

BUKU PANDUAN BELAJAR DOKTER MUDA

# RADIOLOGI

## RADIOLOGI

Buku ini mengacu pada Standar Kompetensi Dokter Indonesia tahun 2012 yang berisi daftar kasus klinik dan keterampilan klinik yang harus dikuasai oleh seorang dokter muda. Pendekatan dalam buku ini menggunakan pendekatan terhadap gejala klinis (symptom approached) dari keluhan pada penyakit di bidang Radiologi yang sering dijumpai. Berdasarkan gejala yang didapatkan, maka dokter muda diajak untuk berpikir secara sistematis dan komprehensif melalui melakukan proses anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pemeriksaan penunjang, perumusan masalah atau diagnosis klinis, hingga menetapkan manajemen terapi pada kasus tersebut. Buku ini dibuat sebagai pegangan bagi mahasiswa pendidikan dokter tingkat profesi (koas) agar lebih terarah dalam mengikuti proses belajar mengajar di Bagian Radiologi, maupun saat bertugas di bagian lain.



PROGRAM STUDI SARJANA KEDOKTERAN DAN PROFESI DOKTER  
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS UDAYANA  
RUMAH SAKIT UMUM PUSAT SANGLAH  
DENPASAR  
2020



**BUKU PANDUAN BELAJAR DOKTER MUDA  
RADIOLOGI**

## **Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta**

### **Lingkup Hak Cipta**

#### **Pasal 1**

1. Hak Cipta adalah hak eksklusif pencipta yang timbul secara otomatis berdasarkan prinsip deklaratif setelah suatu ciptaan diwujudkan dalam bentuk nyata tanpa mengurangi pembatasan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

### **Ketentuan Pidana**

#### **Pasal 113**

1. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf I untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan / atau pidana denda paling banyak Rp. 100.000.000,00 (seratus juta rupiah).
2. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan / atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan / atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan / atau pidana denda paling banyak Rp. 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

**BUKU PANDUAN BELAJAR DOKTER MUDA**  
**RADIOLOGI**



**PROGRAM STUDI SARJANA KEDOKTERAN DAN PROFESI DOKTER**  
**FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS UDAYANA**  
**RUMAH SAKIT UMUM PUSAT SANGLAH**  
**DENPASAR**  
**2020**

**BUKU PANDUAN BELAJAR DOKTER MUDA**

## **RADIOLOGI**

**Tim Penyusun :**

Elysanti Dwi Martadiani  
Pande Putu Yuli Anandasari  
Dewa Gde Maiswara Suadiatmika

**Tim Editor :**

I Gde Haryo Ganesha  
IGA Sri Darmayani  
I Made Dwi Trisna Putra  
Ida Bagus Gede Diantika

**Cover & Ilustrasi:**

Ergo Gatranara Cutha Resha A

**Design & Lay Out:**

Ida Bagus Gede Diantika  
Arya Dwiputra

**Dicetak oleh:**

89Printing.com

**Diterbitkan oleh:**

Penerbit Lontar Mediatama  
Yogyakarta

ISBN : 978-602-5986-30-7

**Hak Cipta pada Penulis.**

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang :**

Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini  
tanpa izin tertulis dari penerbit.

## PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan kehadapan Ida Sang Hyang Widhi Wasa (Tuhan Yang Maha Esa), karena Buku Panduan Belajar Radiologi ini dapat terselesaikan.

Buku ini dibuat dengan tujuan sebagai pegangan bagi mahasiswa pendidikan dokter tingkat profesi (Dokter Muda) agar lebih terarah dalam mengikuti proses belajar mengajar di Bagian Radiologi, maupun saat bertugas di bagian lain.

Buku ini mengacu pada Standar Kompetensi Dokter Indonesia tahun 2012 yang berisi daftar kasus klinik dan keterampilan klinik yang harus dikuasai oleh seorang dokter muda. Pendekatan dalam buku ini menggunakan pendekatan terhadap gejala klinis (*symptom approached*) dari keluhan pada penyakit di bidang Radiologi yang sering dijumpai. Berdasarkan gejala yang didapatkan, maka dokter muda diajak untuk berpikir secara sistematis dan komprehensif dengan cara melakukan proses anamnesis, pemeriksaan fisik, pemeriksaan penunjang, perumusan masalah atau diagnosis klinis, hingga menetapkan manajemen terapi pada kasus tersebut.

Ucapan terimakasih kami haturkan kepada semua pihak yang telah membantu tersusunnya buku ini, terutama kepada Dekan, Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kemahasiswaan, Tim Pendidik Klinik, *Department of Medical Education*, dan seluruh staf Program Studi Radiologi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. Kami menyadari buku ini belumlah sempurna dan akan terus mengalami perbaikan seiring perkembangan kemajuan pendidikan kedokteran, utamanya di bidang Radiologi, sehingga masukan untuk perbaikan di masa yang akan datang sangat kami nantikan. Akhirnya kami berharap semoga Buku Panduan ini dapat memberikan manfaat utamanya bagi calon dokter umum yang akan menjalankan kepaniteraan klinik di Bagian Radiologi.

Januari, 2020

Tim Penyusun



## DAFTAR ISI

PRAKATA .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
CARA MENGGUNAKAN PANDUAN BELAJAR .....	ix
STANDAR KOMPETENSI DOKTER RADIOLOGI .....	xi
DAFTAR KOMPETENSI KLINIK .....	xiii
BAB 1 : DESKRIPSI KOMPETENSI BERBASIS TANDA DAN GEJALA .....	1
BAB 2 : DASAR-DASAR RADIOLOGI .....	7
BAB 3 : TORAKS .....	10
BAB 4 : KEPALA DAN LEHER .....	15
BAB 5 : SISTEM MUSKULOSKELETAL .....	19
BAB 6 : SISTEM UROGENITAL .....	26
BAB 7 : SISTEM GASTROINTESTINAL DAN HEPATOBILIER .	30
BAB 8 : DASAR DASAR RADIOTERAPI .....	36



## CARA MENGGUNAKAN PANDUAN BELAJAR

Buku panduan belajar ini ditujukan untuk mempelajari kasus klinis dan keterampilan klinik di bidang Radiologi saat bertugas stase di Bagian Radiologi. Kompetensi yang tercakup dalam buku panduan ini adalah kompetensi minimal seorang dokter umum yang harus anda kuasai saat anda belajar dan bertugas di rotasi pendidikan klinik.

Buku ini tersusun atas 6 (enam) bab, berdasarkan kasus yang dapat ditangani seorang dokter umum. Setiap bab memuat tujuan belajar, pertanyaan terkait kesiapan dokter muda, daftar keterampilan/prosedur klinik, dan algoritma kasus yang harus dikuasai.

Hal yang perlu diperhatikan dalam menggunakan buku panduan ini adalah :

1. Bacalah daftar kompetensi kasus klinis dan keterampilan klinik yang harus anda kuasai selama anda belajar dan bertugas di Bagian Radiologi. Daftar kompetensi ini juga dapat anda temukan di buku kerja harian (buku log dokter muda).
2. Pada setiap bab, bacalah tujuan belajar yang harus dicapai saat mempelajari bab tersebut. Selanjutnya cobalah menjawab pertanyaan-pertanyaan yang tersedia dengan menggunakan *prior knowledge* anda. Apabila anda mengalami kesulitan saat menjawabnya, anda dapat menggunakan buku referensi yang dianjurkan, tercantum pada bagian akhir buku ini. Setelah anda mampu menjawab semua pertanyaan pertanyaan tersebut, mulailah membaca algoritma kasus yang digunakan. Anda dapat menggunakan referensi untuk mengklarifikasi algoritma tersebut. Baca juga beberapa keterangan tambahan yang terdapat pada algoritma kasus.
3. Kemudian bacalah daftar keterampilan yang diperlukan untuk menangani kasus yang bersangkutan. Beberapa prosedur penting yang belum anda peroleh di Skill Lab dijelaskan dalam buku ini.

Jika terdapat pertanyaan yang berkaitan dengan materi yang ada dalam buku panduan belajar ini, dan anda kesulitan mendapat jawabannya meskipun telah membaca referensi yang ada, tanyakan dan diskusikan pada saat kegiatan pendidikan klinik.



# STANDAR KOMPETENSI DOKTER INDONESIA ILMU RADIOLOGI

Dalam melaksanakan praktek kedokteran, seorang dokter harus mampu bekerja berdasarkan keluhan atau masalah pasien, melakukan pemeriksaan, menganalisis data klinis sehingga dapat membuat diagnosis yang tepat agar dapat melakukan penatalaksanaan yang sesuai. Untuk itu diperlukan pembelajaran dan pelatihan yang berkesinambungan.

Miller (1990) menjelaskan bahwa ada empat tingkat jenis kompetensi yang harus dicapai oleh mahasiswa kedokteran dan profesi kesehatan dalam pendidikannya. Keempat tingkatan kompetensi yang kemudian digambarkan dalam bentuk piramida miller tersebut adalah seperti dibawah ini.

Agar pembelajaran terarah maka dibuatlah standar minimal yang harus dimiliki seorang dokter dengan diterbitkannya Standar Kompetensi Dokter Indonesia. Diharapkan lulusan dokter dapat memiliki keterampilan minimal sesuai yang telah ditetapkan. Untuk mencapai kompetensi sesuai Standar Kompetensi Dokter Indonesia diperlukan strategi pembelajaran dengan menerapkan target. Target tingkat kompetensi dibagi menjadi 4, yaitu:

1. Tingkat kompetensi 1 (Knows)  
Mampu mengetahui pengetahuan teoritis termasuk aspek biomedik dan psikososial keterampilan tersebut sehingga dapat menjelaskan kepada pasien atau klien dan keluarganya, teman sejawat, serta profesi lainnya tentang prinsip, indikasi, dan komplikasi yang mungkin timbul. Keterampilan ini dapat dicapai mahasiswa melalui perkuliahan, diskusi, penugasan, dan belajar mandiri, sedangkan penilaiannya dapat menggunakan ujian tulis.
2. Tingkat Kompetensi 2 (Knows How)  
Pernah melihat atau didemonstrasikan. Menguasai pengetahuan teoritis dari keterampilan ini dengan penekanan pada clinical reasoning dan problem solving serta berkesempatan untuk melihat dan mengamati keterampilan tersebut dalam bentuk demonstrasi atau pelaksanaan langsung pada pasien atau masyarakat.
3. Tingkat Kompetensi 3 (Shows)  
Pernah melakukan atau pernah menerapkan di bawah supervisi. Menguasai pengetahuan teori keterampilan ini termasuk latar belakang biomedik dan dampak psikososial keterampilan tersebut, berkesempatan untuk melihat dan mengamati keterampilan tersebut dalam bentuk demonstrasi atau pelaksanaan langsung pada pasien atau masyarakat, serta

berlatih keterampilan tersebut pada alat peraga dan atau pasien standar.

4. Tingkat kompetensi 4 (Does):

Mampu melakukan secara mandiri. Dapat memperlihatkan keterampilannya tersebut dengan menguasai seluruh teori, prinsip, indikasi, langkah-langkah cara melakukan, komplikasi, dan pengendalian komplikasi. 4A. Kompetensi yang dicapai pada saat lulus dokter.

Pada akhir stase, kompetensi yang harus dimiliki seorang Dokter Muda di Departemen Radiologi berdasarkan Standar Kompetensi Dokter Indonesia tahun 2012:

1. Mampu menentukan modalitas radiologi sesuai kebutuhan klinis,
2. Mengetahui prinsip proteksi radiasi,
3. Mampu membuat permintaan pemeriksaan radiologi,
4. Mampu menginterpretasikan gambaran radiografi pada kasus-kasus tertentu, serta
5. Memahami ekspertise dokter spesialis radiologi dan menghubungkannya dengan kondisi klinis pasien.

## DAFTAR KOMPETENSI KLINIK

No.	Daftar Kasus / Diagnosis Klinis	Tingkat Kompetensi
1	Spondilitis TB	3A
2	Rhinitis kronik	3A
3	Sinusitis	3A
4	Sinusitis kronik	3A
5	Bronkiolitis akut	3A
6	Pneumonia, Bronkopneumonia	4A
7	Pneumonia aspirasi	3B
8	Tuberculosis	4A
9	Pneumothorax	3A
10	Efusi Pleura	3B
11	Efusi Pleura massif	3B
12	Emfisema Paru	3A
13	Penyakit paru Obstruksi Kronik (PPOK)	3B
14	Edema Paru	3B
15	Abses Paru	3A
16	Haematothorax	3B
17	Gagal jantung akut	3B
18	Gagal jantung kronik	3A
19	Karies gigi	3A
20	Peritonitis	3B
21	Abses Apendiks	3B

22	Kolesistitis	3B
23	Infeksi saluran kemih	4A
24	Batu saluran kemih (vesika urinaria, ureter, uretra) tanpa kolik	3A
25	Pielonefritis tanpa komplikasi	4A
26	Arthritis rheumatoid	3A
27	Arthritis, osteoarthritis	3A
28	Fraktur terbuka, tertutup	3B
30	Osteoporosis	3A
31	Trauma sendi	3A
32	Osteomielitis	3A
33	Meningitis, ensefalitis	3B
34	Infark serebral	3B
35	Hematoma intraserebral	3B
36	Perdarahan subarachnoid	3B
37	HNP	3A
38	Acute Respiratory Distress Syndrome	3B
39	Bronkitis akut	4A
40	Bronkhiektasis	3A
41	Hipertensi	4A
42	Lesi korosif pada esophagus	3B
43	Gastroenteritis	4A
44	Reflux gastroesofagus	4A
45	Apendisitis akut	3B
46	Perlemakan hepar	3A
47	Kolesistitis	3B
48	Kolitis	3A
49	Intussusepsi	3B
50	Torsio testis	3B
51	Ruptur uretra, buli, ginjal	3B
52	Lipoma	4A

<b>NO</b>	<b>Daftar Kompetensi Keterampilan Klinik</b>	<b>Target Kompetensi</b>
1	Permintaan pemeriksaan x-ray foto polos dan BNO-IVP (menentukan permintaan jenis foto sesuai gejala klinis dengan menyertakan hasil pemeriksaan klinis untuk menegakkan diagnosis)	4A
2	Interpretasi X-ray kepala	4A
3	Interpretasi X-ray tulang belakang	4A
4	Interpretasi thoraks	4A
5	Interpretasi foto gastrointestinal	3
6	Interpretasi foto urogenital, BNO-IVP	3
7	Interpretasi radiologi sinus	3
8	Permintaan dan interpretasi pemeriksaan X-ray dengan kontras	3
9	USG skrining abdomen	3
10	Memahami deskripsi (expertise) yang dibuat dokter spesialis Radiologi	3
11	USG Doppler pembuluh darah	2
12	CT Scan otak dan Interpretasi	2
13	Mengetahui proses pembuatan radiograf	2
14	Mengetahui dan mengerti radioterapi	2
15	Angiografi dan radiologi intervensional	2
16	Mengetahui modalitas yang dipakai untuk pemeriksaan radiologis, dan prinsip proteksi radiasi	1
17	MRI	1
18	PET, SPECT, dan Skintigrafi	1
19	Micturiting cystography	1
20	Histerosalpingography (HSG)	1
22	USG cranial, mata dan sinus	1



# **BAB 1**

## **DESKRIPSI KOMPETENSI BERBASIS TANDA DAN GEJALA**

### **Tujuan Pembelajaran Dokter Muda**

Mahasiswa diharapkan mampu:

1. Mengetahui hal-hal yang dipelajari pada dasar-dasar radiologi.
2. Mengetahui deskripsi kompetensi berdasarkan keluhan pasien yang dikelompokkan ke dalam sistem organ.
3. Mengetahui hal-hal yang dipelajari pada bidang radioterapi.

### **Pertanyaan dan Kesiapan Dokter Muda**

1. Membaca dan memahami kompetensi yang harus dikuasai Dokter Muda di bidang radiologi berdasarkan SKDI 2012.
2. Membaca dan memahami deskripsi kompetensi berdasarkan keluhan pasien.
3. Membaca dan memahami deskripsi kompetensi di bidang radioterapi.

## Penjelasan Dokter Muda

### 1. Dasar-dasar radiologi

Mengetahui dan mampu memilih modalitas imejing untuk menunjang diagnosis :

- a. Radiografi konvensional (x-ray polos).
- b. Radiologi konvensional dengan kontras (kontras studi).
- c. Ultrasonografi (USG).
- d. CT scan.
- e. Magnetic Resonance Imaging (MRI).
- f. Angiografi dan radiologi intervensi.
- g. Kedokteran nuklir.

Mengetahui proses pemeriksaan radiografi.

Mengetahui persiapan-persiapan yang diperlukan untuk pemeriksaan radiologi (kontras studi, USG, CT scan dan MRI dengan kontras).

Mengetahui positioning untuk pemeriksaan radiografi rutin.

Mengetahui prinsip proteksi radiasi.

Membuat permintaan pemeriksaan radiografi konvensional polos dan kontras studi.

Memahami ekspertise dokter spesialis radiologi.

### 2. Penyakit pada toraks

Batuk berdahak :

- a. Bronchitis
- b. Bronchiektasis

Batuk dengan panas badan

- a. Pnumonia
- b. Bronchopneumonia
- c. Abses paru

Batuk berdarah

- a. Tuberkulosis (TB) paru
- b. Tumor paru

Sesak nafas

- a. Pneumonia aspirasi
- b. Efusi pleura masif
- c. Hemothorax
- d. Pneumothorax
- e. Corpus alienum
- f. Emphysema pulmonum
- g. Atelektasis paru
- h. Penyakit jantung hipertensi (Hypertensive heart disease /HHD)
- i. Edema paru
- j. Penyakit jantung congenital (Tetralogy of Fallot/TOF)
- k. Kor pulmonale
- l. Penyakit katub jantung (mitral heart configuration).

### **3. Penyakit pada kepala dan leher**

Nyeri kepala

- a. Tanda-tanda peningkatan tekanan intracranial kronik
- b. Sinusitis akut

Trauma

- a. Hematoma intraserebral
- b. Perdarahan subarachnoid

Gangguan neurologis

- a. Infark serebral.

#### 4. Penyakit Muskuloskeletal

Trauma

- a. Fraktur tulang kepala
- b. Fraktur tulang vertebra
- c. Fraktur tulang ekstremitas
- d. Fraktur tulang costae dan clavicula
- e. Dislokasi sendi

Infeksi

- a. Osteomyelitis akut dan kronik
- b. Spondylitis TB

Penyakit sendi

- a. Osteoarthritis
- b. Arthritis
- c. Arthritis rematoid

Osteoporosis

Benjolan pada ekstremitas

- a. Lipoma
- b. Tumor tulang : osteosarcoma, osteochondroma.

#### 5. Penyakit Urogenital

Nyeri flank area dengan gangguan fungsi ginjal :

- a. Pyelonephritis

Nyeri abdomen dengan hematuria

- a. Batu saluran kemih
- b. Infeksi saluran kemih
- c. Trauma ginjal, ruptur kandung kencing, ruptur uretra

Gangguan berkemih

- a. Neurogenic bladder

Nyeri scrotum akut

- a. Torsio testis.

## 6. Penyakit gastrointestinal dan hepatobilier

Epigastrial discomfort

- a. Perlemakan hepar

Nyeri abdomen dengan mual/ muntah

- a. Gastritis
- b. Ileus

Nyeri abdomen dengan panas badan

- a. Kolesistitis
- b. Abses hepar amoeba
- c. Apendisitis akut
- d. Abses apendiks

Nyeri abdomen dengan distensi abdomen

- a. Peritonitis

Nyeri abdomen dengan gangguan buang air besar

- a. Gastroenteritis
- b. Divertikulitis
- c. Kolitis
- d. Intussusepsi.

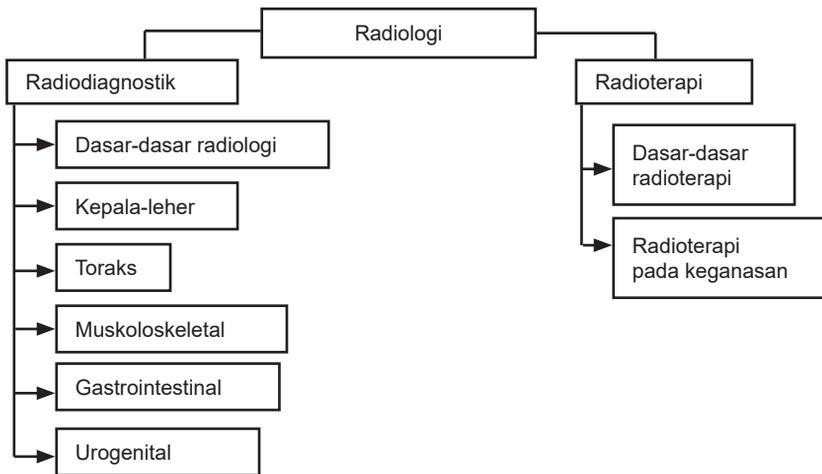
## 7. Radioterapi

Dasar-dasar radioterapi

Radioterapi pada keganasan

- a. Karsinoma payudara
- b. Karsinoma nasofaring
- c. Karsinoma serviks uteri.

## Algoritme Umum



## Daftar Pustaka

1. Rasyad S, dkk. 2009. Radiologi Diagnostik. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Edisi ke-2, cetakan ke-4. Jakarta.
2. Perhimpunan Onkologi Radiasi. 2001. Protokol Penanggulangan Kanker. Jakarta.

## BAB 2

# DASAR-DASAR RADIOLOGI

<b>Tujuan Pembelajaran Dokter Muda</b>
--

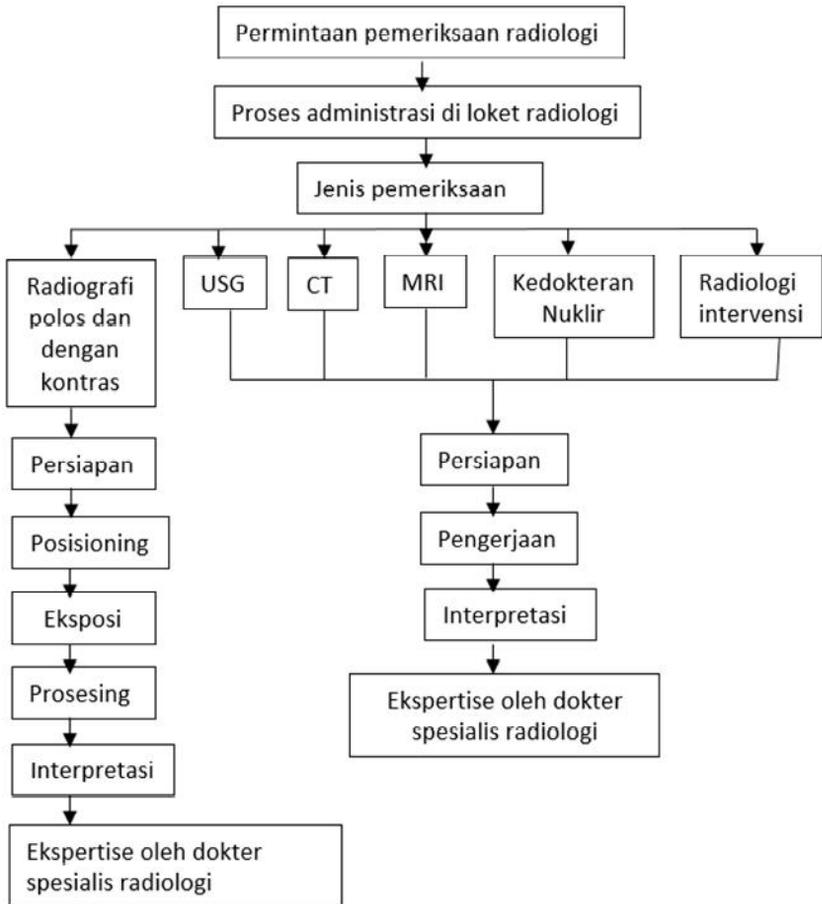
Mahasiswa diharapkan mampu:

1. Mengetahui dan mampu menjelaskan proses radiografi polos.
2. Mengetahui jenis-jenis modalitas imejing yang dipergunakan di Radiologi, prinsip kerja masing-masing modalitas pencitraan, efek/bahaya yang ditimbulkan oleh pemeriksaan imejing tertentu, proteksi radiasi dan pemilihan modalitas imejing untuk penyakit-penyakit tertentu.
3. Mampu membuat permintaan pemeriksaan radiologi konvensional baik radiografi polos ataupun radiografi dengan kontras untuk penyakit-penyakit tertentu sesuai hasil pemeriksaan klinis untuk menegakkan diagnosis.
4. Mampu menginterpretasikan hasil pemeriksaan radiografi konvensional baik radiografi polos ataupun radiografi dengan kontras baik pada penyakit-penyakit tertentu.
5. Memahami *expertise* yang dibuat oleh dokter spesialis Radiologi.
6. Memahami tes penapisan dengan USG abdomen untuk penyakit-penyakit tertentu.

**Pertanyaan dan Kesiapan Dokter Muda**

1. Bagaimanakah alur pemeriksaan di radiologi diagnostik?
2. Bagaimanakah proses terjadinya sinar X?
3. Bagaimanakah sifat-sifat sinar X?
4. Bagaimanakah proses pembuatan radiograf?
5. Apa saja persyaratan radiograf yang layak baca?
6. Bagaimanakah prinsip proteksi radiasi?
7. Bagaimanakah prinsip kerja ultrasonografi (USG)?
8. Bagaimanakah prinsip kerja *computed tomography* (CT) scan?
9. Bagaimanakah prinsip kerja *magnetic resonance imaging* (MRI)?
10. Bagaimanakah prinsip kerja kedokteran nuklir?
11. Bagaimanakah prinsip kerja radiologi intervensi?
12. Bagaimanakah cara membuat permintaan pemeriksaan radiologi konvensional baik radiografi polos ataupun radiografi dengan kontras?
13. Apakah yang dimaksud dengan interpretasi radiologi?

## Algoritme Umum



## Daftar Pustaka

1. Rasyad S, dkk. 2009. Radiologi Diagnostik. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Edisi ke-2, cetakan ke-4. Jakarta.

## **BAB 3**

# **TORAKS**

### **Tujuan Pembelajaran Dokter Muda**

Mahasiswa diharapkan mampu:

1. Mengetahui dan memahami radiografi toraks dengan berbagai proyeksinya yang disesuaikan dengan diagnosis klinis.
2. Mengetahui dan memahami kelayakan suatu radiografi toraks.
3. Memahami anatomi organ pada radiografi toraks.
4. Menginterpretasikan gambaran radiografi toraks untuk penyakit-penyakit tertentu sesuai kompetensinya.
5. Mengetahui dan memahami expertise yang dibuat oleh dokter spesialis radiologi sehingga bisa menganalisis hubungan hasil expertise tersebut dengan kondisi klinis.
6. Mengetahui batas kompetensinya sehingga tidak membuat expertise radiologi.

### **Pertanyaan dan Kesiapan Dokter Muda**

1. Bagaimanakah anatomi organ pada radiografi toraks?
2. Apa saja kelainan yang memberikan gambaran lesi radiopaque pada radiografi toraks?
3. Apa saja kelainan yang memberikan gambaran lesi radioluscent pada radiografi toraks?
4. Apa yang dimaksud dengan konsolidasi, nodul, massa, fibrosis dan kavitas?

5. Bagaimana gambaran radiografi bronchiolitis, bronchopneumonia, pneumonia dan pneumonia aspirasi?
6. Bagaimana gambaran radiografi tuberkulosis primer?
7. Bagaimana gambaran radiografi tuberkulosis post primer?
8. Bagaimana gambaran radiografi bronchitis kronis?
9. Bagaimana gambaran radiografi pneumotoraks?
10. Bagaimana gambaran radiografi efusi pleura dan atelektasis?
11. Bagaimana gambaran radiografi emfisema paru?
12. Bagaimana gambaran radiografi abses paru dan bronkiektasis?
13. Bagaimana gambaran radiografi hypertensive heart disease?
14. Apa saja tipe proses metastasis pada paru?
15. Bagaimana gambaran radiografi pembesaran keempat ruang jantung?
16. Bagaimana gambaran radiografi pada edema paru?

### Penjelasan Dokter Muda

#### Gambaran radiografi pada:

- a. Bronchiolitis: hiperaerasi paru, penebalan peribronkial (terlihatnya dinding bronkus pada radiograf atau tram track-like linear density).
- b. Bronchopneumonia: *patchy* infiltrat di paru, tanpa air bronchogram .
- c. Pneumonia: konsolidasi pada paru, air bronchogram (+).  
Lobar pneumonia: lesi radiopaque sesuai batas lobus paru yang dibatasi fisura.
- d. Tuberkulosis primer: konsolidasi dengan limfadenopati hilus atau hanya limfadenopati hilus.
- e. Tuberkulosis post primer: dominan di apeks paru.  
Proses aktif: konsolidasi, kavitas, tuberculoma, efusi pleura,

atelectasis akibat bronkostenosis, bronkiektasis, penebalan pleura.

Proses healing: fibrosis dan kalsifikasi.

- f. Bronkitiskronis: peningkatan corakan bronchovascular, dapat disertai oleh emphysema paru ataupun bronkiektasis.
- g. Pneumotoraks: Area radioluscent tanpa lung marking, disertai garis pleura visceral. Pneumotoraks tension : gambaran pneumotoraks disertai pendorongan hebat mediastinum ke sisi yang sehat.
- h. Efusi pleura:  
Proyeksi PA: opasitas homogen dengan sinus phrenicocostalis tumpul dan meniscus sign; atau gambaran menyerupai diafragma yang meninggi pada efusi pleura subpulmonum.  
Proyeksi AP: densitas hemitoraks yang lebih tinggi daripada sisi kontralateralnya.  
Proyeksi left lateral decubitus (LLD): opasitas di sepanjang sisi lateral hemithorax (efusi pleura minimal).  
Efusi pleura masif: opasitas homogen dengan pendorongan jantung dan mediastinum ke arah sisi yang sehat.
- i. Atelektasis: Opasitas pada paru yang berbatas tegas, kadang berbentuk segitiga dengan apeks mengarah ke hilus disertai tanda-tanda loss of volume.
- j. Emfisema paru: hiperinflasi paru, pendataran diafragma, sinus phrenicocostalis menumpul, peningkatan retrosternal clear-space, pelebaran sela iga, jantung berbentuk tear drop.
- k. Abses paru: kavitas dengan air fluid level di dalamnya.
- l. Bronkiektasis: Cylindrical bronchiectasis: tram-tracks opacity. Cystic bronchiectasis: honeycomb appearance.
- m. Hypertensive heart disease (HHD): Pembesaran ventrikel kiri, aortic knob prominen, elongasi aorta.
- n. Tipe proses metastasis pada paru: tipe nodular, pneumonik, lymphangitic spread, milier, efusi pleura.
- o. Pembesaran keempat ruang jantung:  
Pembesaran jantung secara keseluruhan: cardiothoracic ratio

> 50% pada inspirasi optimal dan proyeksi PA.

Pembesaran atrium kanan: right atrial convexity > 50% dari cardiovascular height; right atrial margin >5.5 cm dari midline atau > 1/3 hemitoraks kanan.

Pembesaran atrium kiri: pinggang jantung menghilang, double contour (+), main bronkus kiri terangkat, pelebaran sudut carina.

Pembesaran ventrikel kanan: apeks jantung bergeser ke atas (membulat /rounded), pada proyeksi lateral tampak penyempitan retrosternal space dengan sternal climbing.

Pembesaran ventrikel kiri: apeks jantung bergeser ke kiri dan ke bawah (tertanam/ grounded); pada proyeksi lateral tampak retrocardiac space menyempit.

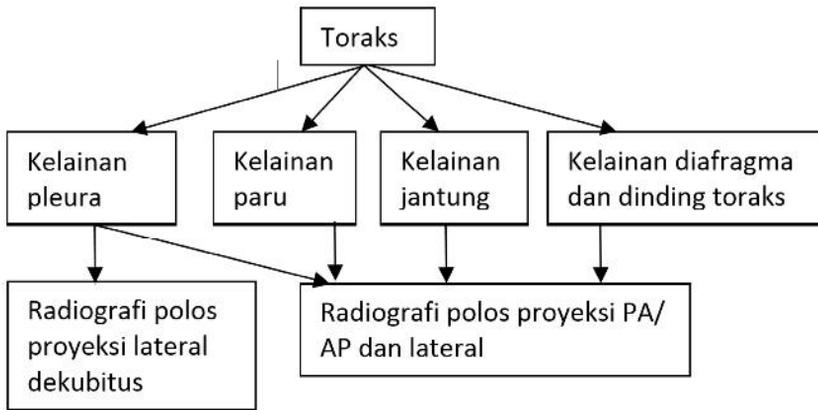
p. Edema paru:

Kongestif vena pulmonal: cephalisasi.

Edema paru interstitial: penebalan interlobular septa (Kerley B line, Kerley A line), peribronchial cuffing, cairan di fissure, efusi pleura.

Edema paru alveolar: opasitas pada kedua paru yang tebal di bagian sentral dan menipis di bagian tepi (*bat-wing appearance*).

### Algoritme Umum



### Daftar Pustaka

1. Herring W. Learning Radiology: Recognizing The Basics. 3<sup>rd</sup> ed. Elsevier. Philadelphia. 2016.
2. Rasad S. Buku Ajar Radiologi Diagnostik. Editor : Ekayuda I. 2<sup>nd</sup> ed. BP FKUI. 2005.
3. Holmes EJ, Misra RR. A to Z Emergency Radiology. Cambridge University Press. 2004.

## BAB 4

# KEPALA DAN LEHER

### Tujuan Pembelajaran Dokter Muda

Mahasiswa diharapkan mampu:

1. Memilih modalitas imejing dan jenis proyeksi yang diperlukan untuk menegakkan diagnosis pada penyakit-penyakit tertentu di regio kepala dan leher.
2. Mengetahui dan mengerti foto kepala dan leher berserta anatomi roentgennya.
3. Menginterpretasikan gambaran radiografi kepala-leher untuk penyakit-penyakit tertentu sesuai kompetensinya.
4. Mengetahui dan memahami ekspertise yang dibuat oleh dokter spesialis radiologi sehingga bisa menganalisis hubungan hasil ekspertise tersebut dengan kondisi klinis.
5. Mengetahui batas kompetensinya sehingga tidak membuat ekspertise radiologi.

### Pertanyaan dan Kesiapan Dokter Muda

1. Apa saja proyeksi radiografi pada radiografi kepala dan kegunaannya?
2. Sebutkan struktur anatomi yang diamati pada radiografi kepala pada masing-masing proyeksinya.
3. Apa saja tanda-tanda peningkatan tekanan intrakranial pada radiografi kepala?
4. Bagaimanakah gambaran radiografi rhinitis dan sinusitis?
5. Bagaimanakah gambaran radiografi mastoiditis?

6. Bagaimanakah gambaran CT scan pada stroke non hemorajik?
7. Bagaimanakah gambaran CT scan pada perdarahan epidural, hematoma intraserebral dan perdarahan subaraknoid?

### Penjelasan Dokter Muda

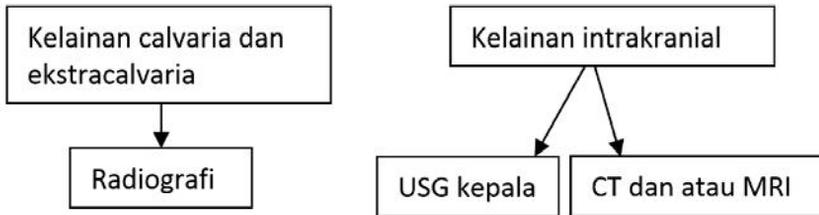
- 1. Proyeksi radiografi kepala dan kegunaannya :**
  - Skull AP/lateral : menilai keseluruhan tulang skull.
  - Waters : menilai sinus paranasal terutama sinus maksilaris.
  - Towne : menilai tulang daerah oksipital.
  - Caldwell : menilai sinus paranasal terutama sinus frontalis.
  - Stenvers : menilai tulang petrosus, tulang temporal, kanalis auditorius internus dan osseus labirin.
  - Scheidel basis : menilai tulang dan foramina di basis cranii.
  - Rheese : canalis opticus dan foramen opticus.
  - Schuller : menilai mastoid.
- 2. Tanda-tanda peningkatan tekanan intrakranial kronik pada radiografi kepala:**
  - Anak-anak : Pelebaran sutura, pembesaran ukuran calvaria, penipisan calvaria.
  - Dewasa : Peningkatan vascular markings pada calvaria, pelebaran sella tursica, erosi sella tursica, cetakan gyrus otak yang prominen (impressiones digitate), bergesernya kalsifikasi glandula pineal ke salah satu sisi.
- 3. Gambaran radiografi pada :**
  - Rhinitis : penebalan mukosa cavum nasi.
  - Sinusitis akut : opasitas di dalam sinus paranasal, air-fluid level.
  - Sinusitis kronis : penebalan mukosa sinus paranasal.
  - Mastoiditis akut : opasitas di dalam air cell mastoid.

Mastoiditis kronis : menghilangnya air cell mastoid, digantikan oleh sklerosis perianthral triangle.

4. **Gambaran CT scan pada :**

- a. **Stroke non hemorajik** : lesi hipodens (hitam/ abu-abu) pada parenkim otak, bisa berbentuk bintik-bintik (lakuner), baji (wedge) ataupun lesi hipodens luas (emboli).
- b. **Hematoma intraserebral** : lesi hiperdens (putih) berdensitas darah (densitas 50-80 Hounsfield Unit) di dalam parenkim otak.
- c. **Hematoma subaraknoid** : lesi hiperdens (putih) berdensitas darah (densitas 50-80 Hounsfield Unit) di dalam sulcus, fisura ataupun sisterna otak.
- d. **Hematoma epidural** : lesi hiperdens (putih) berdensitas darah (densitas 50-80 Hounsfield Unit) berbentuk bikonveks yang berbatasan dengan tulang calvaria, umumnya disertai fraktur di sekitarnya (coupe).
- e. **Hematoma subdural** : lesi hiperdense (putih) bersensitas darah berbentuk crescent yang berbatas dengan tulang calvaria.

### Algoritme Umum



### Daftar Pustaka

1. Herring W. Learning Radiology: Recognizing The Basics. 3<sup>rd</sup> ed. Elsevier. Philadelphia. 2016.
2. Rasad S. Buku Ajar Radiologi Diagnostik. Editor : Ekayuda I. 2<sup>nd</sup> ed. BP FKUI. 2005

## BAB 5

# SISTEM MUSKULOSKELETAL

### Tujuan Pembelajaran Dokter Muda

Mahasiswa diharapkan mampu:

1. Mengetahui dan memahami radiografi tulang dan jaringan lunak dengan berbagai proyeksinya yang disesuaikan dengan diagnosis klinis.
2. Memahami anatomi organ pada radiografi tulang dan jaringan lunak.
3. Menginterpretasikan gambaran radiografi tulang dan jaringan lunak untuk penyakit-penyakit tertentu sesuai kompetensinya.
4. Mengetahui dan memahami ekspertise yang dibuat oleh dokter spesialis radiologi sehingga bisa menganalisis hubungan hasil ekspertise tersebut dengan kondisi klinis.
5. Mengetahui batas kompetensinya sehingga tidak membuat ekspertise radiologi.

### Pertanyaan dan Kesiapan Dokter Muda

1. Apa saja persyaratan radiografi tulang yang layak?
2. Sebutkan anatomi radiografi pada tulang vertebra dan ekstremitas!
3. Bagaimana sistematika interpretasi radiografi tulang dan jaringan lunak?
4. Sebutkan macam-macam densitas tulang!

5. Bagaimana gambaran radiografi dari fraktur, dislokasi dan subluksasi?
6. Bagaimana mekanisme trauma dan gambaran radiografi dari fraktur Colles, Smith, Monteggia dan Galeazzi?
7. Bagaimana proses penyembuhan fraktur dan komplikasi penyembuhan fraktur?
8. Bagaimana patofisiologi dan gambaran radiografi pada osteomyelitis dan spondylitis?
9. Bagaimana patofisiologi gambaran radiografi pada artritis reumatoid dan osteoarthritis?
10. Ceritakan tentang gambaran radiografi osteosarcoma, Ewing sarcoma dan osteochondroma!

### Penjelasan Dokter Muda

#### 1. Persyaratan radiografi tulang yang layak :

Harus memenuhi *rule of two*, diantaranya harus terlihat dua sendi, minimal dua proyeksi yang orthogonal, dua waktu pemeriksaan (sebelum dan sesudah terapi).

#### 2. Sistematika interpretasi radiografi tulang dan jaringan lunak?

A : *alignment*, yaitu kongruensi/ kesatuan dari tulang dan sendi. Alignment baik apabila tidak terjadi disrupsi dari kongruensi tulang dan sendi.

B : *bone* (adalah destruksi, fraktur atau kelainan pada tulang itu sendiri)

C : celah sendi (normal, melebar atau menyempit), tulang subkondral (normal, erosi atau kista subkondral)

D : *density* (normal, menurun atau meningkat)

S : *soft tissue swelling*

**3. Macam-macam densitas tulang :**

- a. Normal: korteks terlihat dense (putih), medulla terlihat keabu-abuan di dalam cangkang korteks tulang, *corticomedullary junction* normal.
- b. Menurun (osteopenia): berkurangnya trabekula tulang di dalam rongga medulla, *corticomedullary junction* prominen, korteks tulang terlihat lebih putih. Contohnya pada osteoporosis, proses metastasis tipe osteolitik.
- c. Meningkatkan: *corticomedullary junction* sulit dibedakan karena medulla terlihat dense (sclerosis). Contohnya pada avaskuler nekrosis, Paget's disease, osteopetrosis, proses metastasis tipe osteoblastik.

**4. Gambaran radiografi dari fraktur dan deskripsinya:**

Fraktur baru/ akut:

1. Disrupsi yang tiba-tiba (abrupt) dari korteks tulang
2. Perubahan akut dari licinnya kontur tulang
3. Terlihatnya garis fraktur yang hitam
4. Apabila garis fraktur berubah orientasinya (berbelok), membentuk angulasi yang tajam.
5. Tidak adanya kortikasi pada fragmen fraktur

Tanda sekunder dari fraktur:

1. Pembengkanan jaringan lunak
2. Menghilangnya *fat-stripe* yang normal
3. Efusi sendi
4. Reaksi periosteal

Deskripsi fraktur :

1. Jumlah fragmennya (simple atau kominutif)
2. Arah garis fraktur (transversal, oblik, spiral)
3. Hubungan antar satu fragmen tulang dengan (lainnya) (displacement, angulasi, rotasi, pemendekan)
4. Hubungan fragmen tulang dengan atmosfer (fraktur terbuka atau tertutup)

5. **Gambaran radiografi pada dislokasi dan sublüksasi:**  
Dislokasi : tidak adanya kontak lagi antara dua tulang yang sebelumnya membentuk kongruensi sendi.  
Sublüksasi : kontak parsial dari tulang-tulang yang sebelumnya membentuk kongruensi/ kesatuan sendi.
  
6. **Fraktur Colles:**  
Mekanisme trauma: jatuh dengan bertumpu pada tangan/  
fall on an outstretched hand (FOOSH)  
Gambaran radiografi: fraktur distal radius dengan angulasi fragmen distal ke arah dorsal.
  
7. **Fraktur Smith:**  
Mekanisme trauma: jatuh dengan pergelangan tangan fleksi.  
Gambaran radiografi: fraktur distal radius dengan angulasi fragmen distal ke arah volar.
  
8. **Fraktur Monteggia:**  
Mekanisme trauma: fall on an outstretched arm.  
Gambaran radiografi: fraktur pada shaft ulna dengan dislokasi caput radius.
  
9. **Fraktur Galeazi:**  
Mekanisme trauma: fall on an outstretched hand (FOOSH) dengan siku fleksi.  
Gambaran radiografi: fraktur pada distal radius dengan dislokasi sendi radiulna distal, ulna intact.
  
10. **Proses penyembuhan fraktur:**
  1. Perdarahan ke sekitar garis fraktur segera setelah terjadinya fraktur
  2. Beberapa minggu kemudian : aktivitas osteoklas untuk menghilangkan tulang yang terganggu, sehingga garis

fraktur dapat mengalami sedikit pelebaran pada fase ini

3. Terbentuknya tulang baru (*bony callus*) yang menghubungkan gap fraktur, terbagi menjadi *internal endosteal healing* (menghilangnya garis fraktur) dan *external periosteal healing (bridging)* pada sisi fraktur)
4. *Remodelling* tulang (8-12 minggu pasca fraktur) untuk membentuk gambaran tulang menyerupai sebelum fraktur.

Komplikasi penyembuhan fraktur:

1. *Delayed union*: fraktur tidak menyembuh pada waktu yang seharusnya.
2. *Malunion* : terjadi penyembuhan tetapi tidak adekuat secara mekanik atau kosmetik
3. *Non union*: tidak terjadi penyembuhan fraktur, umumnya ditandai oleh *sclerosis* di ujung-ujung garis fraktur.

#### **11. Gambaran radiografi pada osteomyelitis:**

Osteomyelitis akut: *rarefaction* (*osteopenia* fokal) dan penebalan *periosteum*

Osteomyelitis kronis: *involucrum* (pembentukan tulang baru), *sequester* (tulang mati di dalam tulang), *sinus tract* (saluran yang menghubungkan bagian tulang yang rusak dengan permukaan korteks tulang), *cloaca* (lobang di permukaan korteks tulang sebagai muara dari *sinus tract*).

#### **12. Gambaran radiografi spondylitis?**

Desktruksi *endplate* tulang vertebra (umumnya di bagian anterior) disertai penyempitan celah antar *corpus vertebra*. Pada *spondylitis TB* seringkali disertai abses *paravertebral*.

**13. Gambaran radiografi artiritis rematoid:**

Fase awal: pembengkakan jaringan lunak, osteopenia di sekitar sendi) periartikuler, erosi marginal tulang.

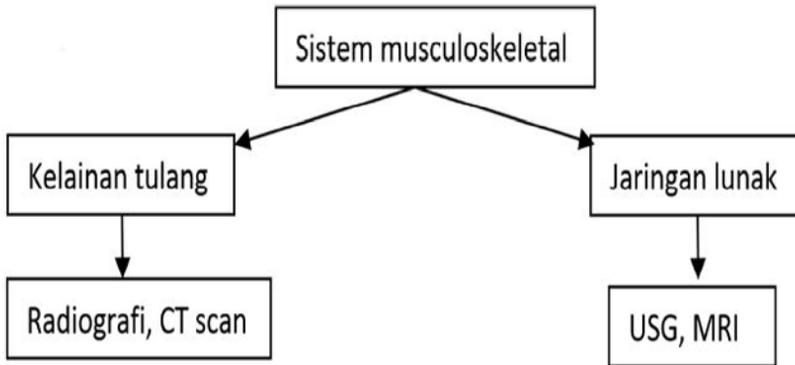
Fase akhir: penyempitan celah sendi, deformitas tulang

Umumnya terjadi pada sendi kecil, simetris, melibatkan banyak sendi (poliartikuler)

**14. Gambaran radiografi osteoarthritis:**

Osteofit, penyempitan celah sendi, sklerosis tulang subkondral, deformitas tulang. Bisa disertai tanda-tanda synovitis berupa pembengkakan jaringan lunak. Umumnya terjadi pada sendi besar penyangga tubuh.

**Algoritme Umum**



**Daftar Pustaka**

1. Herring W. Learning Radiology: Recognizing The Basics. 3<sup>rd</sup> ed. Elsevier. Philadelphia. 2016.
2. The WHO Manual of Diagnostic Imaging: Radiographic Anatomy and Interpretation of the Musculoskeletal System (subtopic: Normal Anatomy, Trauma, Infection, Arthritis). 2002.

## **BAB 6**

# **SISTEM UROGENITAL**

### **Tujuan Pembelajaran Dokter Muda**

Mahasiswa diharapkan mampu:

1. Mengetahui dan memahami radiografi urogenital dan struktur anatomi yang harus diamati.
2. Mengetahui dan mampu memilih modalitas imejing untuk kasus-kasus tertentu..
3. Membuat permintaan pemeriksaan radiografi sesuai hasil pemeriksaan klinis dan laboratorium untuk menegakkan diagnosis pada penyakit tertentu.
4. Menginterpretasikan gambaran radiografi pada penyakit tertentu.
5. Mengetahui dan memahami ekspertise yang dibuat oleh dokter spesialis radiologi sehingga bisa menganalisis hubungan hasil ekspertise tersebut dengan kondisi klinis.
6. Mengetahui batas kompetensinya sehingga tidak membuat ekspertise radiologi.

### **Pertanyaan dan Kesiapan Dokter Muda**

1. Apakah perbedaan BOF dan BNO, serta sebutkan struktur apa saja yang diamati pada BOF ataupun BNO?
2. Bagaimanakah gambaran batu saluran kemih pada BOF ataupun BNO?
3. Pemeriksaan radiologi apa sajakah yang digunakan untuk mendeteksi batu saluran kemih?

4. Bagaimanakah prosedur pemeriksaan IVP (mulai dari persiapan sampai pemeriksaannya)?
5. Bagaimanakah gambaran USG batu ginjal dan hidronephrosis?
6. Bagaimanakah gambaran neurogenic bladder pada BOF ataupun BNO?
7. Pemeriksaan radiologi apa sajakah yang digunakan untuk trauma ginjal?
8. Bagaimanakah gambaran USG torsio testis?

### Penjelasan Dokter Muda

1. **Hal-hal yang diamati pada BOF ataupun BNO:**
  - a. Adakah bayangan batu radiopaque pada proyeksi ginjal, ureter dan buli-buli
  - b. Distribusi gas usus
  - c. Bayangan otot psoas
  - d. Kontur ginjal kanan kiri
  - e. Adakah pembesaran hepar dan lien
  - f. Tulang-tulang vertebra dan pelvis.
2. **Gambaran batu saluran kemih pada BOF ataupun BNO:**
  - a. Bayangan radiopaque yang terlihat pada proyeksi ginjal, ureter atau buli- buli: batu kalsium oksalat, struvite (sering berbentuk staghorn).
  - b. Bayangan semiopaque pada proyeksi ginjal, ureter atau buli-buli.
  - c. Tidak tampak radiopaque: batu asam urat.
3. **Pemeriksaan radiologi yang digunakan untuk mendeteksi batu saluran kemih:**
  - a. BOF/ BNO : batu ginjal, ureter atau buli-buli
  - b. IVP : Fungsi dan anatomi ginjal, ureter dan buli-buli; batu

ginjal, ureter dan buli-buli; kelainan kongenital organ urogenital; trauma traktur urinarius; tumor buli-buli; pembesaran prostat.

- c. USG: Batu ginjal dan buli-buli (kemampuan USG terbatas untuk menilai ureter karena adanya halangan oleh gas usus); hidronephrosis, evaluasi awal kelainan kongenital organ urogenital; trauma traktur urinarius, tumor ginjal dan buli-buli, pembesaran prostat
- d. CT scan: staging tumor saluran kemih; penentuan grade trauma traktur urinarius, abses renal/ perirenal.

**4. Prosedur persiapan pemeriksaan IVP:**

- a. Cek BUN dan serum kreatinin.
- b. Cek riwayat alergi kontras iodium.
- c. Pembersihan sisa feses: Makan bubur kecap, kurangi serat, minum banyak, puasa, urus-urus / lavement.
- d. Dibuat dehidrasi ringan: stop infus 1 jam sebelumnya, stop minum sebelum pemeriksaan.
- e. Kurangi gas usus: tidak merokok, sedikit bicara.

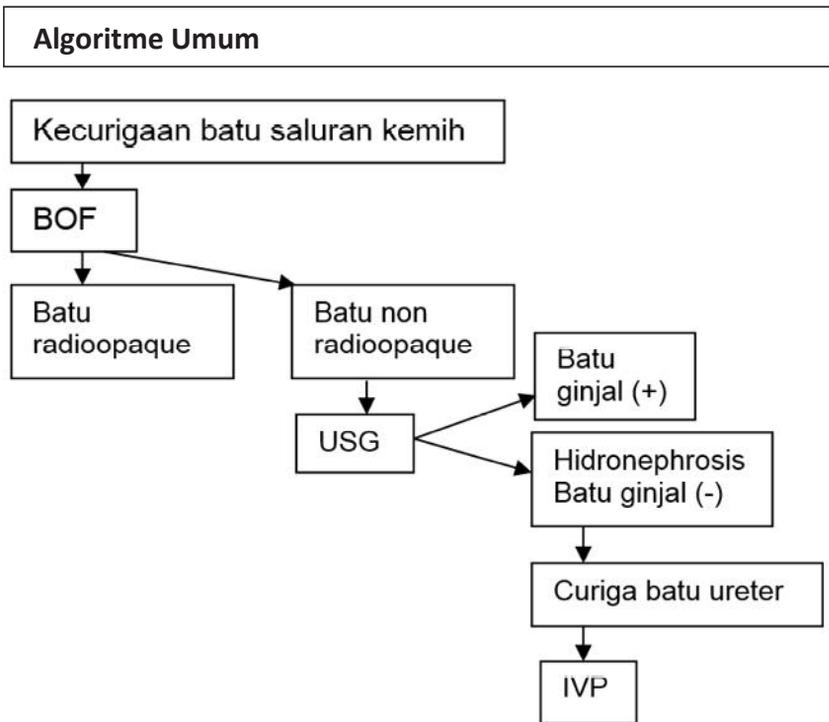
**5. Gambaran USG pada :**

- a. Batu ginjal: strukur hiperekoik (putih) dengan acoustic shadow
- b. Hidronephrosis : pelebaran caliks / pelvicaliceal ginjal yang anekoik.

**6. Gambaran neurogenic bladder pada BOF/ BNO: ground glass appearance di cavum pelvis.**

**7. Pemeriksaan radiologi pada trauma ginjal: USG, IVP, CT scan**

**8. GambaranUSG torsiotestis: testismembesar, edema, dengan vaskularisasi yang menurun/ menghilang dibandingkan dengan sisi yang sehat.**



**Daftar Pustaka**

1. Herring W. Learning Radiology: Recognizing The Basics. 3<sup>rd</sup> ed. Elsevier. Philadelphia. 2016.
2. Rasad S. Buku Ajar Radiologi Diagnostik. Editor: Ekayuda I. 2<sup>nd</sup> ed. BP FKUI. 2005.
3. Holmes EJ, Misra RR. A to Z Emergency Radiology. Cambridge University Press. 2004.

## **BAB 7**

# **SISTEM GASTROINTESTINAL DAN HEPATOBILIER**

### **Tujuan Pembelajaran Dokter Muda**

Mahasiswa diharapkan mampu:

1. Mengetahui dan memahami anatomi organ pada radiografi gastrointestinal.
2. Memilih modalitas imejing di bidang gastrointestinal dan hepatobilier yang sesuai dengan klinis untuk menegakkan diagnosis.
3. Mengetahui persiapan pemeriksaan radiografi kontras untuk kasus-kasus tertentu.
4. Mengetahui dan memahami ekspertise yang dibuat oleh dokter spesialis radiologi sehingga bisa menganalisis hubungan hasil ekspertise tersebut dengan kondisi klinis.
5. Mengetahui batas kompetensinya sehingga tidak membuat ekspertise radiologi.

### **Pertanyaan Kesiapan Dokter Muda**

1. Apakah yang dimaksud dengan pemeriksaan radiografi abdomen (BOF) 3 posisi? Apakah gunanya?
2. Apakah tanda-tanda ileus dan pneumoperitoneum pada pemeriksaan radiografi 3 posisi?
3. Jelaskan apa perbedaan pemeriksaan Upper Gastrointestinal (UGI) Study/ OMD, Barium Follow Through, Barium Enema (Colon in Loop), apa gunanya dan bagaimana persiapannya?

4. Bagaimanakah gambaran gastritis dan ulkus peptikum pada UGI/ OMD study?
5. Bagaimanakah gambaran diverticulitis, gastroenteritis, colitis dan intususepsi?
6. Apakah modalitas imejing yang diperlukan untuk intususepsi?
7. Bagaimanakah persiapan USG abdomen?
8. Ceritakan gambaran USG pada perlemakan hepar, kolesistitis akut, abses hepar amoeba, apendisitis akut dan abses apendiks!

### Penjelasan Dokter Muda

#### 1. Radiografi abdomen (BOF) 3 posisi:

- a. BOF supine
- b. BOF erect
- c. Left lateral decubitus (LLD)

BOF 3 posisi berguna untuk kasus-kasus kegawatdaruratan untuk menilai ada tidaknya udara bebas di cavum peritoneum (pneumoperitoneum) dan adanya ileus.

Untuk pasien bayi, LLD dapat digantikan dengan cross table horizontal x-ray photo.

#### 2. Tanda-tanda ileus pada BOF 3 posisi:

##### a. Ileus obstruksi

Obstruksi usus kecil:

- 1) Distensi usus kecil (diameter > 2,5 cm) dengan retensi cairan yang membentuk gambaran multiple step ladder yang bertingkat-tingkat pada BOF LLD dan BOF erect akibat meningkatnya peristaltik usus kecil.

- 2) Kolapsnya usus besar.
- 3) Tidak adanya / sangat sedikit gas di rectum atau sigmoid.

Obtruksi usus besar:

- 1) Sedikit atau tanpa air-fluid level karena terjadi reabsorpsi cairan di usus besar.
- 2) Tidak adanya / sangat sedikit gas di rectum atau sigmoid
- 3) Usus kecil tidak distensi (selama katub ileocaecal berfungsi baik/ kompeten).

**b. Ileus paralitik :**

- 1) Distensi usus besar dan usus kecil.
- 2) Retensi cairan dalam usus yang membentuk gambaran fluid level yang umumnya sejajar memanjang (akibat absennya peristaltik usus) pada BOF LLD dan BOF erect.
- 3) Adanya gas di rectum atau sigmoid.

**3. Gambaran pneumoperitoneum**

**Pada BOF supine:**

Football sign, double wall sign/ Rigler sign, udara di dalam cavum scrotum.

**Pada BOF LLD:** adanya udara di luar kontur usus yang berada di antara dinding usus dan tepi hepar pada sisi kanan atas abdomen.

**Pada BOF erect/ radiografi toraks:** air sickle subdiafragma.

**4. Upper Gastrointestinal (UGI) Study/ Oesophagus Maag Duodenum (OMD):** pemeriksaan radiografi dengan kontras barium yang diminum untuk menilai esophagus, gaster dan duodenum. Persiapan: puasa sekitar 6 jam sebelum pemeriksaan.

5. **Barium Follow Through:** pemeriksaan radiografi dengan kontras barium yang diminum untuk menilai usus kecil yeyunum dan ileum. Persiapan: puasa sekitar 6 jam sebelum pemeriksaan.
6. **Barium Enema (Colon in Loop):** pemeriksaan radiografi dengan kontras barium yang dimasukkan melalui anus, minum untuk menilai usus besar (colon). Persiapan: makan bubur kecap dan mengurangi serat 2 hari sebelumnya, urus-urus untuk membersihkan feses di usus besar, puasa setelah urus-urus sampai pemeriksaan dilakukan.
7. **Gambaran gastritis pada UGI/OMD study :**
  - a. Hipertrofi rugae gaster pada gastritis hipertrofik, atrofi rugae gaster pada gastritis atrofikan.
  - b. Three fluid phenomena: adanya 3 lapisan di dalam lumen gaster yaitu udara, cairan lambung dan barium.

**Gambaran ulkus peptikum pada UGI/OMD study:** Adanya kantong barium yang mengisi kawah ulkus peptikum (ulcer crater), dengan lipatan mukosa berbentuk radial yang menjauh dari ulkus.
8. **Gambaran diverticulitis:** pada pemeriksaan kontras studi terdapat adanya kantong yang berisi kontras yang mengarah ke luar lumen usus (divertikel).

**Gambaran gastroenteritis:** distensi usus kecil dengan diameter > 2,5 cm.

**Gambaran colitis:** pada pemeriksaan kontras studi tampak adanya haustra colon yang menghilang, adanya iregularitas dinding colon, dan stenosis colon.

**Intusussepsi:** pada radiografi polos tampak adanya tanda-tanda ileus obstruksi. Kontras studi menunjukkan coiled spring sign dengan tidak terisinya segmen usus yang mengalami intusussepsi. USG menunjukkan gambaran

multilayered ring sign, target sign/ doughnut sign),  
pseudokidney sign.

9. **Persiapan USG abdomen:** Puasa makan / minum 4-6 jam (hanya boleh minum air putih) agar gall bladder mengembang baik, tahan buang air kecil sekitar 1 -2 jam sebelum pemeriksaan agar buli -buli mengembang baik.

10. **Gambaran USG pada:**

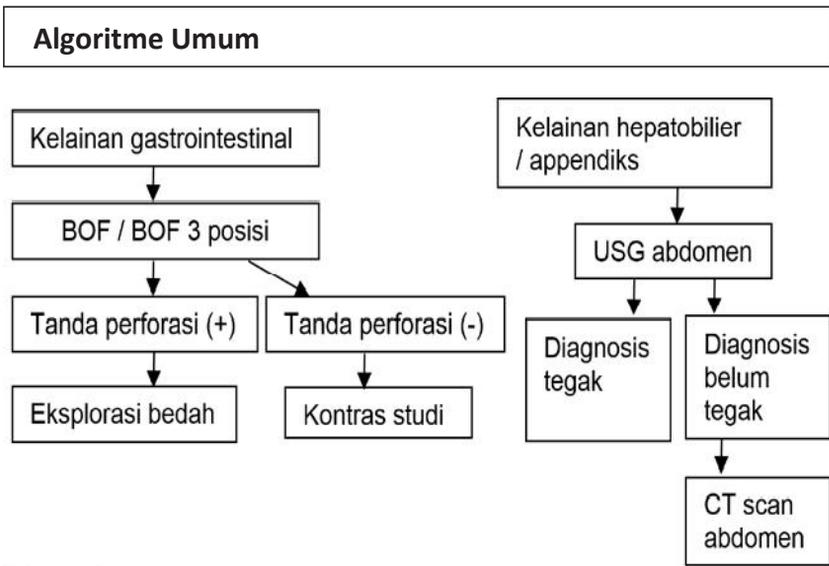
Perlemakan hepar: pembesaran hepar dengan ekoparenkim yang meningkat homogen akibat adanya deposit lemak di dalam hepatosit.

Kolesistitis akut: penebalan dinding gall bladder dengan double layer sign, transducer Murphy's sign (+).

Abses hepar amoeba: lesi hipoeoik berbatas tegas dalam hepar tanpa vaskularisasi di dalamnya.

Apendisitis akut: appendiks edematous membentuk gambaran tubuler sausage sign (iris longitudinal), doughnut sign / target sign (iris transversal), diameter > 6 mm, non kompresibel.

Abses apendiks: adanya akumulasi cairan (fluid collection) yang terlokalisir di sekitar appendiks yang meradang.



**Daftar Pustaka**

1. Herring W. Learning Radiology: Recognizing The Basics. 3<sup>rd</sup> ed. Elsevier. Philadelphia. 2016.
2. Rasad S. Buku Ajar Radiologi Diagnostik. Editor: Ekayuda I. 2<sup>nd</sup> ed. BP FKUI. 2005.
3. Holmes EJ, Misra RR. A to Z Emergency Radiology. Cambridge University Press. 2004.

## **BAB 8**

# **DASAR DASAR RADIOTERAPI**

### **Tujuan Pembelajaran Dokter Muda**

Mahasiswa diharapkan mampu:

1. Mengetahui dan mengerti efek radioterapi pada sel tumor dan sel normal.
2. Mengetahui apa saja yang dipersiapkan pasien yang akan menjalani radioterapi.
3. Mengetahui KIE kepada pasien sebelum, selama dan setelah menjalani radioterapi.
4. Mengetahui dan mengerti dasar-dasar radiasi eksternal dan brakiterapi.

### **Pertanyaan Kesiapan Dokter Muda**

1. Bagaimanakah proses kematian sel akibat radiasi pengion?
2. Jelaskan alur proses radioterapi!
3. Apa yang dimaksud dengan radiasi eksternal dan brakiterapi?
4. Apa saja efek radiasi eksternal yang harus diketahui dokter dan pasien?
5. Apa saja persyaratan pasien yang akan menjalani radioterapi?
10. Bagaimana gambaran radiografi pada edema paru?

## Penjelasan Dokter Muda

### Proses kematian sel akibat radiasi pengion

Radioterapi merupakan pengobatan kanker menggunakan radiasi pengion. Yang termasuk radiasi pengion adalah:

1. Radiasi gamma yang berasal dari Cobalt 60, Iridium 192, Caesium 137;
2. Photon (6 megavolt, 10 megavolt) dan electron (4-22 mega elektron volt) yang berasal dari pesawat liar accelerator (Linec).

Radiasi oleh sinar gamma, photon maupun electron tersebut merupakan berkas radiasi berenergi tinggi, mampu menembus materi dan menimbulkan ionisasi di dalam molekul.

Apabila berkas radiasi pengion ini mengenai sel kanker, maka akan terjadi ionisasi oksigen dan air (H<sub>2</sub>O) sehingga terjadilah pembentukan radikal H, radikal OH dan radikal O, yang akan bereaksi dengan makromolekul DNA sel kanker serta ionisasi molekul penyusun DNA sel kanker, yang selanjutnya menyebabkan kerusakan sel-sel kanker.

Sel normal juga akan mengalami kerusakan akibat radiasi pengion, tetapi kerusakannya tidak sebesar sel kanker karena sel sehat mampu melakukan proses penyembuhan (healing), oleh karena itu radiasi diupayakan agar banyak mengenai sel kanker dan seminimal mungkin mengenai jaringan yang sehat.

**Radiasi eksternal:** pemberian radioterapi pada kanker melalui kulit, dimana selalu ada jarak antara sumber radiasi ke jaringan kanker.

**Brakiterapi:** tidak ada jarak antara sumber radiasi dengan jaringan kanker, dimana sumber radiasi diletakkan pada aplikator, jarum atau implant di sekitar jaringan kanker.

## **Efek samping radioterapi yang harus diketahui dokter dan pasien**

### **Efek samping jangka pendek:**

1. Kelelahan dan lesu
2. Kulit menghitam di bagian tubuh yang terkena radiasi
3. Rambut rontok pada area yang terkena radiasi.

### **Efek samping jangka panjang:**

1. Perubahan warna kulit di area yang terkena radiasi
2. Mulut kering
3. Gangguan nafas
4. Gangguan menstruasi pada perempuan
5. Gangguan terhadap jumlah dan kualitas sperma pada laki-laki
6. Turunnya kemampuan seksual
7. Gangguan ereksi
8. Infertilitas
9. Perubahan bowel habit
10. Keradangan buli-buli

<b>Daftar Pustaka</b>
-----------------------

Perhimpunan Onkologi Radiasi. Protokol Penanggulangan Kanker. 2001. Jakarta.