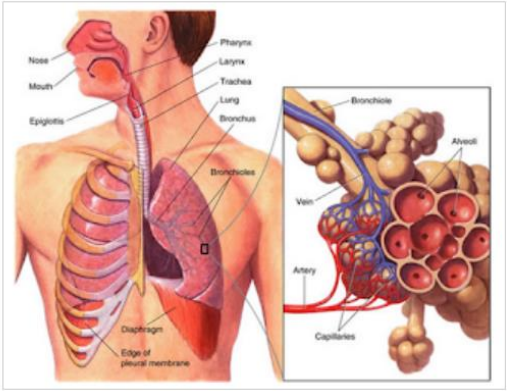
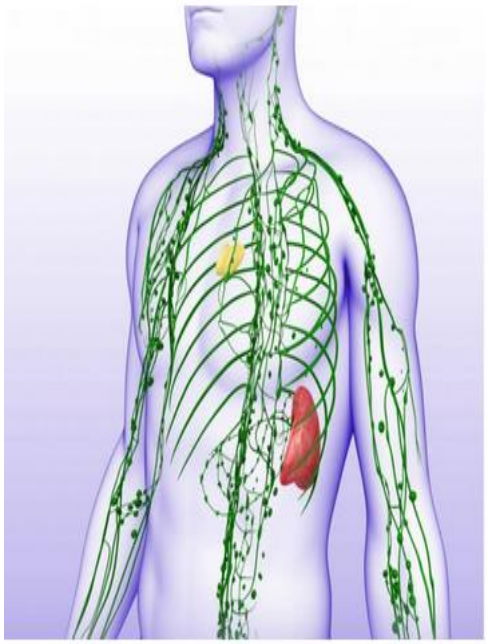
Edisi 4

BUKU PEGANGAN MAHASISWA
MODUL SISTEM RESPIRASI, KARDIOVASKULER DAN LIMFATIK





Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung

Alamat: JL. Raya Kaligawe Km. 4 Semarang 50112 PO Box 1054/SM

Telepon. (024) 6583584

Faksimile: (024) 6594366

MODUL RESPIRASI, KARDIOVASKULER DAN LIMFATIK

Kontributor:
1. Dr. dr. Hadi Sarosa, M.Kes
2. dr. Hesty Wahyuningsih, M.Si.Med
3. dr. Ulfah Dian Indrayani, M.Sc.
4. Andhika Dwi Anggara, S.Pd, M.Si.

Tata Letak dan Desain Sampul: Tim Modul

Fakultas Kedokteran
Universitas Islam Sultan Agung, Semarang

Hak Cipta © 2019, pada penulis
Hak publikasi pada Penerbit FK UNISSULA
Dilarang memperbanyak, memperbanyak sebagian atau seluruh isi dari buku ini dalam bentuk apapun, tanpa izin tertulis dari penerbit.

Cetakan Keempat Tahun 2023

Penerbit
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
Jl. Raya Kaligawe km. 4 Semarang 50112 PO BOX 1054/SM,
Telp. (024) 6583584, Fax. (024) 6594366

TIM MODUL

Dr. dr. Hadi Sarosa, M.Kes.
Bagian Fisiologi

dr. Hesty Wahyuningsih, M.Si.Med.
Bagian Biokimia

dr. Ulfah Dian Indrayani, M.Sc.
Bagian Histologi

Andhika Dwi Anggara, S.Pd, M.Si
Bagian Fisika

KONTRIBUTOR

Disiplin Ilmu Inti:

1. Anatomi
2. Histologi
3. Fisiologi

Disiplin Ilmu Pendukung:

1. Biokimia
2. Fisika

PETA KURIKULUM

Fase	Semester	Minggu ke	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		Total SKS
Ketrampilan Belajar dan Biomedik Dasar	1	Durasi/ Length	4 minggu				4 minggu				REMIDIAL	4 minggu				4 minggu					20
		Blok	Ketrampilan Belajar, Berpikir Kritis dan komunikasi				Sel, Jaringan dan Metabolisme					Sistem integumentum dan Muskuloskeletal				Sistem Saraf dan Indera					
		Kode/ Code	FK6108001				FK6108002					FK6108003				FK6108004					
		SKS/ CSU	4				4					4				4					
		Ket Medik																			
		Mata Kuliah Universitas	Pendidikan Agama Islam I (2 sks), ICT For Academic Purposes (2 sks)																		
	2	Durasi/ Length	4 minggu				4 minggu				REMEDIAL	4 minggu				4 minggu					20
		Blok	Sistem Respirasi, Kardiovaskuler dan Limfatik				Sistem Hematologi dan Imunologi					Sistem digestive dan endokrin				Sistem reproduksi dan urogenitalia					
		Kode/ Code	FK6108005				FK6108006					FK6108007				FK6108008					
		SKS/ CSU	4				4					4				4					
		Ket Medik																			
		Mata Kuliah Universitas	Pancasila (2 sks) ; Fiqih Ibadah (2)																		
Patomekanisme	3	Durasi/ Length	4 minggu				4 minggu				REMEDIAL	4 minggu				4 minggu					23
		Blok	Siklus Kehidupan				Konsep Patomekanisme 1 dan Konsep Dasar Penatalaksanaan Masalah Kesehatan					Konsep Patomekanisme 2 dan Konsep Dasar Penatalaksanaan Masalah Kesehatan				Konsep Patomekanisme 3 dan Konsep Dasar Penatalaksanaan Masalah Kesehatan					
		Kode/ Code	FK6108009				FK6108010					FK6108011				FK6108012					
		SKS/ CSU	4				4					4				4					
		Ket Medik	Ketrampilan Klinis 1 (1 sks)																		
		Mata Kuliah Universitas	Bahasa Inggris (2 sks) ; Bahasa Indonesia (2 sks); Pendidikan Kewarganegaraan (2 sks)																		
Masalah dan Penyakit pada sistem organ	4	Durasi/ Length	4 minggu				4 minggu				REMEDIAL	4 minggu				4 minggu					23
		Blok	Metodologi Penelitian				Masalah pada sistem integumentum dan muskuloskeletal					Masalah pada sistem organ saraf				Masalah pada Kesehatan Jiwa					
		Kode/ Code	FK6108017				FK6108014					FK6108015				FK6010016					
		SKS/ CSU	4				4					4				4					
		Ket Medik	Ketrampilan Klinis 2 (2 sks)																		
		Mata Kuliah Universitas	Antropologi Medis (2 sks); Etika Biomedis dan hukum Kedokteran (2 sks); Islam Disiplin Ilmu 1 (1 sks)																		
	5	Durasi/ Length	4 minggu				4 minggu				REMEDIAL	4 minggu				4 minggu				1	22
		Blok	Masalah pada sistem organ kardio dan respirasi				Masalah pada sistem organ Indera					Masalah pada sistem organ: reproduksi dan urogenital				Masalah pada sistem hemato dan imunologi				IPE 1	
		Kode/ Code	FK6108021				FK6108021					FK6108023				FK6108024					
		SKS/ CSU	4				4					4				4					
		Ket Medik	Ketrampilan Klinis 3 (2 sks)																		
		Mata Kuliah Universitas	Kewirausahaan Syariah (2 sks) ; Islam Disiplin Ilmu 2 (1 sks)																		
	6	Durasi/ Length	4 minggu				4 minggu				REMEDIAL	4 minggu				5 minggu					22
		Blok	masalah pada sistem organ: endokrin, metabolisme dan nutrisi				masalah pada sistem organ: digestive					Penyakit Degenerative				Kedokteran keluarga & komunitas					
		Kode/ Code	FK6108027				FK6108028					FK6108029				FK6108032					
		SKS/ CSU	4				4					4				5					
		Ket Medik	Ketrampilan klinis 4 (2 sks)																		
		Mata Kuliah Universitas	Islim Disiplin Ilmu 3 (1 sks) , Peradaban Islam (2 sks),																		
	7	Durasi/ Length	4 minggu					5 minggu			REMEDIAL			3 minggu			3 Minggu			1	24
		Blok	SKN					Kegawatdaruratan dan Forensik						Elektif 1			Elektif 2			IPE 2	
		Kode/ Code	FK6108030					FK6108033													
		SKS/ CSU	4					5						3			3			1	
		Ket Medik	Ketrampilan klinis 5 (1 sks)																		
		Mata Kuliah Universitas	KKN (3 sks); Skripsi (4 sks)																		
																					154

