemeriksaan laboratorium sebelum pengambilan sampel yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan.

1. Persiapan pasien

Ada beberapa sumber kesalahan yang kurang terkontrol dari proses pra analitik yang dapat mempengaruhi kehandalan pengujian laboratorium, tapi yang hampir tidak dapat diidentifikasi oleh staff laboratorium, terutama mencakup variable fisik pasien, seperti latihan fisik, puasa, diet, stress, efek posisi, menstruasi, kehamilan, gaya hidup (konsumsi alkohol, rokok, kopi, obat adiktif), usia, jenis kelamin, variasi diurnal , pasca transfusi, pasca operasi dan tindakan. Karena variable tersebut memiliki pengaruh yang kuat terhadap beberapa variable klinik.

2. Pengambilan specimen dengan memperhatikan :

- Jenisnya sesuai jenis pemeriksaan
- Volume mencukupi
- Kondisi baik : tidak lisis, segar/tidak kadaluarsa, tidak berubah warna, tidak berubah bentuk, steril (untuk kultur kuman)
- Pemakaian antikoagulan atau pengawet tepat
- Ditampung dalam wadah yang memenuhi syarat
- Identitas benar sesuai dengan data pasien

3. Pengiriman specimen ke laboratorium

4. Penanganan specimen

5. Penyimpanan specimen

2. Analitik

Analitik adalah suatu tahapan pemeriksaan pada saat analisa, hal ini mencakup :

1. Persiapan sampel, reagen, bahan pembantu dan pendukung alat
2. Pengerjaan pemeriksaan
3. Quality control harian, bulanan, periodik.

3. Pasca Analitik

Suatu tahap akhir dari pemeriksaan laboratorium, yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan. Tahap ini merupakan pemantapan mutu setelah dalam proses analisis dan merupakan bagian dari cara pencatatan hasil.

Hal – hal yang perlu diperhatikan adalah :

1. Kesesuaian antara pencatatan dan pelaporan hasil pasien dengan specimen yang sesuai.
2. Penulisan angka yang digunakan.
3. Pencantuman nilai normal.
4. Pencantuman keterangan yang penting, misalnya bila pemeriksaan dilakukan 2 kali dan sebagainya.
5. Penyampaian hasil.
6. Dokumentasi / arsip.
7. Perlu pula disediakan buku ekspedisi didalam dan diluar laboratorium.

I. PROSEDUR PEMERIKSAAN GLUKOSA

A. TUJUAN DAN MANFAAT PEMERIKSAAN

Untuk mengetahui kadar glukosa dalam darah, dan untuk monitoring serta mendiagnosa adanya penyakit Diabetes Melitus (DM).

B. SEKILAS TENTANG DM

DM adalah penyakit metabolik yang ditandai dengan adanya peningkatan kadar gula darah. Permulaan penyakit DM dimulai dengan hiperglikemia tanpa adanya perubahan fungsi.

Diabetes Melitus (DM) adalah kelainan metabolisme karbohidrat, dimana glukosa darah tidak dapat digunakan dengan baik, sehingga menyebabkan keadaan hiperglikemia. DM merupakan kelainan endokrin yang terbanyak dijumpai. Penderita DM mempunyai resiko untuk menderita komplikasi yang spesifik akibat perjalanan penyakit ini, yaitu retinopati (bisa menyebabkan kebutaan), gagal ginjal, neuropati, aterosklerosis (bisa menyebabkan stroke), gangrene, dan penyakit arteri koronaria (*Coronary Artery Disease*).

Umumnya diabetes mellitus disebabkan oleh rusaknya sebagian kecil atau sebagian besar dari sel – sel betha dari pulau – pulau Langerhans pada pancreas yang berfungsi menghasilkan insulin, akibatnya terjadi kekurangan insulin. Disamping itu diabetes mellitus juga dapat terjadi karena gangguan terhadap fungsi insulin dalam memasukan glukosa dalam sel. Gangguan itu dapat terjadi karena kegemukan atau sebab lain yang belum diketahui.

Dampak dramatis dari diabetes mellitus terhadap kesehatan seseorang sangatlah kompleks. Penyakit ini membunuh 3,8 juta orang per tahun dan dalam setiap 10 detik seorang penderita akan meninggal karena sebab – sebab yang terkait dengan diabetes. Pemeriksaan laboratorium bagi penderita DM diperlukan untuk menegakkan diagnosis serta memonitor penyakit dan timbulnya komplikasi spesifik akibat penyakit. Dengan demikian, perkembangan penyakit bisa dimonitor dan dapat mencegah komplikasi.

C. METODE PEMERIKSAAN GLUKOSA

1. Glukosa Oksidase
2. Glukosa Dehidrogenase
3. Glukosa Heksokinase
4. PCOT (*Point Of Care Test*)

D. PROSEDUR PEMERIKSAAN GLUKOSA DARAH

Reagen untuk pengukuran konsentrasi glukosa

KEGUNAAN

Reagen digunakan untuk pengukuran konsentrasi glukosa dalam serum, plasma cairan serebro-spinal atau urin tanpa deproteinisasi atau dalam serum atau seluruh darah dengan deproteinisasi.

PRINSIP METODE

$D\text{-glucose} + H_2O + O_2 \rightarrow \text{gluconic acid} + H_2O_2$

$H_2O_2 + 4\text{-AA} + \text{phenol} \rightarrow \text{quinoneimine} + 4 H_2O$

Glukosa dalam sampel dioksidasi secara enzimatik menjadi asam glukonat dan hidrogen peroksida. Hidrogen peroksida bergabung dengan fenol dan 4 aminoantipirin untuk membentuk kompleks berwarna. Intensitas warna yang diukur secara fotometrik sebanding dengan konsentrasi glukosa. Penentuan glukosa dalam serum atau darah utuh juga dapat dilakukan setelah deproteinisasi sampel dengan asam trikloroasetat 5% (TCA) Asam trikloroasetat mendenaturasi protein dalam sampel termasuk enzim yang mempercepat proses glikolisis. Setelah sentrifugasi supernatan protein terdenaturasi diperoleh, dimana glukosa konsentrasi dapat diukur.

SAMPEL

Serum, plasma atau urin dikumpulkan dengan prosedur standar. Pisahkan spesimen dari sel darah merah setelah pengumpulan segera mungkin untuk mencegah glikolisis. Heparin, EDTA dan fluoride dapat digunakan sebagai antikoagulan. Sampel dapat disimpan selama 7 hari pada suhu 2-8°C.

Tabel 1. Rentang referensi

Serum, Plasma 70 – 110 mg/dl (3.9 – 6.1 mmol/l)
Urine < 15 mg/dl (<0.83 mmol/l)
<i>Cerebro final fluid</i>
<i>Children below 16 years</i> 32 – 82 mg/dl (1.8 – 4.6 mmol/l)
<i>Adults</i> 40 – 76 mg/dl (2.2 – 4.2 mmol/l)

Kisaran ini hanya sebagai informasi, direkomendasikan agar setiap laboratorium menentukan kisaran referensinya sendiri.

Tabel 2. Komposisi Reagen

<i>Glucose Reagent</i>	
Phospate buffer pH 7,5	150 mmol/l
Glucose oxidase (GOD)	>20 kU/l
Peroxidase (POD)	>1.5 kU/l
4-Aminoantipyrine (4-AA)	0.4 mmol/l
Phenol	5 mmol/l
EDTA	2 mmol/l
Sodium azide	<13.9 mmol/l
Non-reactive surfactants and stabilizers Glucose standard	5.55 mmol/l
Glucose	100 mg/dl

PERSIAPAN REAGEN

Reagen dan standar siap digunakan

PENANGANAN DAN PENYIMPANAN REAGEN

Simpan pada suhu 2-8°C dalam botol asli yang tertutup rapat. Cegah kontaminasi dan sinar matahari langsung. Jangan dibekukan Setelah botol dibuka, reagen stabil sampai tanggal kadaluwarsa yang tertera pada label asalkan disimpan dengan benar.

KARAKTERISTIK KINERJA

Batas deteksi:

- Tanpa deproteinization: 1,00 mg/dl (0,06 mmol/l)
- Dengan deproteinization: 1,50 mg/dl (0,08 mmol/l)

Sensitifitas/kepekaan:

- Tanpa deproteinization: 2,4 mA x dl/mg (4,3 mA x l/mmol)
- Dengan deproteinization: 1,1 mA x dl/mg (19 mA x l/mmol)

Linier:

- Tanpa deproteinization: 400 mg/dl (22,2 mmol/l)
- Dengan deproteinization: 1000 mg/dl (19 mA x l/mmol)

Untuk konsentrasi yang lebih tinggi encerkan sampel 1+1 dengan NaCl 0,9%, kalikan hasilnya dengan 2.

Tabel 3. Precision (within a run) :

• Without deproteinization :		
Level	I	II
n	18	18
Mean (mg/dl)	83.92	263.45
Mean (mmol/l)	4.66	14.62
% CV	<2.00%	<1.50%
• With deproteinization :		
Level	I	II
n	18	18
Mean (mg/dl)	102.32	308.22
Mean (mmol/l)	5.68	17.11
% CV	<1.00%	<0.50%

Tabel 4. Precision (between runs) :

• Without deproteinization :		
Level	I	II
n	18	18
Mean (mg/dl)	84.12	265.38
Mean (mmol/l)	4.67	14.73
% CV	<3.00%	<2.50%
• With deproteinization :		
Level	I	II
n	18	18
Mean (mg/dl)	103.06	307.12
Mean (mmol/l)	5.72	17.05
% CV	<2.50%	<2.00%

Perbandingan metode:

Hasil studi korelasi yang dilakukan dengan reagen referensi tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan Rincian studi korelasi tersedia dalam permintaan.

Gangguan:

Bilirubin hingga 10 mg/dl, asam askorbat hingga 5 mg/dl, lipemia hingga 1000 mg/dl (trigliserida) tidak mengganggu tes. Obat dan zat lain dapat mengganggu.

QUALITY CONTROL

Disarankan untuk menggunakan serum kontrol dengan nilai glukosa yang ditetapkan untuk metode enzimatik GOD/POD untuk memverifikasi kinerja prosedur pengukuran. Jangan gunakan reagen jika absorbansinya diukur terhadap air melebihi 0,100 pada 500 nm.

PERALATAN DAN BAHAN TAMBAHAN

- Fotometer atau penganalisis otomatis yang dapat membaca pada 490-550 nm
- Peralatan laboratorium standar Untuk penentuan glukosa dengan tambahan deproteinisasi
- 5% Asam trikloroasetat (5% TCA)
- Mesin sentrifugal laboratorium

Tabel 5. Prosedur

Pipet ke tabung reaksi:

	Blank	Standard / sample
Reagent	1000 ul	1000 ul

Aduk rata dan inkubasi selama 5 menit pada suhu 37°C atau 10 menit 25°C Baca absorbansi standar dan sampel terhadap blanko 490-550nm. Warnanya stabil setidaknya selama 30 menit. Dengan deproteinisasi (darah utuh, serum)

I-deproteinisasi

Tambahkan 50µl sampel ke dalam 500 µl asam trikloroasetat 5%. Mencampur secara menyeluruh, sentrifugasi selama 15 menit pada 3000 rpm. Siapkan standar dengan cara yang sama (sentrifugasi sampel standar dapat dihilangkan)

II-glucose determination

Tabel 6. Prosedur

Pipet ke tabung reaksi:

	Blank	Standard / sample
Reagent	1000 ul	1000 ul
<i>Bring to measurement temperature, then add :</i>		
Standard / sampel (prepared as described in part I)	–	50 ul

Aduk rata dan inkubasi selama 5 menit pada suhu 37°C atau 10 menit pada suhu 25°C. Baca absorbansi standar dan sampel terhadap blanko pada 490-550 nm. Warna stabil selama minimal 30 menit.

