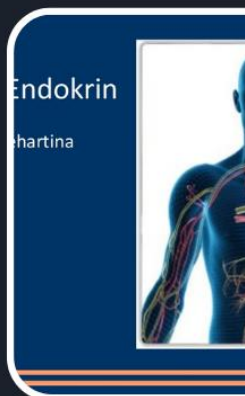
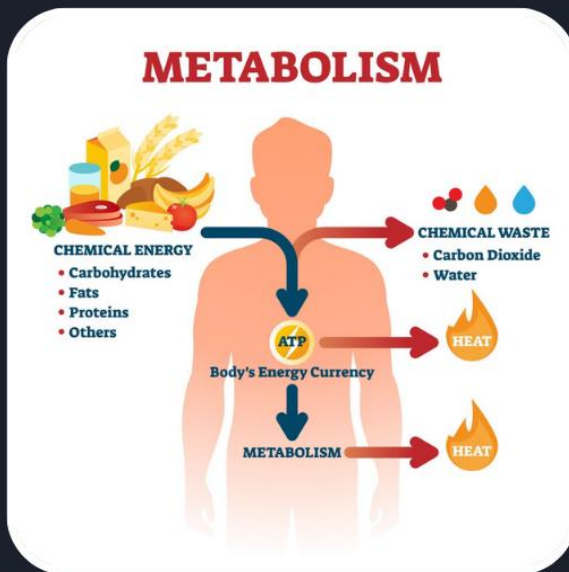
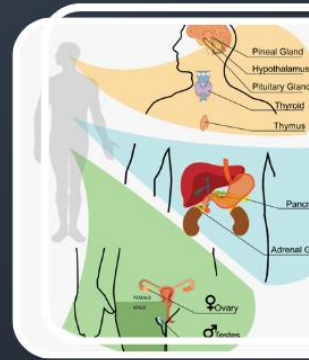


PANDUAN BELAJAR

BLOK 3.2

MASALAH ENDOKTRIN METABOLIK DAN NUTRISI



BUKU PANDUAN BELAJAR BLOK 3.2
MASALAH ENDOKRIN, METABOLISME DAN NUTRISI



Penanggung Jawab Blok :

dr. Windy Aristiani, MMR, Sp.KJ

Tim blok:

dr. Novi Wijayanti S. Sp.PD, M.Sc

dr. Rachmagreta, M. Biomed

dr. Dewi Yuniasih, M.Sc

dr. Nurholid Umam K, Sp.A., M.Sc

dr. Widea Rossi Desvita, Sp.KJ

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
YOGYAKARTA TAHUN AKADEMIK 2023/2024

IDENTITAS

N a m a :

No. Mahasiswa :

Alamat :

Angkatan :

Tanda Tangan Mahasiswa

()

KATA PENGANTAR

Assalaamu'alaikum wr wb

Segala puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah SWT atas tersusunnya buku panduan Blok Masalah Endokrin, Metabolisme dan Nutrisi (Blok 3.2). Buku panduan ini berisi penjelasan umum tentang visi dan misi Universitas Ahmad Dahlan, visi dan misi serta peta kurikulum Fakultas Kedokteran UAD. Buku ini juga berisi panduan bagi mahasiswa untuk memahami tujuan, kegiatan pembelajaran, metode penilaian, skenario, dan materi praktikum yang ada di Blok 3.2.

Saran dan masukan yang positif sangat kami harapkan untuk perbaikan buku panduan ini. Terima kasih.

Wassalaamu'alaikum wr wb

Yogyakarta, Oktober 2023
Tim Blok Masalah Endokrin, Metabolisme dan Nutrisi
Program Studi Kedokteran
Fakultas Kedokteran UAD

DAFTAR ISI

Daftar Isi

BUKU PANDUAN BELAJAR BLOK 3.2	i
IDENTITAS	iii
KATA PENGANTAR	iv
I. VISI UAD.....	1
II. MISI UAD.....	1
I. VISI FK UAD	1
II. MISI FK UAD	1
OVERVIEW BLOK 3.2	3
A. Tujuan Umum.....	3
B. Area Kompetensi.....	3
C. Tujuan Belajar	4
KEGIATAN PEMBELAJARAN	6
A. Tutorial.....	6
B. Kuliah	6
C. Self-Learning (Belajar Mandiri)	8
D. Praktikum.....	8
METODE PENILAIAN	9
1 Ujian Blok (MCQ)	9
2 Praktikum.....	9
3 Tutorial	9
4 Penugasan	9
SKENARIO TUTORIAL	10
1. Skenario 1.....	11
2. Skenario 2.....	12
3. Skenario 3.....	13
4. Skenario 4.....	14
5. Skenario 5.....	15
PANDUAN PRAKTIKUM	16
A. GLUKOSA DARAH (SEWAKTU/PUASA) METODE RAPID TEST	17
B. GLUKOSA DARAH (SEWAKTU/PUASA) Metode Enzimatis Kolorimetri.....	19
1. Tujuan Pembelajaran:	19
2. Prinsip:	19

3. ALAT DAN BAHAN	19
4. PRAANALITIK.	20
5. Cara Kerja:.....	21
6. KALKULASI.....	21
C. GLUKOSA DARAH 2 JAM POST PRANDIAL (2 JPP) Metode Enzimatik Kolorimetri.....	22
1 Tujuan Pembelajaran:	22
D. TES TOLERANSI GLUKOSA ORAL (TTGO) Metode Enzimatik Kolorimetri.....	22
HbA1c	23
1 Tujuan Pembelajaran:	23
2 Prinsip:	23
3 Prosedur pemeriksaan:	23
KOLESTEROL TOTAL METODE ENZIMATIK	25
1 Tujuan Pembelajaran:	25
2 Prinsip:	25
3 Alat dan Bahan:	25
4 Prosedur pemeriksaan:	26
5 KALKULASI.....	26
TRIGLISERIDA METODE ENZIMATIK	27
1 Tujuan Pembelajaran:	27
2 Prinsip:	27
3 Alat dan Bahan:	27
4 Prosedur pemeriksaan:	27
5. KALKULASI.....	28
HIGH DENSITY LIPOPROTEIN (HDL) METODE ENZIMATIK	29
1 Tujuan Pembelajaran:	29
2 Prinsip:	29
3 Alat dan Bahan:	29
4 Prosedur pemeriksaan:	29
5 KALKULASI.....	30
LOW DENSITY LIPOPROTEIN (LDL) METODE INDIREK	31
1 Tujuan Pembelajaran:	31

VISI DAN MISI UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN

I. VISI UAD

Menjadi Perguruan Tinggi Muhammadiyah berkelas internasional berbasis pada nilai ke-Islaman

II. MISI UAD

1. Menjalankan program – program akademik yang bermutu dan relevan dengan pembangunan berkelanjutan dalam suasana kampus Islami
2. Menyelenggarakan penelitian yang berorientasi pada integrasi seluruh bidang keilmuan untuk pencapaian masyarakat Islam
3. Memberikan layanan kepakaran yang berorientasi pada keberdayaan dan kolaborasi potensipemerintah, industri, masyarakat baik lokal maupun global

VISI DAN MISI FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN

I. VISI FK UAD

Menjadi Fakultas Kedokteran yang inovatif dan unggul dalam pendidikan, penelitian, dan pengabdian di bidang kesehatan dan kebencanaan yang dijiwai nilai-nilai Islam untuk kemajuan bangsa pada tahun 2035.

II. MISI FK UAD

1. Menyelenggarakan pendidikan bidang kesehatan dengan dijiwai oleh nilai- nilai Islam
2. Menyelenggarakan penelitian dan pengabdian masyarakat di bidang kesehatan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan peningkatan derajat kesehatan masyarakat
3. Menjalin kemitraan dengan para pemangku kepentingan baik dalam maupun luar negeri dalam upaya pelaksanaan tridarma.

