



# **ANTIOKSIDAN**

**Oleh:**

**Dimas Rahadian AM, S.TP. M.Sc**

**Email: rahadiandimas@yahoo.com**

**JURUSAN ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA**

# ...PENGERTIAN

- GENERAL DEFINITION:

Antioxidant is chemical compound or substance that inhibits oxidation

- IN BIOLOGICAL SYSTEM:

A substance thought to protect body cells from the damaging effects of oxidation

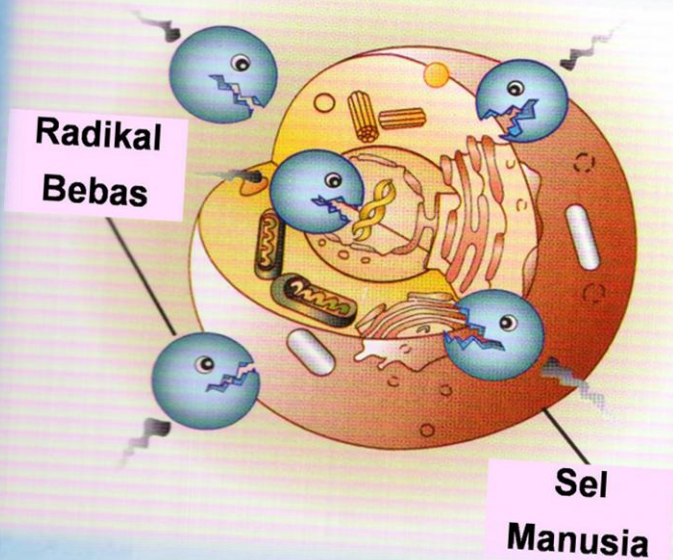
- DALAM BAHAN PANGAN:

Menurut Gordon (2001), antioksidan adalah substansi tertentu yang dapat menunda, memperlambat, atau mencegah kerusakan pada bahan makanan akibat oksidasi. Substansi ini dapat terbentuk secara alami (sistem biologis) atau ditambahkan pada produk dan selama proses pengolahan (sistem pangan)

Antioksidan tidak akan meningkatkan kualitas bahan pangan, tapi mempertahankan kualitas dan memperpanjang umur simpannya (sistem pangan) (Reische et al., 2002)

# OKSIDASI:

- Reactive Oxygen Species (ROS) :
  - Anion superoksida, hidrogen peroksida
  - Radikal hidroksil, peroksil, alkil
- Reaksi oksidasi merusak :
  - Protein, lemak, karbohidrat, dan DNA pada sel tubuh
  - Jika tidak diperbaiki atau diatasi maka kerusakan bisa menjadi permanen
  - Mengancam berfungsinya organ menjadi tidak optimal



## ...RADIKAL BEBAS

Atom, molekul atau ion yang kehilangan satu atau lebih pasangan elektron. Reaksi radikal bebas dgn non radikal menghasilkan radikal bebas baru -□ reaksi berantai. Radikal bebas sangat reaktif dan dapat merusak komponen sel: dpt merusak membran sel atau DNA yang mengakibatkan peroksidasi dan perubahan struktur DNA

# ...SUMBER RADIKAL BEBAS



- Superoxide dismutase
- Cytochrome-P450
- Xanthine oxidase
- Lipoxygenase
- Cyclo-oxygenase
- Electron transport
- Quinone
- Polutan
- Makanan
- Minuman
- Radiasi
- Ozon
- Pestisida