Tabel 7. Perhitungan

Perhitungan
Glucose concentration = $\frac{A(\text{sample}) \times \text{standard concentration}}{A(\text{standard})}$

INFORMASI TAMBAHAN

1. Reagen mengandung fenol dan natrium azida. Hindari kontak dengan mata dan kulit
2. Limbah harus dibuang sesuai dengan peraturan lokal atau nasional.
3. Aplikasi untuk beberapa permintaan penganalisis otomatis tersedia

Tabel 8. Nilai Normal

Nilai normal :	
Glukosa puasa	70 – 110 mg/dL
Glukosa 2 jam PP	<140 mg/dL
Glukosa sewaktu	<180 mg/dL

HASIL PEMERIKSAAN GLUKOSA

Hari & Tanggal :

Bahan/ID Pasien :

Metode :

Hasil Pemeriksaan :

Kesimpulan:

Mengetahui

Pembimbing Praktek

Praktikan

.....

.....

II. PROSEDUR PEMERIKSAAN PROTEIN TOTAL

A. TUJUAN DAN MANFAAT PEMERIKSAAN

Untuk mengetahui kadar protein total dalam darah, dan untuk mendiagnosa adanya infeksi, kelainan sumsum tulang, perdarahan, penyakit hati dan penyakit ginjal serta malnutrisi, malabsorpsi.

B. SEKILAS TENTANG PROTEIN TOTAL

Protein adalah komponen penting untuk pertumbuhan sel dan jaringan. Protein dalam tubuh (protein total) terdiri dari albumin dan globulin. Dimana fungsi albumin adalah untuk menjaga cairan tubuh agar tidak keluar dari pembuluhnya sedangkan globulin adalah untuk sistem imunitas.

C. PROSEDUR PEMERIKSAAN PROTEIN TOTAL

KEGUNAAN

Kit reagen digunakan untuk mengukur konsentrasi dari total protein dalam serum atau plasma.

PRINSIP METODE

Metode titik akhir biuret. Pada pH basa ion tembaga bereaksi dengan protein membentuk kompleks berwarna biru. Intensitas warna yang diukur secara fotometrik sebanding dengan konsentrasi protein total.

SAMPEL

Serum atau plasma dikumpulkan dengan prosedur standar. Jangan gunakan antikoagulan selain heparin.

Sampel dapat disimpan selama 8 hari pada suhu 2-8°C.

RENTANG REFERENSI

Serum, plasma: 6,4-8,3 g/dl (64-83 g/l)

Rentang ini diberikan hanya untuk informasi, direkomendasikan bahwa setiap laboratorium menentukan rentang referensinya sendiri.

Tabel 9. Komposisi Reagen

Total Protein Reagent	
Sodium hydroxide	480 mmol/l
Copper sulfate	12 mmol/l
Potassium iodide	30 mmol/l
Sodium potassium tartrate	32 mmol/l
Protein standard	60 g/l (6g/dl)

PERSIAPAN REAGEN

Reagen dan standar siap digunakan.

PENANGGAMAN DAN PENYIMPANAN REAGEN

Simpan pada suhu 2-25°C dalam botol asli yang tertutup rapat. Mencegah kontaminasi dan sinar matahari langsung. Jangan membeku. Setelah botol dibuka, reagen stabil sampai tanggal kadaluwarsa yang tertera pada label asalkan disimpan dengan benar.

KARAKTERISTIK KINERJA

Batas deteksi: 0,08 g/dl (0,8 g/l)

Sensitivitas: 35,00 mA x dl / g (3,5 mA x 1/g)

Linearitas: 15 g/dl (150 g/l). Untuk konsentrasi yang lebih tinggi encerkan sampel 1+2 dengan NaCl 0,9%; kalikan hasilnya dengan 3.

Tabel 10. Karakteristik Kinerja

Precision (within run) :		
level	I	II
n	18	18
mean (g/dl)	3,51	6,11
mean (g/l)	35,1	61,1
% CV	<1,50%	<1,50 %
Precision (between run) :		
level	I	II
n	18	18
mean (g/dl)	3,53	6,12
mean (g/l)	35,3	61,2
% CV	<2,50%	<2,00 %

Perbandingan metode :

Hasil studi korelasi yang dilakukan dengan reagen referensi tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Rincian studi korelasi tersedia berdasarkan permintaan.

Gangguan :

Bilirubin hingga 20 mg/dl tidak mengganggu tes. Jangan gunakan sampel lipemik, obat dan zat lain dapat mengganggu.

QUALITY CONTROL

Disarankan untuk menggunakan serum kontrol dengan nilai protein total yang ditetapkan untuk metode biuret titik akhir untuk memverifikasi kinerja prosedur pengukuran. Jangan gunakan reagen jika absorbansi yang diukur terhadap air melebihi 0,250 pada 546 nm.

PERALATAN DAN BAHAN

- Fotometer atau penganalisis otomatis dengan dudukan sel termostat dan mampu membaca pada 546 (530-560) nm.
- Peralatan laboratorium standar.

Tabel 11. Prosedur

Pipette into test tubes :		
	Blank	Standard / sample
Reagent	1000 ul	1000 ul
Bring to measurement temperature, then add :		
Standard / sample	-	10 ul

Aduk rata dan inkubasi selama 5 menit pada suhu 37°C atau 15 menit pada suhu 25°C.

Baca absorbansi standar dan sampel terhadap blanko pada 546 (530-560) nm.

Tabel 12. Perhitungan

Perhitungan
$\text{Total protein concentration} = \frac{A(\text{ sample }) \times \text{standard concentration}}{A(\text{ standard})}$

INFORMASI TAMBAHAN

Reagen mengandung natrium hidroksida (CAS: 1310-73-2) dan tembaga sulfat (CAS: 7758-99-8) dan diklasifikasikan sebagai berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan:

Dapat korosif terhadap logam (Cat. 1), H290

Menyebabkan iritasi kulit (Cat. 2), H315

Menyebabkan iritasi mata yang serius (Cat. 2), H319

Toksik bagi kehidupan akuatik dengan efek jangka panjang (Cat. 3), H411



Kenakan sarung tangan pelindung/pakaian pelindung/pelindung mata/pelindung wajah. JIKA TERKENA KULIT: Cuci dengan banyak air. JIKA TERKENA MATA: Bilas hati-hati dengan air selama beberapa menit. Lepas lensa kontak, jika ada dan mudah dilakukan. Lanjutkan membilas. Hindari pelepasan ke lingkungan. Buang isi/wadah ke perusahaan pembuangan limbah setempat.

2. Aplikasi untuk beberapa penganalisis otomatis tersedia di permintaan.

Tabel 13 . Nilai normal

Protein Total	4,2 = 8,5 g/dL
----------------------	----------------

HASIL PEMERIKSAAN PROTEN TOTAL

Hari & Tanggal :
Bahan/ID Pasien :
Metode :
Hasil Pemeriksaan :

Kesimpulan:

Mengetahui
Pembimbing Praktek

Praktikan

.....

.....

III. PROSEDUR PEMERIKSAAN ALBUMIN

A. TUJUAN DAN MANFAAT PEMERIKSAAN

Untuk mengetahui kadar albumin dalam darah, serta dapat menggambarkan keadaan penyakit akut atau kronik, sirosis atau penyakit hati, penyakit ginjal (karena bocor), inflamasi, malnutrisi dan kelainan pencernaan (celiac, crhon's disease).

B. SEKILAS TENTANG ALBUMIN

Albumin merupakan protein terbanyak didalam plasma yang mencapai kadar 60%.

Fungsi albumin adalah :

1. Mengangkut :
 - a. Molekul – molekul kecil melewati plasma dan cairan sel.
 - b. Asam lemak bebas dan bilirubin dan berbagai macam obat yang kurang larut dalam air tetapi harus diangkut melalui darah dari satu organ ke organ lainnya agar dapat dimetabolisme atau dieksresi.
2. Memberikan tekanan osmotik didalam kapiler sehingga albumin dapat menjaga keberadaan air dalam plasma darah, dengan demikian volume darah akan tetap stabil.
3. Membentuk jaringan sel baru.

C. METODE PEMERIKSAAN ALBUMIN

1. Biuret color
2. HABA (Hydroxy Azobenzene Benzoic Acid)
3. Bromocresol Green (BCG), Bromocresol Purple
BCG : tidak dipengaruhi oleh bilirubin maupun salisilat, tapi hb bisa mempengaruhi.

D. PROSEDUR PEMERIKSAAN ALBUMIN

KEGUNAAN

Reagen digunakan untuk pengukuran konsentrasi albumin dalam serum atau plasma.

PRINSIP METODE

Metode titik akhir dengan bromcresol green (BCG). Bromcresol green berikatan dengan albumin untuk menghasilkan kompleks berwarna. Intensitas warna yang diukur secara fotometrik sebanding dengan konsentrasi albumin.

SAMPEL

Serum atau plasma dikumpulkan dengan prosedur standar. EDTA dapat digunakan sebagai antikoagulan; penggunaan heparin tidak direkomendasikan. Sampel dapat disimpan selama 3 hari pada suhu 2-8°C.

RENTANG REFERENSI

Serum, plasma:

Pria: 4,2-5,5 g/dl (42-55 g/l)

Wanita: 3,7-5,3 g/dl (37-53 g/l)

Rentang ini diberikan untuk informasi saja; direkomendasikan bahwa setiap laboratorium menentukan rentang referensinya sendiri.

Tabel 14. Komposisi Reagen

Reagen Albumin	
Citrate buffer, pH 4,2	30 mmol/L
Bromcresol green	0,28 mmol/L
Nonreactive stabilizer and detergents	
Albumin standard	
Bovine albumin	4 g/dl (40 g/l)
Sodium chloride	154 mmol/L

PERSIAPAN REAGEN

Reagen dan standar siap digunakan.

PENANGGANAN DAN PENYIMPANAN REAGEN

Simpan pada suhu 2-25°C dalam botol asli yang tertutup rapat. Mencegah kontaminasi dan sinar matahari langsung. Jangan membeku. Setelah botol dibuka, reagen stabil sampai tanggal kadaluwarsa yang tertera pada label asalkan disimpan dengan benar.

KARAKTERISTIK KINERJA

Batas deteksi: <0,05 g/dl (0,5 g/l)

Sensitivitas: > 240 mA x dl / g (24 mA x l/g)

Linearitas: 7 g/dl (70 g/l). Untuk konsentrasi yang lebih tinggi encerkan sampel 1+2 dengan NaCl 0,9%; kalikan hasilnya dengan 3.

Tabel 15. Karakteristik Kerja

Precision (within run) :		
level	I	II
n	18	18
mean (g/dl)	2,81	4,97
mean (g/l)	28,1	49,7
% CV	<1,00%	<1,00 %
Precision (between run) :		
level	I	II
n	18	18
mean (g/dl)	2,60	4,42
mean (g/l)	26,0	44,2
% CV	<2,00%	<1,50 %

Perbandingan metode:

Hasil studi korelasi yang dilakukan dengan reagen referensi tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Rincian studi korelasi tersedia berdasarkan permintaan.

Gangguan:

Bilirubin hingga 20 mg/dl tidak mengganggu. Jangan gunakan sampel lipemik. Obat dan zat lain dapat mengganggu.

