

# EFEK BIOLOGI RADIASI

ARIE BUDIANTI

Pelatihan Penyegaran Petugas Iradiator  
PT JAYAMAS MEDICA, Tbk, 10-21 Februari 2025

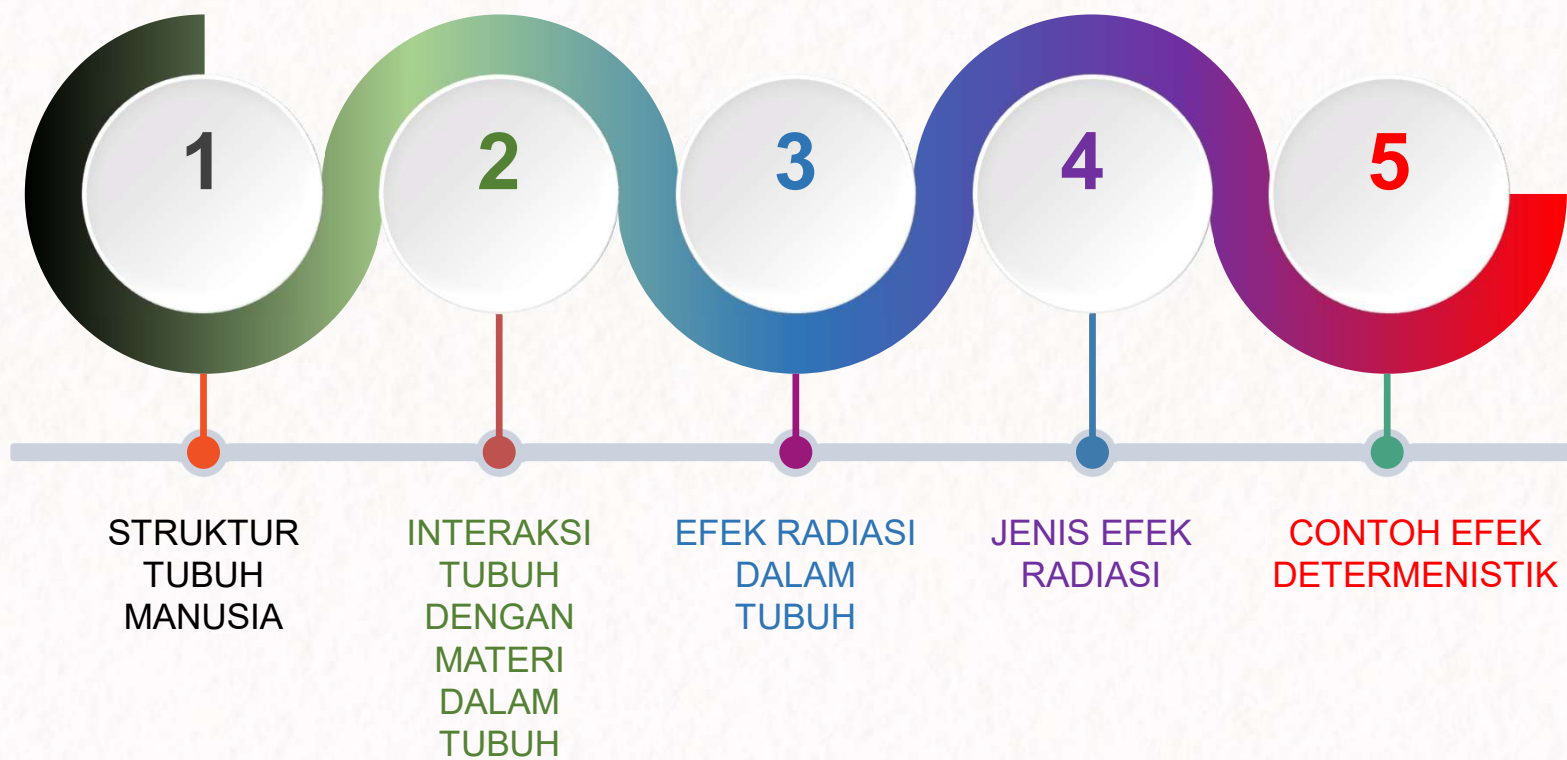
Direktorat Pengembangan Kompetensi BRIN - 2025