# ...AKIBAT RADIKAL BEBAS

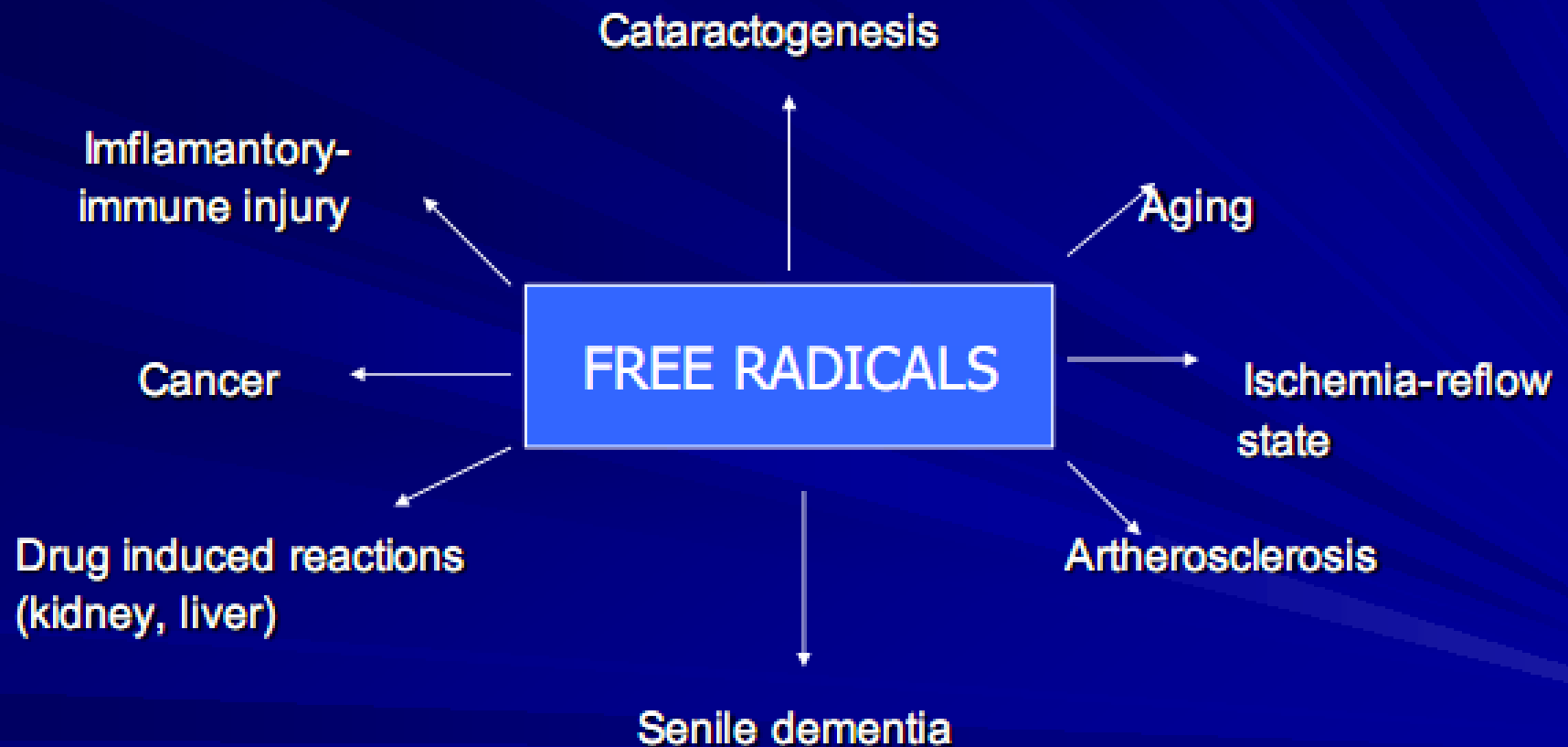
## Pada Sel:

- Protein (aktivitas enzim terganggu)
- Asam nukleat (kerusakan DNA, mutasi)
- Lipida (fluiditas membran terganggu)
- Sebagai akibatnya pertumbuhan dan perkembangan sel menjadi tidak wajar bahkan bisa menyebabkan kematian sel

## Pada bahan makanan :

- Reaksi radikal bebas bisa menimbulkan: kerusakan flavor, warna, nutrien dan tekstur
- Asupan makanan/minuman yang banyak mengandung radikal bebas secara kronis dapat menimbulkan gangguan kesehatan