QUALITY CONTROL

Disarankan untuk menggunakan serum kontrol dengan nilai albumin yang ditetapkan untuk metode BCG untuk memverifikasi kinerja prosedur pengukuran. Jangan gunakan reagen jika absorbansinya diukur terhadap air melebihi 0,500 pada 630 nm.

PERALATAN DAN BAHAN

- Fotometer atau penganalisis otomatis dengan dudukan sel termostat dan mampu membaca pada 630 (600 - 650) nm.

Peralatan laboratorium standar.

Tabel 16. Prosedur

Pipette into test tubes :		
	Blank	Standard / sample
Reagent	1000 ul	1000 ul
Bring to measurement temperature, then add :		
Standard / sample	-	10 ul

Aduk rata dan inkubasi selama 2 menit pada suhu 37°C atau 25°C. Baca absorbansi standar dan sampel terhadap blanko pada 630 (600 - 650) nm.









Tabel 17. Perhitungan

Perhitungan
$\text{Albumin concentration} = \frac{A(\text{sample}) \times \text{standard concentration}}{A(\text{standard})}$

INFORMASI TAMBAHAN

1. Limbah harus dibuang menurut lokal atau nasional peraturan.
2. Aplikasi untuk penganalisis otomatis tersedia berdasarkan permintaan.

GRAPHICAL SYMBOLS USED:

	- contents
	- catalogue number
	- read instructions before use
	- in vitro diagnostic device
	- storage temperature
	- manufacturer
	- lot number
	- expiry date

Tabel 18. Nilai Normal

Albumin	3,2 = 5,3 g/dL
---------	----------------

HASIL PEMERIKSAAN ALBUMIN

Hari & Tanggal :
Bahan/ID Pasien :
Metode :
Hasil Pemeriksaan :

Kesimpulan:

Mengetahui
Pembimbing Praktek

Praktikan

.....

.....

IV. PROSEDUR PEMERIKSAAN CHOLESTEROL

A. TUJUAN DAN MANFAAT PEMERIKSAAN

Untuk mengetahui kadar kolesterol dalam darah, dan untuk mendiagnosa adanya resiko penyakit *coronary artery disease* (CAD) atau disebut jantung coroner.

B. SEKILAS TENTANG CHOLESTEROL

Komponen lipid utama yang dapat dijumpai dalam plasma adalah trigliserida, kolesterol dan fosfolipid. Kolesterol merupakan salah satu bagian dari profil lipid dari 3 bagian yang lain (trigliserida, LDL dan HDL).

Kolesterol digunakan tubuh untuk membentuk garam empedu sebagai fasilitator untuk pencernaan lemak dan untuk pembentukan hormone steroid (kortisol, esterogen, androgen) oleh kelenjar adrenal, ovarium dan testis. Kadar kolesterol yang tinggi menyebabkan terbentuknya plak pada *atherosclerosis* dan sebagai resiko terjadinya CAD.

Kadar kolesterol serum tinggi dapat berhubungan dengan kecenderungan (herediter), obstruksi biliar, dan atau asupan diet. Peningkatan lemak darah umumnya dipengaruhi oleh faktor makanan. Kolesterol dalam makanan meningkatkan kandungan kolesterol LDL, demikian juga asupan asam lemak jenuh melalui makanan; konsumsi asam lemak tak jenuh mungkin menurunkan kolesterol total. Sebagian kolesterol plasma terkandung dalam LDL.

Sebagian kecil (15 – 25%) kolesterol berada dalam HDL.

Sumber kolesterol dalam makanan seperti kuning telur, susu, daging, lemak (gajih), dan sebagainya terutama ester.

C. PEMERIKSAAN CHOLESTEROL

1. Skrining kolesterol bisa dilakukan pada keadaan puasa atau tidak puasa
2. Frekuensi pemeriksaan kolesterol tergantung resiko CAD
3. a. umur >20th dengan kadar kolesterol, 200mg/dL diperiksa setiap tahun.
b. jika kadar kolesterol total >200mg/dL maka pengecekan setiap tahun.

D. PROSEDUR PEMERIKSAAN CHOLESTEROL

Reagen kit untuk pengukuran konsentrasi kolesterol total

KEGUNAAN

Alat reagen digunakan untuk mengukur total konsentrasi dalam serum atau plasma.

PRINSIP METODE

Cholesterol esters + H₂O → cholesterol + fatty acid

Cholesterol + H₂O → cholest-4-en-3-one + H₂O

2H₂O₂ + 4-AA + Phenol → quinoneimine+4H₂O

Kolesterol ester dihidrolisis secara enzimatis oleh kolesterol esterase menjadi kolesterol dan asam lemak bebas. Kolesterol bebas dioksidasi oleh kolesterol oksidase menjadi cholest-4-en-3-one dan hidrogen peroksida. Hidrogen peroksida bergabung dengan fenol dan 4-aminoantipirin untuk membentuk kompleks berwarna. Intensitas warna yang diukur secara fotometrik sebanding dengan konsentrasi kolesterol.

SAMPEL

Serum atau plasma dikumpulkan dengan prosedur standar. Pisahkan spesimen dari sel darah merah sesegera mungkin setelah pengambilan. Heparin, EDTA dan fluoride dapat digunakan sebagai antikoagulan. Sampel dapat disimpan selama 7 hari pada suhu 2-8°C.

RENTANG REFERENSI

Hingga 200 mg/dl (5,2 mmol/l) – diinginkan 200-239 mg/dl (5,2-6,21 mmol/l) - batas tinggi > 240 mg/dl (> 6,24 mmol/l) – tinggi. Kisaran ini ditetapkan oleh Program Pendidikan Kolesterol Nasional AS. Direkomendasikan agar setiap laboratorium menentukan rentang referensinya sendiri.

Tabel 19. Komposisi Reagen

Cholesterol reagent	
MES buffer pH 6.4	50 mmol/l
Cholesterol Esterase (CHE)	>0.4 kU/l
Cholesterol Oxidase (CHO)	>0.1 kU/l
Peroxidase (POD)	>1.5 kU/l

4-Aminoantipyrine (4-AA)	0.3 mmol/l
Phenol	4 mmol/l
Magnesium sulphate	25 mmol/l
Sodium cholate	7 mmol/l
Sodium azide	<13.9 mmol/l
Non-reactive surfactants and stabilizer cholesterol standard	50 mmol/l
Phenol buffer	5.2 mmol/l
Cholesterol	200 mg/dL

PERSIAPAN REAGEN

Standar reeagen siap digunakan

PENANGANAN DAN PENYIMPANAN REAGEN

Simpan pada suhu 2-8°C dalam botol asli yang tertutup rapat. Mencegah kontaminasi dan sinar matahari langsung. Jangan membeku. Setelah botol dibuka, reagen stabil sampai tanggal kadaluwarsa yang tertera pada label asalkan disimpan dengan benar.

KARAKTERISTIK KINERJA

Batas deteksi: 0,5 mg/dl (0,013 mmol/l)

Sensitivity: 1,25 Ma x dl / mg (48,3 Ma X 1/mmol)

Tabel 20. Karakterisitik Kinerja

Precision (within run) :		
level	I	II
n	18	18
Mean (mg/dl)	146.26	246.82
Mean (mmol/l)	3.80	6.41
%CV	<1.50%	<1.50%

Precision (between run) :		
level	I	II
n	18	18
Mean (mg/dl)	145.08	247.16
Mean (mmol/l)	3.77	6.43
%CV	<3.00%	<2.50%

PERBANDINGAN METODE

Hasil studi korelasi yang dilakukan dengan reagen referensi tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Rincian studi korelasi tersedia berdasarkan permintaan

Gangguan :

Bilirubin hingga 10 mg/dl, asam askorbat hingga 5 mg/dl, lipemia hingga 1000 mg/dl (trigliserida) tidak mengganggu tes. Obat dan zat lain dapat mengganggu.

QUALITY CONTROL

Disarankan untuk menggunakan serum kontrol dengan nilai kolesterol total yang ditetapkan untuk metode enzimatik CHE/CHO/POD untuk memverifikasi kinerja prosedur pengukuran. Jangan gunakan reagen jika absorbansinya diukur terhadap air melebihi 0,075 pada 500 nm

Tabel 21. Perhitungan

Perhitungan
$\text{Cholesterol concentration} = \frac{A(\text{sample}) \times \text{standard concentration}}{A(\text{standard})}$

PERALATAN DAN BAHAN

- Fotometer atau penganalisis otomatis yang dapat membaca pada 490-550 nm.
- Peralatan laboratorium standar.

PROSEDUR

- Pipet ke tabung reaksi, blank 1000 mikro, sample 1000 mikron.
- Aduk rata dan inkubasi selama 5 menit pada suhu 37°C atau 10 menit pada suhu 25°C.
- Baca absorbansi standar dan sampel terhadap blanko pada 490-550 nm. Warnanya stabil setidaknya selama 30 menit

Tabel 22. Nilai Normal :

Cholesterol	< 200 mg/dL
--------------------	-------------

HASIL PEMERIKSAAN CHOLESTEROL

Hari & Tanggal :
Bahan/ID Pasien :
Metode :
Hasil Pemeriksaan :

Kesimpulan:

Mengetahui
Pembimbing Praktek

Praktikan

.....

.....

V. PROSEDUR PEMERIKSAAN TRIGLISERIDA

A. TUJUAN DAN MANFAAT PEMERIKSAAN

Untuk mengetahui kadar trigliserida dalam darah, dan sebagai penunjang diagnosa adanya resiko penyakit *coronary disease*.

B. SEKILAS TENTANG TRYGLISERIDA

Komponen lipid utama yang dapat dijumpai dalam plasma adalah trigliserida, kolesterol dan fosfolid.

Trigliserida merupakan asam lemak yang dibentuk dari esterifikasi tiga molekul asam lemak menjadi satu molekul gliserol. Jaringan adipose memiliki simpanan trigliserid yang berfungsi sebagai ‘gudang’ lemak yang segera dapat digunakan. Dengan masuk dan keluar dari molekul trigliserida di jaringan adiposa, asam – asam lemak merupakan bahan untuk konversi menjadi glukosa (gluconeogenesis) serta untuk pembakaran langsung untuk menghasilkan energi.

Asam lemak dapat berasal dari makanan, tetapi juga berasal dari kelebihan glukosa yang diubah oleh hati dan jaringan lemak menjadi energi yang dapat disimpan. Lebih dari 95% lemak berasal dari makanan adalah trigliserida. Proses pencernaan trigliserida dari asam lemak dalam diet (*eksogenus*), dan diantarkan ke aliran darah sebagai kilomikron (droplet lemak kecil yang diselubungi protein), yang memberikan tampilan seperti susu atau krim pada serum setelah mengkonsumsi makanan yang tinggi kandungan lemaknya.

Sebagian besar trigliserida pada plasma tidak dalam keadaan puasa terdapat dalam bentuk kilomikron, sedangkan pada sampel plasma puasa, trigliserida terutama terdapat dalam bentuk VLDL.

C. PEMERIKSAAN TRIGLYSERIDA

1. Pemeriksaan trigliserida dan kolesterol LDL harus puasa 10 - 12 jam.
2. Penyakit akut, demam tinggi, kelaparan aau operasi akan menurunkan kadar kolesterol dan trigliserida.

D. PROSEDUR PEMERIKSAAN TRIGLYSERIDA

KEGUNAAN

Kit reagen digunakan untuk pengukuran trigliserida konsentrasi dalam serum atau plasma.

