

RESPIRATORY FAILURE IN PULMONARY TUBERCULOSIS

Daniel Maranatha

Departemen Pulmonologi dan Ilmu Kodokteran Respirasi

FK UNAIR-RSUD Dr Soetomo

Pendahuluan

- Tuberkulosis problem global, merupakan penyakit kronis yg sering dijumpai.
- Telah dikenal bentuk akut: milier
 - meningeal
 - abdominal
 - pulmonal

Pendaluhuan

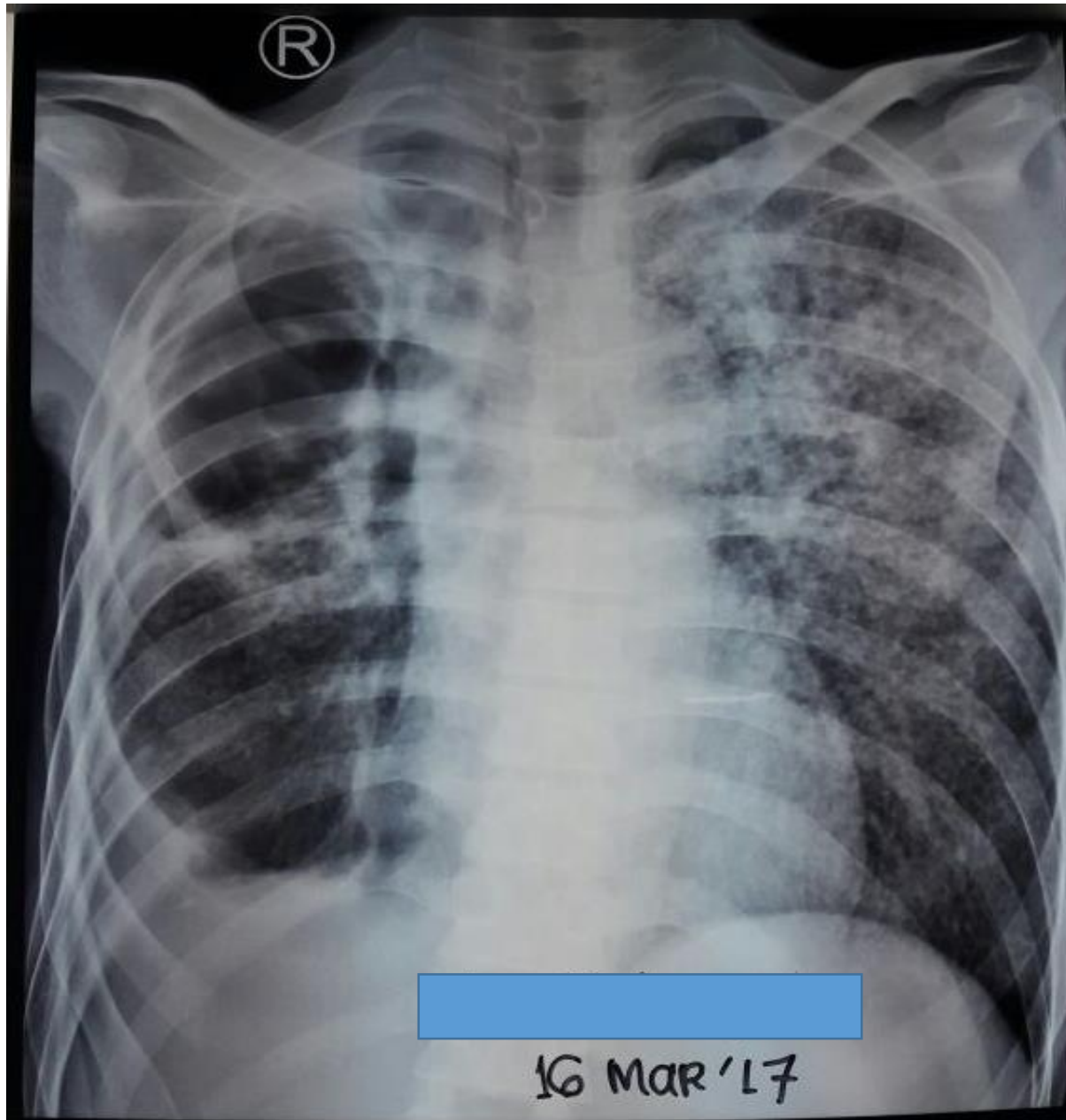
- Paru :organ yang paling sering terserang tuberkulosis
- Penyulit TB paru:-Parenkim:kavitas
 - Vaskuler
 - Pleura
 - Saluran napas
 - Umum:pneumotoraks,GAGAL NAPAS,
hemoptisis,destroyed lung

Epidemiologi

- Frekuensi gagal napas akut akibat Tuberkulosis:1,5-5%
- Gagal napas pd TB rawat inap di SaoPaulo Brasil:5,4% (studi retro).
- Pd awal hanya pada TB milier yg dilaporkan, pd 1977, Agarwal dkk
Melaporkan 16 kasus TB paru dg fibrokavitasi

Gambaran Klinis

- Gejala TB berat yg perlu MRS bervariasi: batuk, demam, keringat malam, BB turun.
- TB paru gagal napas, Lee dkk; SESAK gejala paling sering.
Kim dkk; usia tua, keluhan sbl MRS 27 hari
- Lab: anemi, hipoalbumin, leukopeni, leukositosis



No. RM : 12576111
ENDIK, TN, 42 THN
INTERNA

RADIOLOGI IGD RSUD DR SOETOMO SURABA
18/03/2017, 22:33
Rad. ERFIN

Mortalitas

- Mortalitas TB paru dg gagal napas TINGGI (66-81%).
- Kim dkk 2016 mortalitas 91,5%
- Mortalitas ssd keluar RS tetap tinggi, 3 bln ssd plg 47% (Levy 1987)
- Faktor berkontribusi pd mortalitas TB dg ventilator mekanik:
 - Gagal multi organ
 - TB-destroyed lung
 - Keterlambatan diagnose dan mulai terapi
 - Skor APACHE II tinggi

Respiratory failure

```
graph TD; A[Respiratory failure] --> B[Lung failure]; A --> C[Pump failure]; B --> D["Gas exchange failure manifested by HYPOXEMIA"]; C --> E["Ventilatory failure Manifested by HYPERCAPNIA"];
```

The diagram is a hierarchical flowchart. At the top is a blue rounded rectangle labeled 'Respiratory failure'. Two arrows point downwards from this box to two separate blue rounded rectangles: 'Lung failure' on the left and 'Pump failure' on the right. From the 'Lung failure' box, an arrow points down to a blue oval containing the text 'Gas exchange failure manifested by HYPOXEMIA'. From the 'Pump failure' box, an arrow points down to a blue oval containing the text 'Ventilatory failure Manifested by HYPERCAPNIA'.

Lung failure

Pump failure

Gas exchange failure
manifested by
HYPOXEMIA

Ventilatory failure
Manifested by
HYPERCAPNIA

RESPIRATORY FAILURE CLASSIFICATION

1. Respiratory Failure Type I

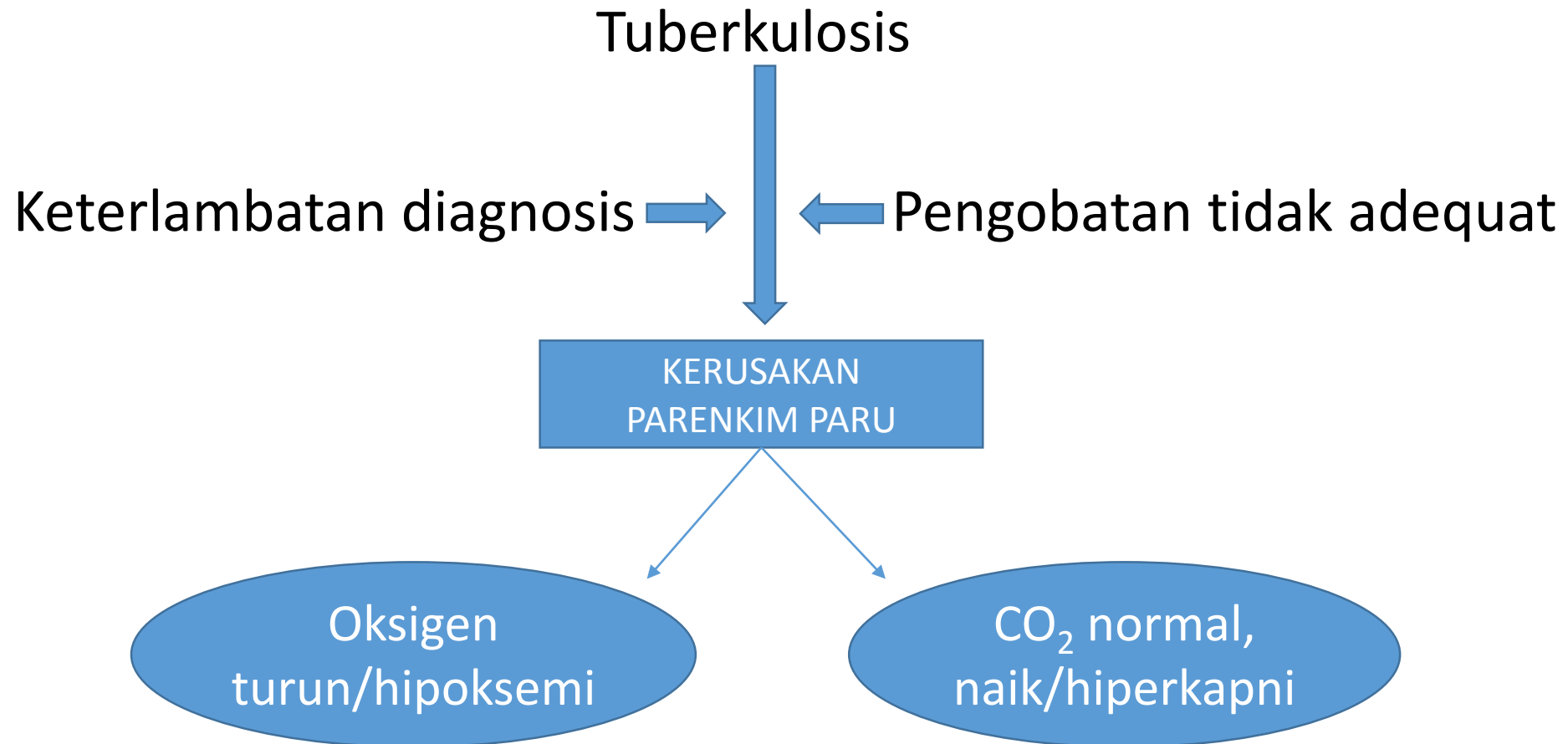
- (Acute Hypoxemic Respiratory Failure)
- ($\text{PaO}_2 < 50\text{-}60$ mmHg; $\text{PaCO}_2 < 50$ mmHg)

2. Respiratory Failure Type II

- (Acute Hypercapnic Respiratory Failure)
- ($\text{PaO}_2 < 50\text{-}60$ mmHg; $\text{PaCO}_2 > 50$ mmHg)

Tanpa O_2

Patofisiologi



Patofisiologi

Tuberculous pneumonia:

V/Q tidak seimbang,
Shunt

Hipoksemi



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR RUMAH SAKIT UMUM DAERAH Dr. SOETOMO SURABAYA Telp. (031) 550-1530 ext 3532		INSTALASI MIKROBIOLOGI KLINIK Dr. SOETOMO	
Nama (ditulis dengan huruf cetak): <u>SUWAFNO</u>	Umur: <u>bin. 56th</u>	<input checked="" type="checkbox"/> L / <input type="checkbox"/> P	No.RMK. <u>12-50-50-06</u>
Alamat: <u>Tembale, Dukuh 5/10</u>	Ruang / Poli: <u>Palem I</u>	Tgl Permintaan: <u>22-04-13</u>	
Diagnosis / Keterangan Klinik: <u>CAH & TB paru kronis</u>	Antibiotik yang sudah diberikan: Berapa Lama: _____ hari		
DOKTER PENGIRIM Nama: <u>Dr. Alamsyah</u> Tempat Tugas: <u>Palem I</u> Tanda Tangan: _____	MANAGER PELAYANAN Kualitas Spesimen: <input type="checkbox"/> Baik <input type="checkbox"/> Tidak Baik Diterima Tanggal: _____ Tanda Tangan: _____		
BAHAN / SPESIMEN			
Darah <input type="checkbox"/> Kanan <input type="checkbox"/> CVC <input type="checkbox"/> Kiri <input type="checkbox"/> Tip	Cairan Steril / Liquor <input type="checkbox"/> CSF/LCS (Cerebro Spinal Fluid) <input type="checkbox"/> L. Abdominal <input type="checkbox"/> L. Amnion <input type="checkbox"/> L. Ascites <input type="checkbox"/> L. Bile (Empedu) <input type="checkbox"/> L. Pleural Dextra <input type="checkbox"/> L. Pleural Sinistra <input type="checkbox"/> L. Joint (Sendi) <u>2+</u> <input type="checkbox"/> L. Pericardial <input type="checkbox"/> L. Bulus <input type="checkbox"/> L. Drainase <input type="checkbox"/> L. Others (Lain - Lain)	Urine <input type="checkbox"/> Clean-Catch (Porsi Tengah) <input type="checkbox"/> Catheter <input type="checkbox"/> Indwelling Catheter <input type="checkbox"/> Suprapubic Aspirate <input type="checkbox"/> PNS Aspirat kanan <input type="checkbox"/> PNS Aspirat Kiri	
Feces - Genitalia <input type="checkbox"/> Feces <input type="checkbox"/> Swab Rectal <input type="checkbox"/> Swab Cervix <input type="checkbox"/> Gastric Aspirat (Lambung)	<input type="checkbox"/> Swab Vagina <input type="checkbox"/> Swab Urethra	Tissue / Jaringan <input type="checkbox"/> Jaringan <input type="checkbox"/> Biopsi <input type="checkbox"/> FNAB <input type="checkbox"/> Kerokan Kulit <input type="checkbox"/> Prothesis	
Respiratory - Sputum <input checked="" type="checkbox"/> Sputum (Spontan) <input type="checkbox"/> BAL Dextra <input type="checkbox"/> BAL Sinistra <input type="checkbox"/> ETT (Sputum Aspirat) <input type="checkbox"/> Swab Nasopharynx <input type="checkbox"/> Swab Throat (Tenggorok) <input type="checkbox"/> Tip Respiratory <input type="checkbox"/> L. Empyema <input type="checkbox"/> Swab Nasal (Hidung) <input type="checkbox"/> Swab nasal Dex <input type="checkbox"/> Swab Nasal Sin	Mata - Telinga <input type="checkbox"/> Swab Telinga <input type="checkbox"/> Telinga Dalam <input type="checkbox"/> Telinga Luar <input type="checkbox"/> Conjunctiva <input type="checkbox"/> Corneal Scrapings (Kornea) <input type="checkbox"/> L. Vitreous	Pas <input type="checkbox"/> Pus <input type="checkbox"/> Pus Superficial <input type="checkbox"/> Pus Deep <input type="checkbox"/> Swab Acrob <input type="checkbox"/> Abcess	
Keterangan Dextra = Kanan Sinistra = Kiri			
PEMERIKSAAN			
PENCACATAN <input type="checkbox"/> G-2N <input type="checkbox"/> Gram <input type="checkbox"/> KOH		KULTUR <input type="checkbox"/> Acrob + Uji Kepekakan (Otomatis) <input type="checkbox"/> Anserob <input type="checkbox"/> Jamur <input type="checkbox"/> M. TB (Tuberculous) (Otomatis)	
		<input type="checkbox"/> H. pylori <input type="checkbox"/> H influenza <input type="checkbox"/> Leptospira <input type="checkbox"/> L. L. L.	

3 Klorida	105	mmol/l
<u>LAIN-LAIN</u>		
L45- HBSAG		
1 HbsAG Rapid Test	NON REACTIVE	
<u>GAS DARAH</u>		
L5- ANALISA GAS DARAH		
1 pH	7.485	
2 pCO2	29.7	mmHg
3 pO2	101.6	mmHg
4 HCO3	22.6	mmol/l
5 TC02	23.5	mmol/l
6 BEecf	-1.0	mmol/l
7 SO2	98.4	
8 AaDO2	8.4	mmHg
9 BE-b	0.8	mmol/l
10 SBC	25.1	mmol/l
11 A	109.9	mmHg
12 a/A	0.9	
13 RI	0.1	
14 PO2/FIO2	486.0	mmHg
15 TempP	37.0	deg C

Patofisiologi

- **Tuberculous destroyed lung (TDL)**:riwayat sakit atau sedang sakit TB + foto destruksi parenkim paru,volume paru berkurang atau bronkiektasis sc.
- Gagal napas dengan karakteristik:hipoksemi dan hiperkapni atau normokapni
- Spirometri:obstruksi dan restriksi
- Penyebab gagal napas akut:
 - Respiratory infection (pneumoni dg+/- tuberkulosis,TB memburuk)
 - Perburukan Chronic Airway Obstructive Disorder

Patofisiologi

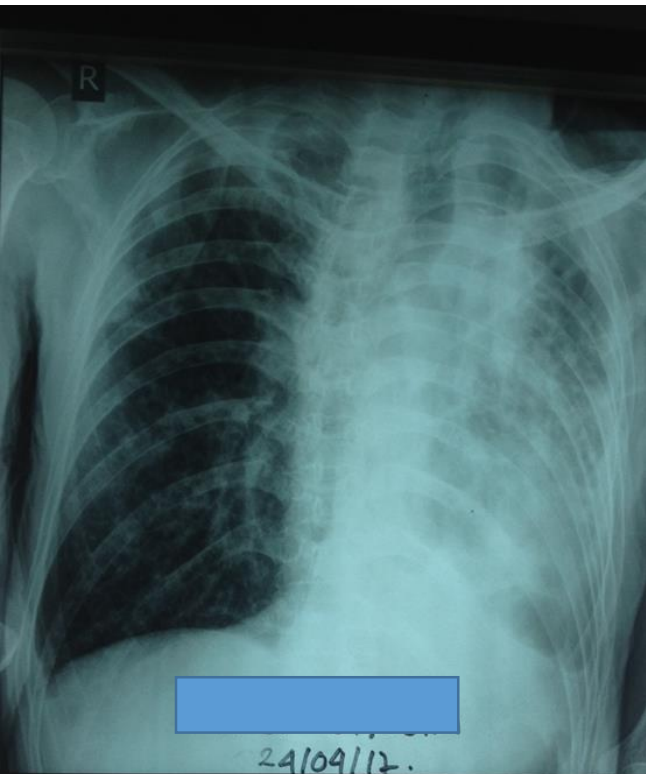
T D L



V/Q tidak seimbang,
gangguan difusi



Hipoksemi dg
PaCO₂ naik/normal



L63- K, NR DAN LL

1	Natrium	155	mmol/l
2	Kalium	5,9	mmol/l
3	Klorida	113	mmol/l

LAIN-LAIN

L45- HBSAG

1	HBsAg Rapid Test	Non reactive
---	------------------	--------------

GAS DARAH

L5- ANALISA GAS DARAH

1	pH	7,130	Null
2	pCO ₂	101,0	mmHg
3	pO ₂	210,0	mmHg
4	HCO ₃	33,6	mmol/l
5	TCO ₂	36,7	mmol/l
6	BEecf	4,4	mmol/l
7	SO ₂	100,0	%
8	Temp-Alat	37,000	C

Patofisiologi

- Sequelae Lung TB

Hipoventilasi alveoler

Hiperkapnia



<input type="checkbox"/> Kulit	<input type="checkbox"/> H. influenzae
<input type="checkbox"/> Kuku	<input type="checkbox"/> Helicobacter pylori.
<input type="checkbox"/> Konjunktiva	<input type="checkbox"/> Leptospira sp
<input type="checkbox"/> Lain-lain	<input type="checkbox"/> Lain-lain
<input type="checkbox"/> Tinja	<input type="checkbox"/> Lain-lain
<input type="checkbox"/> Lain-lain	<input type="checkbox"/> Lain-lain

Kualitas spesimen: Laik Tidak laik
Diterima tanggal :
(Diisi oleh Dr. Mikrobiologi)
HASIL PEMERIKSAAN:
1 Sediaan langsung :
ZN : Tidak ditemukan bentukan kuman Batang Tahan Asam.
Gram : Ditemukan bentukan kuman batang Gram negatif 1+, normal respiratory flora 2+ dengan background PMN 3+ dan epithel 1+.
KOH : Tidak ditemuakn bentukan jamur.
2 Hitung koloni :
3 Biakan/ kultur
A *Pseudomonas aeruginosa*
B
C

KOMENTAR DAN SARAN
Bakteri terisolasi merupakan bakteri
yang sangat resisten infeksi nosokomial
yang dapat menimbulkan suatu agen
berbahaya. Akibatnya adalah up toidim. Mohon
perhatian.

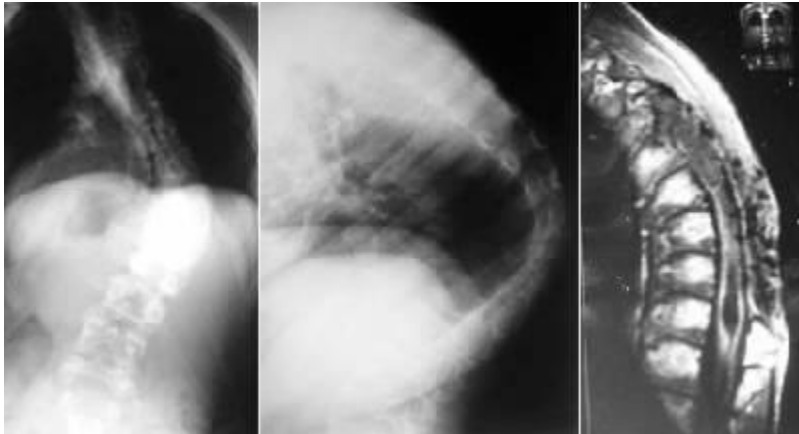
NAMA : SUWADI
NO. REKAM MEDIK : 12411491
UMUR : 56 thn 6 bln 16
TANGGAL LAHIR : 10/10/1960
JENIS KELAMIN : Laki - laki
INSTALASI : IRNA / IGD RAWAT INAP
RUANG RAWAT : Palembang I / Paru Laki
KELAS : 3 / -

NO. PARAMETER	HASIL	SATUAN
1 pH	7.44	
2 pCO2	80	mmHg
3 pO2	45	mmHg
4 TCO2	56.8	mmol/l
5 BEecf	30.0	mmol/l
6 SO2c	82	%
7 A-aDO2	233	mmHg
8 %FiO2	53.0	%
9 HCO3-	54.3	mmol/l
10 Temp	37.0	C

KESAN / SARAN / CATATAN

Patofisiologi

- TB tulang belakang torakolumbal → Kyphosis berat → Deformitas dinding dada



Hiperkapni

Terapi

- Pengobatan adekuat faktor penting yg mempengaruhi outcome.
- Kematian tinggi dijumpai pasien yg tidak mendapat terapi optimal.
- TB yang mendapat Isoniazid dan Rifampicin perbaikan gangguan pertukaran gas diamati dalam 3-4 minggu.

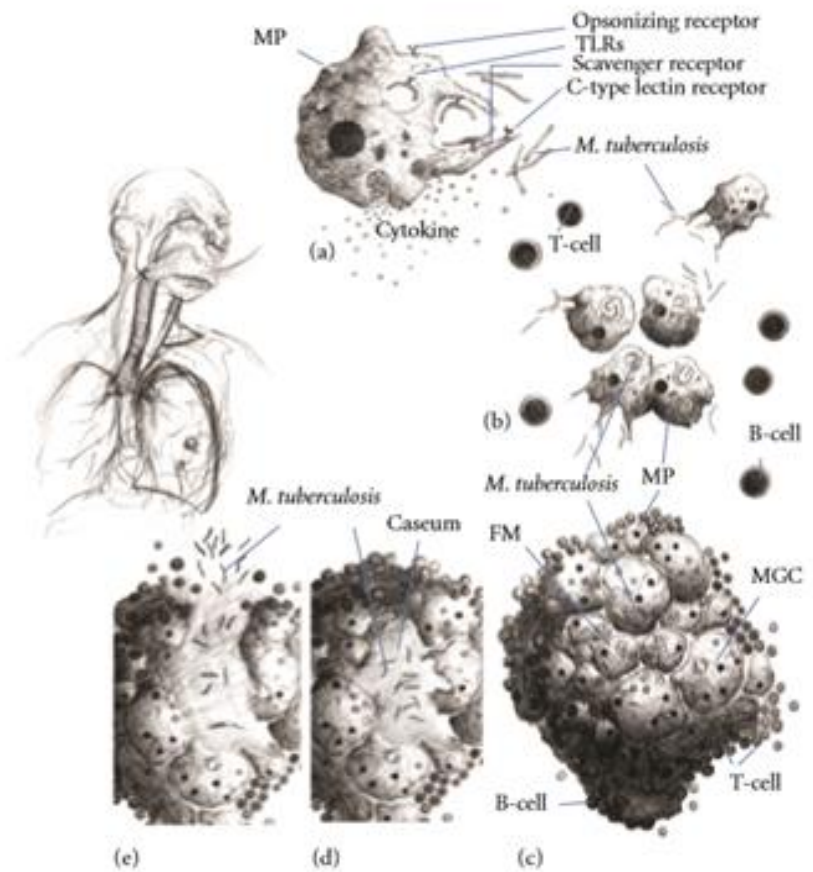
Kortikosteroid

The summary of 11 RCTs of steroid use in PTB is:

- Clinical condition improve more rapidly (effect more pronounced in severely ill).
- Absence of long term beneficial effect.
- Faster radiological response
- Minority of patients may have rebound if steroids discontinued too abruptly.
- Steroids administration in the face of inadequate ATT appears harmful to patients

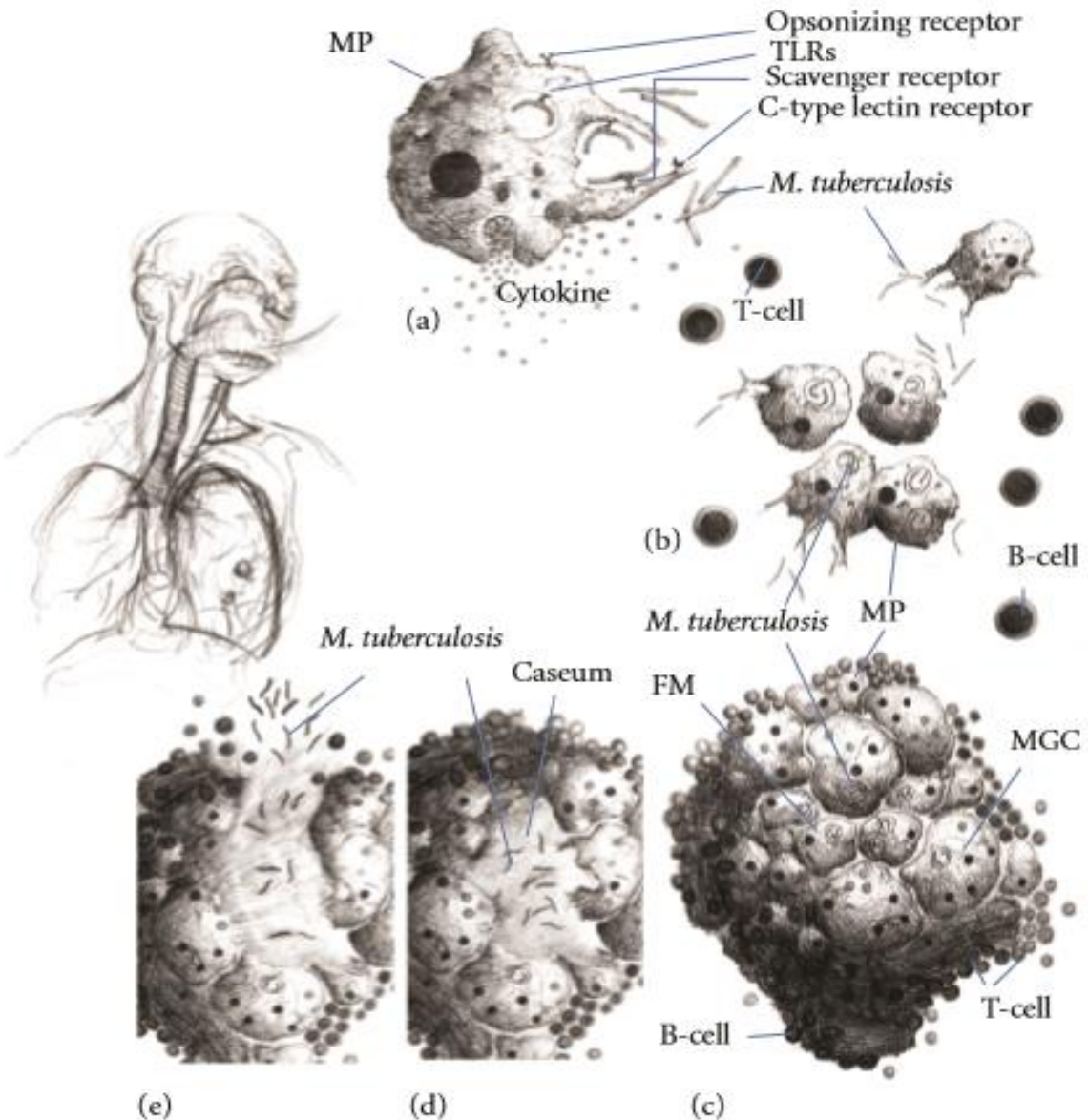
Terapi, kortikosteroid

- Kortikosteroid pd TB tetap kontroversi karena berasal dari hasil penelitian retrospektif.
- Menguntungkan:
Menghambat pelepasan non selektif limfokin, sitokin
Mengganggu integritas granuloma: penetrasi OAT menembus granuloma
- Perlu dilakukan RCT utk membuktikan efek menguntungkan.
- Rekomendasi tx steroid harus ditetapkan per individu.



← Obat Anti TB/Isoniazid

FIGURE 1: Formation and maturation of lung tuberculous granulomas. Following inhalation of contaminated aerosols, *M. Tuberculosis* moves to the lower respiratory tract where it is recognized by alveolar macrophages. This recognition is mediated by a set of surface receptors (see text), which drive the uptake of the bacteria and trigger innate immune signalling pathways leading to the production of various chemokines



Kortikosteroid

Obat Anti TB/Isoniazid

Terapi TB paru dg gagal napas

Perawatan di ruang intensip banyak hambatan:

- Umur
- Takut karena sulit weaning dari ventilator

Terapi gagal napas akut hiperkapni

- Efektivitas ventilation support belum banyak dilaporkan.
- Shneerson 2004 melaporkan 8 pasien TB paru dg gagal napas hiperkapni, usia 70,5 tahun, trakeostomi dirawat di Popwarth Cambrigde Hospital:pulang dengan survival 2-7 tahun.
- Keberhasilan ventilator mekanik hampir seefektif pd pasien gagal ventilasi akut pada penyakit kronis lain

Terapi gagal napas kronis hiperkapni

- Non-invasive ventilation sangat membantu pasien dg riwayat TB yg mengalami gagal napas hiperkapni.
- Ada 3 retrospektif studi publikasi riwayat TB paru dan pembedahan:
 - Survival satu tahun 90%
 - Survival tiga tahun 75-85%
 - Survival lima tahun 65%

NIV memperbaiki BGA wkt tidur dan aktivitas (exercise tolerance[↑])

Biosafety

- TB paru menular, pengendalian transmisi penyakit harus diperhatikan.
- A high clinical suspicion wajib diberlakukan.
- Semua kasus yg dicurigai TB harus ditempatkan di ruang tersendiri yg bertekanan negatif dan harus diberlakukan respiratory precaution.
- Pasien yg dicurigai TB paru dg gagal napas, intubasi endotrakel harus dilaksanakan di ruang tekanan negatif. Suction harus secara tertutup, filter bakteri harus ditempatkan di jalur keluar dari sirkuit ventilator.
- Ventilasi yg menyedot keluar harus ditempatkan jauh dari jendela/tempat orang berjalan atau menggunakan sistem filter HEPA.

Ringkasan

- Gagal napas pd TB paru dpt terjadi pd saat penyakit aktif maupun inaktif.
- TB paru dg gagal napas mempunyai kepelikan dlm diagnose, oleh sebab itu terapi sering terlambat.
- TB paru dg gagal napas yg memerlukan ventilator mempunyai mortalitas tinggi.
- NIV efektif pd TB paru dg chronic respiratory impairment.
- Improved awarness ttg indikasi NIV harusnya dpt mencegah kematian yg tidak perlu terjadi dari kegagalan ventilasi karena TB sebelumnya.

TERIMA KASIH