CURRICULUM MAPS																																												
FACULTY OF MEDICINE, UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN																																												
Minggu Ke	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20																				1 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20																				1	2		
Fase	Keterampilan belajar dan kedokteran dasar																																								1	2		
Semester	SEMESTER 1										Total	SEMESTER 2										Total																						
Durasi / Waktu	6 minggu					6 minggu					7 minggu					6 minggu					6 minggu					7 minggu					6 minggu					7 minggu								
BLOK	Keterampilan Belajar dan Kedokteran Dasar					UJIAN	Sistem Muskulo Skeletal					UJIAN	Sistem Neurosensori dan Alat Indera					UJIAN	Endokrin dan Reproduksi					UJIAN	Sistem Digesti dan Urinaria					UJIAN	Sistem Kardiovaskuler, Respirasi, dan Hematologi					UJIAN								
Kode	1,1						1,2						1,3						1,4						1,5						1,6													
SKS	5 SKS						4 SKS						5 SKS						5 SKS						4 SKS						5 SKS													
Ket. Klinis	KETERAMPILAN KLINIS 1 (2 SKS)																																											
Mata Kuliah Instusional	Agama I. Al Qur'an dan Al hadist (2 SKS) B.Ingris (2 SKS) Kebencanaan I.1 (1 SKS) = 5 SKS																																											
Mata Kuliah Instusional	Pancasila (2 SKS), Kebencanaan I.2(2 SKS) = 4 SKS																																											
Total SKS	21 SKS										20 SKS																																	
REMEDIASI																																												
Minggu Ke	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20																				1 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20																				1	2		
Fase	Transisi ilmu kedokteran dasar ke ilmu kedokteran klinis																																								1	2		
Semester	SEMESTER 3										Total	SEMESTER 4										Total																						
Durasi / Waktu	6 minggu					6 minggu					7 minggu					6 minggu					6 minggu					7 minggu					6 minggu					7 minggu								
BLOK	Imunitas dan Neoplasma					UJIAN	Kehamilan dan Masalah Reproduksi					UJIAN	Neonatus dan Masa Kanak-Kanak					UJIAN	Masalah Immunologi dan Infeksi					UJIAN	Masalah pada Sistem Digesti dan Urinaria					UJIAN	Masalah pada Sistem Kardiovaskular, Respirasi dan Hematologi					UJIAN								
Kode	2,1						2,2						2,3						2,4						2,5						2,6													
SKS	4 SKS						5 SKS						5 SKS						5 SKS						4 SKS						5 SKS													
Ket. Klinis	KETERAMPILAN KLINIS 3 (2 SKS)																																											
Mata Kuliah Instusional	Agama II. Aqidah Islam (2 SKS), Bahasa Indonesia (2 SKS), Kebencanaan II.2 (1 SKS) = 5 SKS																																											
Mata Kuliah Instusional	Pendidikan Kewarganegaraan (2 SKS), Kebencanaan II.2 (2 SKS) = 4 SKS																																											
Total SKS	21 SKS										20 SKS																																	
REMEDIASI																																												
Minggu Ke	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20																				1 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20																				1	2		
Fase	Ilmu kedokteran klinis																																								1	2		
Semester	SEMESTER 5										Total	SEMESTER 6										Total																						
Durasi / Waktu	6 minggu					6 minggu					7 minggu					6 minggu					6 minggu					7 minggu					6 minggu					7 minggu								
BLOK	Penelitian					UJIAN	Masalah Endokrin, Metabolik dan Nutrisi					UJIAN	Masalah Sistem Indera					UJIAN	Lansia					UJIAN	Psikiatri					UJIAN	Masalah Sistem Neuromuskulo skeletal					UJIAN								
Kode	3,1						3,2						3,3						3,4						3,5						3,6													
SKS	4 SKS						6 SKS						6 SKS						5 SKS						4 SKS						6 SKS													
Ket. Klinis	KETERAMPILAN KLINIS 5 (2 SKS)																																											
Mata Kuliah Instusional	Agama III. Fiqh Ibadah (2 SKS), Kebencanaan III.1 (1 SKS) = 3 SKS																																											
Mata Kuliah Instusional	Kebencanaan III.2 (2 SKS)																																											
Total SKS	21 SKS										19 SKS																																	
REMEDIASI																																												
Minggu Ke	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20																				1 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20																				1	2		
Fase	Ilmu kedokteran klinis																																								1	2		
Semester	SEMESTER 7										Total	SEMESTER 8										Total																						
Durasi / Waktu	6 minggu					7 minggu					3 minggu					3 minggu					5 minggu					6 minggu										Total								
BLOK	Kegawatdaruratan					UJIAN	Kebencanaan					UJIAN	Elektif I					UJIAN	Elektif II					UJIAN	Medikolegal dan Forensik					UJIAN	Sistem Pelayanan Kesehatan					UJIAN						Total		
Kode	4,1						4,3						4,5						4,6						4,4						4,2											Total		
SKS	5 SKS						5 SKS						3 SKS						2 SKS						4 SKS						4 SKS											Total		
Ket. Klinis	KETERAMPILAN KLINIS 7 (2 SKS)																																											
Mata Kuliah Instusional	Agama IV Interdisipliner (2 SKS), Kewirausahaan (2 SKS) = 4 SKS																																											
Mata Kuliah Instusional	KKN (4 SKS)																																											
Mata Kuliah Instusional	Skripsi (4 SKS)																																											
Total SKS	20 SKS										21 SKS																																	
REMEDIASI																																												
Minggu Ke	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20																				1 2 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20																				1	2		
Fase	FASE IMPLEMENTASI ILMU KEDOKTERAN KLINIS																																								1	2		
Semester	SEMESTER 9-12																																								1	2		
Durasi / Waktu	2 Tahun																																								1	2		
BLOK	ROTASI KLINIK																																								Ujian Komprehensif			
Mata Kuliah Instusional	CBT & OSCE																																											

OVERVIEW BLOK 3.2

Blok ini merupakan blok ketiga pada tahun pertama kurikulum program studi Pendidikan Kedokteran FK UAD yang membahas serangkaian neurosensori dasar dan dasar-dasar alat indera, meliputi anatomi, embriologi, histologi, fisiologi dan biokimia neurosensori serta alat indera pada masa kanak-kanak dan lanjut usia.

Setelah menyelesaikan blok ini, mahasiswa diharapkan memiliki kemampuan menjelaskan terkait masalah yang terjadi pada Sistem Endokrin Metabolik dan Nutrisi, termasuk di dalamnya definisi, etiologi, epidemiologi, faktor resiko, patomekanisme, gejala dan tanda, algararitma penegakan diagnosis, pemeriksaan penunjang dan algoritma tatalaksana penyakit secara farmakologi dan non farmakologi.

Dengan mata kuliah ini mahasiswa juga akan mendapatkan pengalaman belajar dalam perspektif islam terhadap masalah yang terjadi pada Sistem Endokrin, Metabolik dan Nutrisi. Bentuk kegiatan pembelajaran dalam mata kuliah blok ini berupa: diskusi tutorial/*problem based learning*, kuliah pakar, penugasan dan praktikum.

A. Tujuan Umum

Mampu menjelaskan definisi, etiologi, epidemiologi, faktor resiko, patomekanisme, gejala dan tanda, algararitma penegakan diagnosis, pemeriksaan penunjang dan algoritma tatalaksana penyakit Endokrin, Metabolisme dan Nutrisi.