PRINSIP METODE

Trigliserida + \rightarrow H₂O glycerol + fatty acids

Glycerol + ATP \rightarrow 3-P-glycerol + ADP

3-P-glycerol + O₂ \rightarrow dihydroxyacetone-P + H₂O₂

2H₂O₂ + 4-AA + 4-chlorophenol \rightarrow chinonoimine + 4H₂O

Trigliserida dihidrolisis secara enzimatik oleh lipoprotein lipase menjadi gliserol dan asam lemak. Gliserol difosforilasi oleh ATP dengan gliserol kinase untuk menghasilkan gliserol-3-fosfat dan ADP. Gliserol-3-fosfat dioksidasi oleh gliserol kinase untuk menghasilkan dihidroksiaseton fosfat dan hidrogen peroksida. Hidrogen peroksida bergabung dengan 4 klorofenol dan 4-aminoantipirin untuk membentuk kompleks berwarna. Intensitas warna yang diukur secara fotometrik sebanding dengan konsentrasi trigliserida.

SAMPEL

Serum atau plasma dikumpulkan dengan prosedur standar. Heparin EDTA dan fluoride dapat digunakan sebagai antikoagulan. Sampel dapat disimpan selama 5 hari pada 2-8°C.

Tabel 23. Rentang Referensi

Up to 150 mg/dL (1.7 mmol/l) = normal

150 – 199 mg/dL (1.7 – 2.25 mmol/l) = borderline high

200 – 499 mg/dL (2.25 – 5.64 mmol/l) = high

>499 mg/dL (>5.65 mmol/l) = very high

Kisaran ini ditetapkan oleh Pendidikan Kolesterol Nasional AS. Program ini direkomendasikan agar setiap laboratorium menentukan sendiri rentang referensi.

Tabel 24. Komposisi Reagen

Triglyserida Reagent	
PIPES buffer pH 7.00	50 mmol/l
4 – Chlorophenol	2.7 mmol/l
4 – Aminoantipyrine (4 – AA)	0.4 mmol/l
ATP	2.0 mmol/l
Glycerol kinase (GK)	>0.64 kU/l
Peroxidase (POD)	>1.6 kU/l
Lipoprotein lipase (LPL)	>5.6 kU/l
Glycerol phosphate oxidase (GPO)	>3.2 kU/l
Sodium azide	<13.9 mmol/l
Non – reactive surfactants and stabilizers trigliserida standard	2.25 mmol/l
Glycerin equal to the following trigliserid concentration	200 mg/dL

PERSIAPAN REAGEN

Reagen dan standar siap digunakan

PENANGGAMAN DAN PENYIMPANAN REAGEN

Simpan pada suhu 2-8°C dalam botol asli yang tertutup rapat. Cegah kontaminasi dan sinar matahari langsung. Jangan membekukan Setelah botol dibuka, reagen stabil sampai tanggal kadaluwarsa yang tertera pada label asalkan disimpan dengan benar.

KARAKTERISTIK KINERJA

Batas deteksi: 2 mg/dl (0,02 mmol/l)

Sensitivity: 0,65 Ma X dl/mg (57 Ma X mmol/l)

Linearity: 1000 mg/dl (11,3 mmol/l)

Untuk konsentrasi yang lebih tinggi encerkan sampel 1+1 dengan NaCl 0,9%, kalikan hasilnya dengan 2.

Perbandingan metode:

Hasil studi korelasi yang dilakukan dengan reagen referensi tidak menunjukkan perbedaan sistematis. Rincian studi korelasi tersedia berdasarkan permintaan

QUALITY CONTROL

Disarankan untuk menggunakan serum kontrol dengan nilai trigliserida yang ditetapkan untuk metode enzimatik GK/GPO/POD untuk memverifikasi kinerja prosedur pengukuran. Jangan gunakan reagen jika absorbansinya diukur terhadap air melebihi 0,200 pada 500 nm.

PERALATAN DAN BAHAN

- Photometer atau penganalisis otomatis yang dapat membaca pada 490-550 nm.
- Peralatan laboratorium standar

Tabel 25. Prosedur

Pipette into test tubes		
	Blank	Standard / sample
Reagent	1000 ul	1000 ul
<i>Bring to measurement temperature then add</i>		
Standard / sample	-	10 ul

Aduk rata dan inkubasi selama 5 menit pada suhu 37°C atau 10 menit pada suhu 25°C. Baca absorbansi standar dan sampel terhadap blanko pada 490-550 nm. Warnanya stabil setidaknya selama 30 menit.

Tabel 26. Perhitungan

Perhitungan
$\text{Triglyserida concentration} = \frac{A(\text{sample}) \times \text{standard concentration}}{A(\text{standard})}$

Tabel 27. Nilai Normal :

Trigliserida	< 36 – 165 mg/dL
---------------------	------------------

HASIL PEMERIKSAAN TRIGLISERIDA

Hari & Tanggal :
Bahan/ID Pasien :
Metode :
Hasil Pemeriksaan :

Kesimpulan:

Mengetahui
Pembimbing Praktek

Praktikan

.....

.....

VI. PROSEDUR PEMERIKSAAN HDL

A. TUJUAN DAN MANFAAT PEMERIKSAAN

Untuk mengetahui kadar HDL dalam darah, dan untuk mendiagnosa adanya risiko penyakit jantung dan pembuluh darah.

B. SEKILAS TENTANG HDL

Total kolesterol menunjukkan jumlah antara HDL kolesterol, LDL kolesterol, dan trigliserida. Lipid tidak dapat larut dalam air, maka itu memerlukan suatu 'pengangkut' agar bisa masuk dalam sirkulasi darah .

Pengangkut itu adalah suatu protein yang dinamakan lipoprotein. Lipoprotein dalam sirkulasi terdiri dari partikel berbagai ukuran yang juga mengandung kolesterol, trigliseride, fosfolipid, protein dalam jumlah berbeda sehingga masing-masing lipoprotein memiliki karakteristik densitas yang berbeda. Lipoprotein terbesar dan paling rendah densitasnya adalah kilomikron, diikuti oleh lipoprotein densitas sangat rendah (*very low density lipoprotein*, VLDL), lipoprotein densitas rendah (*low density lipoprotein*, LDL), lipoprotein densitas sedang (*intermediate density lipoprotein*, IDL), dan lipoprotein densitas tinggi (*high density lipoprotein*, HDL).

Sebagian kolesterol plasma terkandung dalam LDL. Sebagian kecil(15-25%) kolesterol berada dalam HDL. HDL berasal dari katabolisme VLDL, bertugas mengangkut kolesterol dalam plasma darah ke jaringan perifer untuk keperluan pertukaran zat. LDL mengandung 45% kolesterol LDL ini mudah sekali menempel pada dinding pembuluh coroner sehingga menimbulkan kerak kolesterol (plak).

Itu sebabnya LDL sering disebut 'kolesterol jahat'. HDL dibentuk oleh sel hati dan usus, bertugas menyedot timbunan kolesterol di jaringan tersebut, lalu mengangkutnya ke hati dan selanjutnya membuangnya ke dalam empedu. Karena itu maka HDL disebut sebagai 'kolesterol baik'. Bila HDL rendah, maka kolesterol akan dideposit pada jaringan arteri.

C. PEMERIKSAAN HDL

PRINSIP

Teknik ini menggunakan metode pemisahan berdasarkan pengendapan selektif lipoprotein yang mengandung apolipoprotein B (VLDL, LDL dan (a)Lpa) oleh asam fosfotungstat/MgCl₂. Sedimentasi endapan dengan sentrifugasi, dan analisis enzimatis selanjutnya dari lipoprotein densitas tinggi (HDL) sebagai kolesterol residu yang tersisa di supernatan bening.

PENYIMPANAN DAN STABILITAS

Simpan pada 2-8°C. Semua senyawa kit stabil sampai tanggal kadaluwarsa yang tertera pada label.

Buang jika muncul tanda-tanda kerusakan:

- Kehadiran partisi dan kekeruhan
- Absorbansi blanko (A) pada 500 nm > 0,100 dalam kuvet 1 cm.

PERSIAPAN REAGEN

Reagen dan standar siap digunakan. Simpan botol tertutup rapat, terlindung dari cahaya dan cegah kontaminasi selama penggunaan.

SAMPEL

Serum EDTA atau plasma heparin, bebas hemolisis. Diperoleh dari pasien setelah puasa semalam. Hapus dari sel dalam waktu 3 jam dari fungsi vena. Sampel dapat disimpan pada suhu 4-8°C selama 2 minggu, dan pada suhu -20°C selama 3 bulan tanpa pergantian kolesterol HDL. Supernat yang mengandung fraksi HDL mudah disiapkan pada hari pengumpulan sampel dan dapat dianalisis setelah 2 minggu pada 4-8°C atau 3 bulan pada -20°C dalam freezer tanpa pencairan es.

Gangguan:

- Lipemia (trigliserida 10 g/L) tidak mengganggu.
- Bilirubin (10 mg/dL), hemoglobin (5 g/L), dapat mempengaruhi hasil.
- Obat dan zat lain dapat mengganggu³

BAHAN YANG DI BUTUHKAN

I. Pengendapan

- Pengencer dan pipet.
- Tabung sentrifus (13 x 100 m/m).
- Pengaduk pusran.
- Sentrifugal desktop.

II. Colorimetri

- Kit untuk mengukur Kolesterol Total.
- Inkubator suhu konstan diatur pada 37°C.
- Fotometer atau colorimeter mampu mengukur absorbansi pada 500 ± 10 nm.

PROSEDUR

I. Pengendapan

1. Bawa reagen dan sampel ke suhu kamar.
2. Pipet ke dalam tabung centrifuge berlabel.

Tabel 28. Prosedur

Sample or standard	0,2 mL	Ratio <u>sample</u> = 1 Reagent 2
Precipitating reagent	0,4 mL	Dil. Factor = 3

3. Vortex dan biarkan selama 10 menit pada suhu kamar
4. Sentrifugasi selama 10 menit pada 4000 rpm, atau 2 menit pada 12000 rpm.
5. Pisahkan supernatan bening dengan 2 jam.

dalam kasus supernatan keruh yang disebabkan oleh peningkatan trigliserida (>350 g/dL) sampel harus diencerkan 1:2 dengan Nacl dan langkah 2, 3, 4, dan 5 diulang. Kalikan hasil kolorimetri dengan 2.

II. Colorimetri

1. Bawa Cholesterol MR Monoreagen dan standar kolesterol (50 mg/dL) kit ke suhu kamar.
2. Pipet ke dalam tabung berlabel

Tabel 29. Prosedur

Tubes	Blank	Sample supernat	Standard supernat
Monoreagent	1.0 mL	1.0 mL	1.0 mL
Supernat	-	50 uL	-
Standard	-	-	50 uL

3. Campur dan diamkan tabung selama 10 menit pada suhu kamar atau 5 menit pada 37°C.
4. Baca absorbansi (A) supernatan dan standart pada 500 nm terhadap blanko reagen. Warna stabil selama minimal 30 menit terlindung dari cahaya.