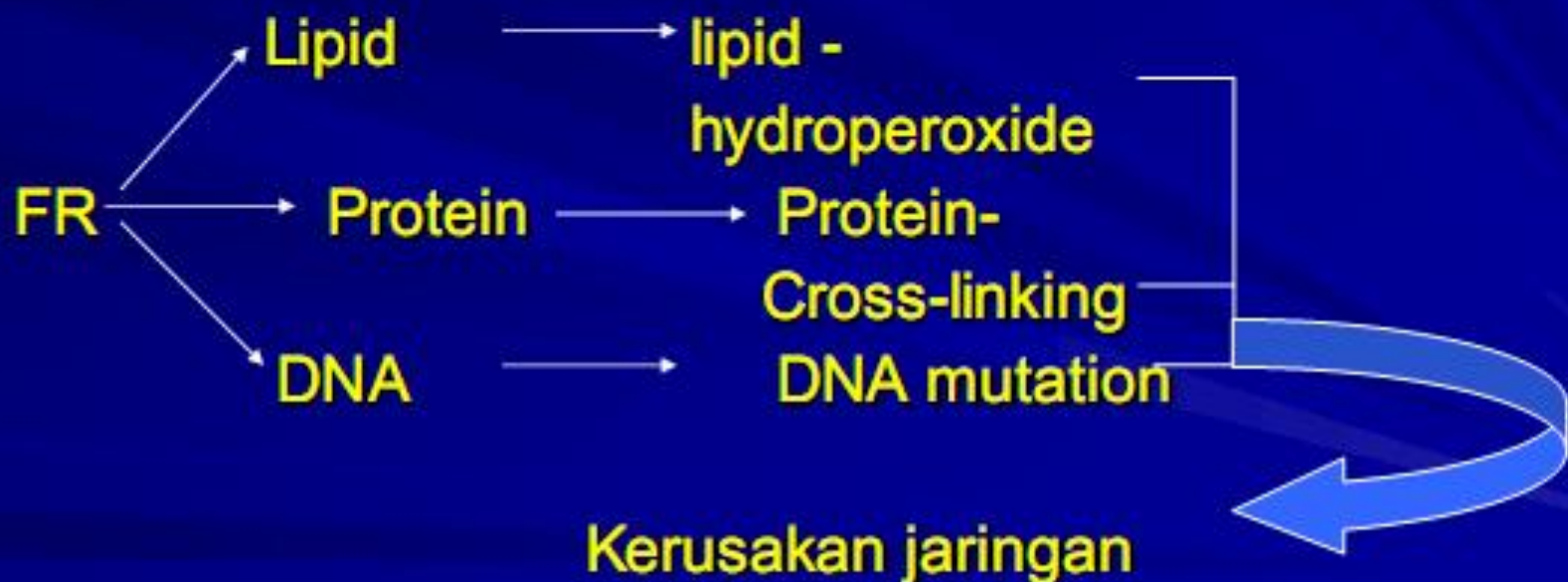
# EFEK KESEHATAN FREE RADICALS





# RADIKAL BEBAS

## PENGARUH PD JARINGAN



# MACAM RADICAL BEBAS PD OKSIDASI

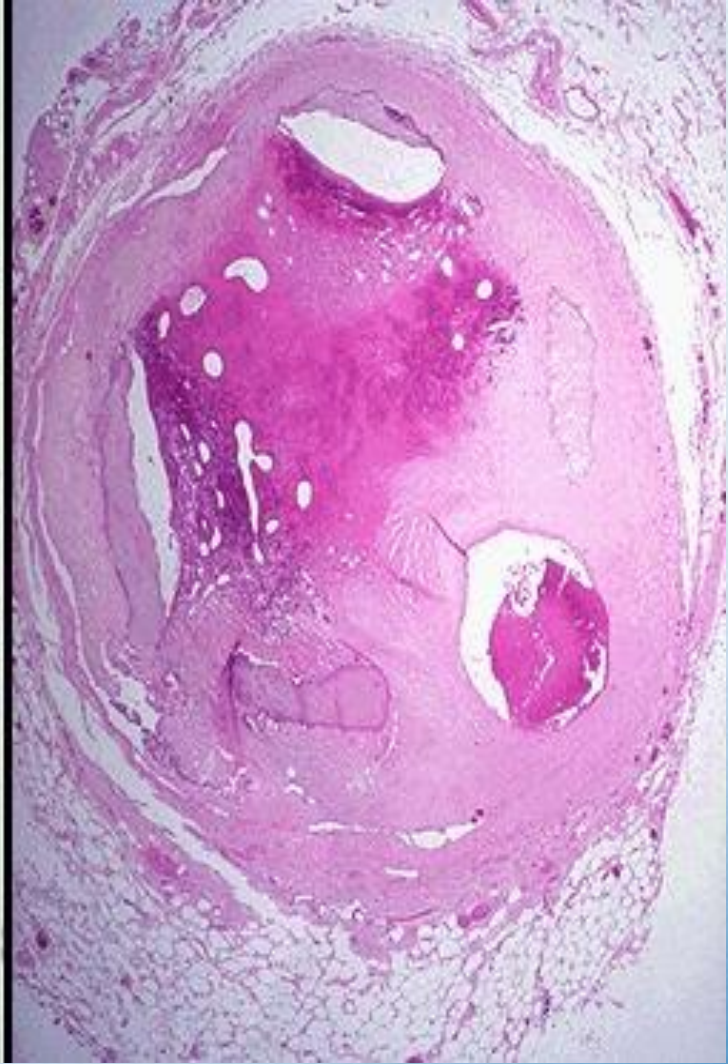
- $H^{\bullet}$  Atom hidrogen Radikal bebas paling sederhana
- $R^{\bullet}$  Alkil Radikal bebas berupa rantai karbon
- $O_2^{\bullet -}$  Anion Superoksida Radikal dengan oksigen sebagai pusat  
Reaktivitas terbatas
- $HO^{\bullet}$  Hidroksil radikal dengan oksigen sebagai pusat  
yang sangat reaktif.  
Menyerang semua molekul yang ada  
dalam tubuh
- $RO_2^{\bullet}$  Peroksil Radikal dengan oksigen sbg pusat
- $RO^{\bullet}$  Alkosil yang terbentuk saat pemecahan  
peroksida organik