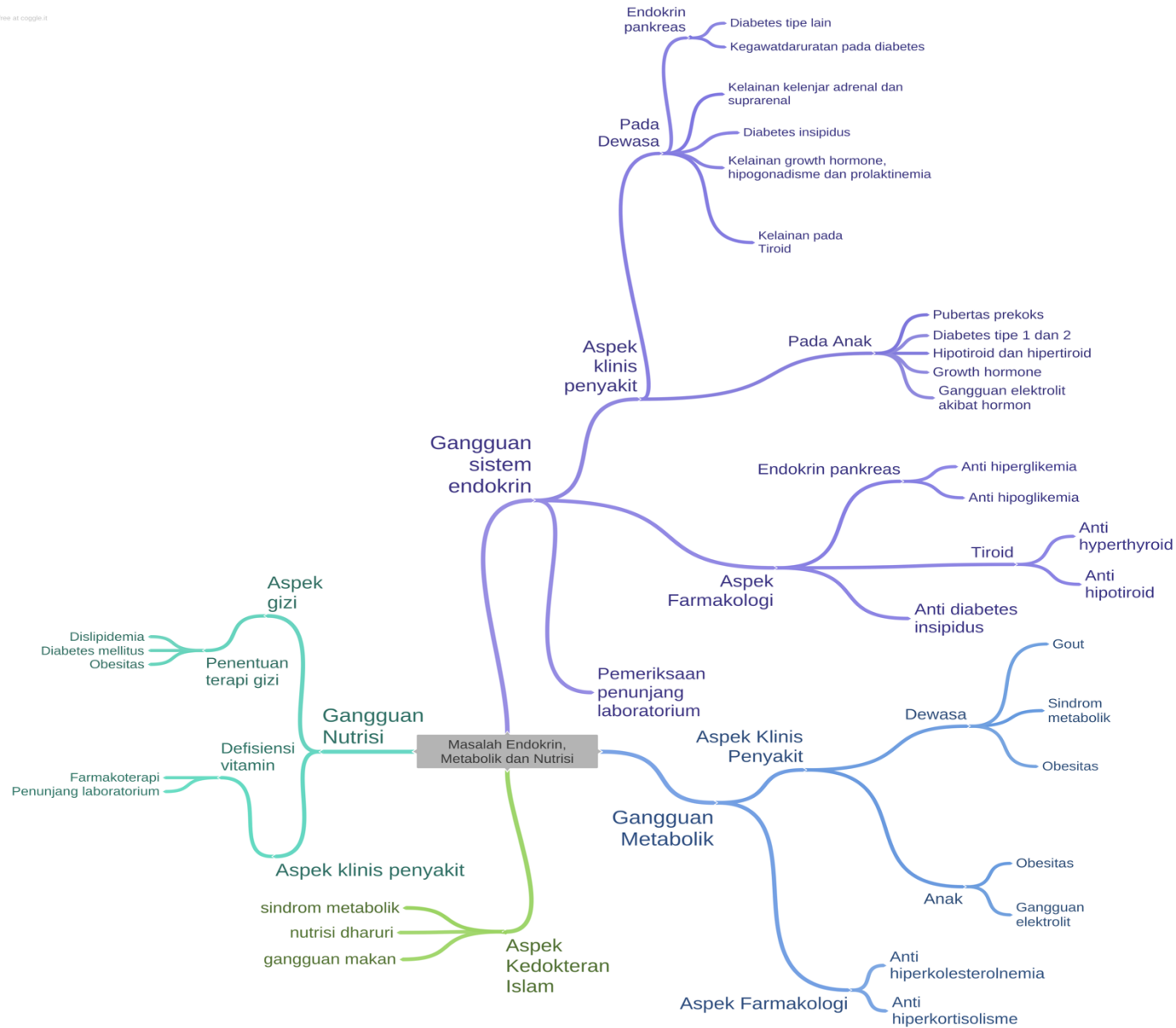
B. Area Kompetensi

1. Melaksanakan praktik kedokteran yang profesional sesuai dengan nilai dan prinsip ke-Tuhan-an, moral luhur, etika, disiplin, hukum, dan sosial budaya (area kompetensi1).
2. Melakukan praktik kedokteran dengan menyadari keterbatasan, mengatasi masalah personal, mengembangkan diri, mengikuti penyegaran dan peningkatan pengetahuan secara berkesinambungan serta mengembangkan pengetahuan demi keselamatan pasien (area kompetensi 2)
3. Menggali dan bertukar informasi secara verbal dan nonverbal dengan pasien pada semua usia, anggota keluarga, masyarakat, kolega, dan profesi lain (area kompetensi 3) (komunikasi interpersonal, dalam forum tutorial)
4. Memanfaatkan teknologi informasi komunikasi dan informasi kesehatan dalam praktik kedokteran (area kompetensi 4)
5. Menyelesaikan masalah kesehatan berdasarkan landasan ilmiah ilmu kedokteran dan kesehatan yang mutakhir untuk mendapat hasil yang optimum (area kompetensi 5)
6. Menerapkan ilmu Biomedik, ilmu Humaniora, ilmu Kedokteran Klinik, dan ilmuKesehatan Masyarakat/Kedokteran Pencegahan/Kedokteran Komunitas yang terkiniuntuk mengelola masalah kesehatan secara holistik dan komprehensif. (area kompetensi 5)

C. Tujuan Belajar

Pada akhir pembelajaran dari blok riset ini, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menjelaskan tentang kelainan diabetes dan komplikasinya
 - a. Diabetes Mellitus tipe 1 tanpa komplikasi dan tipe 2 (4A)
 - b. Diabetes Mellitus pada anak (2)
 - c. Diabetes tipe lain (3A)
 - d. Ketoasidosis diabetikum, Hiperglikemia hiperosmolar non ketotik (3B)
 - e. Hipoglikemia ringan (4A) dan hipoglikemia berat (3B)
2. Menjelaskan tentang gangguan metabolik :
 - a. Dislipidemia (4A), dislipidemia pada anak (2)
 - b. Hiperurisemia (4A), hiperurisemia pada anak (2)
 - c. Obesitas (4A), obesitas pada anak (3A)
 - d. Sindroma metabolik (4A)
3. Menjelaskan penyakit lain yang disebabkan oleh gangguan hormon pertumbuhan dan *anti diuretic hormone* (ADH):
 - a. Diabetes insipidus (2)
 - b. Akromegali, gigantisme (2)
 - c. Defisiensi hormon pertumbuhan (2)
 - d. Gangguan elektrolit (neonatal hipokalsemia, neonatal hiponatremia) (2)
4. Menjelaskan tentang kelainan kelenjar tiroid dan paratiroid :
 - a. Hipertiroid (3A), hipertiroid pada anak (2), tirotoksikosis (3B)
 - b. Hipotiroid (3A), hipotiroid pada anak (2)
 - c. Hiperparatiroid dan hipoparatiroid (2)
 - d. Goiter (3A), goiter pada anak (2)
 - e. Tiroiditis (3A)
 - f. Adenoma tiroid dan karsinoma tiroid (2)
5. Menjelaskan kelainan kelenjar adrenal :
 - a. Cushing's disease (3B) , cushing disease pada anak (2)
 - b. Addison's disease (1)
 - c. Krisis adrenal (3B)
6. Menjelaskan kelainan hormon seksual dan hormon prolaktin:
 - a. Pubertas prekoks (2)
 - b. Hipogonadisme (2),
 - c. Prolaktinemia (1)
7. Menjelaskan tentang gangguan gizi/nutrisi : defisiensi vitamin dan defisiensi mineral (4A)
8. Menjelaskan obat-obatan pada gangguan sistem endokrin-metabolik
9. Menjelaskan peran dari intervensi gizi dalam penanganan masalah gangguan gizi/nutrisi
10. Menjelaskan gambaran patologi anatomi pada berbagai kelainan organ endokrin
11. Menjelaskan petunjuk Al-Qur'an dan As-Sunnah tentang masalah sistem endokrin, metabolik, dan nutrisi



KEGIATAN PEMBELAJARAN

A. Tutorial

Tutorial merupakan kegiatan pembelajaran berupa diskusi kelompok (maksimal 10 orang) yang difasilitasi oleh tutor dan dilaksanakan minimal 2 kali setiap minggunya. Tutorial bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berkomunikasi, kepemimpinan, bekerja sama dalam tim, kemampuan belajar dan pengetahuan mengenai materi yang terkait dengan skenario. Pada saat tutorial mahasiswa diharapkan dapat bertukar informasi yang telah didapatkan dari belajar mandiri sebelum diskusi.

Tutorial dilakukan dengan metode *seven jumps* yang diharapkan dapat mencapai *learning objective* yang telah ditentukan. Pada pertemuan pertama, diskusi mencakup langkah 1-5. Sedangkan langkah 6 dan 7, dilakukan pada pertemuan selanjutnya.