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim

Assalamu'alaikum Wr. Wb,

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji bagi Allah, Rob seluruh alam yang telah memberikan karunia kepada kami hingga kami dapat menyelesaikan modul Respirasi, Kardiovaskuler dan Limfatik ini.

Modul Respirasi, Kardiovaskuler dan Limfatik ini terdiri dari 4 lembar belajar mahasiswa yang masing-masing memiliki area kompetensi, kompetensi inti, komponen kompetensi, dan sasaran pembelajaran sebagaimana yang diatur dalam STANDAR KOMPETENSI DOKTER yang ditetapkan oleh Kolegium Kedokteran Indonesia (KKI). Tiap unit belajar berisi Lembar Belajar Mahasiswa (LBM) dengan beberapa kegiatan belajar mencakup materi tentang masalah kesehatan yang mengenai pencernaan. Kegiatan belajar didalamnya berupa diskusi, kuliah, dan praktikum.

Meskipun pembahasan tentang sistem respirasi, kardiovaskuler dan limfatik yang dikenalkan lewat modul ini hanya berkisar pada 4 lembar belajar mahasiswa di atas, namun bukan berarti bahwa cakupan masalah berhenti sampai di sini. Konsultasi, membaca artikel dan jurnal penelitian merupakan sumber informasi lain yang harus dicari oleh mahasiswa.

Pada saat menggunakan buku ini, mulailah dengan membaca area kompetensi, kompetensi inti, komponen kompetensi, dan sasaran pembelajaran masing-masing lembar belajar mahasiswa, sehingga dapat dipahami cakupan minimal pengajaran lewat modul ini. Kami menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan modul ini. Oleh karena itu, saran-saran baik dari tutor maupun dari mahasiswa akan kami terima dengan terbuka.

Semoga modul ini dapat bermanfaat, dan membantu siapa saja yang membutuhkannya.

Jazakumullhahi khoiro jaza'

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Tim Penyusun Modul

GAMBARAN UMUM MODUL

Modul sistem respirasi, kardiovaskuler dan limfatik dilaksanakan pada tahun ke-1, dengan waktu 4 minggu. Pencapaian belajar mahasiswa dijabarkan dengan penetapan capaian pembelajaran mata kuliah dalam rangka mendukung capaian pembelajaran lulusan program studi

Modul ini terdiri dari 4 unit dan masing-masing unit berisi Lembar Belajar Mahasiswa (LBM) dengan beberapa sasaran pembelajaran dan skenario. Pada modul ini mahasiswa akan belajar tentang kondisi normal sistem respirasi, kardiovaskuler dan limfatik.

Yang dipelajari oleh mahasiswa meliputi pengetahuan dasar kedokteran anatomi, histologi dan fisiologi. Mahasiswa juga akan mempelajari sikap profesionalisme yang terkait dengan topik di atas. Modul ini akan dipelajari dengan menggunakan strategi *Problem Based Learning*, dengan metode diskusi tutorial menggunakan *seven jump steps*, kuliah, dan praktikum laboratorium

Hubungan dengan modul sebelumnya

1. Modul Berfikir Kritis dan Ketrampilan Komunikasi
2. Modul Sel, Jaringan dan Metabolisme
3. Modul Integumen dan Muskuloskeletal
4. Modul Sistem Saraf dan Indera

Hubungan dengan modul sesudahnya

1. Modul Sistem Hematologi dan Imunologi
2. Modul Sistem Digestive dan Endokrin
3. Modul Sistem Reproduksi dan Urogenital

DAFTAR ISI

TIM MODUL	3
KONTRIBUTOR	4
PETA KURIKULUM	5
KATA PENGANTAR	6
GAMBARAN UMUM MODUL	7
DAFTAR ISI	8
CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN	9
PEMETAAN PENCAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH	10
Topik	10
TOPIC TREE	11
Materi “masalah”	12
KEGIATAN PEMBELAJARAN	13
ASSESSMENT	17
LEMBAR BELAJAR MAHASISWA 1	21
LEMBAR BELAJAR MAHASISWA 2	23
LEMBAR BELAJAR MAHASISWA 3	25
LEMBAR BELAJAR MAHASISWA 4	27

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN

KODE	URAIAN
S.1.15 & KU.2 &SD.9	Menunjukkan komitmen untuk bertanggungjawab atas pelaksanaan tugas secara mandiri, bermutu dan terukur
S.1.16	Menunjukkan karakter sebagai sarjana kedokteran yang profesional.
S.6.3	Menerapkan etika dalam penggunaan teknologi informasi
KK.3.2 & KU.7	Menerapkan kepemimpinan dalam pembelajaran kolaboratif
KK.3.1	Menerapkan pembelajaran kolaboratif sesuai dengan prinsip, nilai dan etika yang berlaku
KK.6.2	Menggunakan teknologi informasi secara tepat dan efektif untuk pembelajaran sepanjang hayat
KK.3.3	Menerapkan komunikasi efektif antar mahasiswa kedokteran, profesi kesehatan lain dan profesi lain
P.5.1	Menguasai konsep ilmu Biomedik, ilmu Humaniora, ilmu Kedokteran Klinik, dan ilmu Kesehatan Masyarakat/Kedokteran Pencegahan/Kedokteran Komunitas yang terkini untuk mengelola masalah kesehatan secara holistik dan komprehensif.