Tabel 30. Perhitungan

$\frac{A \text{ Supernatant} \times C \text{ standard}}{A \text{ Standard}} = \text{mg/dL HDL Cholesterol}$ <p>Jika hasil dinyatakan sebagai satuan st units berlaku: $\text{mg/dL} \times 0,0259 = \text{mmol/l}$</p>
--

Tabel 31. Nilai Referensi

Nilai klinis HDL – kolesterol yang di gunakan untuk mengklasifikasikan kelompok risiko

Cholesterol from lipoprotein of high density		RISK
Men	>55 mg/dL (>1,42 mmol/l)	Low
	35 – 55 mg/dL (0,90-1.42 mmol/l)	Moderate
	<40 mg/dL (<1,04 mmol/l)	High
Women	>65 mg/dL (>1,68 mmol/l)	Low
	45 – 65 mg/dL (1,16-1,68 mmol/l)	Moderate
	<45 mg/dL (<1,16 mmol/l)	High

QUALITY CONTROL

Penggunaan standar untuk menghitung hasil memungkinkan untuk memperoleh akurasi yang independen dari sistem atau instrumen yang digunakan.

Untuk memastikan kontrol kualitas (QC) yang memadai, setiap proses harus mencakup satu set kontrol (normal dan abnormal) dengan nilai pengujian yang ditangani sebagai tidak diketahui.

Jika nilai ditemukan di luar kisaran yang ditentukan, periksa reagen dan prosedur instrumen.

Setiap laboratorium harus menetapkan skema Pengendalian Mutu dan tindakan korektifnya sendiri jika pengendalian tidak memenuhi toleransi yang dapat diterima.

SIGNIFIKANSI KLINIS

Kolesterol HDL yang rendah adalah independen yang kuat dari penyakit jantung koroner. Dalam ATP III, kolesterol HDL rendah didefinisikan secara kategoris sebagai tingkat <40 mg/dL (104 mmol/L), perubahan dari tingkat <35 mg/dL di ATP II (1993).

Kolesterol HDL rendah digunakan sebagai faktor risiko untuk memperkirakan risiko 10 tahun penyakit jantung koroner, memiliki beberapa penyebab peningkatan trigliserida, kelebihan berat badan dan obesitas, aktivitas fisik, dan diabetes tipe 2. Penyebab lainnya adalah merokok, asupan karbohidrat yang sangat tinggi (>60% calories), dan obat-obatan tertentu sebagai steroid anabolik dan agen progestin.

KINERJA ANALITIS

- **Batas deteksi:** 0,45 mg/dL.

- **Linearity:** Hingga 275 mg/Dl

Tabel 32. Precision:

mg/dL	Within – run			Between – run		
Mean	42,1	45,8	54,6	42,1	45,8	54,6
SD	0,23	0,23	0,2	0,27	0,28	0,31
CV%	0,54	0,5	0,34	0,64	0,61	0,52
N	10	10	10	10	10	10

- **Sensitivity:** 0,037 A/mg/dL.

- **Correlation:** Pengujian ini (y) dibandingkan dengan metode komersial serupa (x)

Hasilnya adalah:

$$N=25 \quad r = 0,995 \quad y = 0,985 + 2,6$$

Pertunjukan analitis telah dihasilkan menggunakan instrumen otomatis. Hasil dapat bervariasi tergantung pada instrumen.

Tabel 33. Nilai Normal :

HDL	30 – 75 mg/dL
------------	---------------

NOTES

1. Metode ini dapat digunakan dengan instrumen yang berbeda. Setiap aplikasi pada instrumen harus divalidasi untuk menunjukkan bahwa hasil memenuhi karakteristik kinerja metode. Disarankan untuk memvalidasi secara berkala pada metode aplikasi.
2. Diagnosis klinis tidak boleh dibuat berdasarkan temuan hasil tes tunggal, tetapi harus mengintegrasikan data klinis dan laboratorium.

HASIL PEMERIKSAAN HDL

Hari & Tanggal :
Bahan/ID Pasien :
Metode :
Hasil Pemeriksaan :

Kesimpulan:

Mengetahui
Pembimbing Praktek

Praktikan

.....

.....

VII. PROSEDUR PEMERIKSAAN ASAM URAT

A. TUJUAN DAN MANFAAT PEMERIKSAAN

Untuk mengetahui kadar asam urat dalam darah, dan untuk memonitoring fungsi ginjal serta untuk mengetahui penyakit *gout arthritis*.

B. SEKILAS TENTANG ASAM URAT

Asam urat merupakan sampah hasil metabolisme normal dari pencernaan protein atau dari penguraian senyawa purin (sel tubuh yang rusak), yang seharusnya dibuang melalui ginjal, feses atau keringat.

Penyakit yang ditimbulkan pada asam urat

Biasanya 25% dengan asam urat yang tinggi akan menjadi penyakit *gout*. Disebut dengan awal stadium, asimtomatik, tanpa gejala dan setiap orang berbeda – beda. Ada yang tidak sama sekali muncul gejala, adapula yang muncul gejalanya diusia 20 tahun, 30 tahun, atau 40 tahun.

Arthritis gout muncul sebagai serangan peradangan sendi yang timbul berulang – ulang. Dengan gejala yang khas *arthritis gout* adalah pembengkakan, kemerahan, nyeri hebat, panas dan gangguan gerak dari sendi yang terserang secara mendadak (akut) yang mencapai puncaknya kurang dari 24 jam.

Perjalanan penyakit *gout* sangat khas dan mempunyai 3 tahapan :

1. Tahap *Arthritis Gout Akut Interkritikal*

Dalam waktu 5 – 7 hari tanpa pengobatan karena cepat hilang serangan pertama kali ini singkat waktu akan sembuh sendiri.

2. Tahap *Arthritis Gout Intemiten*

Pada keadaan ini penderita dalam keadaan sehat dalam jangka waktu tertentu. Jangka waktu antara seseorang dan orang lain berbeda. Selanjutnya penderita akan sering kambuh yang jarak antara satu dengan berikutnya makin lama makin rapat dan lama, serta makin lama makin panjang jumlah sendi yang terserang makin banyak.

3. Tahap *Arthritis Gout Kronik Bertofus*

Tahap ini terjadi bila penderita telah menderita sakit selama 10 tahun atau lebih. Terjadi benjolan keras yang berisi serbuk seperti kapur yang merupakan deposit dari kristal monosodium urat disekitar sendi dan tulang yang disebut tofus.

Asam urat tinggi dalam darah akan merusak organ tubuh, terutama ginjal akan berdampak munculnya batu ginjal atau mengakibatkan gagal ginjal.

C. METODE PEMERIKSAAN

1. Metode stik
2. Metode enzimatik

D. PEMERIKSAAN ASAM URAT

KEGUNAAN

Zat itu dimaksudkan untuk mengukur konsentrasi asam urat dalam serum atau plasma.

PRINSIP METODE

Uric acid + 2H₂O + O₂ → allantoin + H₂O

2H₂O₂ + 4-AA + DCHBS → quinonoimine + 4H₂O

Asam nitrat adalah enzim oksida untuk allantoin dan hidrogen peroksida, hidrogen peroksida dikombinasikan dengan DCHBS dan 4-aminoantipyrine membentuk kompleks berwarna, intensitas warna yang diukur fotometrik adalah proporsional dengan konsentrasi asam.

SAMPEL

Serum atau plasma yang dikumpulkan oleh prosedur standar. Heparin dan EDTA dapat digunakan sebagai sampel antikoagulan dapat disimpan selama 5 hari di 2-8°C.

RENTANG REFERENSI

Dewasa wanitanya 24-57 mg/dl (140-340 umol)

Laki-laki 34-70 mg/dl (200-420 umol/l)

Rentang ini hanya diberikan untuk informasi, direkomendasikan agar setiap laboratorium menentukan jangkauan referensinya sendiri.

Tabel 34. Komposisi Reagen

Uric Acid Reagent	
Phosphate buffer pH 8.00	50 mmol/l
4 – Aminoantipyrine (4 – AA)	0,3 mmol/l
DCHBS	3,5 mmol/l
Uricase	>200 u/l
Peroxidase (POD)	>1000 u/l
Sodium azide	0,095%
uric acid standard	0,3 mmol/l
Uric acid	5 mg/dL

PERSIAPAN REAGEN

Bahan reaksi dan standarnya sudah siap digunakan.

PENANGANAN DAN PENYIMPANAN REAGEN

simpan di suhu 2-8°C, botol tertutup rapat. Mencegah kontaminasi dan sinar matahari langsung. Jangan membeku. Setelah botol dibuka reagent stabil untuk 2 minggu di 15-25°C.

KARAKTERISTIK KINERJA

Limit of detection: 0,02 ma/dl (1,2 umol/l)

Sensitivity: 016 ΔA x mg/dl

Linearity: 20 mg/dl (1190 umol/l).

Untuk konsentrasi yang lebih tinggi mencairkan sampel 1+1 dengan 0,9% NaCl: kalikan hasilnya dengan 2.

Tabel 35. Karakteristik Kinerja

Precision withrin run		
Level	I	II
n	15	15
Mean (mg/dL)	4,7	11,1
Mean (mmol/l)	280	660
%CV	1,30%	1,07%
Precision between run		
Level	I	II
n	15	15
Mean (mg/dL)	4,50	11,4
Mean (mmol/l)	268	678
%CV	3,70%	2,02%

Perbandingan metode:

Hasil studi korelasi yang dilakukan dengan reagen referensi tidak menunjukkan perbedaan sistematis $r = 0,992$

Gangguan:

Bilirubin hingga 20 mg/dl dan hemoglobin hingga 100 mg/dl tidak mengganggu test.

Test zat dan obat lain dapat mengganggu

QUALITY CONTROL

Direkomendasikan untuk menggunakan serum kontrol dengan nilai asam urat yang ditetapkan untuk metode enzimatik uricase/POD untuk memverifikasi kinerja prosedur pengukuran Jangan gunakan reagen jika absorbansinya diukur terhadap air melebihi 0,100 pada 546 nm.

Tabel 36. Prosedur

Pipette into test tubes		
	Blank	Standard / sampel
Reagent	1000 ul	1000 ul

<i>Bring to measurement temperature then add</i>		
Standard / sample	-	20 ul

Aduk rata dan inkubasi selama 5 menit pada suhu 37°C atau 10 menit pada suhu 25°C. Baca absorbansi standar dan sampel terhadap blanko pada 520 atau 546 nm

Tabel 37. Perhitungan

Perhitungan
Uric acid concentration = $\frac{A(\text{sample}) \times \text{standard concentration}}{A(\text{standard})}$

Tabel 38. Nilai Normal

Asam Urat	2.5 – 7.7 mg/dL
------------------	-----------------

INFORMASI TAMBAHAN

1. Reagen mengandung sodium azide. Hindari kontak dengan mata dan kulit.
2. Limbah harus dibuang sesuai dengan peraturan lokal atau nasional
3. Aplikasi untuk beberapa penganalisis otomatis tersedia berdasarkan permintaan

HASIL PEMERIKSAAN ASAM URAT

Hari & Tanggal :
Bahan/ID Pasien :
Metode :
Hasil Pemeriksaan :

Kesimpulan:

Mengetahui
Pembimbing Praktek

Praktikan

.....

.....

VIII. PROSEDUR PEMERIKSAAN UREUM

A. TUJUAN DAN MANFAAT PEMERIKSAAN

Untuk memeriksa kadar ureum (BUN) dalam serum / plasma dan perubahan kadarnya yang disebabkan kelainan fungsi ginjal.