Metode *seven jump* meliputi :

- L-1 : Menjelaskan istilah dan konsep
- L-2 : Menetapkan masalah
- L-3 : Menganalisis masalah (brainstorming)
- L-4 : Membuat kategori (pada L-3)
- L-5 : Merumuskan sasaran/ tujuan belajar
- L-6 : Belajar mandiri
- L-7 : Menyampaikan hasil belajar

NO	SKENARIO	MINGGU	PERTEMUAN
1.	Lemas	I	3x100 menit
2.	Tremor	II	2x100 menit
3.	Kolesterol Naik	III	2x100 menit
4.	Bajuku Sempit	IV	2x100 menit
5.	Kaki Anakku Bengkak	V	2x100 menit

B. Kuliah

Kuliah merupakan kegiatan pembelajaran dengan pemaparan materi oleh pakar dan dilakukan secara klasikal di dalam kelas. Kegiatan pembelajaran ini diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam menjawab masalah yang belum terpecahkan dalam diskusi tutorial. Berikut ini adalah materi pembelajaran yang akan disampaikan pakar dalam kegiatan perkuliahan.

No	Topik	Departemen	Waktu (menit)
1.	Diabetes tipe lain dan Kegawat-daruratan pada Diabetes	Ilmu Penyakit Dalam	2x50
2.	Algoritma tatalaksana Diabetes Mellitus	Ilmu Penyakit Dalam	2x50
3.	Diabetes insipidus, akromegali, gigantisme, hipogonadisme, prolaktinemia	Ilmu Penyakit Dalam	2x50

4.	Intervensi gizi dalam penanganan masalah endokrin, metabolik dan gizi/nutrisi	Ilmu Kedokteran Gizi Klinis	2x50
5.	Aspek bedah dari kelainan kelenjar adrenal dan supradrenal	Ilmu Bedah	2x50
6.	Gangguan Hormon Pertumbuhan dan Gangguan Elektrolit pada anak dan neonatus	Ilmu Penyakit Anak	2x50
7.	Obat-obatan endokrin pankreas dan obesitas	Farmakologi	2x50
8.	Kelainan kelenjar tiroid dan paratiroid	Ilmu Penyakit Dalam	2x50
9.	Kelainan kelenjar adrenal	Ilmu Penyakit Dalam	2x50
10.	Farmakoterapi untuk <i>Other Hormone Therapy</i>	Farmakologi	2x50
11.	Interpretasi hasil pemeriksaan laboratorium penyakit metabolik dan endokrin	Ilmu Penyakit Dalam	2x50
12.	Aspek bedah dari gangguan kelenjar tiroid		
13.	Patologi Anatomi pada Organ Endokrin	Patologi Anatomi	2x50
14.	Kelainan metabolik pada hiperurisemia, artritis gout akut dan kronis, dan porfiria	Ilmu Penyakit Dalam	2x50
15.	Sindroma metabolik dan obesitas	Ilmu Penyakit Dalam	2x50
16.	Gangguan metabolik pada anak	Ilmu Penyakit Anak	2x50
17.	Peran kedokteran Islam dalam system endokrin metabolic dan nutrisi	Kedokteran Islam	2x50
18.	Gangguan tiroid pada anak, cushing disease pada anak, pubertas prekoks	Ilmu Penyakit Anak	2x50
19.	masalah gizi pada malnutrisi energi-protein	Ilmu Kedokteran Gizi Klinik	2x50
20.	Defisiensi vitamin larut air	Ilmu Gizi	2x50
21.	Defisiensi vitamin larut lemak	Ilmu Gizi	2x50

C. Self-Learning (Belajar Mandiri)

Pada sistem pembelajaran blok dan PBL, diterapkan sistem SCL (*Student Centered Learning*). Pada kegiatan belajar mandiri, mahasiswa sebagai *adult learner* diharapkan berperan aktif dalam mencari literatur dan memahami materi terkait blok. Mahasiswa diharapkan mampu mempelajari kemampuan dasar yang bermanfaat dalam meningkatkan dan mengembangkan kemampuan personal, yang meliputi belajar sesuai dengan minat mahasiswa, mencari informasi yang lebih banyak dan mendalam dari berbagai sumber yang tersedia, memahami materi dengan berbagai strategi belajar yang berbeda dan cara belajar yang bervariasi, menilai hasil belajar mereka sendiri, dan mengidentifikasi kebutuhan belajar selanjutnya.

D. Praktikum

Merupakan proses pembelajaran di laboratorium yang dibimbing oleh dosen dan asisten dosen. Kegiatan ini bertujuan meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi yang berhubungan dengan blok yang sedang berjalan.

Minggu	Topik Praktikum	Departemen	Waktu (Menit)
II	Cara dan interpretasi pemeriksaan laboratorium Glukosa metode POCT dan Glukosa dengan alat spektrofotometri	Patologi Klinik	1x100 (per sesi)
III	Cara dan interpretasi pemeriksaan laboratorium Kolesterol total, Trigliserida, HDL, LDL- indirek	Patologi Klinik	1x100 (per sesi)

METODE PENILAIAN

Metode penilaian tahap pendidikan sarjana kedokteran Fakultas Kedokteran UAD menggunakan beberapa metode penilaian. Metode penilaian ini diharapkan dapat menilai siswa secara obyektif. Metode Penilaian tersebut terdiri dari :

1 Ujian Blok (MCQ)

Ujian Blok merupakan ujian di setiap akhir blok dengan menggunakan Multiple Choice Questions (MCQ) yang dibuat sesuai dengan materi yang terkait pada blok. Soal disiapkan oleh tim Medical Education Unit (MEU). Isi soal terkait dengan materi kuliah. Pada blok ini MCQ memiliki presentase 50%

2 Praktikum

Terdiri dari pre-test, kegiatan praktikum, post-test, laporan praktikum, dan responsi. Responsi merupakan ujian di setiap akhir blok khusus praktikum yang diajarkan pada blok tersebut. Responsi disesuaikan dengan bagian yang mengampu praktikum tersebut. Responsi dapat dilakukan dengan beberapa metode (ujian praktek dan ujian tulis). Soal di siapkan oleh tim dari departemen pengampu praktikum. Pada blok ini nilai kegiatan Praktikum adalah 15%

3 Tutorial

Terdiri dari komponen keaktifan 50% dan minikuis 50%. Mini Quiz merupakan ujian tulis di setiap skenario pada tutorial pertemuan terakhir pada tiap minggunya. Mini Quiz menggunakan *Multiple Choice Questions (MCQ)* yang dibuat sesuai dengan materi yang terkait pada tutorial. Soal disiapkan oleh tim MEU. Pada blok ini tutorial memiliki presentase 30%.

4 Penugasan

Penugasan adalah kegiatan dapat berupa penulisan makalah, pencarian jurnal, telaah jurnal, penilaian kegiatan dan pengenalan klinik. Pada blok ini nilai penugasan memiliki presentase 5%.

No.	Metode	Persentase
1	Tutorial	30%
2	Praktikum	15%
3	Ujian Blok (MCQ)	50%
4	Penugasan	5%
Total nilai Blok		100 %

SKENARIO TUTORIAL

1. Skenario 1

Lemas

Seorang mahasiswa kedokteran didatangi oleh tetangganya laki-laki, berusia 55 tahun, yang mempunyai keluhan kedua kaki sering kesemutan dan rasa “nggedibel” sejak 1 bulan terakhir. Ia juga menceritakan lebih sering lapar dan haus. Di malam hari ia juga sering buang air kecil dan lebih banyak. Namun, berat badan pasien juga menurun 5 kg selama 1 bulan terakhir.

Tetangga tersebut menanyakan, apa yang dialaminya?