PEMETAAN PENCAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	LBM			
	I	II	III	IV
Mahasiswa PSPK mampu menghubungkan ilmu-ilmu biomedik dasar dengan kondisi fisiologis pada **sistem kardiovaskuler** dengan benar sesuai teori yang ada, tanggap dalam menyelesaikan tugas secara mandiri, bermutu dan terukur dengan mengaplikasikan sikap kepemimpinan dan komunikasi efektif antar mahasiswa kedokteran dalam pembelajaran kolaboratif, serta menerapkan etika dalam penggunaan teknologi informasi sebagai wujud keimanan kepada Allah SWT dalam kerangka pengembangan diri (CPL : P.5.1; KU 7; KU. 2; KK 3.1; KK.3.2; KK.3.3; KK 6.1; KK.6.2; KK.6,4;KK.6.5; S.1.15; S.1.16; S.2.3; S.2.5; S.6.3; S.ULA)	√	√		√
Mahasiswa PSPK mampu menghubungkan ilmu-ilmu biomedik dasar dengan kondisi fisiologis pada **sistem respirasi** dengan benar sesuai teori yang ada, dan tanggap dalam menyelesaikan tugas secara mandiri, bermutu dan terukur dengan mengaplikasikan sikap kepemimpinan dan komunikasi efektif antar mahasiswa kedokteran dalam pembelajaran kolaboratif, serta menerapkan etika dalam penggunaan teknologi informasi sebagai wujud keimanan kepada Allah SWT dalam kerangka pengembangan diri (CPL : P.5.1; KU 7; KU. 2; KK 3.1; KK.3.2; KK.3.3; KK 6.1; KK.6.2; KK.6,4; S.1.15; S.1.16; S.2.3; S.2.5; S.6.3; S.ULA)			√	√
Mahasiswa PSPK mampu menghubungkan ilmu-ilmu biomedik dasar dengan kondisi fisiologis pada **sistem limfatik** dengan benar sesuai teori yang ada, dan tanggap dalam menyelesaikan tugas secara mandiri, bermutu dan terukur serta didiseminasikan dengan mengaplikasikan sikap kepemimpinan dan komunikasi efektif antar mahasiswa kedokteran dalam pembelajaran kolaboratif, serta menerapkan etika dalam penggunaan teknologi informasi sebagai wujud keimanan kepada Allah SWT dalam kerangka pengembangan diri (CPL : P.5.1; KU 7; KU. 2; KK 3.1; KK.3.2; KK.3.3; KK 6.1; KK.6.2; KK.6,4; S.1.15; S.1.16; S.2.3; S.2.5; S.6.3; S.ULA)				√

Topik

1. Sistem Kardiovaskuler
2. Tekanan Darah
3. Sistem Respirasi
4. Sistem Limfatik

TOPIC TREE

Modul Sistem Respirasi dan Kardiovaskuler

Respirasi

Anatomi sistem respirasi:
Hidung
Sinus paranasal dan nasofaring
Faring
Laring
Trachea
Bronkus
Paru

Histologi sistem respirasi:
- struktur bagian konduksi sistem respirasi
-struktur bagian respiratori -sistem respirasi
-regio olfaktorius
-struktur histologi sawar darah-udara dan fungsinya
-struktur histologi dan fungsi pleura
-Implementasi sistem respirasi dengan kondisi klinis
-histodinamik sistem respirasi

Fisiologi sistem respirasi:
-Mekanika Pernafasan
-Alveolar Ventilation

Kadiovaskuler

Anatomi jantung:
Lokasi dan posisi anatomi
Pericardium
Lapisan dinding jantung
Ruang jantung
Katup jantung
Anatomi vaskuler
Sirkulasi sistemik dan pulmonal

Histologi jantung:
-Struktur dan mekanisme konduksi jantung
-Mekanisme kontraksi otot jantung
-Histologi vaskuler
-komponen sistem sirkulasi
-struktur histologi jantung, berbagai jenis pembuluh darah dan pembuluh limfatik
-fungsi endotel
-vasa vasorum dan fungsinya
-carotid bodi dan carotid sinus
-struktur dan fungsi arteriovenous anastomosis

Fisiologi jantung:
Electrical Activity of the Heart
Mechanical Events of the Cardiac Cycle
Cardiac Output and Its Control
Nourishing the Heart Muscle
The Normal Electrocardiogram
Electrocardiographic Interpretation
Heart Valves and Heart Sounds
Fisiologi vaskuler
Overview of the Circulation
Vascular Distensibility and Functions of the Arterial and Venous Systems
Local and Humoral Control of Tissue Blood Flow
Nervous Regulation of the Circulation and Rapid Control of Arterial Pressure
Role of the Kidneys in Long-Term Control of Arterial Pressure and in Hypertension
Cardiac Output, Venous Return, and Their Regulation
Muscle Blood Flow and Cardiac Output During Exercise;

Limfatik

Anatomi:
Sistem limfatik & pemb darah

Fisiologi:
Fisiologi sistem limfatik
: Structure and Function
: Lymphatic Vessels and Lymph Circulation
: Lymphatic Organs and Tissues
: Development of Lymphatic Tissues
: The Microcirculation and Lymphatic System
: Physiologi of spleen, tonsil, and limfonodi
Sistem limfatik sebagai sistem pertahanan tubuh

Integrasi Sistem Kardiovaskuler-Resipirasi-Limfatik
Pleural Fluid
Pulmonary Edema dinamika cairan
Sirkulasi (vaskuler dan limfatik) kardio-respi
Tekanan darah
Pulmonary circulation
Transport O2 and CO2 in blood and tissues
Histodinamik sistem limfatik, respirasi dan kardiovaskuler

Materi "masalah"

1. Berdebar-debar
2. Tekanan darah
3. Pernafasan
4. Bengkak pada kaki

KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pada modul ini akan dilakukan kegiatan belajar sebagai berikut:

1. Tutorial

Tutorial akan dilakukan 2 kali dalam seminggu. Setiap kegiatan tutorial berlangsung selama 100 menit. Jika waktu yang disediakan tersebut belum mencukupi, kelompok dapat melanjutkan kegiatan diskusi tanpa tutor di open space area yang disediakan. Keseluruhan kegiatan tutorial tersebut dilaksanakan dengan menggunakan *seven jump steps*. Seven jump steps itu adalah:

1. Jelaskan terminologi yang belum anda ketahui
2. Jelaskan masalah yang harus anda selesaikan
3. Analisis masalah tersebut dengan brainstorming agar kelompok memperoleh penjelasan yang beragam mengenai fenomena yang didiskusikan.
4. Cobalah untuk menyusun penjelasan yang sistematis mengenai fenomena/ masalah yang diberikan kepada anda.
5. Susunlah persoalan-persoalan yang tidak bisa diselesaikan dalam diskusi tersebut menjadi tujuan pembelajaran kelompok (learning issue/learning objectives)
6. Lakukan belajar mandiri untuk mencari informasi yang anda butuhkan guna menjawab learning issues yang telah anda tetapkan.
7. Jabarkan temuan informasi yang telah dikumpulkan oleh anggota kelompok, sintesakan dan diskusikan temuan tersebut agar tersusun penjelasan yang komprehensif untuk menjelaskan dan menyelesaikan masalah.

Aturan main tutorial:

Pada tutorial 1, langkah yang dilakukan adalah 1-5. Mahasiswa diminta untuk menjelaskan istilah yang belum dimengerti pada skenario "masalah", mencari masalah yang sebenarnya dari skenario, menganalisis masalah tersebut dengan mengaktifkan *prior knowledge* yang telah dimiliki mahasiswa, kemudian dari masalah yang telah dianalisis lalu dibuat peta konsep (*concept mapping*) yang menggambarkan hubungan sistematis dari masalah yang dihadapi, jika terdapat masalah yang belum terselesaikan atau jelas dalam diskusi maka susunlah masalah tersebut menjadi tujuan pembelajaran kelompok (*learning issue*) dengan arahan pertanyaan sebagai berikut: apa yang kita butuhkan? Apa yang kita sudah tahu? Apa yang kita harapkan untuk tahu?

Langkah ke 6, mahasiswa belajar mandiri (*self study*) dalam mencari informasi

Pada tutorial 2, mahasiswa mendiskusikan temuan-temuan informasi yang ada dengan mensintesakan agar tersusun penjelasan secara menyeluruh dalam menyelesaikan masalah tersebut.

2. Kuliah

Ada beberapa aturan cara kuliah dan format pengajaran pada problem based learning. Problem based learning menstimulasi mahasiswa untuk mengembangkan perilaku aktif pencarian pengetahuan. Kuliah mungkin tidak secara tiba-tiba berhubungan dengan belajar aktif ini, Namun demikian keduanya dapat memenuhi tujuan spesifik pada PBL. Adapun tujuan kuliah pada modul ini adalah:

a. Menjelaskan gambaran secara umum isi modul, mengenai relevansi dan kontribusi dari berbagai disiplin ilmu yang berbeda terhadap tema modul.
b. Mengklarifikasi materi yang sukar. Kuliah akan lebih maksimum efeknya terhadap pencapaian hasil ketika pertama kali mahasiswa mencoba untuk mengerti materi lewat diskusi atau belajar mandiri.
c. Mencegah atau mengkoreksi adanya *misconception* pada waktu mahasiswa berdiskusi atau belajar mandiri.
d. Menstimulasi mahasiswa untuk belajar lebih dalam tentang materi tersebut.

Agar penggunaan media kuliah dapat lebih efektif disarankan agar mahasiswa menyiapkan pertanyaan-pertanyaan yang tidak dapat dijawab atau kurang jelas jawabannya pada saat diskusi kelompok agar lebih interaktif.

Adapun materi kuliah yang akan dilaksanakan sebagai berikut:

a. Minggu 1

a.1 Anatomi dan Embriologi Sistem Kardiovaskuler: dr. Yani Istadi, M.Med.Ed (100 menit)

a.2 Histologi Sistem Kardiologi: dr. Qorry Amanda, M.Biomed (100 menit)

a.3 Fisiologi Sistem Kardiovaskuler: Dr. dr. Hadi Sarosa, M.Kes (100 menit)

a.4 Elektrokardiografi: Dr. dr. Hadi Sarosa, M.Kes (100 menit)

b. Minggu 2

b.1 Dinamika Cairan: Dr. dr. Hadi Sarosa, M.Kes (50 menit)

b.2 Histologi Vaskuler: dr. Qorry Amanda, M.Biomed (100 menit)

b.3 Pengaturan Tekanan Darah: Dr. dr. Hadi Sarosa, M.Kes (100 menit)

b.3 Fisika Kardiovaskuler: Andhika Dwi Anggara, S.Pd, M.Si (50 menit)

b.5 Integrasi Sistem Kardiovaskuler: dr. Dian Novitasari, Sp.FM., dr. Qorry Amanda, M.Biomed, Dr. dr. Hadi Sarosa, M.Kes (50 menit)

c. Minggu 3

c.1 Anatomi dan Embriologi Sistem Respirasi: dr. Yani Istadi, M.Med.Ed (100 menit)

c.2 Histologi Sistem Respirasi: dr. Kamilia Dwi U, M.Biomed (100 menit)

c.3 Fisiologi Sistem Respirasi: Dr. dr. Hadi Sarosa, M.Kes (100 menit)

c.4 Transport O2 dan CO2 pada Darah dan Jaringan serta Keseimbangan Asam Basa: dr. Dian Apriliana R., M.Med.Ed (50 menit)

c.5 Fisiologi Pembentukan Suara: Dr. dr. Hadi Sarosa, M.Kes (50 menit)

c.6 Integrasi sistem Respirasi: dr. Dian Novitasari, Sp.FM, dr. Kamilia Dwi U, M.Biomed, Dr. dr. Hadi Sarosa, M.Kes (50 menit)

d. Minggu 4

d.1 Anatomi dan Embriologi Sistem Limfatik: dr. Anita Soraya, M.Sc. (100 menit)

d.2 Histologi Sistem Limfatik: dr. Ulfah Dian Indrayani, M.Sc. (50 menit)

d.3 Fisiologi Sistem Limfatik: dr. Reza Adityas T, M.Biomed (50 menit)

d.4 Fisiologi Olahraga: dr. Reza Adityas T, M.Biomed (50 menit)

d.5 Integrasi Sistem Respirasi, Kardiovaskuler dan Limfatik: dr. Anita Soraya, M.Sc., dr. Ulfah Dian Indrayani, M.Sc., Dr. dr. Hadi Sarosa, M.Kes, dr. Dian Apriliana R., M.Med.Ed (100 menit)

3. Praktikum

Tujuan utama praktikum pada PBL adalah mendukung proses belajar lewat ilustrasi dan aplikasi praktek terhadap apa yang mahasiswa pelajari dari diskusi, belajar mandiri, dan kuliah. Alasan lain adalah agar mahasiswa terstimulasi belajarnya lewat penemuan sehingga dapat meningkatkan motivasi belajar.

Adapun praktikum yang akan dilaksanakan adalah:

a. Minggu 1:

a.1 Histologi Sistem Kardiovaskuler (Lab. Histologi) (100 menit)

a.2 Tanda-tanda Vital (Lab. Fisiologi) (100 menit)

a.3 Anatomi Sistem Kardiovaskuler (Lab. Anatomi) (200 menit)

b. Minggu 2:

b.1 Elektrokardiografi (Lab. Fisiologi) (200 menit)

b.2 VO2 max (Lab. Fisiologi) (100 menit)

b.3 Fluida Cairan (Lab. Fisika) (100 menit)

c. Minggu 3 :

c.1 Spirometri (Lab. Fisiologi) (100 menit)

c.2 Histologi Sistem Respirasi (Lab. Histologi) (100 menit)

c.3 Anatomi Sistem Respirasi (Lab. Anatomi) (200 menit)

d. Minggu 4

d.1 Ident Histologi (Lab. Histologi) (100 menit)

d.2 Anatomi Sistem Limfatik (Lab. Anatomi) (100 menit)

d.3 Iden Anatomi (Lab. Anatomi) (200 menit)

ASSESSMENT

Untuk sistem penilaian mahasiswa dan aturan assesment adalah sebagai berikut:

I. Ujian knowledge

A. Nilai Pelaksanaan diskusi tutorial (15% dari nilai sumatif knowledge)

Pada diskusi tutorial mahasiswa akan dinilai berdasarkan kehadiran, aktifitas interaksi dan Kesiapan materi dalam diskusi.

<u>Ketentuan mahasiswa terkait dengan kegiatan SGD:</u>

1. Mahasiswa wajib mengikuti 80% kegiatan SGD pada modul yang diambilnya Jika kehadiran SGD nya 80% atau ketidakhadirannya 20%, maka mahasiswa tidak perlu mengurus susulan SGD.
2. Apabila mahasiswa berhalangan hadir pada kegiatan SGD, maka mahasiswa harus mengganti kegiatan SGD pada hari lain dengan tugas atau kegiatan dari tim modul bersangkutan. Untuk pelaksanaan penggantian kegiatan tersebut (susulan), mahasiswa harus berkoordinasi dengan tim modul bersangkutan. Mekanisme pengajuan susulan kegiatan SGD adalah sebagai berikut:
   i. Mahasiswa mendaftar permohonan susulan kegiatan pembelajaran kepada Sekprodi PSPK dilampiri dengan surat keterangan ketidakhadiran (lampiran diunggah di sistem) pada kegiatan pembelajaran yang ditinggalkannya tersebut melalui sia.fkunissula.ac.id, sesuai dengan *manual guide* yang berlaku. Batas waktu maksimal pengajuan susulan secara online adalah:
      a. **untuk kegiatan LBM sebelum mid modul (waktu pengajuan susulan I): hari kedua pada minggu LBM berikutnya setelah hari pelaksanaan ujian mid**
      b. **untuk kegiatan LBM setelah mid modul (waktu pengajuan susulan II): hari kedua pada minggu LBM 1 modul berikutnya**
      <u>(sesuai dengan batas tanggal pengajuan susulan dari PSPK di awal semester)</u>
   ii. Sekprodi PSPK mengidentifikasi ketidakhadiran mahasiswa sesuai persyaratan:
      a. Jika kehadiran SGD nya 80% atau ketidakhadirannya 20%, maka mahasiswa tidak perlu mengurus susulan SGD.
      b. Mahasiswa diperkenankan mengikuti susulan SGD jika jumlah kehadiran SGD yang ditinggalkannya minimal 50% dari total jumlah SGD modul
   iii. **Khusus pengajuan susulan SGD, Sekprodi PSPK akan memberikan persetujuan atau tidak (approval) satu hari setelah batas tanggal pengajuan susulan untuk kegiatan LBM setelah mid modul (pengajuan susulan II)**, dan apabila diperlukan Sekprodi meminta klarifikasi.
   iv. Dua hari setelah batas waktu maksimal pengajuan susulan, mahasiswa dapat melihat hasil proses pengajuan susulannya di sia.fkunissula.ac.id (secara *online*), mahasiswa harus memberikan klarifikasi bila diminta oleh Sekprodi.
   v. Tiga hari setelah batas waktu maksimal pengajuan susulan, admin umum

mahasiswa PSPK menerima konfirmasi dari Sekprodi untuk mengunduh atau mencetak rekap data mahasiswa yang telah disetujui mengikuti susulan dan mengirimkan surat dan berkas permohonan susulan yang ditujukan kepada Tim Modul atau Bagian terkait dengan dilampiri form penilaian (melalui email).

vi. Jika sampai batas waktu yang ditetapkan mahasiswa tidak melakukan kegiatan susulan SGD, maka mahasiswa dinyatakan **gugur modul** sehingga harus mengulang modul.

B. Nilai Praktikum (10% dari nilai sumatif knowledge)

Selama praktikum, mahasiswa akan dinilai pengetahuan, dan keterampilan. Nilai pengetahuan dan keterampilan didapatkan dari ujian responsi atau identifikasi praktikum yang dilaksanakan selama praktikum.

Apabila mahasiswa berhalangan hadir pada kegiatan praktikum, maka mahasiswa harus mengganti kegiatan praktikum pada hari lain dengan tugas atau kegiatan dari laboratorium bagian bersangkutan. Untuk pelaksanaan penggantian kegiatan tersebut (susulan), mahasiswa harus berkoordinasi dengan tim modul dan laboratorium bagian bersangkutan.

Ketentuan mahasiswa terkait dengan kegiatan praktikum:

i. Mahasiswa wajib mengikuti 100% kegiatan praktikum pada modul yang diambilnya.

ii. Mahasiswa diperkenankan mengikuti susulan jika jumlah kehadiran kegiatan praktikum yang ditinggalkannya minimal 50% dari total jumlah kegiatan praktikum modul

iii. Batas maksimal pengurusan susulan untuk kegiatan SGD :

   a. **untuk kegiatan LBM sebelum mid modul (waktu pengajuan susulan I): hari kedua pada minggu LBM berikutnya setelah hari pelaksanaan ujian mid**

   b. **untuk kegiatan LBM setelah mid modul (waktu pengajuan susulan II): hari kedua pada minggu LBM 1 modul berikutnya**
   (sesuai dengan batas tanggal pengajuan susulan dari PSPK di awal semester)

iv. Satu hari setelah batas waktu maksimal pengajuan susulan, Sekprodi PSPK akan memberikan persetujuan atau tidak (apabila diperlukan Sekprodi meminta klarifikasi).

v. Dua hari setelah batas waktu maksimal pengajuan susulan, mahasiswa dapat melihat hasil proses pengajuan susulannya di sia.fkunissula.ac.id (secara *online*), mahasiswa harus memberikan klarifikasi bila diminta oleh Sekprodi.

vi. Tiga hari setelah batas waktu maksimal pengajuan susulan, admin umum mahasiswa PSPK menerima konfirmasi dari Sekprodi untuk mengunduh atau mencetak rekap data mahasiswa yang telah disetujui mengikuti susulan dan mengirimkan surat dan berkas permohonan susulan yang ditujukan kepada Tim Modul atau Bagian terkait dengan dilampiri form penilaian (melalui

email).

vii. Jika sampai batas waktu yang ditetapkan mahasiswa tidak melakukan kegiatan susulan praktikum, maka nilai mid modul dan akhir modul tidak dapat dikeluarkan dan mahasiswa dinyatakan **gugur modul** sehingga harus mengulang modul.

Jika mahasiswa tidak mengikuti lebih dari 50% total kegiatan SGD dan praktikum, maka seluruh permohonan susulan tidak dilayani, dan mahasiswa wajib mengulang modul karena tidak memenuhi syarat kehadiran.

C. Nilai Ujian Tengah Modul (30% dari nilai sumatif knowledge)

Merupakan ujian knowledge terhadap semua materi baik SGD, Kuliah Pakar, dan praktikum. Materi dan pelaksanaan Ujian tengah modul setelah menyelesaikan 2 LBM pertama.

D. Nilai Ujian Akhir Modul (45% knowledge)

Ujian knowledge merupakan ujian terhadap semua materi baik SGD, Kuliah Pakar, dan praktikum. Materi dan pelaksanaan ujian akhir modul setelah menyelesaikan seluruh modul.

Ketentuan bagi mahasiswa

Mahasiswa dapat mengikuti ujian susulan mid atau akhir modul setelah melakukan pengajuan susulan ke Kaprodi PSPK dengan cara sebagai berikut :

i. Mahasiswa yang tidak mengikuti ujian mid modul dan akhir modul diwajibkan melakukan susulan ujian (kehadiran ujian knowledge 100%)

ii. Mahasiswa mendaftar permohonan ujian susulan melalui sia.fkunissula.ac.id (secara *online*) dilampiri dengan surat keterangan ketidakhadiran (lampiran diunggah di sistem), sesuai dengan *manual guide* yang berlaku.

iii. Batas maksimal pengurusan susulan untuk ujian :

   d. Mid modul (waktu pengajuan susulan I) : hari kedua pada minggu LBM berikutnya setelah hari pelaksanaan ujian mid

   e. Akhir modul (waktu pengajuan susulan II) : hari kedua pada minggu LBM 1 modul berikutnya
   (sesuai dengan batas tanggal pengajuan susulan dari PSPK di awal semester)

iv. Satu hari setelah batas waktu maksimal pengajuan susulan, Kaprodi PSPK akan memberikan persetujuan atau tidak (apabila diperlukan Sekprodi meminta klarifikasi)

v. Dua hari setelah batas waktu maksimal pengajuan susulan, mahasiswa dapat melihat hasil proses pengajuan susulannya di sia.fkunissula.ac.id (secara *online*), mahasiswa harus memberikan klarifikasi bila diminta oleh Kaprodi

vi. Tiga hari setelah batas waktu maksimal pengajuan susulan, admin umum mahasiswa PSPK menerima konfirmasi dari Kaprodi untuk mengunduh atau

mencetak rekap data mahasiswa yang telah disetujui mengikuti susulan dan mengirimkan surat dan berkas permohonan susulan yang ditujukan kepada Koordinator Evaluasi dengan dilampiri form penilaian (melalui email), tim modul hanya mendapatkan rekap peserta susulan ujiannya saja.

vii. **Mahasiswa berkoordinasi dengan Koordinator Evaluasi untuk pelaksanaan ujian susulan.**

II. Penetapan Nilai Akhir Modul:

Nilai akhir modul dihitung dengan rumus sebagai berikut:

(Rerata nilai tutorial x 15%)+(rerata nilai praktikum x 10%) + (nilai Mid Modul x 30%) + (nilai akhir modul x 45%)

Standar kelulusan ditetapkan dengan **Judgment borderline.**

LEMBAR BELAJAR MAHASISWA 1

a. Judul : Sistem Kardiovaskuler

b. Skenario

Sistem kardiovaskuler terdiri dari jantung dan pembuluh darah. Secara anatomi, jantung terletak di rongga thoraks, terdiri atas 2 ventrikel dan 2 atrium. Jantung dapat memompa darah karena adanya siklus kardiak yang terdiri dari sistol dan diastol. Siklus kardiak diatur oleh suatu mekanisme yang melibatkan sistem kelistrikan, saraf otonom, dan hormon. Peredaran darah terdiri dari makro dan mikrosirkulasi, dimana aliran darah tersebut melalui pembuluh darah yang memiliki struktur berbeda. Sistem kardiovaskuler dipengaruhi oleh berbagai sistem untuk mempertahankan homeostasis, seperti kebutuhan nutrisi seluler, termasuk otot jantung, yang harus dicukupi baik dalam keadaan istirahat maupun saat latihan berat. Selain itu kembalinya darah dari perifer menuju ke jantung (*venous return*) merupakan hal yang penting dari makrosirkulasi.

Diskusikan skenario di atas menggunakan *seven jump step*

1. Jelaskan istilah yang belum anda ketahui. Jika masih terdapat istilah yang belum jelas, cantumkan sebagai tujuan pembelajaran kelompok.
2. Carilah masalah yang harus anda selesaikan.
3. Analisis masalah tersebut dengan *brainstorming* agar kelompok memperoleh penjelasan yang beragam mengenai persoalan yang didiskusikan, dengan menggunakan *prior knowledge* yang telah anda miliki.
4. Cobalah untuk menyusun penjelasan yang sistematis atas persoalan yang anda diskusikan.
5. Susunlah persoalan-persoalan yang belum bisa diselesaikan dalam diskusi tersebut menjadi tujuan pembelajaran kelompok *(Learning issue/learning objectives).*
6. Lakukan belajar mandiri untuk mencapai informasi yang anda butuhkan guna menjawab *Learning issue* yang telah anda tetapkan.
7. Jabarkan temuan informasi yang telah dikumpulkan oleh anggota kelompok, sintesakan dan diskusikan temuan tersebut agar tersusun penjelasan yang menyeluruh (komprehensif) untuk menjelaskan dan menyelesaikan masalah.

c. **Sumber Belajar**

1. John E Hall. E-book Guyton and Hall textbook of Medical Physiology. Thirteenth edition
2. Lauralee Sherwood. Human Physiology. From cells to systems. Ninth edition
3. Eroschenko, V. P. (2013). di Fiore's Atlas of Histology with Functional Correlations. Philadelphia: Lippincott William & Wilkins.
4. Gartner, L. P. (2014). Color Textbook of Histology. Singapore: Elsevier.
5. Mescher, A. L. (2016). Junqueira's Basic Histology Text & Atlas. Mc Grow Hill: Lange.
6. Tortora, G. J. (2014). Principles of anatomy and phisyology. USA: Wiley.
7. Young, B. (2014). Wheater's Functional Histology : A Text and Colour Atlas. Philadelphia: Elsevier.

8. Paulsen F. & J. Waschke. 2013. Sobotta Atlas Anatomi Manusia : Anatomi Umum dan Muskuloskeletal. Penerjemah : Brahm U. Penerbit. Jakarta : EGC.
9. Rohen, J. W., Yokochi, C., & Drecoll, E. L. (2011). Color Atlas of Anatomy: A Photographic Study of The Human Body (7th ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, Wolters Kluwer, Schattauer.
10. Sadler TW. 2000. Embriologi kedokteran Langman. 7th ed. Jakarta: EGC.
11. Snell, R. S. 2012. Anatomi Klinis Berdasarkan Sistem. Dialih bahasakan oleh Sugarto L. Jakarta:EGC.
12. T. M. Devlin's Textbook of Biochemistry 5th (Fifth) edition (Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations (Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations)
13. Marieb EN, Wilhelm PB, Mallatt J. Human Anatomy, Media Update. 6th ed. San Francisco: Benjamin Cummings; 2012.
14. Moore KL, Dalley AF, Agur AMR. Clinically Oriented Anatomy. 7th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2014.

LEMBAR BELAJAR MAHASISWA 2

a. Judul : Tekanan darah

b. Skenario

Sistem saraf otonom dan sistem endokrin berperan mengatur homeostasis tekanan darah jangka pendek dan jangka panjang. Tekanan darah diatur untuk mengalirkan darah menuju ke organ-organ. Tekanan darah sistolik merupakan tekanan yang terjadi pada saat fase sistolik siklus jantung, sedangkan tekanan darah diastolik pada saat fase diastolik siklus jantung. Tekanan darah sistolik dan diastolik dipengaruhi oleh cardiac output dan tahanan perifer. Beberapa faktor yang mempengaruhi besarnya *cardiac output* yakni *stroke volume*, dan *heart rate*. Berdasarkan hukum Starling yang berlaku di otot jantung, besarnya *stroke volume* dipengaruhi oleh *preload* dan *afterload* jantung. Selain itu elastisitas dan *compliance* pembuluh darah juga berpengaruh terhadap besarnya tekanan darah sistolik dan diastolik.

Diskusikan skenario di atas menggunakan *seven jump step*

1. Jelaskan istilah yang belum anda ketahui. Jika masih terdapat istilah yang belum jelas, cantumkan sebagai tujuan pembelajaran kelompok.
2. Carilah masalah yang harus anda selesaikan.
3. Analisis masalah tersebut dengan *brainstorming* agar kelompok memperoleh penjelasan yang beragam mengenai persoalan yang didiskusikan, dengan menggunakan *prior knowledge* yang telah anda miliki.
4. Cobalah untuk menyusun penjelasan yang sistematis atas persoalan yang anda diskusikan.
5. Susunlah persoalan-persoalan yang belum bisa diselesaikan dalam diskusi tersebut menjadi tujuan pembelajaran kelompok *(Learning issue/learning objectives).*
6. Lakukan belajar mandiri untuk mencapai informasi yang anda butuhkan guna menjawab Learning issue yang telah anda tetapkan.
7. Jabarkan temuan informasi yang telah dikumpulkan oleh anggota kelompok, sintesakan dan diskusikan temuan tersebut agar tersusun penjelasan yang menyeluruh (komprehensif) untuk menjelaskan dan menyelesaikan masalah.

c. Sumber Belajar

1. John E Hall. E-book Guyton and Hall textbook of Medical Physiology. Thirteenth edition
2. Lauralee Sherwood. Human Physiology. From cells to systems. Ninth edition
3. Eroschenko, V. P. (2013). di Fiore's Atlas of Histology with Functional Correlations. Philadelphia: Lippincott William & Wilkins.
4. Gartner, L. P. (2014). Color Textbook of Histology. Singapore: Elsevier.
5. Kierzenbaum, A. L. (2016). Histology and Cell Biology : An Introduction to Pathology.Philadelphia: Mosby.
6. Mescher, A. L. (2016). Junqueira's Basic Histology Text & Atlas. Mc Grow Hill: Lange.
7. Tortora, G. J. (2014). Principles of anatomy and phisyology. USA: Wiley.

8. Young, B. (2014). Wheater's Functional Histology : A Text and Colour Atlas. Philadelphia: Elsevier
9. Paulsen F. & J. Waschke. 2013. Sobotta Atlas Anatomi Manusia : Anatomi Umum dan Muskuloskeletal. Penerjemah : Brahm U. Penerbit. Jakarta : EGC.
10. Rohen, J. W., Yokochi, C., & Drecoll, E. L. (2011). Color Atlas of Anatomy: A Photographic Study of The Human Body (7th ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, Wolters Kluwer, Schattauer.
11. Sadler TW. 2000. Embriologi kedokteran Langman. 7th ed. Jakarta: EGC.
12. Snell, R. S. 2012. Anatomi Klinis Berdasarkan Sistem. Dialih bahasakan oleh Sugarto L. Jakarta:EGC.
13. T. M. Devlin's Textbook of Biochemistry 5th (Fifth) edition (Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations (Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations)
14. Marieb EN, Wilhelm PB, Mallatt J. Human Anatomy, Media Update. 6th ed. San Francisco: Benjamin Cummings; 2012.
15. Moore KL, Dalley AF, Agur AMR. Clinically Oriented Anatomy. 7th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2014.

LEMBAR BELAJAR MAHASISWA 3

a. Judul : Pernafasan

b. Skenario

Sistem pernafasan terdiri dari 2 bagian, yaitu area konduktoria dan respiratoria yang mempunyai struktur dan fungsi yang berbeda. Proses respirasi meliputi ventilasi, difusi, transportasi dan mekanisme regulasi yang dikontrol oleh pusat pernafasan. Pada ventilasi terjadi inspirasi dan ekspirasi yang melibatkan otot-otot pernafasan. Regulasi pernafasan mengontrol kecepatan dan kedalaman nafas.

Pada mekanisme transportasi, O2 dan CO2 diangkut dengan mekanisme yang berbeda. Efek Bohr dan Haldane berpengaruh terhadap kapasitas ikatan Hb dengan gas O2 dan CO2. Selain proses pertukaran gas, sistem pernafasan juga mempunyai fungsi proteksi, diantaranya melalui mekanisme batuk. Batuk merupakan salah satu reflek defensif yang meningkatkan secret clearence dari jalan napas. Selain itu batuk juga berfungsi untuk memproteksi sistem respirasi dari benda asing yang terjadi akibat aspirasi maupun inhalasi partikel patogen.

Diskusikan skenario di atas menggunakan *seven jump step*

1. Jelaskan istilah yang belum anda ketahui. Jika masih terdapat istilah yang belum jelas, cantumkan sebagai tujuan pembelajaran kelompok.
2. Carilah masalah yang harus anda selesaikan.
3. Analisis masalah tersebut dengan *brainstorming* agar kelompok memperoleh penjelasan yang beragam mengenai persoalan yang didiskusikan, dengan menggunakan *prior knowledge* yang telah anda miliki.
4. Cobalah untuk menyusun penjelasan yang sistematis atas persoalan yang anda diskusikan.
5. Susunlah persoalan-persoalan yang belum bisa diselesaikan dalam diskusi tersebut menjadi tujuan pembelajaran kelompok *(Learning issue/learning objectives).*
6. Lakukan belajar mandiri untuk mencapai informasi yang anda butuhkan guna menjawab *Learning issue* yang telah anda tetapkan.
7. Jabarkan temuan informasi yang telah dikumpulkan oleh anggota kelompok, sintesakan dan diskusikan temuan tersebut agar tersusun penjelasan yang menyeluruh (komprehensif) untuk menjelaskan dan menyelesaikan masalah.

c. **Sumber Belajar**

1. John E Hall. E-book Guyton and Hall textbook of Medical Physiology. Thirteenth edition
2. Lauralee Sherwood. Human Physiology. From cells to systems. Ninth edition
3. Eroschenko, V. P. (2013). di Fiore's Atlas of Histology with Functional Correlations. Philadelphia: Lippincott William & Wilkins.
4. Gartner, L. P. (2014). Color Textbook of Histology. Singapore: Elsevier.
5. Mescher, A. L. (2016). Junqueira's Basic Histology Text & Atlas. Mc Grow Hill: Lange.
6. Tortora, G. J. (2014). Principles of anatomy and phisyology. USA: Wiley.

7. Young, B. (2014). Wheater's Functional Histology : A Text and Colour Atlas. Philadelphia: Elsevier
8. Paulsen F. & J. Waschke. 2013. Sobotta Atlas Anatomi Manusia : Anatomi Umum dan Muskuloskeletal. Penerjemah : Brahm U. Penerbit. Jakarta : EGC.
9. Rohen, J. W., Yokochi, C., & Drecoll, E. L. (2011). Color Atlas of Anatomy: A Photographic Study of The Human Body (7th ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, Wolters Kluwer, Schattauer.
10. Sadler TW. 2000. Embriologi kedokteran Langman. 7th ed. Jakarta: EGC.
11. Snell, R. S. 2012. Anatomi Klinis Berdasarkan Sistem. Dialih bahasakan oleh Sugarto L. Jakarta:EGC.
12. T. M. Devlin's Textbook of Biochemistry 5th (Fifth) edition (Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations (Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations)
13. Marieb EN, Wilhelm PB, Mallatt J. Human Anatomy, Media Update. 6th ed. San Francisco: Benjamin Cummings; 2012.
14. Moore KL, Dalley AF, Agur AMR. Clinically Oriented Anatomy. 7th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2014.

LEMBAR BELAJAR MAHASISWA 4

a. Judul : Bengkak pada kaki

b. Skenario

Seorang mahasiswa Fakultas Kedokteran sedang membaca berita tentang 570 orang yang terserang penyakit kaki gajah di Kota Aceh. Salah satu tanda dan gejala penyakit kaki gajah adalah disfungsi sistem limfatik berupa limfedema. Limfedema adalah penumpukan cairan dan pembengkakan di ruang interstisial. Pembengkakan tersebut merupakan gangguan drainase sistem limfatik. Selain itu sistem limfatik mempunyai fungsi lainnya yaitu sistem pertahanan dan pengatur tekanan osmotik. Sistem limfatik merupakan sub sistem dari sistem sirkulasi, dibentuk oleh organ limfoid, saluran limfe dan jaringan limfoid.

Diskusikan skenario di atas menggunakan *seven jump step*

1. Jelaskan istilah yang belum anda ketahui. Jika masih terdapat istilah yang belum jelas, cantumkan sebagai tujuan pembelajaran kelompok.
2. Carilah masalah yang harus anda selesaikan.
3. Analisis masalah tersebut dengan *brainstorming* agar kelompok memperoleh penjelasan yang beragam mengenai persoalan yang didiskusikan, dengan menggunakan *prior knowledge* yang telah anda miliki.
4. Cobalah untuk menyusun penjelasan yang sistematis atas persoalan yang anda diskusikan.
5. Susunlah persoalan-persoalan yang belum bisa diselesaikan dalam diskusi tersebut menjadi tujuan pembelajaran kelompok *(Learning issue/learning objectives).*
6. Lakukan belajar mandiri untuk mencapai informasi yang anda butuhkan guna menjawab *Learning issue* yang telah anda tetapkan.
7. Jabarkan temuan informasi yang telah dikumpulkan oleh anggota kelompok, sintesakan dan diskusikan temuan tersebut agar tersusun penjelasan yang menyeluruh (komprehensif) untuk menjelaskan dan menyelesaikan masalah.

c. Sumber Belajar

1. John E Hall. E-book Guyton and Hall textbook of Medical Physiology. Thirteenth edition
2. Lauralee Sherwood. Human Physiology. From cells to systems. Ninth edition
3. Eroschenko, V. P. (2013). di Fiore's Atlas of Histology with Functional Correlations. Philadelphia: Lippincott William & Wilkins.
4. Gartner, L. P. (2014). Color Textbook of Histology. Singapore: Elsevier.
5. Mescher, A. L. (2016). Junqueira's Basic Histology Text & Atlas. Mc Grow Hill: Lange.
6. Tortora, G. J. (2014). Principles of anatomy and phisyology. USA: Wiley.
7. Young, B. (2014). Wheater's Functional Histology : A Text and Colour Atlas. Philadelphia: Elsevier
8. Paulsen F. & J. Waschke. 2013. Sobotta Atlas Anatomi Manusia : Anatomi Umum dan Muskuloskeletal. Penerjemah : Brahm U. Penerbit. Jakarta : EGC.

9. Rohen, J. W., Yokochi, C., & Drecoll, E. L. (2011). Color Atlas of Anatomy: A Photographic Study of The Human Body (7th ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, Wolters Kluwer, Schattauer.
10. Sadler TW. 2000. Embriologi kedokteran Langman. 7th ed. Jakarta: EGC.
11. Snell, R. S. 2012. Anatomi Klinis Berdasarkan Sistem. Dialih bahasakan oleh Sugarto L. Jakarta:EGC.
12. T. M. Devlin's Textbook of Biochemistry 5th (Fifth) edition (Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations (Textbook of Biochemistry with Clinical Correlations)
13. Marieb EN, Wilhelm PB, Mallatt J. Human Anatomy, Media Update. 6th ed. San Francisco: Benjamin Cummings; 2012.
14. Moore KL, Dalley AF, Agur AMR. Clinically Oriented Anatomy. 7th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2014.