# Radiasi ?

# Efek Radiasi ?



# Outline Materi



# 1

# STRUKTUR TUBUH MANUSIA



# STRUKTUR TUBUH MANUSIA

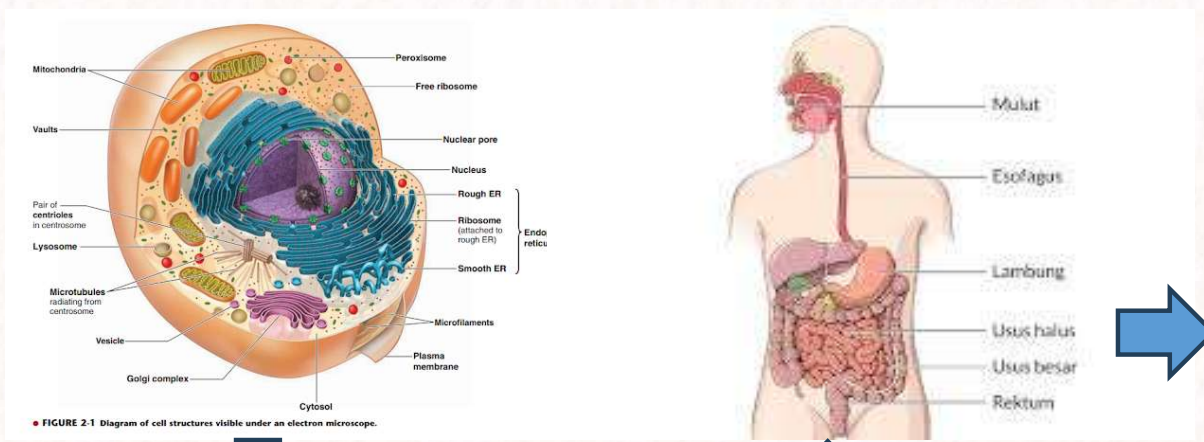
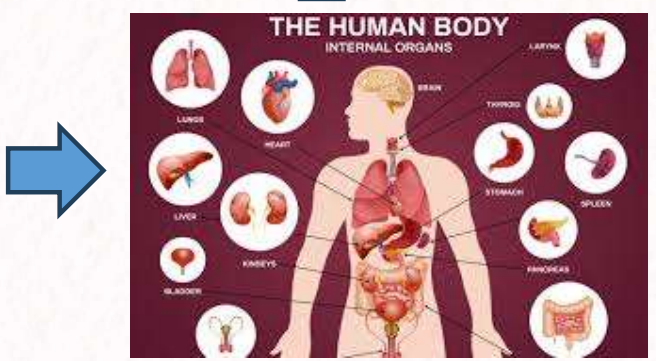
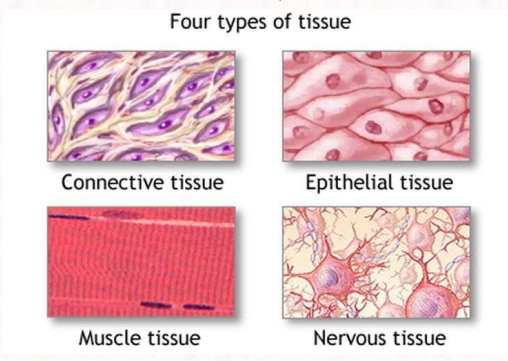
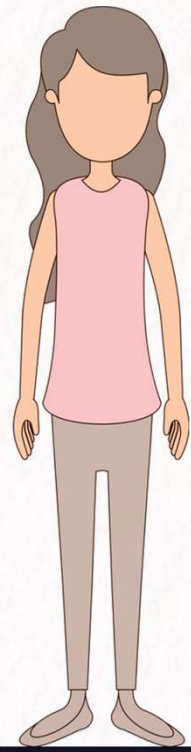
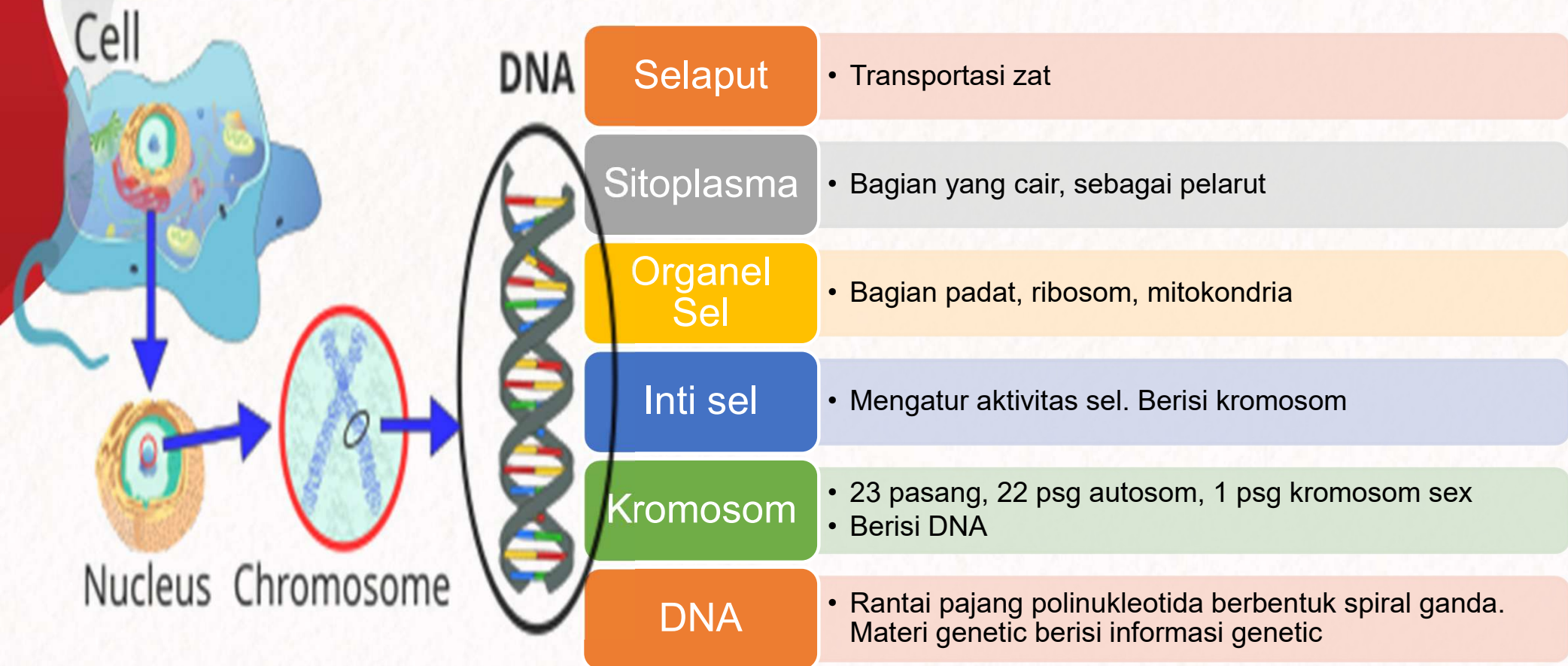


FIGURE 2.1 Diagram of cell structures visible under an electron microscope.

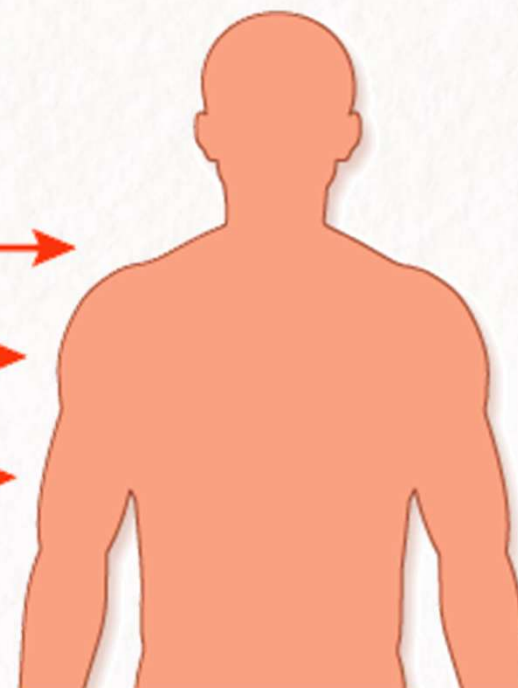
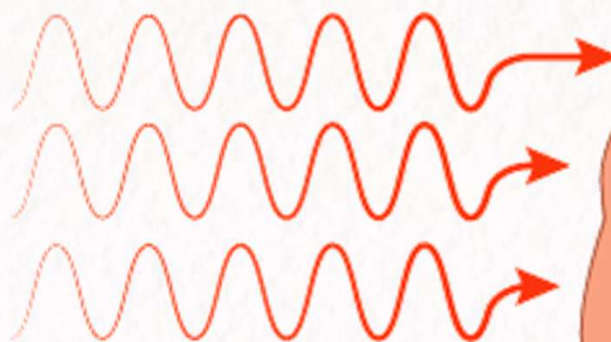


# Sel – Kromosom – DNA



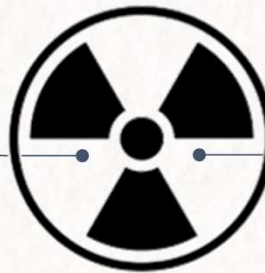
# 2

## INTERAKSI RADIASI DALAM TUBUH



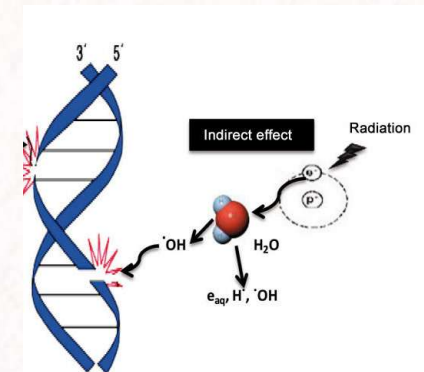
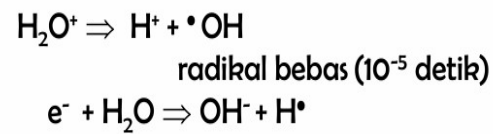
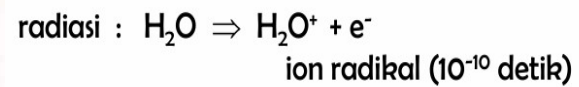
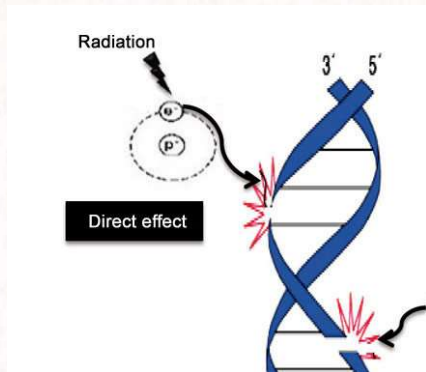


# Apa yang terjadi ketika radiasi melewati tubuh?



Langsung

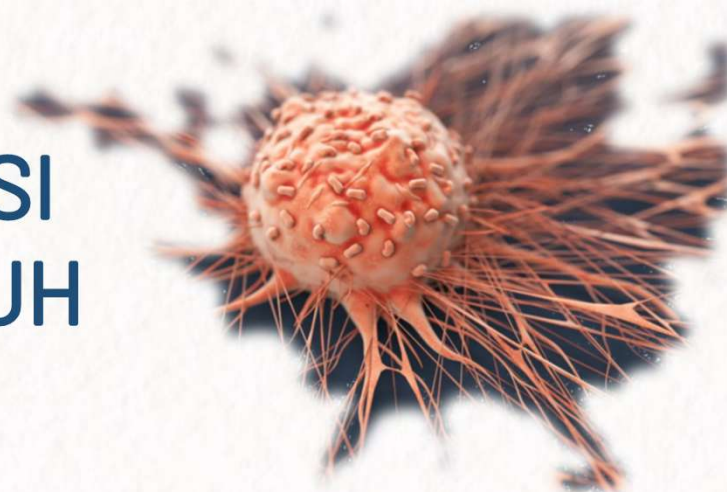
Tidak Langsung

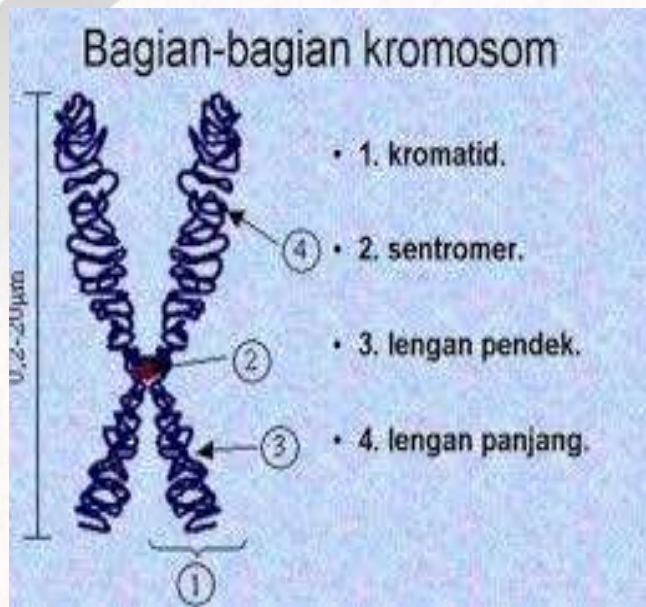




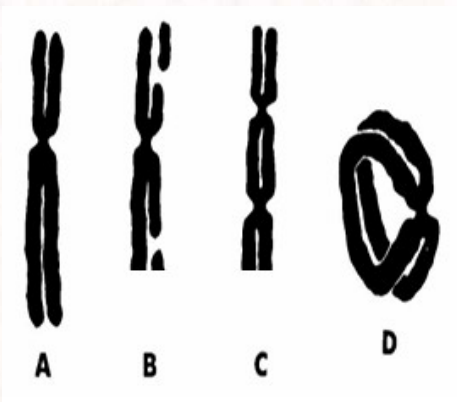
# 3

## EFEK RADIASI DALAM TUBUH

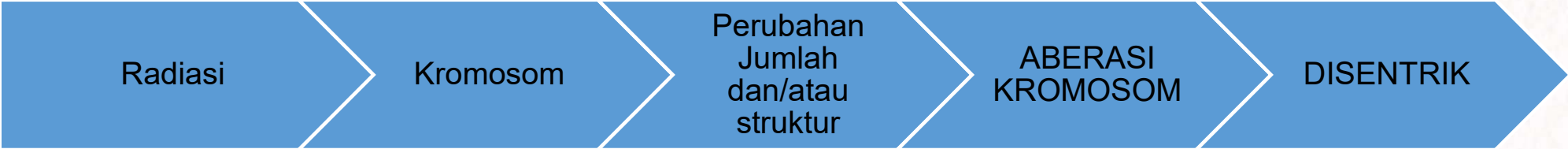


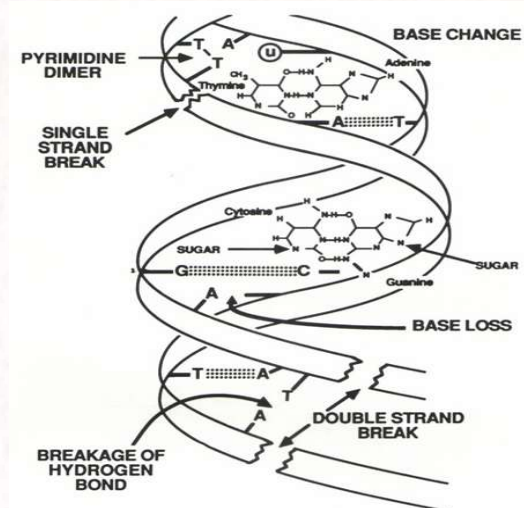
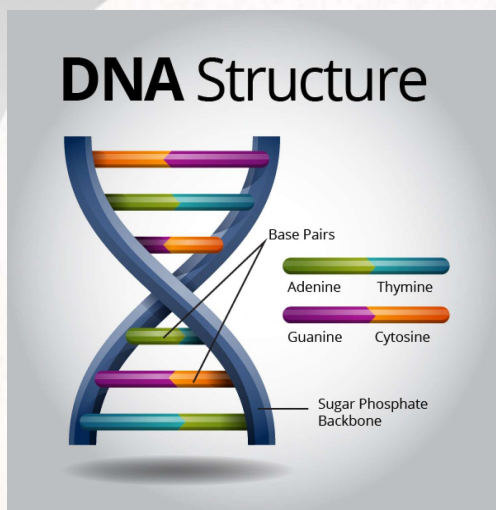


## EFEK RADIASI TERHADAP KROMOSOM



- A. Normal
- B. Patah lengan
- C. Disentrik
- D. Cincin





## EFEK RADIASI TERHADAP DNA

Perubahan molekul basa

Hilangnya basa

Putusnya ikatan hidrogen

Single strand break

Double Strand break

## Kerusakan

Perubahan molekul basa

Hilangnya basa

Single strand break

Double Strand break

Kerusakan Parah

## Kemungkinan yang terjadi

Perbaikan sempurna

Perbaikan sempurna

Perbaikan sempurna

Perbaikan sempurna/ mutasi/kematian sel

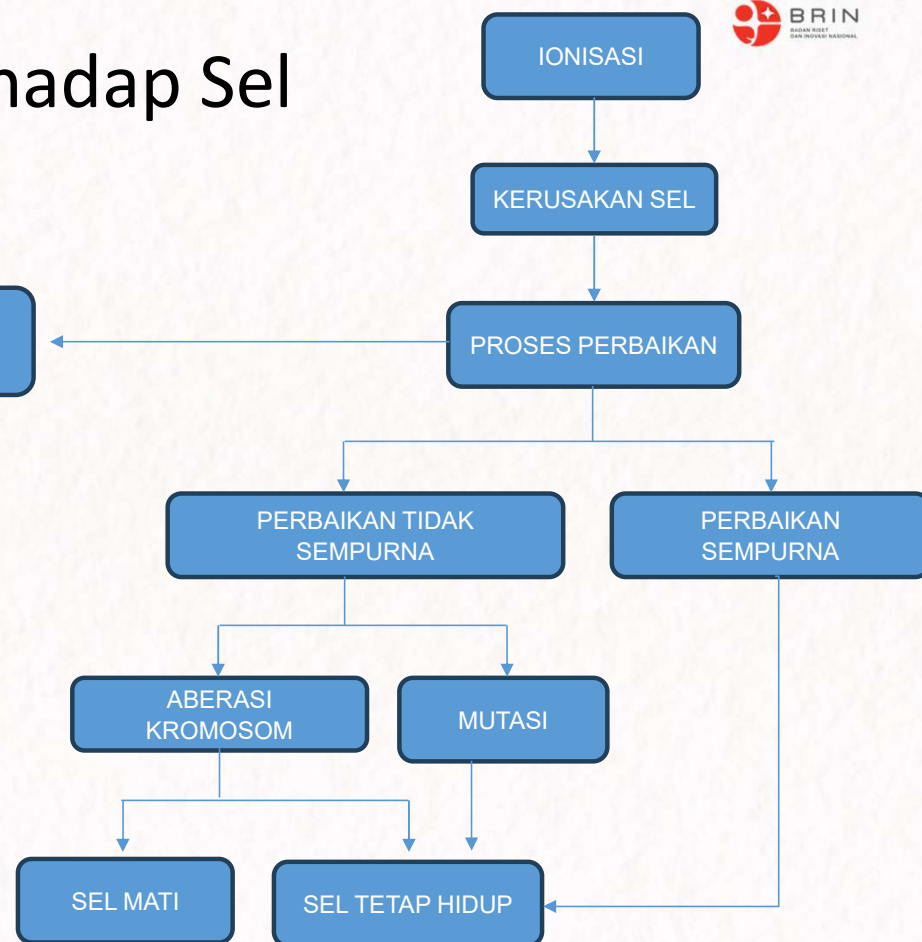
Kematian sel

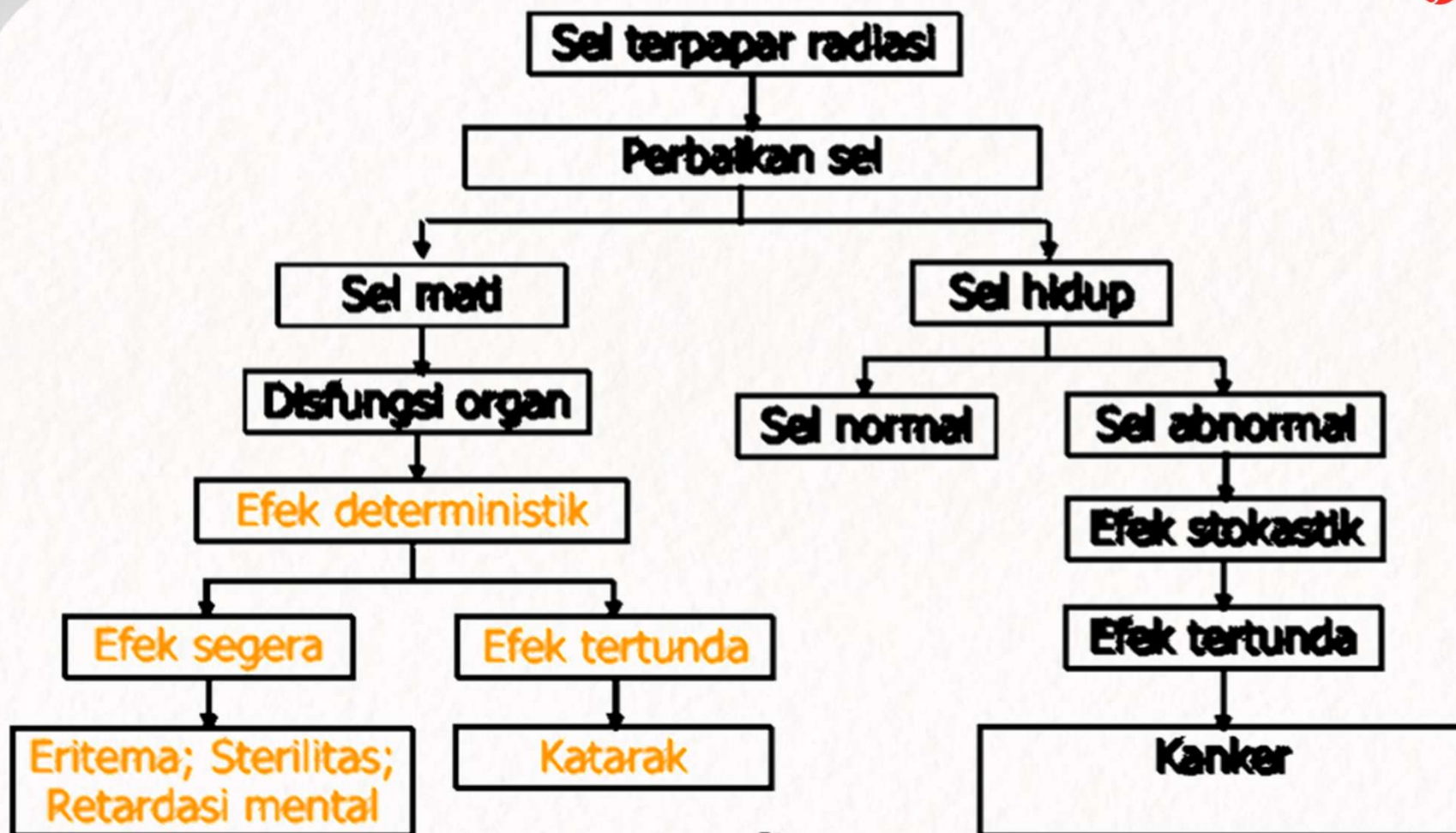


# 4

## JENIS EFEK RADIASI

# Mekanisme Efek radiasi terhadap Sel





efek biologis atau kesehatan yang terjadi akibat paparan radiasi yang sifatnya acak dan tidak dapat diprediksi secara pasti, tetapi memiliki kemungkinan untuk terjadi tergantung pada jumlah paparan.

### Efek Stokastik

- Bersifat random
- Tidak memiliki dosis ambang
- Terjadi karena mutasi sel
- Peluang kejadian bergantung pada dosis
- Dapat terjadi pada individu yang terpapar dan keturunannya

efek yang terjadi akibat paparan radiasi pada dosis tertentu yang mengakibatkan kematian pada sejumlah sel sehingga menimbulkan kerusakan pada jaringan atau sistem pada tubuh manusia.

### Efek Deterministik

- Memiliki dosis ambang
- Terjadi karena kematian sel
- Keparahan bergantung pada dosis
- Terjadi pada individu yang terpapar



Tingkat proliferasi (pembelahan sel) semakin tinggi, sensitivitas sel semakin tinggi  
 Tingkat diferensiasi (kematangan sel), sensitivitas sel semakin rendah

(Rubin, P. and Casarett. G. W.: Clinical Radiation Pathology (Philadelphia: W. B. Saunders. 1968))

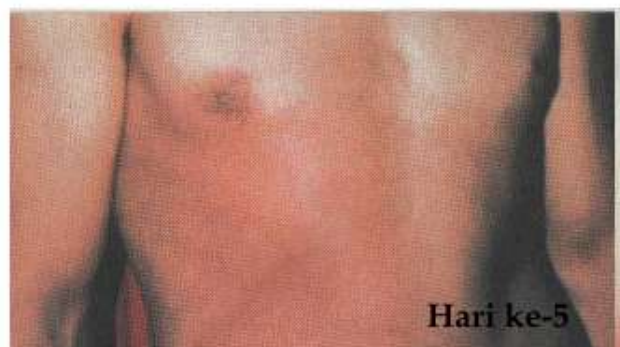
<b>Level Radiosensitivitas</b>	<b>Contoh Sel</b>
Sangat Tinggi	Sel spermatogonia
Tinggi	Sel Hematopoetik
Sedang	Sel endotel
Relatif Rendah	Sel Hepar dan ginjal
Rendah	Sel saraf, sel otot, sel eritrosit

# 4

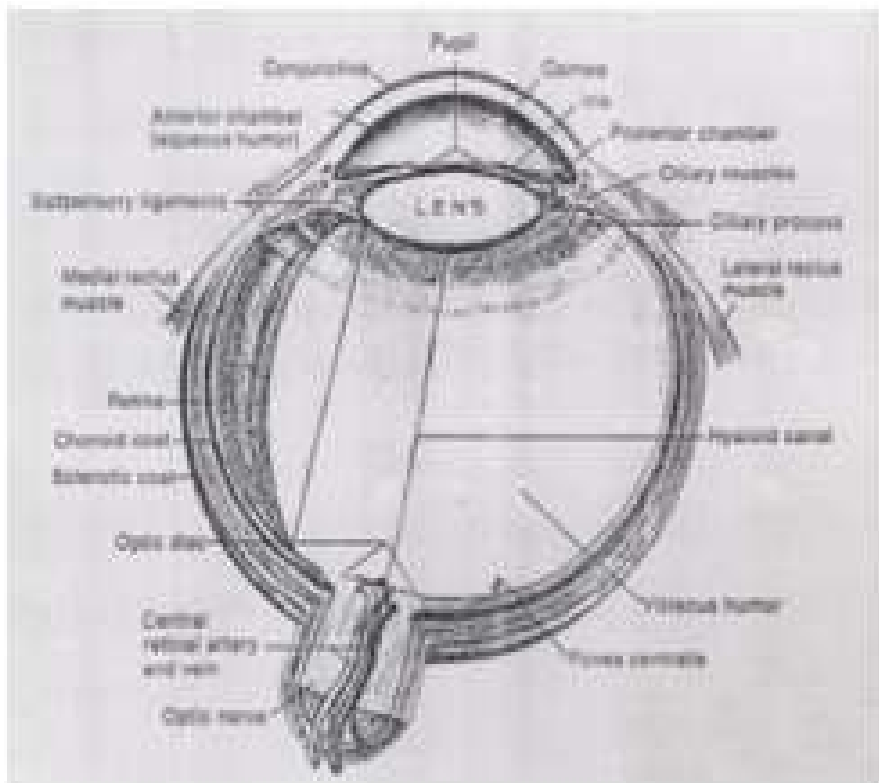
## CONTOH EFEK DETERMINISTIK

## Efek Deterministik pada Kulit

Efek Radiasi	Rentang Dosis (Gy)	Waktu
Eritema awal	2 – 3	6 – 24 jam
Epilasi dan deskuamasi kering	3 – 8	3 – 6 minggu
Deskuamasi basah	12 – 20	4 – 6 minggu
Nekrosis	> 20	10 minggu



# Efek Deterministik pada Mata



Lensa mata paling sensitif

0,5 Gy → kekeruhan lensa mata teramati

2-10 Gy → katarak dalam 6bulan – 35 tahun

Semakin tinggi dosis, semakin singkat masa laten



## Efek Deterministik pada Testis

Oligosperma

• 0,15 Gy

Steril untuk beberapa bulan

• < 1 Gy

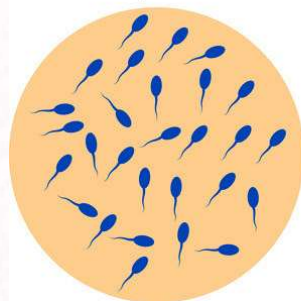
Steril untuk 1-2 tahun

• 1-3 Gy

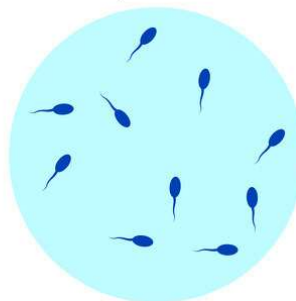
Steril permanen

• 3,5-6 Gy

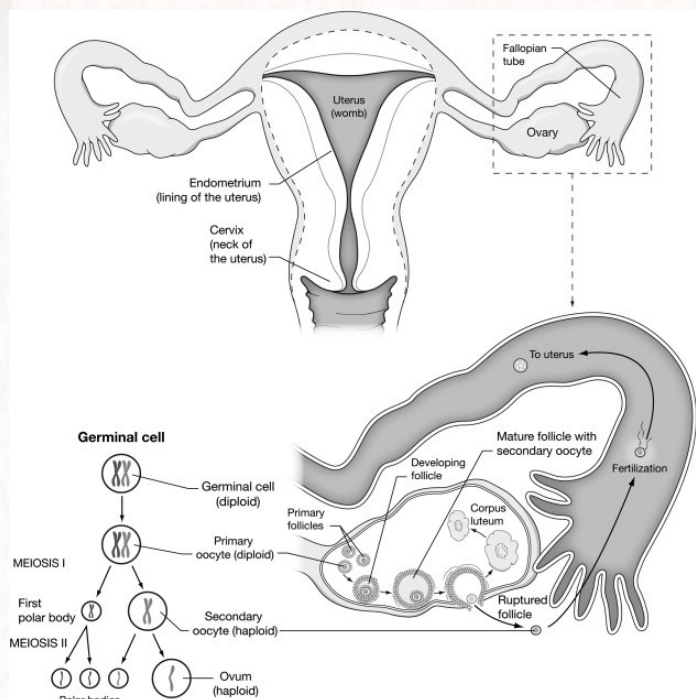
Normal sperm count



Low sperm count



# Efek Deterministik pada Ovarium



Steril sementara

• 0,65 Gy

Steril pada usia 40 Tahunan

• 5-7 Gy

Steril pada usia 20 tahunan

• 12-13 Gy

# Sindroma Radiasi Akut

**Sekumpulan sindrom yang timbul akibat paparan radiasi dosis tinggi, > 1 Gy, pada seluruh tubuh secara akut dalam waktu yang singkat**

Prodromal (gejala awal : mual, muntah, diare, anoreksia, kehilangan cairan, demam )

Perwujudan SRA (Sist hematopoetic 1-2 Gy, sist GI 5-10 Gy, SSP 20 Gy)

Masa laten

Masa Penyembuhan atau kematian

PERTANYAAN?

Terima Kasih

*Atas Perhatian Anda*



B.J. Habibie Building  
Jl. M.H. Thamrin 8, Jakarta 10340, Indonesia



[www.brin.go.id](http://www.brin.go.id)



Brin Indonesia



@brin\_indonesia



@brin.indonesia



*Bridging Sciences*  
Empowering Talents

@dpk brin