B. SEKILAS TENTANG UREUM

NPN (non protein nitrogen) adalah istilah yang digunakan untuk sekelompok zat yang memiliki unsure nitrogen didalamnya tetapi bukan protein. Ada banyak NPN, ada 4 terpenting yaitu:

1. Asam urat
2. Ureum /blood urea nitrogen (BUN)
3. Kreatinin
4. Amonia dan 50% adalah BUN

Ureum merupakan produk ekskresi utama dari metabolisme protein. Setelah disintesis dalam hati, urea diangkut oleh plasma ke ginjal kemudian di saring oleh glomerulus . Sebagian besar urea dalam *filtrase glomerular* dieksresikan ke urin mencapai 40-50%, kemudian diserap melalui difusi pasif tubulus ginjal. Hal ini dinyatakan dengan meningkatnya jumlah urea dalam darah yang disebut sebagai hyperuremia atau azotemia. Pemisahan paralel dari urea dan kreatinin yang ditunjukkan untuk membedakan antara pre renal, renal, dan post renal azotemia .

❖ Pre renal azotemia

Disebabkan oleh dehidrasi , menurunnya katabolisme protein, pembersih cortisol, tekanan darah rendah (lemah jantung, shock, perdarahan) berkurangnya aliran darah ke ginjal.

❖ Renal azotemia

Disebabkan oleh penyakit ginjal dengan penurunan filtrasi glomerulus (*glomerulus nefritis*, gagal ginjal pada DM)

❖ Post renal azotemia

Disebabkan oleh terhalangnya saluran kemih (obstruksi aliran urin, batu ginjal, tumor kandung kemih atau prostat)

Urea plasma bertambah dengan bertambahnya usia walaupun tanpa penyakit ginjal yang bisa di deteksi berupa perubahan ini jelas perubahan fungsi ginjal konsentrasi juga sedikit lebih tinggi pada laki – laki, satu makanan protein tidak meningkatkan kadar urea plasma secara bermakna. Urea plasma puasa lebih tinggi pada diet tinggi protein dari pada diet rendah protein.

C. METODE PEMERIKSAAN

Metode klasik untuk pemeriksaan urea memerlukan konversi menjadi ammonia oleh enzim urease yang spesifik dan pengukuran ammonia. Suatu metode kalori meter berdasarkan atas reaksi dengan diasetil monoksida.

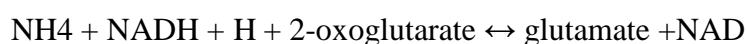
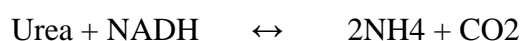
D. PEMERIKSAAN UREUM

KEGUNAAN

Reagent kit digunakan untuk mengukur konsentrasi urea dalam serum, plasma atau urin.

PRINSIP DAN METODE

Kinetik enzim dengan urease dan glutamate dehidrognase



dikonversi menjadi glutamat dan NADH dioksidasi menjadi NAD pada saat yang sama. Tingkat penurunan penyerapan pada 340 nm sebanding dengan konsentrasi Urea.

SAMPEL

Serum, plasma atau urin yang dikumpulkan oleh prosedur standar. Heparin dapat digunakan sebagai antikoagulan. Urin harus diencerkan 1/50 dengan air saring. Sampel dapat disimpan selama 7 hari pada 2,8°C.

RENTANG REFERENSI

Plasma Serum 10-50 mg/dl(1,67 - 8,35 μ mol/)

Urin 20 -35 g/24 h330 - 580 mmol/24 h)

Rentang ini diberikan untuk informasi saja, direkomendasikan agar setiap laboratorium menentukan referensi sendiri.

Tabel 39. Komposisi Reagen

R1	
TRIS buffer pH 7,80	100 mmol/l
Glutamate Dehydrogenase (GLDH)	>0,5 kU/l
Urease	>6 kU/l
2 – oxoglutarate	7 mmol/l
ADP	0,3 mmol/l
Sodium azide	<13,9 mmol/l
R2	
Carbonate buffer pH 9,65	7,2 mmol/l
NADH	1,1 mmol/l
Sodium azide	<13,9 mmol/l
Non reactive surfactants and stabilizer.	
Urea standard	8,33 mmol/l (50mg/dL)
Urea	

PERSIAPAN REAGEN

Campurkan 4 bagian reagen R1 dengan 1 bagian reagen R2. Reagen kerja stabil selama 2 bulan pada 2-5C atau 5 hari pada 15-25°C. Standar Urea siap digunakan.

PENANGGAMAN DAN PENYIMPANAN REAGEN

Simpan pada suhu 2-8°C dalam botol asli yang tertutup rapat. Cegah kontaminasi dan sinar matahari langsung. Jangan dibekukan. Setelah botol dibuka, reagen stabil sampai tanggal kedaluwarsa yang tertera pada label asalkan disimpan dengan benar.

KARAKTERISTIK KINERJA

Limit of detection: 3 mg/dl (0,5 mmol/l)

Sensitivity: 14 AmA x d mg (86 AmA x 1/mmol)

Linearity: 300 mg/dl (50,1mmol/t) Untuk konsentrasi yang lebih tinggi encerkan, sampel 1+1 dengan NaCl 0,9% kalikan hasilnya dengan 2.

Tabel 40. Karakteristik Kinerja

Precision withrin run		
Level	I	II
n	18	18
Mean (mg/dL)	43,31	143,55
Mean (mmol/l)	7,23	23,97
%CV	<3,00%	<2,50%
Precision between run		
Level	I	II
n	18	18
Mean (mg/dL)	44,03	144,73
Mean (mmol/l)	7,35	24,17
%CV	<5,00%	<4,00%

Perbandingan metode:

Hasil studi korelasi yang dilakukan dengan kit reagen referensi tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Rincian studi korelasi tersedia dalam permintaan.

Gangguan:

Bilirubin hingga 20 mg/dl dan lipemia hingga 1500 mg/dl (trigliserida) tidak mengganggu tes Obat dan zat lain dapat mengganggu.

QUALITY CONTROL

Direkomendasikan untuk menggunakan serum kontrol dengan nilai urea yang ditetapkan untuk metode kinetik enzimatik untuk memverifikasi kinerja pengukuran.

Jangan gunakan reagen jika absorbansi reagen kerja prosedur diukur terhadap air lebih rendah dari 1.000 pada 340nm

PERALATAN DAN BAHAN

- Fotometer atau penganalisis otomatis dengan dudukan sel termostat dan mampu membaca pada 340 nm.
- Peralatan laboratorium standar

Tabel 41. Prosedur

Pipet ke dalam kuvet

Pipette into test tubes		
	Standard	Sampel
Working reagent	1000 ul	1000 ul
<i>Bring to measurement temperature (25°C or 37°C) then add</i>		
Standard	10 ul	-
Sampel	-	10 ul

Aduk rata, inkubasi selama kira-kira 1 menit pada suhu 25 °C atau baca 30-40 detik pada 37°C.

Baca absorbansi awal (A1) 340 nm. Ulangi pembacaan setelah tepat 1 menit (A2)

Hitung perubahan serapan (ΔA) untuk standar dan sampel.

Tabel 42. Perhitungan

Perhitungan
Urea concentration = $\frac{A1 (sample) - A2 (sampel) \times standard\ concentration}{A1 (standard) - A2(Standard)}$
BUN = urea concentration x 0,467

Tabel 43. Nilai Normal :

BUN	7 – 18 mg/dL
Ureum	15 – 38 mg/dL

HASIL PEMERIKSAAN UREUM

Hari & Tanggal :
Bahan/ID Pasien :
Metode :
Hasil Pemeriksan :

Kesimpulan:

Mengetahui
Pembimbing Praktek

Praktikan

.....

.....

IX. PROSEDUR PEMERIKSAAN KREATININ

A. TUJUAN DAN MANFAAT PEMERIKSAAN

Untuk mengetahui kadar kreatinin dalam serum serta monitoring fungsi ginjal. Tes yang sangat penting untuk evaluasi fungsi ginjal.

B. SEKILAS TENTANG KREATININ

Kreatinin adalah produk protein otot yang merupakan hasil akhir dari metabolisme otot yang dilepaskan oleh otot dengan kecepatan yang sama. kreatinin di eksresikan oleh ginjal melalui kombinasi filtrasi dan sekresi. Konsentrasinya relatif sama dalam plasma dari hari ke hari. Kadar yang lebih tinggi dari nilai normal mengisyaratkan gangguan fungsi ginjal.

Kreatinin terbuat dari zat yang disebut keratin, yang dibentuk ketika makanan berubah menjadi energi melalui proses yang disebut metabolisme. Sekitar 2% dari keratin tubuh diubah menjadi kreatinin setiap hari. Kreatinin diangkut melalui darah ke ginjal. Ginjal menyaring sebagian besar kreatinin dan membuangnya lewat urin. Bila kreatinin meningkat, tingkat kreatinin abnormal tinggi kemungkinan terjadi kerusakan atau gangguan ginjal.

❖ Faktor yang berpengaruh kadar kreatinin :

1. Perubahan masa otot
2. Aktifitas fisik yang berlebihan akan meningkatkan kadar kreatinin
3. Obat-obatan
4. Usia dan jenis kelamin, pada orang tua kadar kreatinin lebih tinggi dari pada orang muda serta pada laki-laki lebih tinggi wanita
5. Pasien dengan DM yang dalam pengobatan dengan metformin, kadar kreatinin perlu diperiksa per 12 bulan .
6. Karena obat tersebut dapat menyebabkan asidosis laktat pada pasien dengan gangguan fungsi ginjal.

❖ Faktor yang mempengaruhi pemeriksaan kreatinin:

1. Senyawa – senyawa yang dapat mengganggu pemeriksaan kadar kreatinin dalam darah hingga 20% askorbat, bilirubin, asam urat, aseto asetat, piruvat, sefalosporin, metildopa .
2. Senyawa tersebut dapat memberikan reaksi terhadap reagen kreatinin dengan bentuk senyawa yang serupa kreatinin, sehingga dapat menyebabkan kadar tinggi palsu.

C. METODE PEMERIKSAAN

1. Pemeriksaan kreatinin darah cara deproteinasi (pengendapan protein dengan TCA (*Thsee Close Asectic Acid*))
2. Pemeriksaan kreatinin darah tanpa cara deproteinasi

D. PEMERIKSAAN KREATININ

KEGUNAAN

Kit reagen digunakan untuk pengukuran konsentrasi kreatinin dalam serum, plasma atau urin.

PRINSIP METODE

Kinetik (Jaffe), tanpa deproteinisasi. Pada pH basa kreatinin bereaksi dengan asam pikrat membentuk jingga-merah kompleks. Laju peningkatan absorbansi pada 490-520 nm karena Pembentukan kompleks ini berbanding lurus dengan kreatinin konsentrasi.

SAMPEL

Serum, plasma atau urin dikumpulkan dengan prosedur standar. Jangan gunakan sampel hemolisis dan ikterik. Heparin atau EDTA dapat digunakan sebagai antikoagulan. Sampel urin harus diencerkan 1/50 dengan air suling Sampel dapat disimpan selama 7 hari pada suhu 2-8°C.

RENTANG REFERENSI

Serum, plasma:

- Laki-laki 0.9-1.3 mg/dl (80-115 mol/l)
- Wanita 0,6-1,1 mg/dl (53-97 mol/l)

Urine:

- Laki-laki 14-26 mg/kg/24 jam (124-230 mol/kg/24 jam)
- Perempuan 11-20 mg/kg/24 jam (97-177 mol/kg/24 jam)

Rentang ini diberikan untuk informasi saja, disarankan agar masing-masing laboratorium menentukan rentang referensinya sendiri.

Tabel 44. Komposisi Reagen

R1	
Sodium hydroxide	340 mmol/l
R2	
Picric acid	26 mmol/l
Cretinine standard	0,177 mmol/l
Creatinine	2 mg/dL

PERSIAPAN REAGEN

Campurkan 4 bagian reagen R1 dengan 1 bagian reagen R2. Reagen kerja stabil selama 4 minggu pada 2-8°C, 5 hari pada 15-25°C dalam wadah tertutup atau 1 hari pada 15-25°C dalam wadah terbuka. Standar Kreatinin siap digunakan.

PENANGGANAN DAN PENYIMPANAN REAGEN

Simpan pada suhu 15-25°C dalam botol asli yang tertutup rapat. Mencegah kontaminasi dan sinar matahari langsung. Jangan dibekukan Setelah botol dibuka, reagen stabil sampai tanggal kadaluwarsa yang ditunjukkan pada label asalkan disimpan dengan benar.

KINERJA KARAKTERISTIK

Limit of detection: 0,06 mg/ (5,3 µkat/l)

Sensitivity: 0,026 ΔmA x dl/mg x min (0,0003 ΔmA x l/mmol)

Linearity: 15 mg/dl (1333 mmol) Untuk konsentrasi yang lebih tinggi encerkan sampel 1+1 dengan NaCl 0,9%, kalikan hasilnya dengan 2.

Tabel 45. Karakteristik Kinerja

Precisison (within run)		
level	I	II
n	18	18
Mean (mg/dL)	1,42	4,18
Mean (mmol/l)	126,20	371,60
%CV	<1,50%	<1,50%
Precisison (between run)		
level	I	II
n	18	18
Mean (mg/dL)	1,43	4,16
Mean (mmol/l)	127,10	369,8
%CV	<3,00%	<2,00%

Perbandingan metode:

Hasil studi korelasi yang dilakukan dengan kit reagen referensi memang menunjukkan perbedaan yang signifikan. Rincian studi korelasi tersedia berdasarkan permintaan.

Gangguan:

Lipemia hingga 800 mg/dl (trigliserida) tidak mengganggu tes. Jangan gunakan sampel ikterik. Obat dan zat lain dapat mengganggu.

QUALITY CONTROL

Disarankan untuk menggunakan serum kontrol dengan nilai kreatinin dengan metode kinetik Jaffe tanpa deproteinisasi untuk memverifikasi kinerja prosedur pengukuran.

PERALATAN DAN BAHAN

- Fotometer atau penganalisis otomatis dengan penahan sel termostat mampu membaca pada 490-520 nm.
- Peralatan laboratorium standar.

Tabel 46. Prosedur

Pipet ke dalam tabung reaksi:

	Standard	Sample
Working reagent	1000 ul	1000 ul
<i>Bring to measurement temperature (37°C), then add</i>		
Standard	100 ul	-
Sample	-	100 ul

Campurkan secara menyeluruh, inkubasi selama 30 detik di 37°C. Bacalah penyerapan awal (A1) pada 490- 520 nm terhadap udara atau air. Ulangi membaca setelah 90 detik berikutnya (A2). Hitung perubahan penyerapan (ΔA) untuk standar dan sampel.

Tabel 47. Perhitungan

Perhitungan
$\text{Creatinin concentration} = \frac{A2 (\text{sample}) - A1 (\text{sampel}) \times \text{standard concentration}}{A2 (\text{standard}) - A1 (\text{Standard})}$

Creatinin Clearence Test (CCT) = Dengan urine 24 jam / 12 jam

U = kadar creatinin urine (mg/dl)

B =kadar creatinin darah (mg / dl)

V= volume urin 24 jam (mL)

A = luas permukaan badan (m²)

Tabel 48. Nilai Normal :

Serum	0,4 – 1,4 mg/dl
Urin	1,0 – 3,8 mg/dl
CCT	97 – 137 ml/menit

HASIL PEMERIKSAAN CREATININ

Hari & Tanggal :
Bahan/ID Pasien :
Metode :
Hasil Pemeriksaan :

Kesimpulan:

Mengetahui
Pembimbing Praktek

Praktikan

.....

.....

X. PROSEDUR PEMERIKSAAN BILIRUBIN TOTAL , DIRECT & INDIRECT

A. TUJUAN DAN MANFAAT PEMERIKSAAN

Untuk mengetahui kadar bilirubin dalam darah dan untuk mendiagnosa adanya gangguan fungsi hati.

B. SEKILAS TENTANG BILIRUBIN

Bilirubin adalah pigmen kuning yang berasal dari perombakan heme dari hemoglobin dalam proses pemecahan eritrosit oleh sel retikuloendotel. Disamping itu sekitar 20% bilirubin berasal dari perombakan zat – zat lain. Sel retikuloendotel membuat bilirubin tidak larut dalam air, bilirubin yang disekresikan dalam darah harus diikatkan albumin untuk diangkut dalam plasma menuju hati.

Di dalam hati, hepatosit melepaskan ikatan dan mengkonjugasi dengan asam glukoronat sehingga bersifat larut terhadap air sehingga disebut bilirubin direk atau glukoroniltransferase, selain dalam bentuk diglukoronida dapat juga dalam bentuk bilirubin terkonjugasi. Proses konjugasi melibatkan enzim glukoroniltransferase, selain dalam diglukoronida dapat juga dalam bentuk monoglukoronida atau ikatan dengan glukosa, xylose dan sulfat. Terkonjugasi dikeluarkan melalui proses energi kedalam sistem bilier.

Bilirubin berikatan dengan albumin sehingga zat ini dapat diangkut keseluruh tubuh. Dalam bentuk ini, spesies molekular disebut bilirubin tak terkonjugasi. Sewaktu zat ini beredar melalui hati, hepatosit melakukan fungsi sebagai berikut :

1. Penyerapan bilirubin dan sirkulasi
2. Konjugasi enzimatik sebagai bilirubin glukoronida
3. Pengangkutan dan ekskresi bilirubin terkonjugasi kedalam empedu untuk dikeluarkan dalam tubuh

Konjugasi intrasel asam glukoronat ke dua tempat dimolekul bilirubin menyebabkan bilirubin bermuatan negatif, sehingga bilirubin terkonjugasi ini larut dalam fase air. Apabila terjadi obstruksi atau kegagalan lain untuk mengekskresikan bilirubin terkonjugasi ini, zat ini akan masuk kembali dan tertimbun dalam sirkulasi.

Selain bilirubin masuk kedalam usus, bakteri kolon mengubah bilirubin menjadi urobilinogen yaitu beberapa senyawa tidak berwarna yang kemudian mengalami oksidasi menjadi pigmen coklat urobilin. Urobilin diekskresikan dalam feses tetapi sebagian urobilinogen direabsorpsi melalui usus, dan melalui sirkulasi portal diserap oleh hati dan diekskresikan dalam empedu. Karena larut air, urobilinogen juga dapat keluar melalui urin apabila mencapai ginjal.

C. PROSEDUR PEMERIKSAAN BILIRUBIN

1. BILIRUBIN TOTAL

KEGUNAAN

Kit reagen digunakan untuk pengukuran bilirubin total konsentrasi dalam serum atau plasma.

PRINSIP METODE

Metode Jendrassik dengan asam sulfanilat. Bilirubin tak terkonjugasi yang terikat pada albumin dibebaskan oleh zat pelarut yang ada dalam reagen. Bilirubin bebas serta bilirubin langsung yang ada dalam sampel bereaksi dengan asam sulfanilat yang diazotasi membentuk kompleks diazo berwarna. Intensitas warna yang diukur secara fotometrik sebanding dengan konsentrasi bilirubin total.

SAMPEL

Serum atau plasma dikumpulkan dengan prosedur standar. Jangan gunakan sampel hemolisis. Lindungi dari cahaya. Sampel dapat disimpan selama 2 hari pada suhu 2-8°C jika terlindung dari cahaya.

RENTANG REFERENSI

Serum, plasma:

Adults	: < 1,0 mg/dl (17 μ mol/l)
Newborns	: To 24h 2,0-6 mg/dl (34- 103 μ mol/l)
	To 48h 6,0-10,0 mg/dl (103-171 μ mol/l)
	3-5 Days 4,0-8,0 mg/dl (68-137 μ mol/l)

Tabel 49. Komposisi Reagen

Reagent composition	
R1	
Caffeine	125 mmol/l
Sodium benzoate	250 mmol/l
Sodium acetate	450 mmol/l
R2a	
Sulphanilic acid	24 mmol/l
Hydrochloric acid	150 mmol/l
R2b	
Sodium nitrite	10 mmol/l

PERSIAPAN REAGEN

Reagen 1 siap digunakan

Reagen R2: campurkan 10 bagian reagen R2a dengan 1 bagian reagen R2b. Diamkan selama 30 menit. Campuran reagen R2 stabil selama 3 minggu pada 2-8°C atau 2 hari pada 15-25°C.

PENANGGANAN DAN PENYIMPANAN REAGEN

Simpan pada suhu 2-8°C dalam botol asli yang tertutup rapat. Mencegah kontaminasi dan sinar matahari langsung. Jangan membeku. Setelah botol dibuka, reagen stabil sampai tanggal kadaluwarsa yang tertera pada label asalkan disimpan dengan benar.

KARAKTERISTIK KINERJA

Limit of detection: 0,02 mg/dl (0,56 $\mu\text{mol/l}$)

Sensitivity: 0,033 $\Delta\text{mA} \times \text{dl/mg} \times \text{min.}$ (0,002 $\Delta\text{mA} \times 1/\mu\text{mol}$)

Linearity: 25 mg/dl (437,5 $\mu\text{mol/l}$). Untuk konsentrasi yang lebih tinggi encerkan 1+1 NaCl 0,9%, kalikan hasilnya dengan 2.

Tabel 50. Karakteristik Kinerja

Precision (within run) :		
level	I	II
n	18	18
mean (mg/dl)	1,23	4,66
mean (umol/l)	20,91	79,22
% CV	<2,00%	<1,50 %
Precision (between run) :		
level	I	II
n	18	18
mean (mg/dl)	1,2	4,65
mean (umol/l)	20,40	79,05
% CV	<2,50%	<2,00 %

Perbandingan metode:

Hasil studi korelasi yang dilakukan dengan kit reagen referensi tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Rincian studi korelasi adalah tersedia bergantung permintaan.

Gangguan:

Jangan gunakan sampel lipemik.

Obat dan zat lain dapat mengganggu.

QUALITY CONTROL

Disarankan untuk menggunakan serum kontrol dengan nilai bilirubin total ditugaskan untuk metode Jendrassik untuk memverifikasi kinerja prosedur pengukuran.

PERALATAN DAN BAHAN

- Fotometer atau penganalisis otomatis dengan dudukan sel termostat dan dapat membaca pada 550 nm
- Bilirubin standar atau kalibrator
- Peralatan laboratorium standar.

Tabel 51. Prosedur

Pipet ke tabung reaksi:

	Blank	Standard / sample
R1 reagent	1000 ul	1000 ul

Bawa ke pengukuran suhu (37°C), lalu tambahkan:

Standard / sample	-	50 ul
Distilled water	50 ul	-

Aduk rata, inkubasi selama 5 menit pada suhu pengukuran (37°C). Baca absorbansi A1 standar dan sampel terhadap blanko pada 550nm. Kemudian tambahkan:

R2 reagent	100 ul	100 ul
------------	--------	--------

Aduk rata, inkubasi selama 5 menit pada suhu pengukuran. Baca absorbansi A2 standar dan sampel terhadap blanko pada 550 nm.