Diskusikan kasus diatas dengan metode *seven jumps!*

Referensi :

1. Soetiati., *et.al.* 2017. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Edisi VI. Interna Publishing
2. Soelistijo, *et al.* 2019. Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 pada Dewasa di Indonesia. 2019. PB Perkeni
3. Kshanti, *et al.* 2019. Pedoman Pemantauan Glukosa Darah Mandiri. 2019. PB Perkeni
4. Davies, M.J., *et al.* 2018. Management of hyperglycaemia in type 2 diabetes, 2018. A consensus report by the American Diabetes Association (ADA) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). *Diabetologia*, 61(12), pp.2461-2498.
5. Pusat Informasi Obat Nasional Badan Pengawas Obat dan Makanan, Diabetes, tersedia di: <http://pionas.pom.go.id/ioni/bab-6-sistem-endokrin/61-diabetes>

2. Skenario 2

Tremor

Seorang wanita berusia 35 tahun mengeluh sejak 6 bulan terakhir sering gugup, lemah, jantung berdebar-debar, kedua tangan sering gemetar dan berat badan turun 6 kg tetapi porsi makan 2x lebih banyak dari biasanya. Menstruasi masih teratur tetapi perdarahan berkurang. Pasien juga mengeluhkan tidak tahan di suhu yang panas sehingga mudah berkeringat terutama telapak tangannya. Pola buang air besarnya juga lebih sering 3-4x/hari tetapi konsistensinya lembek.

Pemeriksaan fisik: Denyut nadi 112x/menit irregular. TD 130/70 mmHg, suhu normal, tampak cemas, dengan kulit yang halus, hangat, dan lembab. Dokter merencanakan pemeriksaan fisik di daerah mata, leher dan ekstremitas dilanjutkan pemeriksaan penunjang untuk menegakkan diagnosis.

Diskusikan kasus diatas dengan metode *seven jumps*

Referensi :

1. Soetiati., *et.al.* 2017. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Edisi VI. Interna Publishing
2. Luster, M. Duntas, L.H. Wartofsky, L. 2019. The Thyroid and Its Diseases. Springer Cham: USA

3. Skenario 3

Kolesterol Naik

Seorang pria umur 44 tahun yang bekerja sebagai pegawai kantoran datang ke tempat praktek dokter membawa hasil *medical check up*. Aktivitas sehari-hari di kantor dengan kebiasaan banyak duduk, jarang olahraga dan merasa berat badan bertambah gemuk dalam 1 tahun terakhir ini. Pemeriksaan fisik TB=160 cm, BB 65 kg, TD 130/80 mmHg. Pemeriksaan fisik lain dalam batas normal. Pemeriksaan laboratorium didapatkan hasil GDP 120 mg/dL, kolesterol total 280 mg/dL, LDL-Kolesterol 180 mg/dL, Trigliserida 230 mg/dL, HDL-Kol 30 mg/dL, lain-lain dalam batas normal.

Diskusikan kasus diatas dengan metode *seven jumps*

Referensi :

1. Soetiati., *et.al.* 2017. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Edisi VI. Interna Publishing
2. Aman, *et al.* 2019. Pedoman Pengelolaan Dislipidemia di Indonesia. 2019. PB Perkeni
3. Perki. 2013. Pedoman Tatalaksana Dislipidemia. Centra Communications

4. Skenario 4

Bajuku Sempit

Seorang laki-laki yang berusia 20 tahun mengeluh pakaiannya jadi semakin sempit sejak 2 bulan terakhir. Sebelumnya, TB 165 cm dengan BB 65 kg, lalu naik 15 kg. Kebiasaan makan seperti sebelum pandemi tetapi lebih banyak 'ngemil'. Memiliki riwayat penyakit asma saat kecil dan sudah jarang kambuh. Sejak BB mengalami banyak kenaikan, penyakit asma-nya sudah kambuh 3x dalam 6 bulan ini. Agar keluhan yang dialami berkurang, ada keinginan untuk mengunjungi ahli gizi.

Diskusikan kasus diatas dengan metode *seven jumps*

Referensi:

1. Soetiati., *et.al.* 2017. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Edisi VI. Interna Publishing
2. Khera, R., *et.al* Murad, M.H., Chandar, A.K., Dulai, P.S., Wang, Z., Prokop, L.J., Loomba, R., Camilleri, M. and Singh, S., 2016. Association of pharmacological treatments for obesity with weight loss and adverse events: a systematic review and meta-analysis. *Jama*, 315(22), pp.2424-2434.
3. DeBruyne, *et.a/* 2016. Nutrition and Diet Therapy 9th Ed. Cengage learning
4. Schlenker, E., Joyce A.G. 2015. Williams' Essentials of Nutrition and Diet Therapy 11th Ed. Mosby
5. Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit Tidak Menular. Kemenkes RI. 2015. Pedoman Pengendalian Obesitas
6. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 2014 Tentang Pedoman Gizi Seimbang

5. Skenario 5

Kaki Anakku Bengkok

Seorang ibu datang memeriksakan anaknya yang berusia 2 tahun karena mengeluhkan nyeri pada persendian dan kaki tampak bengkok sehingga anak tersebut kesulitan berjalan. Ibu tidak menyadari sejak kapan keluhan tersebut mulai muncul. Pada pemeriksaan didapatkan adanya pembengkakan pada sendi lutut, tampak adanya deformitas pada ekstremitas bawah. Dari anamnesis diketahui ibu anak tersebut adalah vegetarian dan menerapkan pola makan yang sama untuk anaknya. Riwayat persalinan aterm, pervaginam, berat badan lahir cukup, sesuai dengan masa kehamilan dan imunisasi telah lengkap sesuai jadwal. Diketahui bahwa dalam 1 tahun terakhir anak tersebut dikatakan mengalami stunting. Dari pemeriksaan fisik didapatkan gambaran seperti berikut ini :



Diskusikan kasus diatas dengan metode *seven jumps*

Referensi :

1. Soetiati., *et.al.* 2017. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Edisi VI. Interna Publishing
2. Boullata, Joseph I., Vincent T.Armenti. 2010. Handbook of Drug-Nutrient Interactions 2nd Ed. Human Press
3. Suryani, I., *et.al* 2018. Dietetik Penyakit Tidak Menular. Kemenkes RI
4. Schlenker, E., Joyce A.G. 2015. Williams' Essentials of Nutrition and Diet Therapy 11th Ed. Mosby

**PANDUAN PRAKTIKUM
PATOLOGI KLINIK
BLOK 3.2 KIMIA KLINIK**



Disusun Oleh:

dr. Amanatus Solikhah, M.Sc., Sp.PK

**DEPARTEMEN PATOLOGI KLINIK
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
TAHUN 2023/2024**

A. GLUKOSA DARAH (SEWAKTU/PUASA) METODE RAPID TEST

1. Tujuan Pembelajaran:

- a. Mahasiswa diharapkan mampu melakukan pemeriksaan kadar glukosa darah kapiler
- b. Mahasiswa diharapkan mengetahui kadar glukosa dalam sampel serum normal dan patologis
- c. Mahasiswa diharapkan mampu melakukan interpretasi terhadap hasil pemeriksaan

2 Prinsip

Metode ini, strip uji elektrokimia mengandung kapiler yang digunakan untuk menarik larutan yang ditempatkan pada salah satu ujung strip tes. Strip uji juga mengandung elektroda enzim yang mengandung reagen seperti Glucose Oksidase. Glukosa Oksidase bereaksi dengan glukosa, menciptakan asam yang disebut Gluconic Acid. Asam glukonat kemudian bereaksi, dengan bahan kimia lain (elektron) di jalur uji yang disebut Ferricyanide. Ferricyanide dan asam glukonat, lalu bergabung untuk menciptakan Ferrocyanide. Elektron ini diukur dan ini sebanding dengan konsentrasi glukosa dalam sampel.