# RADIKAL BEBAS DAN KANKER

- Radikal bebas merusak DNA dan RNA
- Pertumbuhan dan perkembangan sel tidak normal
- Jaringan tidak berfungsi secara normal
- Resiko kanker

# RADIKAL BEBAS DAN PENYAKIT JANTUNG KORONER

- **Theori: Respon to injury**
- **Arteriogenesis dimulai dengan pembentukan luka pada pembuluh darah sebagai akibat serangan radikal bebas**
- **Tubuh menutup luka tersebut dengan kolesterol teroksidasi, sehingga mengakibatkan penyempitan pembuluh darah.**



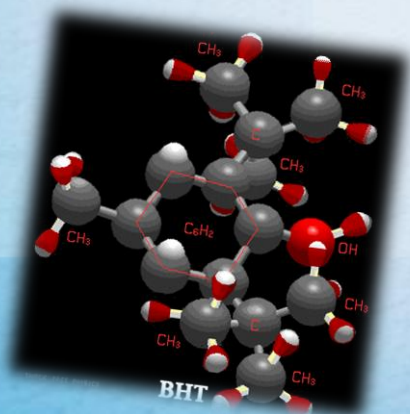
# ...KLASIFIKASI ANTIOKSIDAN

1. **Antioksidan primer** : mengakiri runtutan reaksi radikal bebas (tokoferol, BHA, BHT, TBHQ dsb)
2. **Antioksidan Sekunder** : mendekomposisi hidroperoksida lemak menjadi produk yang stabil (dilauryl thiopropionate & thiodipropionic acid)
3. **Oxygen Scavanger** : mengikat oksigen sehingga tidak mendukung reaksi oksidasi (Vit C, ascorbyl palmitate)
4. **Antioksidan Ensim** : enzim yang berperan mencegah terbentuknya radikal bebas (SOD, GSH-Px, Catalase, dll.)
5. **Chelator/Sequestrants** : mengikat logam yang mampu mengkatalisa reaksi oksidasi (citric acid, amino acid, EDTA, phospholipid, dll.)

# ...MACAM ANTIOKSIDAN

## 1. Sintetik:

- Butylated Hydroxyanisole (BHA)
- Butylated Hydroxytoluene (BHT)
- Tertiary-Butylhydroquinone (TBHQ)
- Propyl Gallate (PG)
- Octyl gallate (OG)
- Dodecyl gallate (DG)



## 2. Alami:

- Vit E: Tocoferol & tocotrienol
- Vit C
- carotenoid & Vit A
- Flavonoid
- Fitat
- Asam sitrat
- Se

# ...PERLINDUNGAN TERHADAP RADIKAL BEBAS

## VITAMIN C :

1. Quenches singlet oxygen
2. Stabilizes hydroxyl radical
3. Stabilizes superoxide anion

## Beta carotene:

1. Most efficient singlet oxygen quencher

## VITAMIN E :

1. Quenches singlet oxygen
2. Stabilizes hydroxyl radical
3. Stabilizes superoxide anion
4. Prevent membrane lipid peroxidation





# SUMBER ANTIOKSIDAN ALAMI

Vit E : minyak sawit, kuning telur, susu, sayuran,  
sereal, kecambah

Vit C: buah dan sayur

Carotenoid: wortel, tomat, jeruk, minyak sawit

Flovonoid/isoflavon: sayur & buah, kedelai, jeruk,  
bawang merah

Phenol dan turunaannya: sereal, buah

Cathechins: teh hijau

Phytat: kacang-kacangan, sereal

**TERIMA KASIH**

*Special thank for Prof. Y Marsono and Prof. Sri Raharjo (Gadjah Mada University)  
for providing this lecture during my study*