Tabel 52. Perhitungan

Perhitungan
$\text{bilirubin total concentration} = \frac{A2(\text{ sample }) - A1(\text{sample}) \times \text{standard concentration}}{A2(\text{standard}) - A1(\text{standard})}$

INFORMASI TAMBAHAN:

1. Limbah harus dibuang sesuai dengan peraturan lokal atau nasional.
2. Aplikasi untuk beberapa penganalisis otomatis tersedia berdasarkan permintaan.
3. Bilirubin standar atau kalibrator harus dibeli secara terpisah.

2. BILIRUBIN DIRECT

Kit reagen untuk pengukuran konsentrasi bilirubin langsung.

KEGUNAAN

Kit reagen digunakan untuk pengukuran konsentrasi bilirubin langsung dalam serum atau plasma.

PRINSIP DAN METODE

Metode Jendrassik dengan asam sulfanilat. Bilirubin langsung hadir dalam sampel sebagai konjugat yang larut dalam air bereaksi dengan asam sulfanilat diazotisasi membentuk kompleks diazo berwarna. Itu intensitas warna yang diukur secara fotometrik sebanding dengan langsung konsentrasi bilirubin.

SAMPEL

Serum atau plasma dikumpulkan dengan prosedur standar. Jangan gunakan sampel hemolisis. Lindungi dari cahaya. Sampel dapat disimpan selama 2 hari pada suhu 2-8°C jika terlindung dari cahaya.

RENTANG REFERENSI

Serum, plasma (dewasa): <0,2 mg/dl (3,4 mol/l). Rentang ini diberikan sebagai informasi saja, dianjurkan bahwa setiap laboratorium menentukan rentang referensinya sendiri.

Tabel 53. Komposisi Reagen

R1	
Hydrochloric acid	50mmol/l
R2a	
Sulphanilic acid 24 mmol/l	
Hydrochloric acid	150 mmol/l
R2b	
Sodium nitrite	10 mmol/l

PERSIAPAN REAGEN

R1 siap digunakan.

Reagen R2: campurkan 10 bagian reagen R2a dengan 1 bagian reagen R2b. Membiarkan berdiri selama 30 menit. Campuran reagen R2 stabil selama 3 minggu pada 2-8°C atau 2 hari pada 15-25°C.

PENANGGANAN DAN PENYIMPANAN REAGEN

Simpan pada suhu 2-8°C dalam botol asli yang tertutup rapat. Mencegah kontaminasi dan sinar matahari langsung. Jangan membeku. Setelah botol dibuka, reagen stabil sampai tanggal kedaluwarsa yang ditunjukkan pada label asalkan disimpan dengan benar.

KARAKTERISTIK KINERJA

Limit of detection: 0,00 mg/dl (0,00 mol/l)

Sensitivity: 0,018 AmA x dl / mg x mnt. (0,001 AmA x 1/μmol)

Linearity: 25 mg/dl (437,5 mol/l). Untuk konsentrasi yang lebih tinggi encer sampel 1+1 dengan NaCl 0,9%; kalikan hasilnya dengan 2.

Tabel 54. Karakteristik Kinerja

PERBANDINGAN METODE:

Precision (within run) :		
level	I	II
n	18	18
mean (mg/dl)	0,86	1,76
mean (umol/l)	15,05	30,80
% CV	<6,00%	<3,00 %
Precision (between run) :		
level	I	II
n	18	18
mean (mg/dl)	0,90	1,79
mean (umol/l)	15,75	31,33
% CV	<5,00%	<2,50 %

Hasil studi korelasi yang dilakukan dengan kit reagen referensi tidak menunjukkan perbedaan sistematis. Rincian studi korelasi tersedia berdasarkan permintaan.

Gangguan:

Bilirubin total hingga 16 mg/dl tidak mengganggu tes. Jangan gunakan sampel lipemik. Obat dan zat lain dapat mengganggu.

QUALITY CONTROL

Disarankan untuk menggunakan serum kontrol dengan nilai bilirubin langsung ditugaskan untuk metode Jendrassik untuk memverifikasi kinerja prosedur pengukuran.

PERALATAN DAN BAHAN

- Fotometer atau penganalisis otomatis dengan dudukan sel termostat mampu membaca pada 550 nm
- Standar atau kalibrator bilirubin langsung
- Peralatan laboratorium standar.

Tabel 55. PROSEDUR

Pipet ke tabung reaksi

	Blank	Standard / sample
R1 reagent	1000 ul	1000 ul

Bawa ke suhu pengukuran (37°C), lalu tambahkan :

Standard / sample	-	50 ul
Distilled water	50 ul	-

Aduk rata, inkubasi selama 5 menit pada suhu pengukuran (37°C). Baca absorbansi A1 standar dan sampel terhadap blanko pada 550nm.

R2 reagent	100 ul	100 ul
------------	--------	--------

Aduk rata, inkubasi selama 5 menit pada suhu pengukuran. Baca absorbansi A2 standar dan sampel terhadap blanko pada 550 nm

Tabel 56. Perhitungan

Perhitungan
$\text{Bilirubin direk concentration} = \frac{A2(\text{ sample }) - A1(\text{sample}) \times \text{standard concentration}}{A2(\text{standard}) - A1(\text{standard})}$

INFORMASI TAMBAHAN

1. Limbah harus dibuang menurut lokal atau nasional peraturan.
2. Aplikasi untuk beberapa penganalisis otomatis tersedia di meminta.
3. Bilirubin standar atau kalibrator harus dibeli secara terpisah.

Tabel 57. Nilai Normal :

	Mg /dL	µmol/l
Bilirubin total		
Pada kelahiran sampai 5 hari	5	85.5
5 hari sampai 1 bulan	12	205.0
1 bulan hingga dewasa	1.5	25.6
Dewasa	1.1	18.8
Bilirubin direct		
Dewasa	0.25	4.3

HASIL PEMERIKSAAN BILIRUBIN TOTAL, DIREK DAN INDIREK

Hari & Tanggal :
Bahan/ID Pasien :
Metode :
Hasil Pemeriksaan :

Kesimpulan:

Mengetahui

Pembimbing Praktek

.....

Praktikan

.....

LATIHAN SOAL

1. Kasus (vignette)

Seorang lulusan DIII ATLM bekerja di laboratorium klinik mandiri/swasta dengan kategori laboratorium madya. Suatu ketika datanglah seorang pasien dengan pengantar untuk pemeriksaan glukosa darah. Kebetulan pasien tersebut tinggal satu komplek dengan ATLM tersebut. Hasil tes darah puasa menunjukkan kadar 180 mg/dL. Pada saat amplop hasil diberikan, pasien menanyakan kepada ATLM tentang hasil tersebut.

Pertanyaan soal

Apa tindakan ATLM yang benar ?

Pilihan jawaban

- A. Menganjurkan pasien membawa hasil tersebut ke dokter pengirim supaya mendapat penjelasan dan penanganan yang tepat
- B. Membuka amplop, menjelaskan bahwa hasil tes dan menyuruhnya segera ke dokter
- C. Mengambil arsip hasil tes laboratorium lalu menyatakan pasien menderita diabetes mellitus
- D. Tanpa membuka amplop, ia langsung memberitahu bahwa hasil tes tidak normal karena ia masih ingat hasil analisis darah yang dikerjakannya.
- E. Menyarankan pasien membeli obat diabetes ke toko obat terdekat karena ia tahu kadar glukosa darah tetangganya tersebut tinggi.

2. Kasus (vignette)

Seorang ATLM sedang dinas pagi di sebuah laboratorium, menerima pasien seorang ibu hamil berumur 24 tahun dengan riwayat mempunyai penyakit lever, dokter meminta pemeriksaan fungsi lever.

Pertanyaan soal:

Parameter apakah yang biasa digunakan untuk mendiagnosa penyakit diatas ?

Pilihan Jawaban :

- A. Trigliserida
- B. Kolesterol
- C. SGOT/SGPT
- D. Uric acid
- E. Ureum

3. Kasus (vignette)

Seorang ATLM sedang dinas pagi di sebuah laboratorium, menerima pasien seorang laki-laki berumur 54 tahun dengan riwayat mempunyai penyakit ginjal, dokter meminta pemeriksaan fungsi ginjal.

Pertanyaan soal:

Parameter apakah yang biasa digunakan untuk mendiagnosa adanya penyakit diatas ?

Pilihan Jawaban :

- A. Trigliserida
- B. Kolesterol
- C. Uric acid
- D. Creatinin
- E. SGOT/SGPT

4. Kasus (vignette)

Seorang pasien laki-laki berusia 45 tahun datang ke laboratorium dengan membawa formulir permintaan pemeriksaan dari dokter untuk dilakukan pemeriksaan glukosa darah dan berdasarkan formulir tersebut pasien merupakan penderita Diabetes Mellitus. Petugas laboratorium menerima dan membaca formulir permintaan pemeriksaan tersebut, kemudian menjelaskan kepada pasien apa yang harus dipersiapkan oleh pasien sebelum dilakukan pemeriksaan.

Pertanyaan soal:

Persiapan apa yang harus disampaikan kepada pasien terkait pemeriksaan tersebut ?

Pilihan Jawaban :

- A. Pasien tidak boleh makan-makanan yang berlemak
- B. Pasien harus berpuasa selama 5-7 jam
- C. Pasien tidak boleh makan- makanan berprotein tinggi
- D. Pasien harus berpuasa 8-10 jam
- E. Pasien harus makan makanan tinggi karbohidrat

5. Kasus (vignette)

Seorang ATLM melakukan pemeriksaan kontrol kadar glukosa, hasilnya 115 mg/dl, dimasukkan ke dalam chart dan hasil tersebut masuk dalam range +2 SD. Hasil kontrol hari kemarin juga masuk +2SD. Kemudian melakukan pengujian terhadap 30 sampel, semua hasil pemeriksaan kadar glukosa di atas 200 mg/dl.

Pertanyaan soal:

Tindakan apa yang tepat dilakukan menghadapi hal tersebut ?

Pilihan Jawaban :

- A. Mengecek alat
- B. Langsung memvalidasi hasil tersebut
- C. Mengulangi pemeriksaan kontrol
- D. Mengkonsultasikan dengan penyelia
- E. Mengecek alat, reagen dan mengulangi pemeriksaan

DAFTAR PUSTAKA

Gandasoebrata, R. 1970. Penuntun Laboratorium Klinik. Jakarta : PT Dian Rakyat.

Kosasih, E. N., dan Kosasih, A. S. 2008. Tafsiran Hasil Pemeriksaan Laboratorium Klinik. Edisi 2, Karisma Publishing Group, Tangerang

Baron, D. N. alih bahasa : P. Andrianto, J. Gunawan,. 1990. *Kapita Selekta Patologi Klinik*, Edisi 4, EGC, Jakarta.

Gandasoebrata .R., Penuntun Laboratorium Klinik. Dian Rakyat .Jakarta 1968

Frances K.W, Tinjauan klinik Atas Hasil Pemeriksaan Laboratorium .Edisi 9.Bagian patoloti Klinik FKUI/RSCM.Jakarta .1994

Irianto, K, DRS. Stuktur Dan Fungsi Tubuh Manusia Untuk Paramedis. PT Yrama Widya. Bandung 2004

Hardjoeno. H, Interpretasi Hasil Tes Laboratorium. Hasanuddin Uniersity Press. Makassar ,2006.

Indoreagen ., Buku Prosedur Reagen kimia Klinik .PT segara Husada Mandiri . Kit insert Human Gesellschaft fur Biochemica und Diagnostica PT. Wacana Indo Mitra.