3. Alat dan Bahan

- a. Alat:
 - Alat rapid test
 - Test strip
 - Lancet
 - Lancing device
 - Alkohol swab
- b. Bahan:
 - Sampel kapiler darah puasa (pasien dipuasakan 8 – 12 jam sebelum tes) untuk pemeriksaan gula darah puasa
 - Semua obat dihentikan dulu, bila ada obat yang harus diberikan ditulis pada formulir permintaan tes

4. Cara Kerja:

- a. Persiapkan peralatan, antara lain: alat rapid test, test strip, lancing device, lancet, serta alkohol swab
- b. Cuci tangan 6 langkah, gunakan *handscoon*

- c. Buka lancing device dan masukkan jarum ke dalamnya. Ambil tutup dari jarum, tetapi jangan sentuh jarum.
- d. Letakkan penutup belakang pada perangkat. Atur pegas pada perangkat sehingga siap digunakan untuk menjepit Anda.
- e. Ambil strip test dari botol atau kemasannya. Pasang kembali tutup botol.
- f. Letakkan strip pada alat rapid test, sehingga alat menyala
- g. Cocokkan kode pada layar alat rapid test dengan kode untuk strip test (Kode dicetak pada botol strip atau paket uji. Jika meter Anda memiliki kode yang terpasang pada strip, masuk ke langkah berikutnya)
- h. Saat simbol strip test berkedip di layar, alat rapid test siap untuk digunakan
- i. Angkat perangkat lancing dan taruh di sisi salah satu jari
- j. Tekan tombol pada perangkat untuk melepaskan jarum, sehingga akan merasakan jarum suntik. Atur perangkat ke bawah.
- k. Tekan lembut jari di dasarnya untuk mendapatkan setetes darah yang besar kemudian sentuhkan keujung strip tes. Pastikan area uji di strip mengisi sepenuhnya dengan darah
- l. Alat Rapid Test akan menampilkan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian dan kemudian nomor gula darah Anda akan tampil di layar
- m. Tuliskan hasil pemeriksaan

5. Interpretasi Hasil:

Tes	Sampel	Bukan DM		Belum pasti DM		DM	
		(mg/dL)	(mmol/L)	(mg/dL)	(mmol/L)	(mg/dL)	(mmol/L)
GDS	Plasma Vena	< 110	< 6,1	110-199	6,1-11,0	≥ 200	≥ 11,1
	Darah Kapiler	< 90	< 5,0	90-199	5,0-11,0	≥ 200	≥ 11,1
GDP	Plasma Vena	< 110	< 6,1	110-125	6,1-7,0	≥ 126	≥ 7,0
	Darah Kapiler	< 90	< 5,0	90-109	5,0-6,1	≥ 110	≥ 6,1
GD2PP	Plasma Vena	< 140	< 7,8	140-200	7,8-11,1	> 200	> 11,1
	Darah Kapiler	< 120	< 6,7	120-200	6,7-11,1	> 200	> 11,1

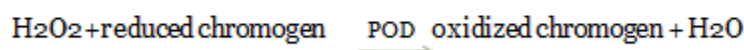
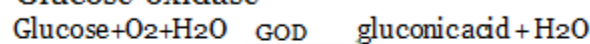
B. GLUKOSA DARAH (SEWAKTU/PUASA) Metode Enzimatik Kolorimetri

1. Tujuan Pembelajaran:

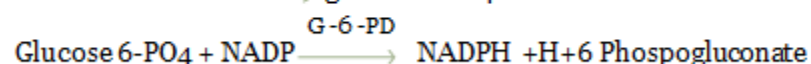
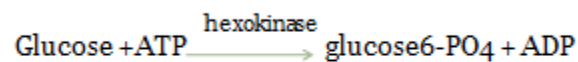
- Mahasiswa diharapkan mampu melakukan pemeriksaan kadar glukosa darah dalam serum
- Mahasiswa diharapkan dapat mengetahui kadar glukosa dalam sampel serum normal dan patologis
- Mahasiswa diharapkan mampu melakukan interpretasi terhadap hasil pemeriksaan

2. Prinsip:

- **Glucose oxidase**



- **Hexokinase**



3. ALAT DAN BAHAN

Alat :

- Yellow tip
- Blue tip
- Mikropipet
- Spektrofotometer
- Stopwatch
- Tabung reaksi 3 ml
- Beaker glass

Bahan :

- Aquadest
- Reagen RI (Monoreagen): Buffer phosphate 100 mmol/L, pH 7.5, glucose oxidase > 10 KU/L, Peroksidase > 2 KU/L, 4-Aminoantipyrine 0.5 mmol/L, phenol 5mmol/L
- Kalibrasi/ Standar/ CAL: Standar Glucosa 100 mg/dL (5.55 mmol/L)
- Sampel darah puasa

4. PRAANALITIK.

a. Persiapan pasien

- Pasien diminta puasa selama 8 – 10 jam sebelum dilakukan pengambilan sampel untuk pemeriksaan gula darah puasa
- Semua obat dihentikan dulu, bila ada obat yang harus diberikan ditulis pada formulir permintaan tes.

b. Persiapan sampel:

- Spesimen: plasma atau serum
- Pengambilan sampel sebaiknya pagi hari karena adanya variasi diurnal. Pada sore hari glukosa darah lebih rendah sehingga banyak kasus DM yang tidak terdiagnosis.
- Untuk tes saring atau kontrol DM, sampelnya adalah plasma vena, serum, atau darah kapiler. Untuk tes diagnostik sampel yang dianjurkan adalah plasma vena, akan tetapi dapat juga digunakan sampel *whole blood*, darah vena ataupun kapiler dengan memperhatikan angka kriteria diagnostik yang berbeda. Molaritas glukosa pada plasma vena hampir sama dengan glukosa pada *whole blood*. Konsentrasi glukosa plasma lebih tinggi ~11 % dibanding *whole blood*, pada hematokrit normal. Konsentrasi plasma heparin lebih rendah 5 % dibanding serum.
- Sampel plasma, stabil selama kurang dari 1 jam, bila lebih dari 1 jam konsentrasi glukosa turun karena adanya glikolisis *ex vivo*.
- Untuk sampel simpan tambahkan glikolisis inhibitor (Natrium fluorida 2,5 mg/mL darah). Sampel ini stabil pada suhu 15 – 25⁰C selama 24 jam, dan pada suhu 4⁰C stabil selama 10 hari.
- Sampel serum stabil selama kurang dari 2 jam.
- Substansi yang mengganggu pengukuran:
 - Glukosa oksidase
 - Peningkatan asam urat, bilirubin, vitamin C → glukosa rendah
 - *Bleach* → glukosa meningkat
 - Heksokinase
 - Hemolisis >>, bilirubin >> → glukosa rendah

5. Cara Kerja:

- Siapkan alat dan bahan yang digunakan serta dikondisikan dalam suhu percobaan 37°C.
- Siapkan spektrofotometri dengan absorbansi 0 menggunakan aquadest
- Siapkan reagen R1 dan Kalibrasi
- Disiapkan 3 buah tabung reaksi yang telah diberi label blanko, standar, sampel
- Dipipet masing-masing ke dalam tabung :

	Blanko	Standar	Sampel
Reagen R1	0,5 mL	0,5 mL	0,5 mL
Aquadest	5 µL	-	-
Standar	-	5 µL	-
Sampel	-	-	5 µL

- Campuran dihomogenkan, inkubasi selama 10 menit pada suhu ruangan atau 5 menit pada suhu 37°C
- Absorbansi larutan dibaca dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 546 nm
- Absorbansi dicatat, lalu dihitung kadar Glukosa dalam sampel

6. KALKULASI

$$\text{Kadar Glukosa} = \frac{A \text{ Sampel}}{A \text{ Standar}} \times C \text{ Standar mg/dL}$$

Interpretasi:

Tes	Sampel	Bukan DM		Belum pasti DM		DM	
		(mg/dL)	(mmol/L)	(mg/dL)	(mmol/L)	(mg/dL)	(mmol/L)
GDS	Plasma Vena	< 110	< 6,1	110-199	6,1-11,0	≥ 200	≥ 11,1
	Darah Kapiler	< 90	< 5,0	90-199	5,0-11,0	≥ 200	≥ 11,1
GDP	Plasma Vena	< 110	< 6,1	110-125	6,1-7,0	≥ 126	≥ 7,0
	Darah Kapiler	< 90	< 5,0	90-109	5,0-6,1	≥ 110	≥ 6,1
GD2PP	Plasma Vena	< 140	< 7,8	140-200	7,8-11,1	> 200	> 11,1
	Darah Kapiler	< 120	< 6,7	120-200	6,7-11,1	> 200	> 11,1

C. GLUKOSA DARAH 2 JAM POST PRANDIAL (2 JPP) Metode Enzimatik Kolorimetri

1 Tujuan Pembelajaran:

- Mahasiswa diharapkan mampu melakukan pemeriksaan kadar glukosa darah dalam serum 2 jam post prandial
- Mahasiswa diharapkan dapat mengetahui kadar glukosa darah dalam serum 2 jam post prandial normal dan patologis
- Mahasiswa diharapkan mampu melakukan interpretasi terhadap hasil pemeriksaan

- #### 2. Langkah Kerja Tes GD2PP:
- Setelah diberikan makanan yang mengandung 100 gram karbohidrat, 2 jam kemudian dilakukan tes sesuai cara kerja tes GDP.

D. TES TOLERANSI GLUKOSA ORAL (TTGO) Metode Enzimatik Kolorimetri

Tujuan Pembelajaran:

- Mahasiswa diharapkan mampu melakukan pemeriksaan tes toleransi glukosa oral
- Mahasiswa diharapkan mampu melakukan interpretasi terhadap hasil pemeriksaan

Langkah Kerja Tes TTGO:

- Dilakukan tes GDP.
- Diberikan 75 gram glukosa murni (dewasa) atau 1,75 gram /kg BB dilarutkan dalam 250 ml air dan dihabiskan dalam 5 menit.
- Dilakukan tes glukosa darah 2 jam sesudah beban glukosa.
- Selama tes, subjek yang diperiksa tetap istirahat dan tidak merokok.

Interpretasi TTGO

Kriteria	GDP			
	0 jam		2 jam	
	(mg/dL)	(mmol/L)	(mg/dL)	(mmol/L)
GDPT	≥ 110 serta < 126	$6,1 \geq$ serta $< 7,0$	< 140	$< 7,8$
TGT	< 126	$< 7,0$	≥ 140 serta < 200	$\geq 7,8$ serta $< 11,1$
DM	≥ 126	$\geq 7,0$	≥ 200	$\geq 11,1$

HbA1c

1 Tujuan Pembelajaran:

Di akhir praktikum, mahasiswa diharapkan mampu mengetahui metode, prinsip, serta menginterpretasikan hasil dari pemeriksaan HbA1c

2 Prinsip:

- Hb terglykosilasi (*glycated-Hb*) : glukosa yg terikat pd Hb
 - molekul Hb menyerap 1 gugus glukosa di rantai beta
- Tdpt 3 jenis :HbA1a, HbA1b, dan HbA1c (fraksi terbesar)
- Glikosilasi HbA1c terjadi selama rentang hidup eritrosit (120 hari)
- Jumlah Hb terglykosilasi tergantung jumlah glukosa yang ada
- HbA1c adalah refleksi dari seberapa baik kadar glukosa darah dikendalikan 2-3 bulan sebelumnya
- Prinsip dari metode ini adalah ikatan yang terjadi antara antibodi dengan glukosa dan antara asam amino-4 dengan 10 N-terminal rantai β . Menggunakan poliklonal atau monoklonal antibodi yang spesifik terhadap N-terminal valin pada rantai beta HbA1c. Antibodi HbA1c ini terikat pada enzim, kemudian ditambahkan substrat sehingga reaksi enzim ini dapat diukur. Alat ukur yang ada pada umumnya berdasarkan micro titer plates.

Sampel : darah EDTA

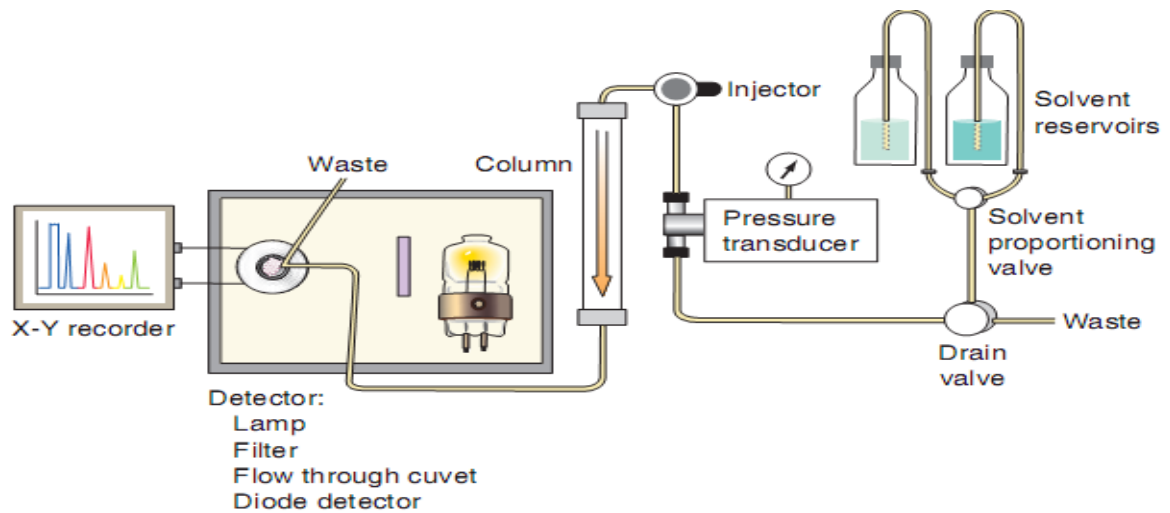
Alat: Biorad HPLC analyzer



3 Prosedur pemeriksaan:

- Metode uji : HPLC (*high performance liquid chromatography*)
- Prinsip :

- sampel disuntikkan ke dalam kolom kromatografi (HPLC *tube*) dan didorong oleh pompa bertekanan tinggi
- Pada bagian akhir kolom terdapat detektor yang akan mendeteksi senyawa yang melewati titik akhir tsb.
- Hasil yang terbaca pada detektor selanjutnya diolah dan ditampilkan dalam bentuk angka dan grafik



- Kadar normal : < 5,7 %
- Prediabetes: 5,7-6,4%
- Diabetes \geq 6,5%

KOLESTEROL TOTAL METODE ENZIMATIK

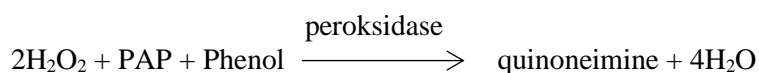
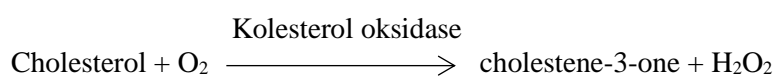
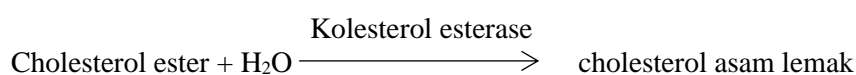
1 Tujuan Pembelajaran:

Di akhir praktikum, mahasiswa diharapkan mampu mengetahui metode, prinsip, serta menginterpretasikan hasil dari pemeriksaan Kolesterol Total.

2 Prinsip:

Ester kolesterol dengan adanya enzim kolesterol esterase diubah menjadi kolesterol dan asam amino bebas. Kolesterol yang terbentuk dioksidasi dengan bantuan enzim kolesterol oksidase membentuk kolestenon dan hydrogen peroksida. Hydrogen peroksida yang terbentuk bereaksi dengan DSBmT (disulphobutyl-m-toluidin disodium) dan 4-amino antipyrin dengan bantuan enzim peroksidase membentuk quinonimin yang berwarna merah muda. Intensitas warna yang terbentuk sebanding dengan konsentrasi kolesterol total.

Reaksi Pemeriksaan Kolesterol Total



3 Alat dan Bahan:

- Serum (darah didiamkan dalam tabung reaksi pada suhu kamar, kemudian dipusingkan dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit, diambil serum dari bekuan dan segera melakukan pemeriksaan).
- Tabung reaksi
- Mikropipet
- Blue tip dan yellow tip
- Tisu
- Reagen pereaksi
- Fotometer

4 Prosedur pemeriksaan:

1. Siapkan alat dan bahan yang digunakan serta dikondisikan dalam suhu percobaan 37°C.
2. Siapkan spektrofotometri dengan absorbansi 0 menggunakan aquadest
3. Siapkan reagen R1 dan Kalibrasi
4. Disiapkan 3 buah tabung reaksi yang telah diberi label blanko, standar, sampel
5. Dipipet masing-masing ke dalam tabung :

	Blanko	Standar	Sampel
Reagen R1	1 mL	1 mL	1 mL
Aquadest	10 µL	-	-
Standar	-	10 µL	-
Sampel	-	-	10 L

6. Campuran dihomogenkan, inkubasi selama 10 menit pada suhu ruangan atau 5 menit pada suhu 37°C
7. Absorbansi larutan dibaca dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 546 nm
8. Absorbansi dicatat, lalu dihitung kadar kolesterol dalam sampel

5 KALKULASI

$$\text{Kadar Kolesterol} = \frac{A \text{ sampel}}{A \text{ standar}} \times C \text{ Standar mg/dL}$$

Nilai Normal Kolesterol < 200 mg/dl

TRIGLISERIDA METODE ENZIMATIK

1 Tujuan Pembelajaran:

Di akhir praktikum, mahasiswa diharapkan mampu mengetahui metode, prinsip, serta menginterpretasikan hasil dari pemeriksaan Triglicerida

2 Prinsip:

Triglicerida akan dihidrolisa secara enzimatis oleh enzim lipoprotein lipase menjadi gliserol dan asam amino bebas. Gliserol yang terbentuk direaksikan dengan ATP dengan bantuan enzim gliserol kinase membentuk gliserol-3-phospat dan ADP. Gliserol-3-phospat dioksidasi dengan bantuan enzim gliserol phospat oksidase menjadi dihidroksi aseton phospat dan hydrogen peroksida. Hidrogen peroksida yang terbentuk akan mengoksidasi klorophenol membentuk quinonimin yang berwarna merah muda. Intensitas warna yang terbentuk sebanding dengan kadar triglicerida dalam sampel.

3 Alat dan Bahan:

- Serum (darah didiamkan dalam tabung reaksi pada suhu kamar, kemudian dipusingkan dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit, diambil serum dari bekuan dan segera melakukan pemeriksaan).
- Tabung reaksi
- Mikropipet
- Blue tip dan yellow tip
- Tisu
- Reagen pereaksi
- Fotometer

4 Prosedur pemeriksaan:

1. Siapkan alat dan bahan yang digunakan serta dikondisikan dalam suhu percobaan 37°C.
2. Siapkan spektrofotometri dengan absorbansi 0 menggunakan aquadest
3. Siapkan reagen R1 dan Kalibrasi
4. Disiapkan 3 buah tabung reaksi yang telah diberi label blanko, standar, sampel
5. Dipipet masing-masing ke dalam tabung :

	Blanko	Standar	Sampel
Reagen R1	0,5 mL	0,5 mL	0,5 mL
Aquadest	5 µL	-	-
Standar	-	5 µL	-
Sampel	-	-	5 µL

6. Campuran dihomogenkan, inkubasi selama 10 menit pada suhu ruangan atau 5-10 menit pada suhu 37°C
7. Absorbansi larutan dibaca dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 500 nm
8. Absorbansi dicatat, lalu dihitung kadar trigliserida dalam sampel

5. KALKULASI

$$\text{Kadar Trigliserida} = \frac{A_{\text{sampel}}}{A_{\text{standar}}} \times C_{\text{Standar}} \text{ mg/dL}$$

Nilai Normal Trigliserida < 150 mg/dl

HIGH DENSITY LIPOPROTEIN (HDL) METODE ENZIMATIK

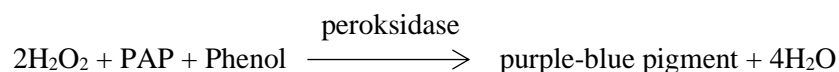
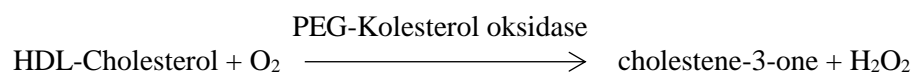
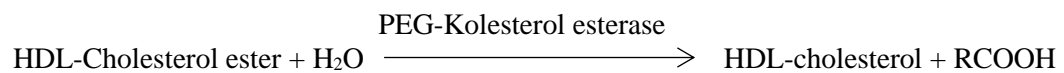
1 Tujuan Pembelajaran:

Di akhir praktikum, mahasiswa diharapkan mampu mengetahui metode, prinsip, serta menginterpretasikan hasil dari pemeriksaan HDL

2 Prinsip:

Magnesium sulfat, dekstran sulfat membentuk kompleks water-soluble dengan LDL, VLDL, dan kilomikron yang tahan terhadap enzim PEG-modified. Kadar kolesterol pada HDL kolesterol ditentukan secara enzimatik oleh kolesterol esterase dan kolesterol oksidase yang bergabung dengan PEG menjadi kelompok amino (sekitar 40%).

Reaksi Pemeriksaan HDL- Kolesterol



3 Alat dan Bahan:

- Serum (darah didiamkan dalam tabung reaksi pada suhu kamar, kemudian dipusingkan dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit, diambil serum dari beku dan segera melakukan pemeriksaan).
- Tabung reaksi
- Mikropipet
- Blue tip dan yellow tip
- Tisu
- Reagen pereaksi
- Fotometer

4 Prosedur pemeriksaan:

1. Pembuatan supernatan: campurkan sampel 0,2 ml ditambah reagen HDL presipitan 0,5 ml lalu inkubasi 15' pada suhu ruang lalu sentrifuse 20', 2500 g, lalu ambil 0.1 ml supernatan

2. Campurkan 0.1 ml supernatan dengan 1 ml reagen kolesterol lalu inkubasi 20' suhu ruang kemudian diukur dengan spektrofotometri
3. Absorbansi larutan dibaca dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 500 nm
4. Absorbansi dicatat, lalu dihitung kadar HDL dalam sampel

5 KALKULASI

Kadar HDL= $\frac{A \text{ sampel}}{A \text{ standar}} \times C \text{ Standar mg/dL}$

A standar

Nilai Normal Kolesterol HDL 35 – 55 mg/dL pria, 45 – 65 mg/dL wanita

LOW DENSITY LIPOPROTEIN (LDL) METODE INDIREK

1 Tujuan Pembelajaran:

Di akhir praktikum, mahasiswa diharapkan mampu mengetahui metode, prinsip, serta menginterpretasikan hasil dari pemeriksaan LDL indirek

Kolesterol LDL dapat dihitung dengan formula Friedewald (LDL-indirek)

Rumus Friedewald :

$$\text{Kolesterol LDL (mg/dl)} = \text{Kolesterol total} - \frac{(\text{Kolesterol HDL} + \text{Trigliserida})}{5}$$

Catatan:

- Rumus Friedewald ini tidak dapat diaplikasikan pada keadaan : Kadar trigliserida lebih dari 400 mg/dl, Pada dislipidemia Frederickson type III, dan adanya fenotip Apo E2/2.
- Rekomendasi profil lipid yang diperiksa secara rutin adalah kolesterol total, kolesterol LDL, kolesterol HDL, dan Trigliserida (TG)
- Kadar kolesterol total, kolesterol LDL, kolesterol HDL tidak dipengaruhi oleh konsumsi makanan, sedangkan kadar TG dipengaruhi oleh konsumsi makanan.
- Pemeriksaan laboratorium untuk trigliserida membutuhkan puasa selama 12 jam. Penghitungan LDL indirek yang menggunakan formula Friedewald membutuhkan data trigliserida, sehingga harus puasa 12 jam. Pemeriksaan total kolesterol, HDL dapat dilakukan dalam keadaan tidak puasa.

* Nilai Normal LDL-Kolesterol <100 mg/dl

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN**