



*HAND-OUT* MATAKULIAH  
**PANGAN FUNGSIONAL**

**WAHIDAH MAHANANI RAHAYU, S.T.P., M.Sc.**  
**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN**  
**UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN**

SEMINAR VIRTUAL SERI-3 P3FNI  
11 Nopember 2020

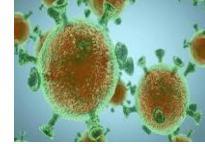
# “Pengembangan Bahan (Hasil Pertanian) Lokal sebagai Pangan Sehat Unggul”

Elfi Anis Saati

Teknologi Pangan - Universitas Muhammadiyah Malang



# Pendahuluan : Cita-cita Ketahanan pangan, pandemi Covid



## SISTEM PANGAN NASIONAL

(UU 18/2012 tentang Pangan)



Food and Agriculture Organization (FAO), International Food Policy Research Institute (IFPRI) dan United Nation (UN), pandemi covid-19 dapat memunculkan krisis pangan baru yang mempengaruhi ketahanan pangan suatu negara

Peran produsen, khususnya petani, dalam rantai pasok pangan sangat penting. Di tengah pandemi COVID-19, terjadi penyesuaian yang cenderung bersifat masif.

### Hampir seluruh negara di dunia

berusaha untuk memenuhi kebutuhan pangan **domestiknya sendiri** karena jalur perdagangan internasional terganggu semenjak wabah COVID-19 mulai menyebar. Produksi dalam negeri menjadi tumpuan utama bagi setiap negara saat ini

Pandemi ini menyebabkan gangguan sistem logistik global yang berdampak pada persoalan akses pangan. Oleh karena itu, pemerintah perlu **mengoptimalkan potensi produksi pangan dalam negeri**



## Pentingnya Memperhatikan PANGAN

- **Pangan** merupakan salah satu kebutuhan dasar utama manusia, keluarga.
- Surat **'Abasaa 24-32** : “maka hendaklah manusia itu memperhatikan makanannya.”
- **World Food Summit** (1996), ketahanan pangan terjadi saat semua orang, kapan saja, memiliki akses fisik dan ekonomi untuk memenuhi kebutuhan dan preferensi makanan yang aman dan bergizi dengan cukup untuk kehidupan yang sehat dan aktif. Hal ini dapat diidentifikasi dari empat indikator, yaitu **ketersediaan pangan** secara fisik (*physical availability*), **akses secara ekonomi** dan fisik untuk **mendapatkan bahan pangan** (*economic and physical availability*), **pemanfaatan bahan pangan** (*food utilisation*)
- Perdagangan komoditas pangan dan gangguan logistik sudah dapat diprediksi sebelumnya ~ Dampak pandemi covid 59,7-69% (6-7 dari 10) keluarga memilih beli pangan harga lebih murah.



## Ketahanan Pangan: Arti, Aspek, Target & Harapan

■ **UU No. 18 Tahun 2012**, ketahanan pangan sebagai kondisi terpenuhinya pangan bagi negara sampai dengan perseorangan, yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup, baik jumlah maupun mutunya, aman, beragam, bergizi, merata, dan terjangkau serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat, untuk dapat hidup sehat, aktif, dan produktif secara berkelanjutan

■ Masalah kerawanan pangan dan masalah gizi ditentukan oleh tiga pilar:

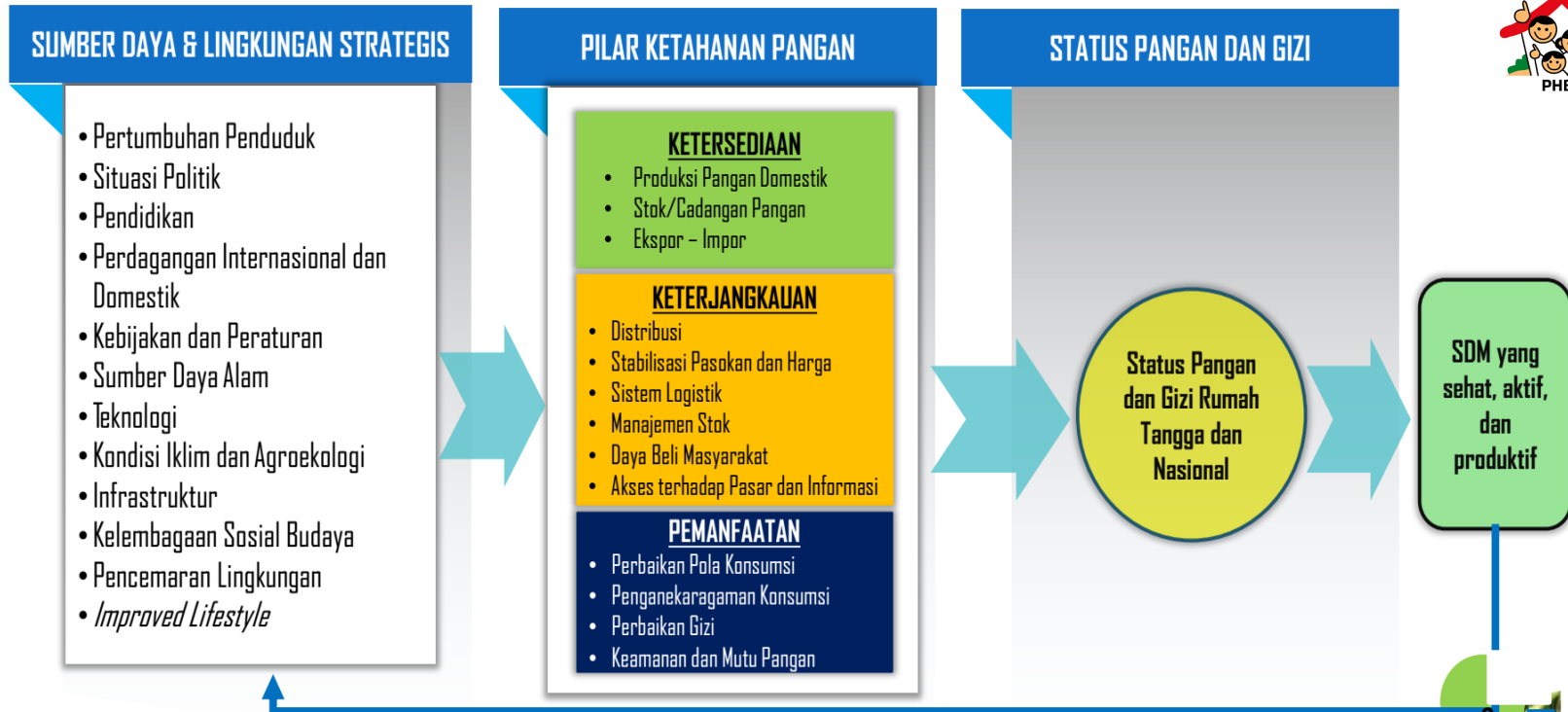
- 1) Ketersediaan
- 2) Keterjangkauan, dan
- 3) Pemanfaatan pangan.

■ Mayoritas bahan baku maupun bahan tambahan (*additive*) pangan industri masih bersumber impor (GAPMMI, 2019), termasuk pewarna 60%-80%.

■ Gagasan muncul meneliti dari kondisi dan tuntutan tersebut :

- 1) Alam Indonesia kaya akan Sumber Daya Hayati
- 2) UU (Peraturan mendukung)
- 3) Upaya sinergisme antara PT (peneliti, dosen) dengan aktifnya daerah menggali potensinya.

## KERANGKA PIKIR PEMBANGUNAN KETAHANAN PANGAN DAN GIZI



Arah kebijakan **kedaulatan pangan** dalam RPJMN 2015-2019

# SEHAT UNGGUL

**Produk Unggulan** adalah Komoditi yang memenuhi persyaratan kelembagaan sumberdaya lokal, keterkaitan komoditas, posisi bersaing dan potensi bersaing.

Mempunyai **kandungan lokal yang menonjol** dan inovatif di sektor pertanian, industri dan jasa. Mempunyai daya saing tinggi di pasaran, baik ciri, kualitas mampu harga yang kompetitif serta jangkauan pemasaran yang luas baik di dalam negeri maupun global.

**Pangan/Makanan sehat** : merupakan makanan yang bebas dari bahan berbahaya dan mengandung gizi yang bermanfaat untuk tubuh kita, serta dapat menguatkan kekebalan tubuh sehingga terhindar dari penyakit/serangan mikrobia (termasuk virus).

**Aman dikonsumsi** : Bebas dr BBB (BTM berbahaya, berlebihan, residu pestisida, mikroba patogen dll)

**Sehat : sesuai dengan yang dibutuhkan konsumen**



Mempunyai ciri khas daerah karena melibatkan masyarakat banyak (tenaga kerja) setempat. **Mempunyai jaminan dan kandungan bahan baku yang cukup banyak, stabil dan berkelanjutan.** Difokuskan pada produk yang mempunyai **nilai tambah yang tinggi** baik dalam kemasan **maupun pengolahannya.** ~ **Butuh pengetahuan/pemahaman** tentang karakter senyawa yang diunggulkan/klaim, sifat/responnya terhadap perlakuan/teknologi (suhu, tekanan, pH, tambahan bahan kimia, biologis).

Secara ekonomi menguntungkan dan bermanfaat untuk meningkatkan pendapatan dan kemampuan SDM masyarakat. Ramah lingkungan, tidak merusak lingkungan berkelanjutan serta tidak merusak budaya setempat.

**Perlu ada sinergi** dan usaha mulai dari tingkat individu, rumah tangga, masyarakat, sektor privat (perusahaan), dan pemerintahan sebagai pemangku kebijakan.



# KOMODITAS potensial (kompetitif) > Unggul (kompetitif & komperatif)



- Pengelompokan komoditas berdasarkan kriteria : **Komoditas potensial**, komoditas daerah yang memiliki potensi untuk berkembang karena keunggulan komperatif. **Keunggulan kompetitif** terjadi misalnya : karena kecukupan ketersediaan Sumber Daya seperti bahan baku lokal, Keterampilan sumber daya lokal, teknologi produksi lokal serta sarana prasarana lokal lainnya.
- **Komoditas andalan**. Komoditas potensial yang dapat dipersandingkan dengan produk sejenis di daerah lain, karena disamping **memiliki keunggulan komperatif** juga memiliki **efisien usaha yang tinggi**
- **Perguruan Tinggi/peneliti** berperan **menstranformasikan IPTEK terapan** di berbagai sektor **unggulan produk daerah** agar proses produksi dapat mencapai efektivitas, efisiensi dan ekonomis.
- Kesuksesan ketahanan pangan Selandia Baru adalah perhatian besar pemerintahnya terhadap sistem pertanian, terutama untuk komoditas lokal > memberikan insentif bagi petani untuk meningkatkan produksi pangan serta memanfaatkan dana desa melalui program padat karya, juga menggencarkan gerakan beli hasil pangan petani lokal.



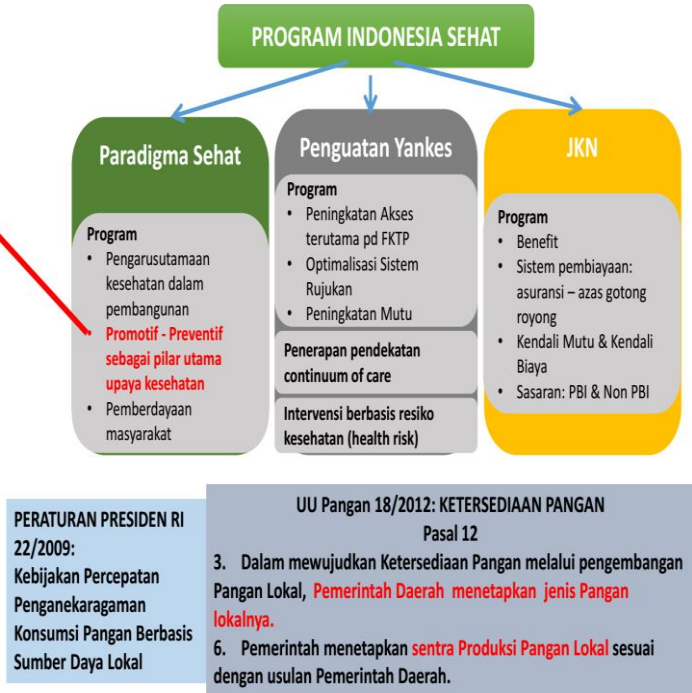
DEMAND



Government Direction : Program Indonesia Sehat



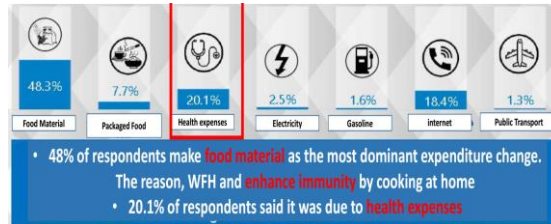
Peran Konsumsi Pangan yang baik, aman dan menyetatkan serta peran Industri Pangan (menyediakan pangan yang menyetatkan dan Fungsional)  
"Mengurangi Konsumsi Gula < 54 g, Natrium < 2000mg atau lemak < 72g per orang per hari dapat mencegah resiko terkena Penyakit Tidak Menular"



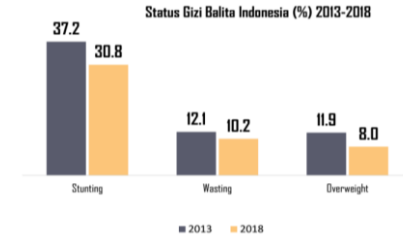


# Permasalahan Utama (Pra dan Pasca Pandemi)

- Masalah pangan-gizi KKP > Stunting : Balita Indonesia 30,8% (Riskesmas 2018), obesitas 8%. 5,8% Dunia (Remaja konsumsi tinggi lemak).
- Kurang Fe > Anemia, Zn > Stunting (Ibu hamil). **Target 2025, Stunting turun 40%**
- Kelompok kritis **rawan terpapar COVID** : Usia > 50th, penyakit bawaan (paru2, bronchitis, jantung, diabet), menghindari stress (dipengaruhi pola makan kliru, 50% di USA).



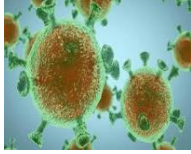
- Kebiasaan gaya hidup berubah, terutama pola makan (38,3%) penduduk Italia, Indonesia . **Prioritas untuk meningkatkan kesehatan, imun.** Qatar, Selandia Baru > Utamakan produk dalam negeri/lokal. Faktor berpengaruh adalah lingkungan/kebiasaan makan keluarga terutama orangtua. Dampak pandemi covid 59,7-69% (6-7 dari 10) keluarga memilih beli pangan harga lebih murah.





# Pangan Sehat Lokal POTENSIAL Zat Gizi dan Bioaktif (al PIGMEN)

- Pangan/Makanan sehat : Makanan yang bebas dari bahan berbahaya dan mengandung gizi yang bermanfaat untuk tubuh kita.
- **Pencegahan Covid-19** :Konsumsi gizi seimbang (Boston medical center, 2020) dari berbagai sumber makanan dengan protein, vitamin (C,A & E, D, K) dan mineral (Fe, Zinc, Se, Mg, K), antioksidan (pigmen klorofil, karotenoid, tanin, flavonoid (Theaflavin, antosianin), curcumin dll)., bioaktif lain: Alicin.China : cairan bunga *honeysuckle*. **Minyak atsiri : kayu putih**
- Menggali potensi bahan/hasil pertanian sumber senyawa yang dimaksud Temuan/IPTEK >> LOKAL > Kebangsaan, pemberdayaan, kemandirian pangan > **mengurangi IMPOR!** Peran Keluarga : Sadar gizi dan pemanfaatan pekarangan.



Menghindari defisiensi dan pemenuhan zat gizi dasar

berubah

Zat gizi positif

### fokus penelitian

identifikasi komponen bioaktif dalam pangan yang memiliki potensi untuk mengoptimalkan kesehatan fisik, mental, dan potensi dalam mengurangi risiko penyakit.\*

Pangan sehat menambah imun, mencegah Covid :

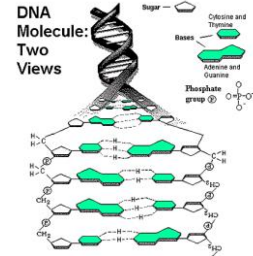
-Antioksidan (flavonoid, Antosianin : interaksi sesuai~ **daya antioksidan tinggi** (Konga *et al.*, 2007). Bunga mawar merah lokal 85-88%, Sari minuman bunga mawar (plus apel, kolagen) 91%.

-Minyak atsiri :monoterpernoid, *Eucalyptol (1,8-cineole)* ~ **Eukaliptol**

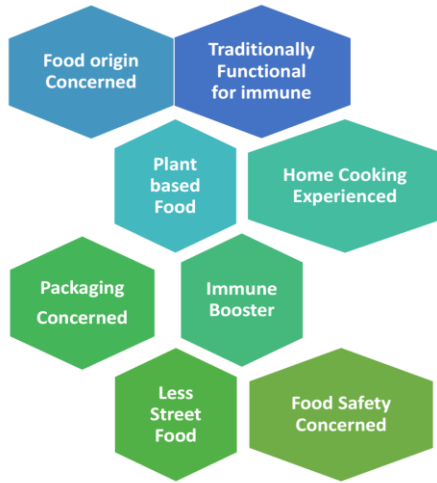
-Ikan hiu :minyak squalene ~ **butuh/mengancam 500 ribu ikan hiu**

**Solusi : Fortifikasi bahkan Biofortifikasi (ditambahkan sejak budidaya) > memperbaiki mutu pangan. Contoh : Padi kaya Fe & Zn, Singkong kaya beta karoten, Pati Garut IG rendah, **Tape Ubi ungu, Beras analog (Plus Fe, dan pigmen sayur).****

Manusia dambaan “**kreatif, berinovasi banyak gagasan** : bangsa tumbuh sehat, aktif dan produktif (situasi covid-19) Diversifikasi pengolahan pangan lokal dipandang strategis dalam menunjang ketahanan pangan (*food security*) > promosi ketersediaan pangan, produk unggulan daerah (solsui gizi dan pemberdayaan ekonomi).



## Food Consumption Pattern Trends Amid Covid-19



### Bagaimana di Indonesia (secara umum?)

1. Tren berubah, khususnya kelas Menengah Atas
2. Kelas Menengah Bawah berusaha mengikuti perubahan, meskipun tantangannya adalah "Pendapatan, Keterjangkauan" dan "Ketersediaan"
3. Tren "Healthier Diets – Functional-Food safety" – dipercepat dengan adanya Covid-19
4. Tantangan ketersediaan yang merata dan terjangkau, berbasis lokal



It is predicted that in 2019 we will start to see a greater presence of the following 6 trends



## POTENSIAL :

- 1) Berbeda dengan sebelumnya
- 2) Mempunyai keunggulan :
  - Manfaat, menjawab solusi masalah (stunting, covid dll)
- Jasa : **pasar online**
  - Khasiat
  - Mudah memperoleh bahan bakunya
  - Harga terjangkau, **3) Unik**

Tahapan riset pengembangan pangan lokal menjadi inovatif :  
(i) Kebaruan, (ii) Fokus / runtut, (iii) Branding, (iv) Berkelanjutan



Identifikasi pigmen beragam sumber (2005-2012 : Tesis, PHB, Fundamental, Disertasi, PUPT)

Optimasi sifat pigmen (2005-2007: Fundamental, PUPT)

Formulasi produk pewarna (2007-2009:PHB,PUPT)

Aplikasi pigmen pada beragam produk (pangan, suplemen, dll)  
(PHB, PUPT : 2010-2016)



Kopigmentasi antosianin dan pengembangan produk pigmen (pangan fungsional,dll) (2014-2019 : Hikom) dst.

Meningkatkan daya guna pigmen :  
1. Pangan sehat,  
2. Teknologi  
3. Peluang usaha >> Pemberdayaan (alam, SDM) >> peningkatan ekonomi "sejahtera"

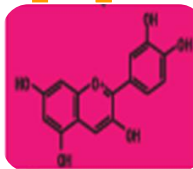
Penggunaan pewarna non pangan mengkhawatirkan



Potensi hayati sangat besar No 1-2 dunia :  
Pigmen > Antosianin > > larut air, menyumbang warna, banyak tersedia, kaya antioksidan



Eksplorasi dan Pengujian Potensi Pigmen Antosianin





# PIGMEN dalam Makanan sehari-hari

Ilmu pengetahuan dan teknologi pigmen adalah bagian dari aplikasi **QS An-Nahl 68-69** : “Dan Tuhanmu mewahyukan kepada lebah: "Buatlah sarang-sarang di bukit-bukit, di pohon-pohon kayu, dan di tempat-tempat yang dibikin manusia.” Dari perut lebah itu keluar minuman (madu) yang bermacam-macam warnanya, di dalamnya terdapat obat yang menyembuhkan bagi manusia



## MENGAPA BUNGA ???

MADU DARI SARI BUNGA >> **ADA SENYAWA BERMANFAAT**. Amanat UU RI No. 33/2014 ; implementasi OKT 2019. Realitas UMKM : 25% punya sertifikasi halal, 58% punya P-IRT, MD 38,24% belum menerapkan CPPOB , 11% Babi sosis, mie, marhallow, **6% mengandung BTM berbahaya (wantex/Rhodamin) yg masih marak dipakai!**



# PIGMEN

# ANTOSIANIN



# CAROTENOID



# KLOROFIL



isi Bersih : 200 ml



**Elviza**  
Sari Bunga Mawar Organik  
ber-Antioksidan Tinggi

**Original**

No. 0712069612119  
P. 081 No. 213350702272-21

**100% Lokal & Alami**  
Tanpa Perwarna, Parfum, dan Bahan Kimia Berbahaya lainnya

INFORMASI NILAI GIZI	
Takaran Saiz	200 ml
Jumlah Sajian Per Kemasan	1
JUMLAH PER SAJIAN	
Energi Total	133 kkal
Antosianin	14,2 mg
Vitamin C	28,6 mg
Minyak Atapi	5,97 mg
Daya Antioksidan	66-88%
KOMPOSISI	
Bunga Mawar Organik, Air, Gula Organik, Citric Acid (Pemanis Alami), Natrium Benzoat	

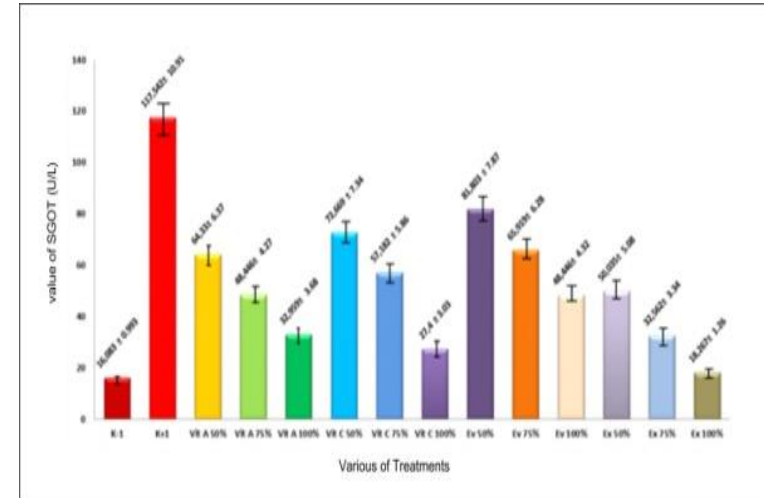
Diproduksi Oleh:  
ELVIZA Das, Kab. Malang-Indonesia  
P-IRT 213350702272-21

Exp Date

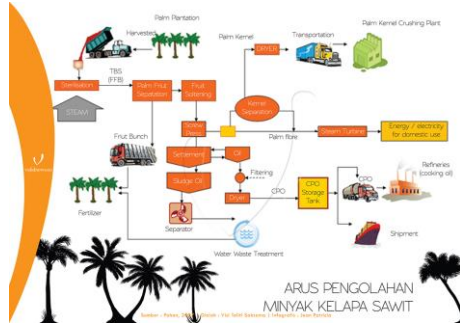




**PIGMEN : PENYUMBANG WARNA, ANTIOKSIDAN** : menurunkan nilai SGOT hingga **58,8%**, yaitu dari  $117,542 \pm 10.91$  menjadi  $48,446 \pm 4.32$  U/L (melebihi suplemen Vit C) (Saati, 2017; Maleta *et al.*, 2018 ) & **ANTIMIKROBIA ALAMI** : menghambat *Escherichia coli*, *Salmonella typhmurium*, *Pseudomonas sp* > membantu menambah daya simpan ikan 12 jam



# Contoh produk makanan-minuman sehat lokal



## 2. Selai Bawang Hitam



Bawang hitam yang dibaluskan dan dicampurkan sedikit gula sehingga menghasilkan rasa yang unik dan cocok untuk diet juga ditambahkan pada masakan sebagai saus.

## 3. Stick Bawang Hitam



Kerenyahan stick bawang hitam bisa dijadikan sebagai camilan yang sehat

## 4. Cokelat Bawang Hitam



Cokelat memiliki efek fisiologis bagi tubuh bisa membuat rasa nyaman dan tentu bawang hitam memiliki citarasa yang berbeda cokelat lainnya.

## 5. Cookies Bawang Hitam



Bawang hitam juga bisa digunakan sebagai tambahan pada cookies dan rasanya pun j...

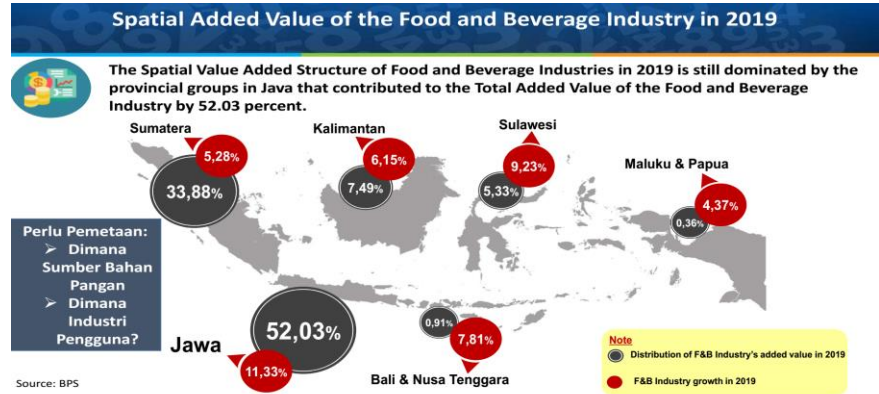


# Naturally Functional – Jamu Indonesian Heritage



Berbagai penelitian telah membuktikan **manfaat komponen fitokimia** dalam tanaman rempah dan obat seperti jaje (*Zingiber officinale* Roscoe), kunyit (*Curcuma domestica*), temu lawak (*Curcuma xanthorrhiza*), lidah buaya (*Aloe vera*), mengkudu (*Morinda citrifolia*), kayu secang (*Caesalpinia sappan* Linn.), dan pala (*Myristica fragrans*).  
 Pangan fungsional berbahan baku tanaman rempah dan obat: **minuman kesehatan, jamu, minuman instan, jus, sirup, manisan, acar, dan lain-lain.**

- Sebagai prebiotik
- Menurunkan lemak dan kolesterol total
- Memperbaiki diet untuk diabetes
- Mencegah kanker colon
- Efektif menurunkan berat badan
- Efektif sebagai bulk-forming laxative



## KENDALA DAN TANTANGAN PROSES HILIRISASI

- 1) Peralatan terbatas, konvensional ~ kreatif
- 2) Butuh pendanaan : mencari hibah
- 3) Butuh tim sinergi meningkatkan mutu produk (beragam aspek)

### Saran bagi peneliti selanjutnya :

- 1) Fokus senyawa/kandungan bahan baku yang diunggulkan,
- 2) Pemetaan potensi daerah, peneliti > Tema penting > Bangun sinergi, networking
- 3) Karakterisasi agar **stabil** dan berkelanjutan. ~ **Butuh pengetahuan/pemahaman** tentang karakter senyawa yang diunggulkan/klaim, sifat/responnya terhadap perlakuan/teknologi (suhu, tekanan, pH, tambahan bahan kimia, biologis).
- 4) Terus berinovasi : varian lain, bahan pertanian lain 4) Difokuskan **pada produk yang mempunyai nilai tambah yang tinggi** baik dalam kemasan

## Langkah-langkah penting dalam menentukan pilihan dan konsumsi MINUMAN SEHAT :

- 1) Halal –Thoyib : kewajiban sbg Hamba Allah ~ Taqwa. Hukum Islam : Al-Qur'an, Rosul/Hadist,Qiyas, Ijtihad/Fatwa MUI,IPT Ek (kesehatan-Pangan)
- 2) Legalitas & rekognisi : Perijinan (PIRT/MD), sertifikasi (SNI, SH, Merk dll)
- 3) Layak dikonsumsi aspek kesehatan : kadaluaras, BTM, alami/sintetis. ~ bukan hanya selera, citarasa/perisa, essence
- 4) Sesuai kebutuhan (kesehatan, umur, gender) : penyakit diidap,hamil/menyusui
- 5) Perhatikan teknik pengolahan yang tepat/benar & baik : sifat zat gizi, bioaktif terhadap suhu, cahaya, oksidasi dll. Fermentasi atau non fermentasi.
- 6) Utamakan produk lokal : pemberdayaan SDA, alam Indonesia (tanah air)
- 7) Utamakan produk keluarga, tetangga, teman : Pemberdayaan ekonomi

## FAKTOR-FAKTOR PENENTU POLA/KEBIASAAN MAKAN YANG BAIK :

- 1) **Pengetahuan (gizi, kesehatan)** : konsumsi pangan B2SA (Beragam Bergizi Seimbang dan Aman), Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS)
- 2) Ketersediaan Pangan : SDA,SDM (Konsumsi bagi seluruh anggota keluarga)
- 3) Pendapatan : 60-78% pengeluaran, Program Keluarga Harapan (PKH)
- 4) Akses kemudahan pangan diperoleh
- 5) Budaya masyarakat : " gaya hidup" (Halal life, Gotong royong)
- 6) Ketrampilan dan kreativitas : hidup survive
- 7) Kebijakan Pemerintah : peran/masukan P3FNI, PATPI penting



OLEH : Danang Hernowo  
Disperindagkop UMKM  
Kota Cirebon - FEBRUARI  
2015




## HARAPAN

- Besar harapan saya, bahwa semua paparan tersebut dapat diwujudkan oleh lembaga-lembaga penting sebuah bangsa, Pemerintah (Dinas, PEMDA), Perguruan Tinggi, Asosiasi (P3FNI, PATPI dll), pihak Swasta hingga para pejuang ketahanan pangan masing-masing wilayah negeri yang penuh warna kekayaan hayati baik di daratan ataupun di lautan dengan keunggulan dan potensi diversifikasi olahannya agar menjadi wahana pemersatu bangsa, dalam berkemajuan dan meraih kesejahteraan bersama serta **mempunyai daya saing yang baik.**
- Dapat mengkolaborasikan antara hasil penelitian, temuan, inisiasi produksi/hilirisasi (UKM, Perusahaan : solusi permasalahan masyarakat “pangan berbahaya” > menjadi pangan sehat), ( penyedia bahan baku) >> diseminasikan/ publikasikan >> **Target : hasilkan produk unggulan daerah masing-masing**

# SENYAWA FITOKIMIA

## DENGAN SIFAT ANTIOKSIDAN



WAHIDAH MAHANANI RAHAYU, S.T.P., M.Sc.  
Teknologi Pangan  
Universitas Ahmad Dahlan

# MATERI

- DEFINISI
- KLASIFIKASI
- MANFAAT
- SUMBER
- PENGARUH PENGOLAHAN







# DEFINISI SENYAWA FITOKIMIA

- Senyawa kimia unsur non-gizi (bukan molekul organik kompleks) yang **secara alami** terkandung dalam tanaman.
- Umumnya merupakan senyawa metabolit sekunder → punya fungsi asli dalam pertahanan diri dari lingkungan atau makhluk hidup lain, mengundang serangga yang membantu penyerbukan, dll
  - Beberapa bahan mempengaruhi warna atau sifat organoleptik lainnya, seperti ungu tua pada blueberries dan aroma bawang putih.



# SENYAWA ANTIOKSIDAN

- Senyawa pendonor electron /reduktor → melekat pada senyawa radikal (yg punya elektron bebas)
- Senyawa antioksidan → BM kecil → inaktivasi propagasi oksidasi → mencegah terbentuknya radikal.
- mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif



# SENYAWA ANTIOKSIDAN

- Radikal bebas → atom/molekul dengan 1 atau lebih atom dengan elektron bebas → sangat reaktif
- Untuk mencapai kestabilan → radikal bebas bereaksi dengan molekul di sekitarnya untuk memperoleh pasangan elektron



# MEKANISME ANTIOKSIDATIF

- Antioksidan → menyumbangkan elektron → radikal menjadi “tenang” atau membentuk senyawa kompleks dgn antioksidan
- Fungsi berdasarkan mekanisme kerjanya:
  1. Antioksidan primer → sebagai pemberi atom hidrogen.
  2. Antioksidan sekunder → memperlambat laju autooksidasi → mengubah radikal menjadi senyawa lain yang berkurang reaktivitasnya

# CONTOH AKTIVITAS ANTIOKSIDAN



RADIKAL

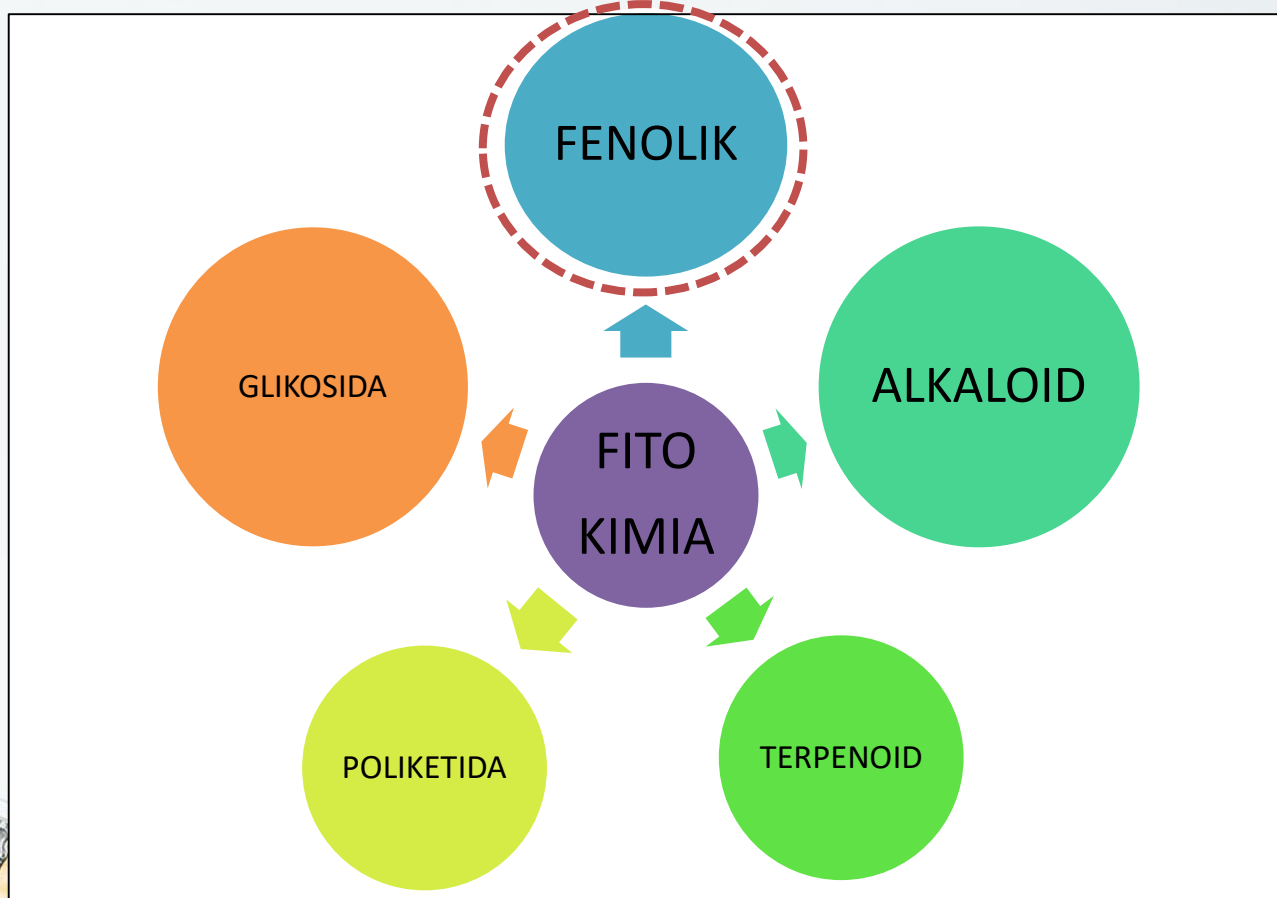
H

antioksidan

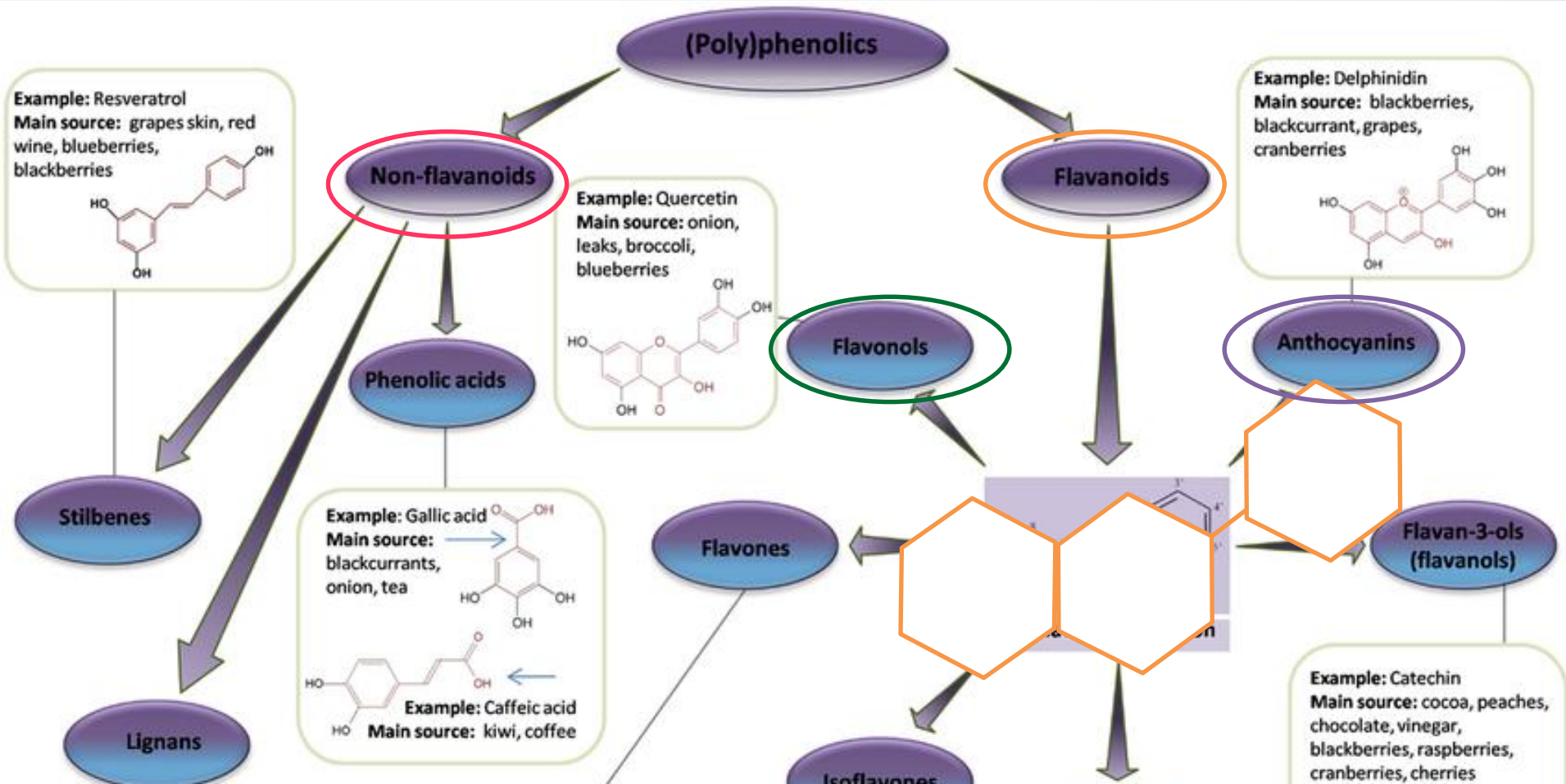


Produk non-radikal

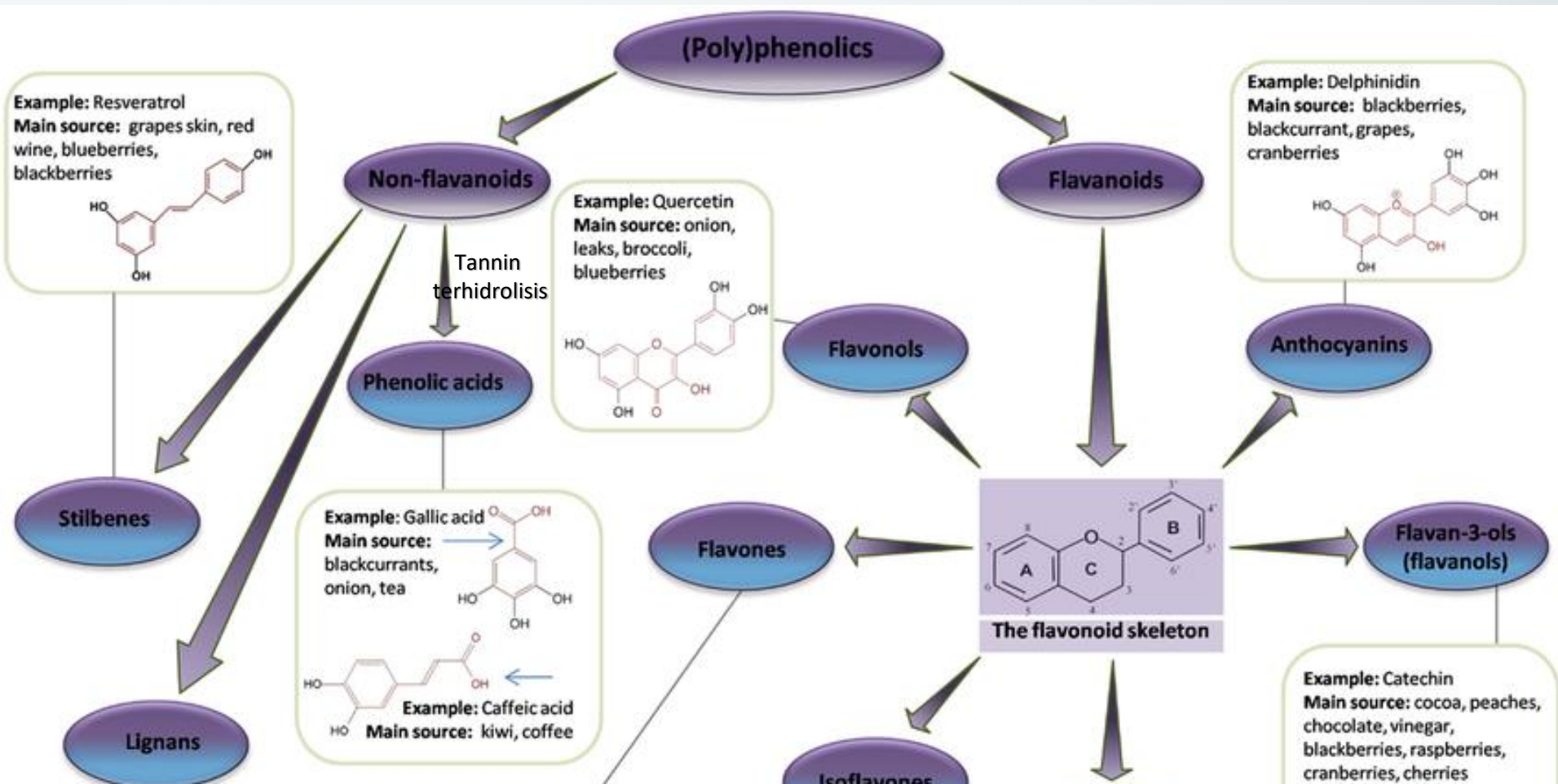
# KLASIFIKASI SENYAWA FITOKIMIA



# KLASIFIKASI SENYAWA FENOLIK



# KLASIFIKASI SENYAWA FENOLIK





# KLASIFIKASI SENYAWA FITOKIMIA: FENOLIK

**Phenolics** → largest group of phytochemicals → most of the antioxidant activity in plants or plant products

karakteristik → cincin aromatic dengan satu atau dua gugus hidroksi (OH).

Sifat dan ciri dari senyawa fenolik antara lain:

- Cenderung mudah larut dalam **pelarut polar**
- Bila murni, tak berwarna
- Jika kena udara akan teroksidasi menimbulkan warna gelap
- Membentuk kompleks dengan protein
- Sangat peka terhadap oksidasi enzim
- Mudah teroksidasi oleh basa kuat
- Menyerap sinar UV-Vis

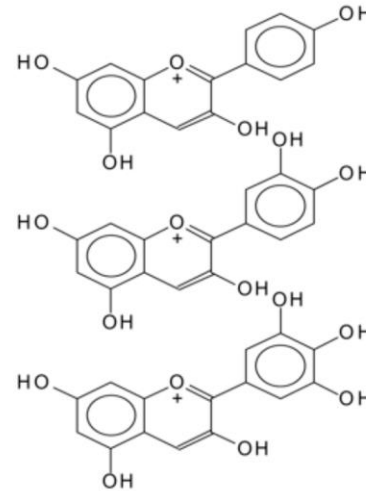


# KLASIFIKASI SENYAWA FITOKIMIA: FENOLIK

## Antosianin

### Fungsi

- Pembangun dinding sel (lignin)
- Pigmen bunga dan buah (antosianin)
- Pengendali tumbuh (flavonol)
- Pertahanan (flavonoid)
- Menghambat dan memacu perkecambahan (fenol sederhana)
- Bau-bauan (vanilin, metil salisilat)



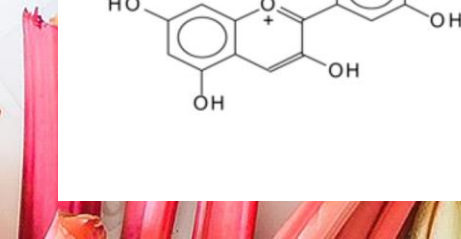
Pelargonidin



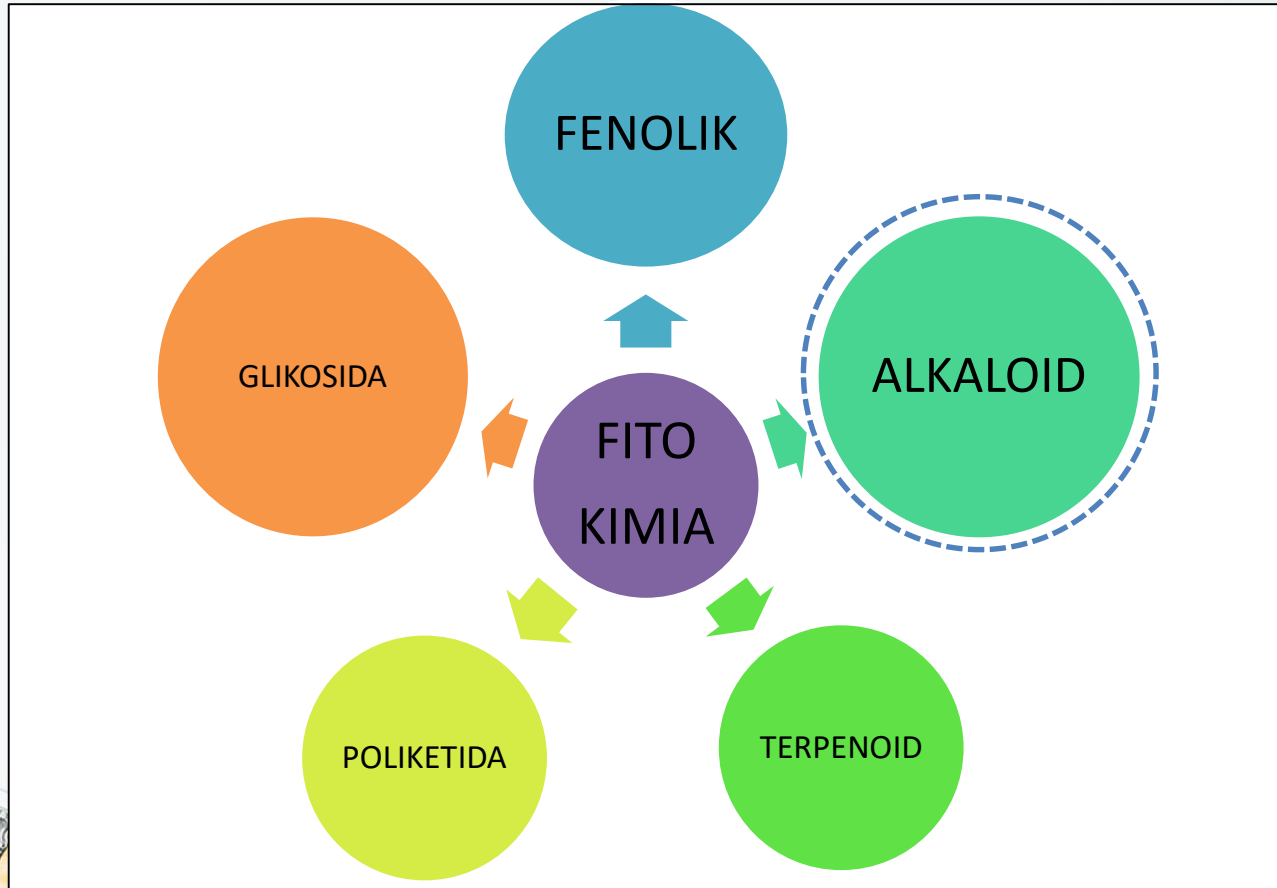
Cyanidin



Delphinidin

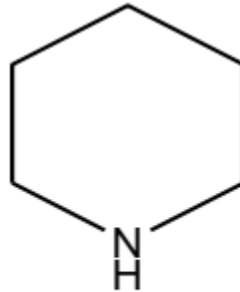


# KLASIFIKASI SENYAWA FITOKIMIA



# KLASIFIKASI SENYAWA FITOKIMIA: ALKALOID

- ✓ Alkaloid → metabolit sekunder terpenting yang pada tumbuhan
- ✓ Keberadaan di alam tidak pernah berdiri sendiri → berupa campuran dari beberapa alkaloid mayor/utama dan beberapa alkaloid minor/kecil.
- ✓ Alkaloid khas dari sumber tumbuhan → bersifat basa, mengandung satu atau lebih atom nitrogen (biasanya dalam cincin heterosiklik)



Struktur senyawa alkaloid (Robinson, 1995)



# KLASIFIKASI SENYAWA FITOKIMIA: ALKALOID

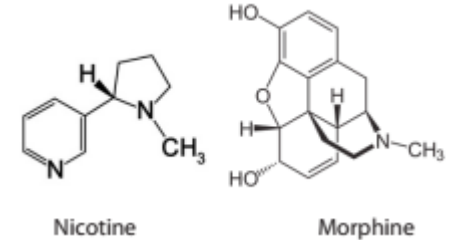
- ✓ Rasa pahit,
- ✓ bersifat basa lemah,
- ✓ Sedikit larut dalam air
- ✓ dapat larut dalam pelarut organik non polar (alcohol, dietil eter, kloroform)
- ✓ terdekomposisi oleh panas kecuali strychnine dan caffeine
- ✓ banyak tumbuhan dengan proporsi yang lebih besar dalam biji dan akar



# KLASIFIKASI SENYAWA FITOKIMIA: ALKALOID

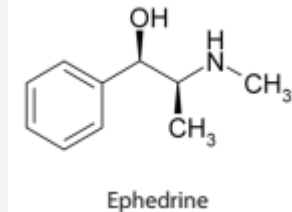
## True alkaloid

- Punya kerangka cincin heterosiklik mengandung atom nitrogen



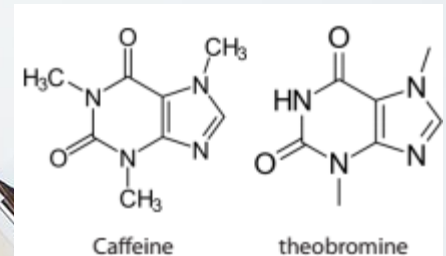
## Proto alkaloid

- tidak punya cincin heterosiklik yang mengandung atom nitrogen
- turunan dari asam amino



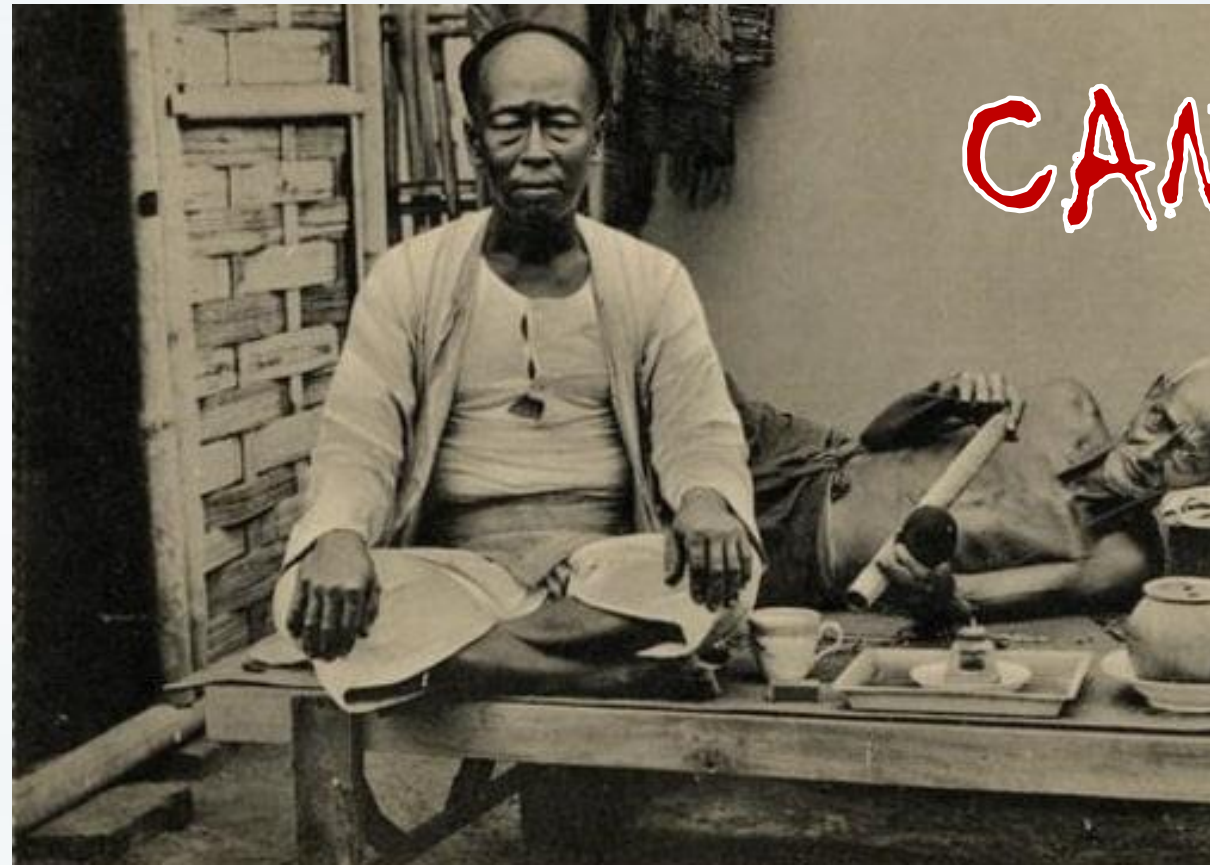
## Pseudo-alkaloid

- Punya cincin heterosiklik dengan atom nitrogen,
- Tapi bukan turunan dari asam amino

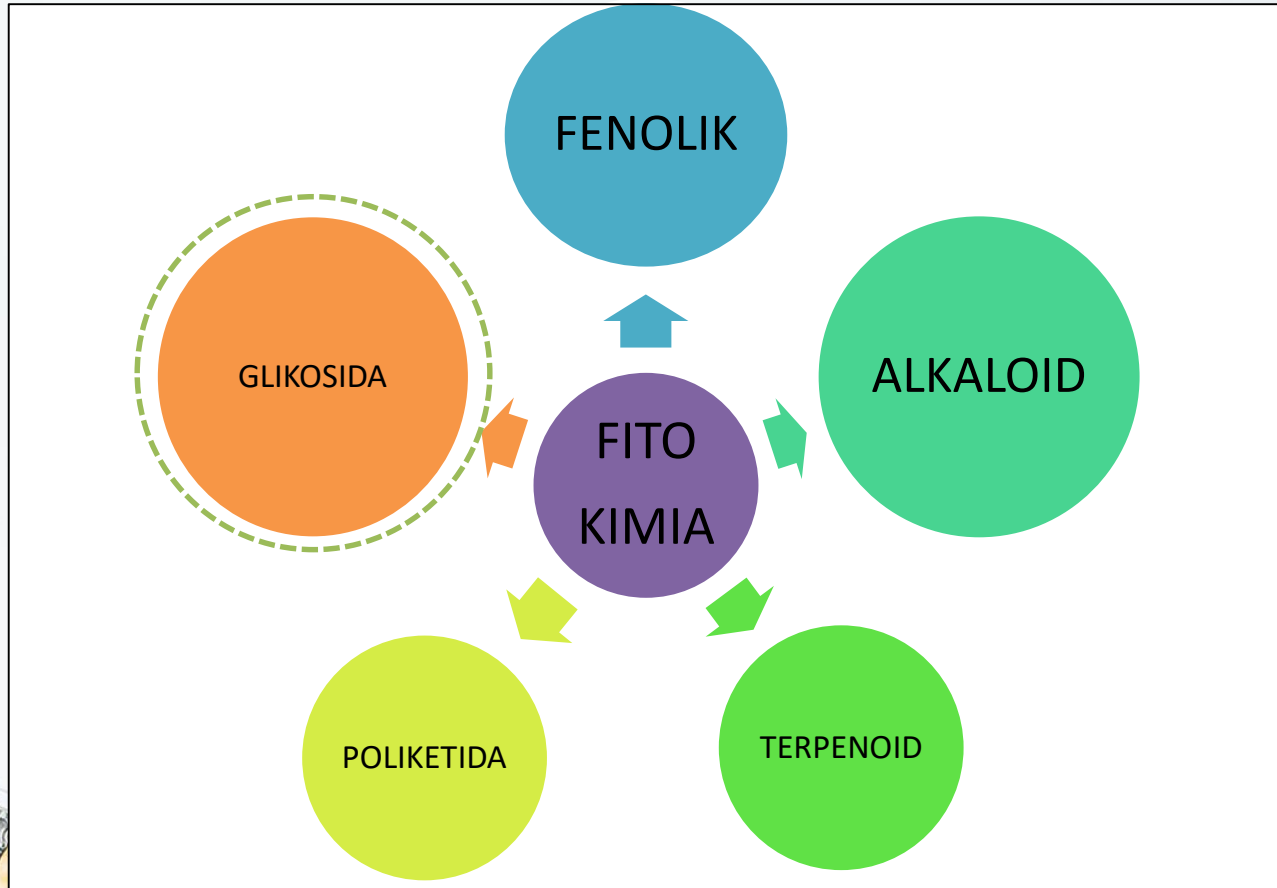


# KLASIFIKASI SENYAWA FITOKIMIA: ALKALOID

CANDU



# KLASIFIKASI SENYAWA FITOKIMIA





## KLASIFIKASI SENYAWA FITOKIMIA: GLIKOSIDA

- ✓ Glikosida → metabolit sekunder yang berikatan dengan senyawa gula melalui ikatan glikosida.
- ✓ Bagian gula suatu glikosida disebut sebagai glikon, dan bagian bukan gula disebut sebagai aglikon atau genin.



# KLASIFIKASI SENYAWA FITOKIMIA: GLIKOSIDA FLAVONOID

Rutin (aglikon: Quercetin, glikon: Rutinose)

Quercitrin (aglikon: Quercetin, glikon: Rhamnosa)

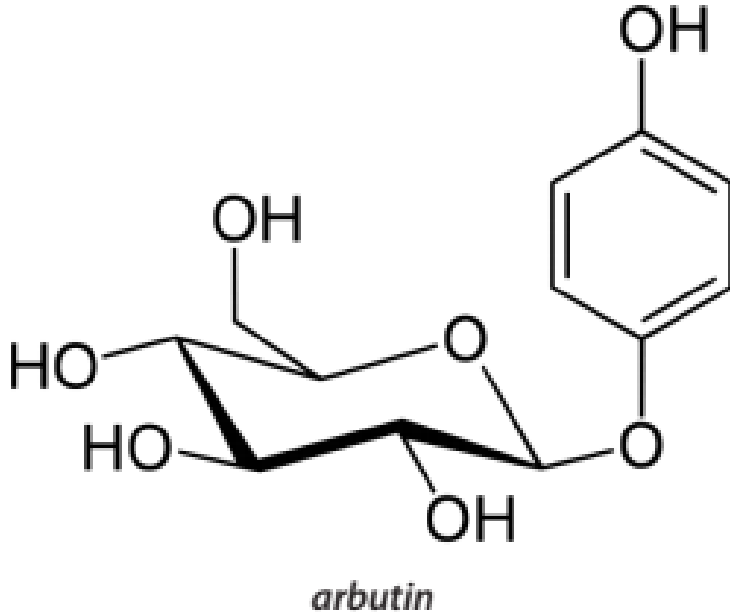
*Rutin*

*Quercitrin*

Glikosida flavonoid → antioksidan.

# KLASIFIKASI SENYAWA FITOKIMIA: GLIKOSIDA FENOLIK

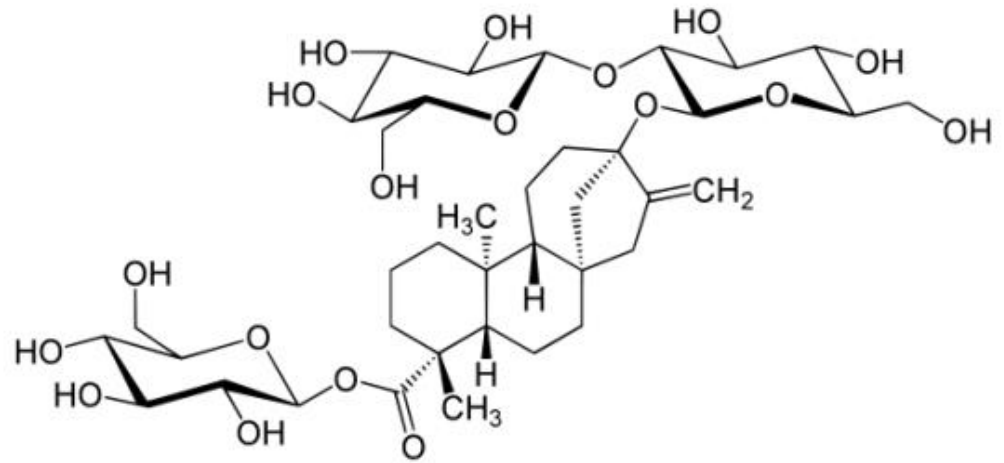
Glikosida fenolik sederhana → arbutin Bearberry (*Arctostaphylos uvaursi*) → efek antiseptic pada kandung kemih.



# KLASIFIKASI SENYAWA FITOKIMIA: GLIKOSIDA STEVIOL

Glikosida yang manis ini ditemukan dalam tumbuhan stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) memiliki tingkat kemanisan 40-300x sukrosa/gula tebu → pemanis alamiah di beberapa negara

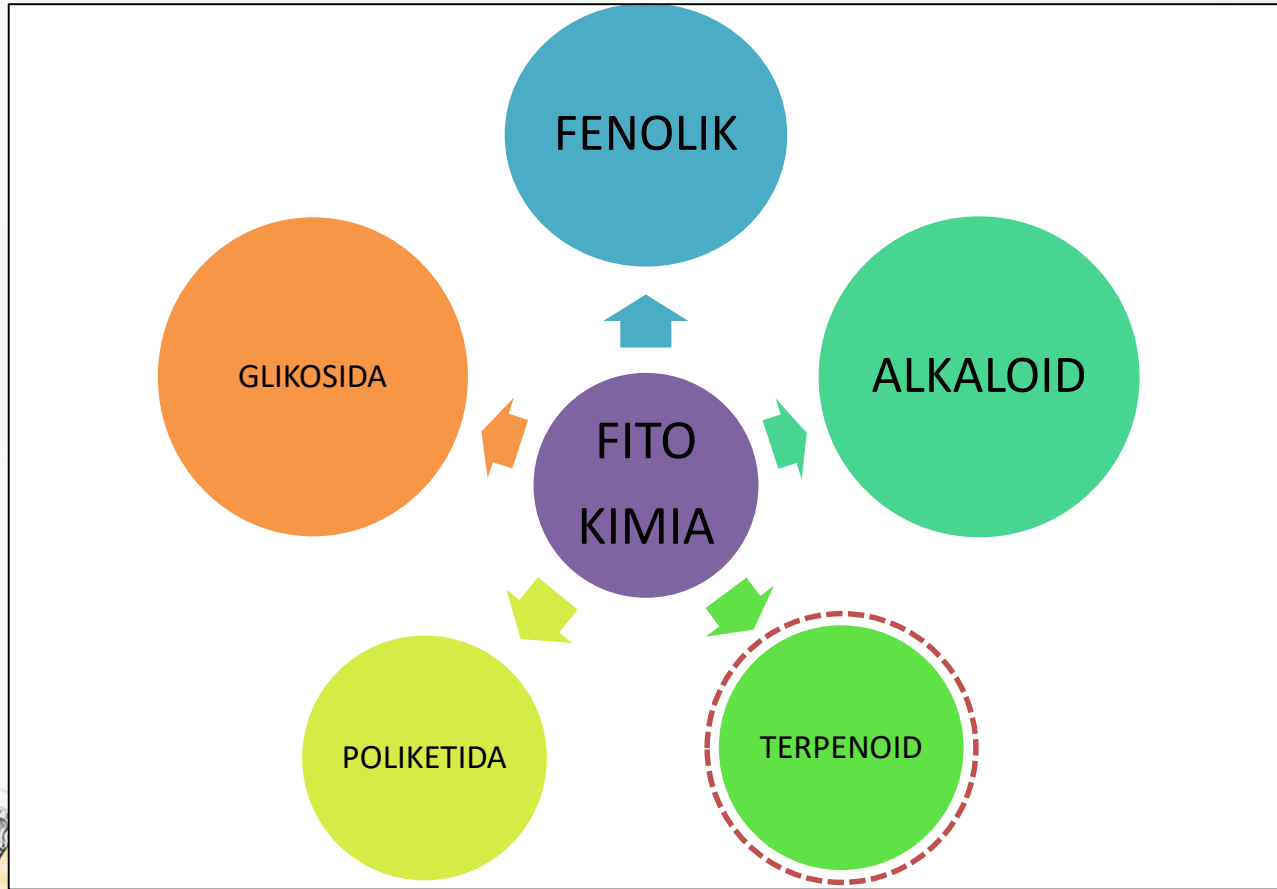
Glikosida ini memiliki aglikon yang dinamakan steviol.



Steviol



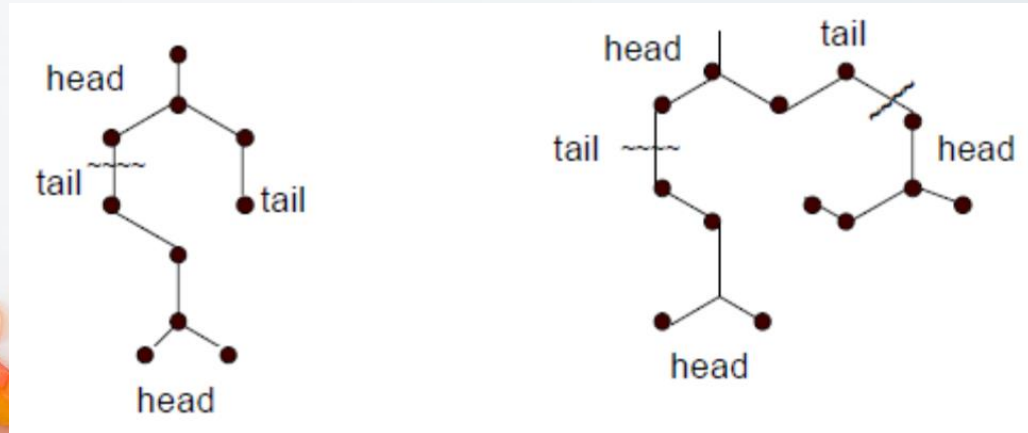
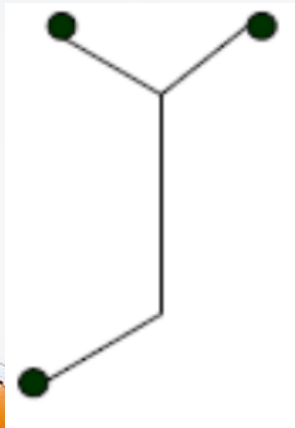
# KLASIFIKASI SENYAWA FITOKIMIA



# KLASIFIKASI SENYAWA FITOKIMIA: TERPENOID

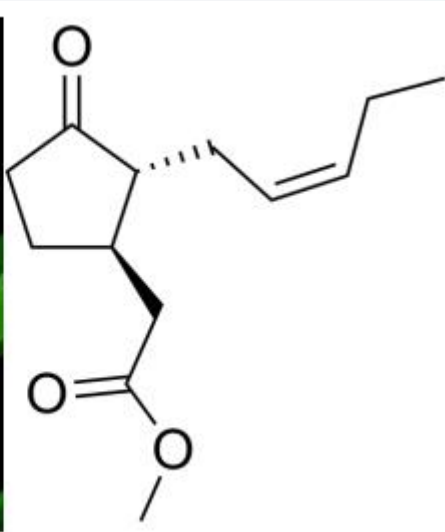
Senyawa terpena → senyawa organik hidrokarbon → molekul terpenoid dibangun dari dua atau lebih unit isoprene

Seluruh senyawa terpenoid dapat larut dalam pelarut organik dan biasanya tidak larut dalam air



# KLASIFIKASI SENYAWA FITOKIMIA: TERPENOID

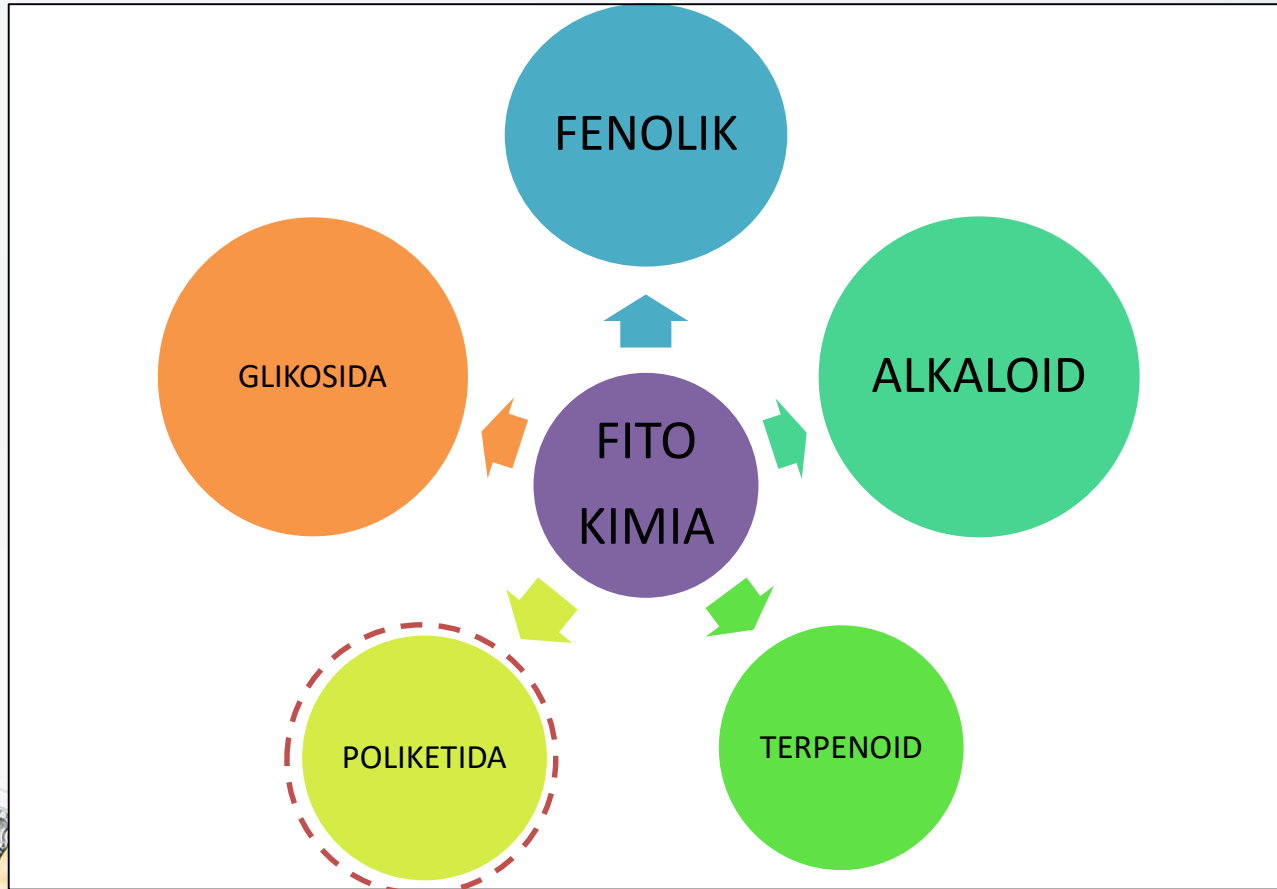
Terpenoid → komponen utama minyak atsiri berbagai tumbuhan dan bunga  
→ digunakan secara luas untuk wangi-wangian parfum, dan pengobatan (aromaterapi)



**Metil jasmonat** →  
monoterpenoid dari  
kelopak bunga melati



# KLASIFIKASI SENYAWA FITOKIMIA



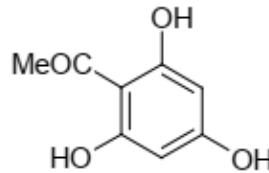


# KLASIFIKASI SENYAWA FITOKIMIA: POLIKETIDA

Poliketida → metabolit sekunder yang mengandung gugus karbonil dan gugus metilen yang tersusun secara selang-seling (beta-poliketon).

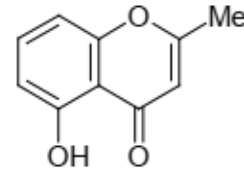
Pengelompokan poliketida berdasarkan strukturnya

Turunan asilfloroglusinol



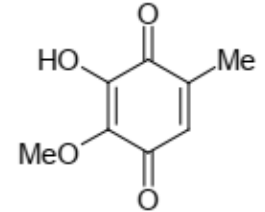
floroasetofenon

Turunan kromon



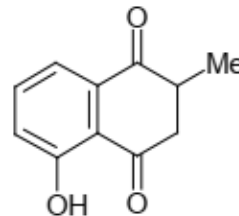
5-hidroksi-2-metil-kromon

Turunan benzokuinon



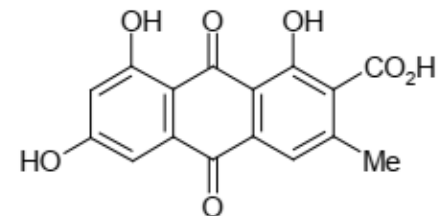
fumigatin

Turunan naftakuinon



plumbagin

Turunan antrakuinon



endokrosin

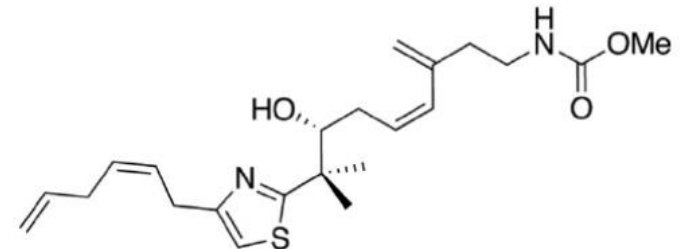


# KLASIFIKASI SENYAWA FITOKIMIA: POLIKETIDA

- Poliketida → dapat diisolasi dari mikrobia, jamur *Aspergillus terreus*, tomat, jagung dan invertebrate
- Banyak dimanfaatkan sebagai obat-obatan → beragam aktivitas biologis → anti-biotik, anti-jamur, anti-kanker



Senyawa mycothiazole, suatu poliketida yang terdapat dalam sponge



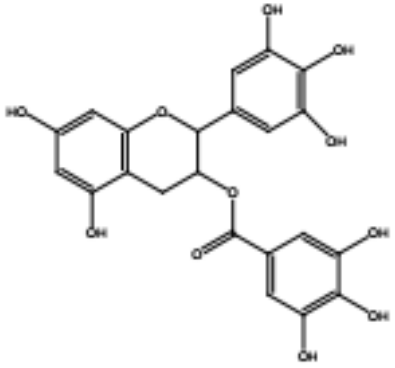
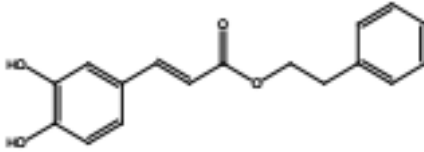
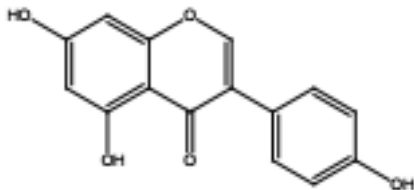
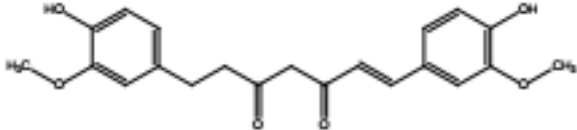
# Sumber senyawa fitokimia



Sumber	Struktur	Nama senyawa
Brokoli	 <chem>CC(=S)CCCCN=C=S</chem>	Sulforapen
Bawang putih	 <chem>C=CCSCC=C</chem>	Dialil sulfida
Kubis	 <chem>OCC1=CN2C=CC=CC=C12</chem>	Sindol-3karbinol
Anggur	 <chem>Oc1ccc(cc1)/C=C/c2cc(O)cc(O)c2</chem>	Resveratrol
Jahe	 <chem>COc1cc(O)cc(O)c1CCC(=O)C(O)CCCC</chem>	Gingerol
Cabe	 <chem>CCCCCCCCNC(=O)Cc1cc(O)ccc1</chem>	Capsaicin

# Sumber senyawa fitokimia



Daun teh		Epigallocatechin-3galat
Madu		Asam kafeicfenetil eter
Kedelai		Genistein
Kunyit		curcumin

# Duwet?




Tabel 2. Kandungan Komponen Bioaktif Buah Duwet (*Syzgium cuminii*)

Bagian	Jenis	Kandungan		Bioaktif(mg/g)	
		Polifenol	Tanin	Antosianin	Vitamin C
Buah	E - M	12.68±2.02	1.88±0.03	2.78±0.01	2.64±0.46
	E - E	10.73±1.25	1.36±0.05	2.62±0.04	2.11±0.46
	E - A	8.90±0.16	0.25±0.21	2.20±0.02	1.58±0
	E - As	0.58±0.06	0.47±0.06	0.46±0.03	1.32±0.46
Kulit	E - M	15.75±0.03	1.38±0.04	4.43±0.27	2.11±0.46
	E - E	11.42±0.01	1.14±0.05	3.48±0.10	3.43±0.46
	E - A	11.47±0.04	0.18±0.09	3.18±0.02	2.9±0.46
	E - As	0.88±0.31	0.60±0.02	0.38±0.02	0.79±0
Daging	F - M	12.5±0.51	10.6±0.09	0.38±0.03	3.7±0.91
	E - E	6.56±0.05	1.74±0.26	0.26±0.03	2.64±0.91
	E - A	6.41±0.15	5.97±0.42	0.27±0.04	1.58±0
	E - As	0.14±0.08	0.42±0.04	0.28±0.03	1.58±0

Tabel 2. Klasifikasi Kromatogram Senyawa Metabolit Sekunder Kulit Batang Duwet

Golongan	Senyawa
Vitamin B	Niacin, Pyridoxine, Pantothenic acid, Biotin, Thiamin, Riboflavin, Folic acid,
Monosakarida	Arabinose, Xylose, Galactose, Mannose,
Fenolat	3,4 Dihydroxybenzoic acid, Gallic acid, Caffeic acid, Ferulic acid, Eugenin, Ellagic acid, Epigallocatechin, Bergenin, Chlorogenic acid, Epicatechin gallate,
Gula deoksi	Mycaminose
Flavonoid	Epiarzelechin, Epicatechin, Epiarzelechin 3 O gallate, Apigenin, Isoquercitrin, Myricitrin, Naringin, Rutin, Samarangenin A, Samarangenin B,
Lignan	Cuminiresinol, Syzygiresinol A
Flavonol	Kaempferol, Quercetin, Myricetin, Quercituron, Isorhamnetin 3 O $\beta$ D galactopyranoside, Kaempferol 3 (6" malonylglucoside), Isorhamnetin 3 O rutinoside, Myricetin 3 robinobioside,
Flavanonol	Ampelopsin, Ampelopsin B, Ampelopsin A,
Triterpenoid	$\beta$ Sitosterol, $\beta$ Amyrin, Friedelan 3 one, Lupeol, Friedelinol, Betulinic acid, $\beta$ Amyrin acetate,
Seskuiterpenoid glukosida	Cuminoside A





**BAGAIMANA  
PENGARUH  
METODE PENGOLAHAN  
PANGAN TERHADAP  
SENYAWA AKTIF  
?**

J Food Sci Technol (October 2018) 55(10):3872–3880  
<https://doi.org/10.1007/s13197-018-3370-0>



CrossMark



**AFSTI**  
*Empowering food professionals*

REVIEW ARTICLE

# Effect of various food processing and handling methods on preservation of natural antioxidants in fruits and vegetables

Fahad Al-juhaimi<sup>1</sup> · Kashif Ghaffoor<sup>1</sup> · Mehmet Musa Özcan<sup>2</sup> · M. H. A. Jahurul<sup>4</sup> ·  
Elfadil E. Babiker<sup>1</sup> · S. Jinap<sup>5,6</sup> · F. Sahena<sup>7</sup> · M. S. Sharifudin<sup>4</sup> · I. S. M. Zaidul<sup>3</sup>





# IRRADIASI

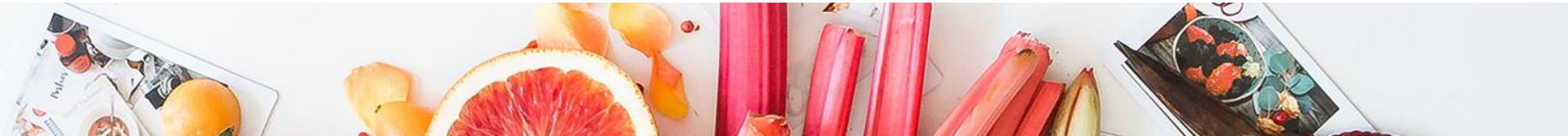
1. Pomegranate peel powder → Meningkatkan kadar senyawa fenolik dan aktivitas antioksidan
2. Jus semangka, jus jeruk, teh hitam → kadar senyawa antioksidan stabil
3. Bekatul → meningkatkan kadar senyawa fenolik dan aktivitas antioksidan
4. Jus nanas → menurunkan kadar vitamin C, karotenoid, dan total fenolik, tetapi kadarnya masih lebih baik daripada pengawetan dengan pasteurisasi



# Pemasakan konvensional

**Table 2** Effects of conventional treatments on antioxidant content in natural sources

Treatment type	Source	Effects on antioxidants	References
Roasting (120–160°C for 20–30 min)	Buckwheat seeds	Total flavonoid content decreased by 12–16%	Zhang et al. (2010), Zielinski et al. (2009)
Peeling and trimming	Onion	Flavonoid content decreased by 39%	Ewald et al. (1999)
Blanching at 90°C for 30 s	Green peas	Loss in vitamin C by 20%	Hunter and Fletcher (2002)
Boiling in water for 10 min	Asparagus spears	Flavonoids content decreased by 43.9% due to leaching into water	Makris and Rossiter (2001)
Heating in water at 121°C	Brazilian beans	Quercetin and kaempferol content was reduced by 90%	Ranilla et al. (2009)
Pasteurization at 90°C for 60 s	Strawberry juices	Quercetin and kaempferol content remained unchanged	Odriozola-Serrano et al. (2008)



# Pengolahan mekanis

- Pengupasan bawang dan pencucian → 39% loss in flavonoids (Ewald et al. 1999)
- Pemotongan dan pengirisan asparagus → 18.5% penurunan kadar rutin (Makris and Rossiter, 2001).
- Pencacahan tomat → kehilangan beberapa senyawa bioaktif (Valverde´-Queralt et al. 2011).
- Senyawa polifenolik → apel → banyak terkandung dalam kulit, daging buah, dan biji → angka kehilangan cukup tinggi pada pembuatan jus apel → pembersihan dan penjernihan
- **HARUS ADA MEKANISME UNTUK MEMINIMALKAN KEHILANGAN SENYAWA ANTIOKSIDAN** → misalnya penggunaan kulit dan biji anggur yang kaya senyawa fenolik dan triterpenoid (Boekel et al. 2010)



# INDONESIA

Memiliki sumber senyawa fitokimia melimpah  
Sudahkah kita memanfaatkan secara maksimal?



MATAKULIAH PANGAN FUNGSIONAL PEKAN KE 6:

POLA MAKAN **SEIMBANG** DENGAN  
**PANGAN FUNGSIONAL** SEBAGAI UPAYA  
**PENCEGAHAN & TERAPI PENYAKIT DEGENERATIF**

(PENYAKIT JANTUNG DAN KARDIOVASKULAR/PEMBULUH DARAH, DIABETES MELLITUS,  
HIPERKOLESTEROLEMIA/HIPERLIPIDEMIA, HIPERTENSI, KANKER, OSTEOPOROSIS)

WAHIDAH MAHANANI RAHAYU, S.T.P., M.Sc.

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN

UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN





# LATAR BELAKANG

APA ITU PENYAKIT DEGENERATIF?

APA PENYEBABNYA?

BAGAIMANA KONDISI DI INDONESIA?

# PENYAKIT DEGENERATIF

- Penyakit jantung dan kardiovaskular/pembuluh darah
- Diabetes mellitus
- Hiperkolesterolemia/hiperlipidemia,
- Hipertensi
- Kanker
- Osteoporosis

**Penyakit degeneratif** → istilah medis → suatu **penyakit** yang muncul **akibat proses kemunduran fungsi sel tubuh** dari keadaan normal menjadi lebih buruk.



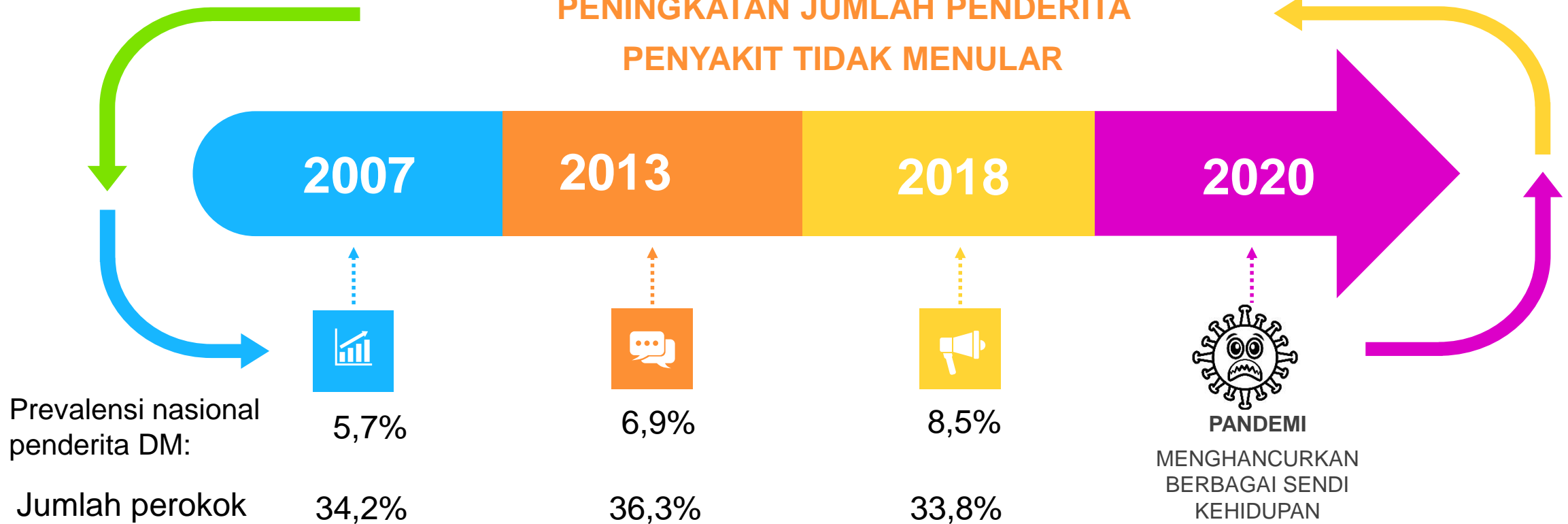
# KONDISI DI INDONESIA??





# LAPORAN RISKESDAS

## PENINGKATAN JUMLAH PENDERITA PENYAKIT TIDAK MENULAR



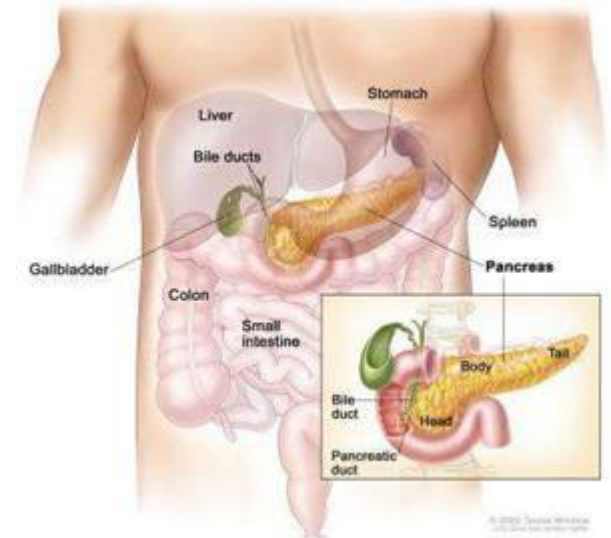
Prevalensi tumor/**kanker di Indonesia meningkat** 1,4 per 1.000 penduduk (2013) menjadi 1,79 per 1.000 penduduk (2018)

Meningkatkan persoalan pemenuhan kebutuhan gizi dan pencegahan penyakit

- ❖ Diabetes atau kencing manis merupakan kadar gula darah tinggi akibat kegagalan produksi insulin oleh pankreas
- ❖ Indonesia masuk 10 negara terbesar penderita diabetes di dunia



Kriteria Diagnostik Gula darah (mg/dL)			
	Bukan Diabetes	Pra Diabetes	Diabetes
Puasa	< 110	110-125	≥ 126
Sewaktu	< 110	110-199	≥ 200



Mengapa  
demikian??



# Penyebab??



01

## **POLA MAKAN TIDAK SEHAT**

- Era berubah, Pola dan selera makan pun berubah → terlalu manis, terlalu tinggi lemak
- Waktu makan singkat, yang dipilih makanan instan

02

## **AKTIVITAS FISIK RENDAH**

- malas
- mager
- makan/ngemil

03

## **KONSUMSI ROKOK**

- Racun rokok → merugikan diri sendiri dan orang lain → perokok pasif
- Radikal bebas → Meningkatkan factor risiko penyakit degeneratif

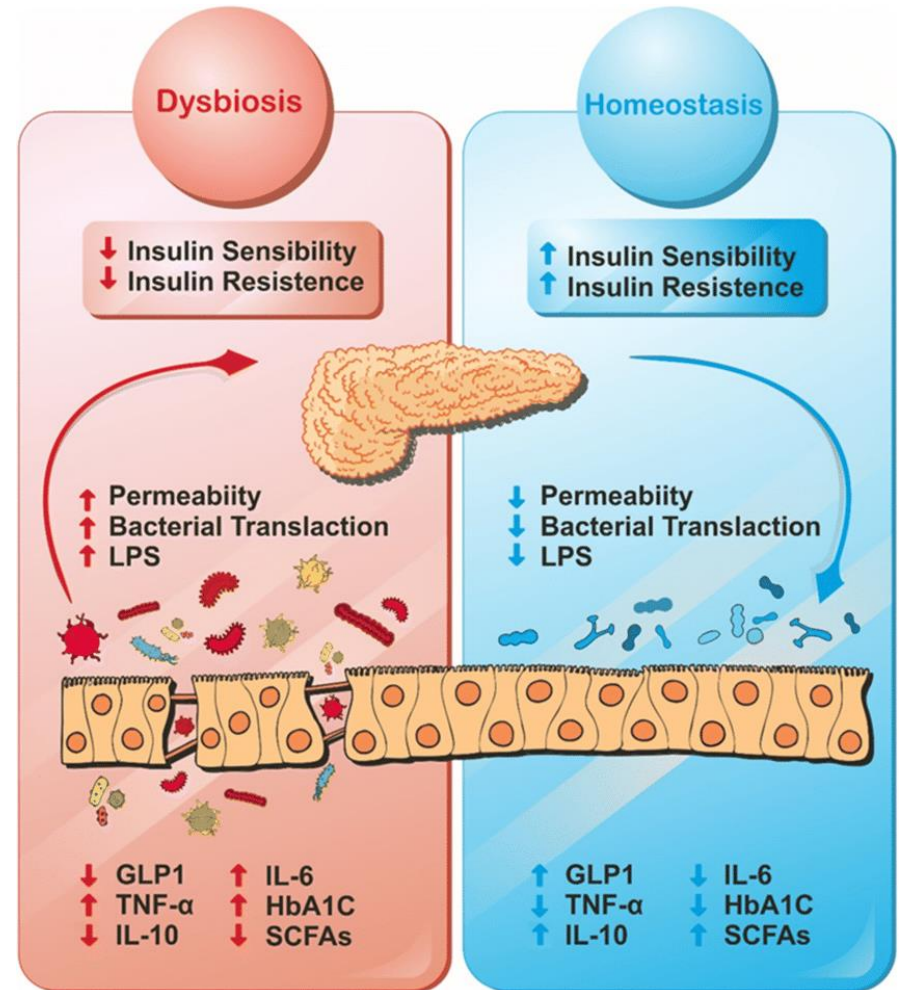
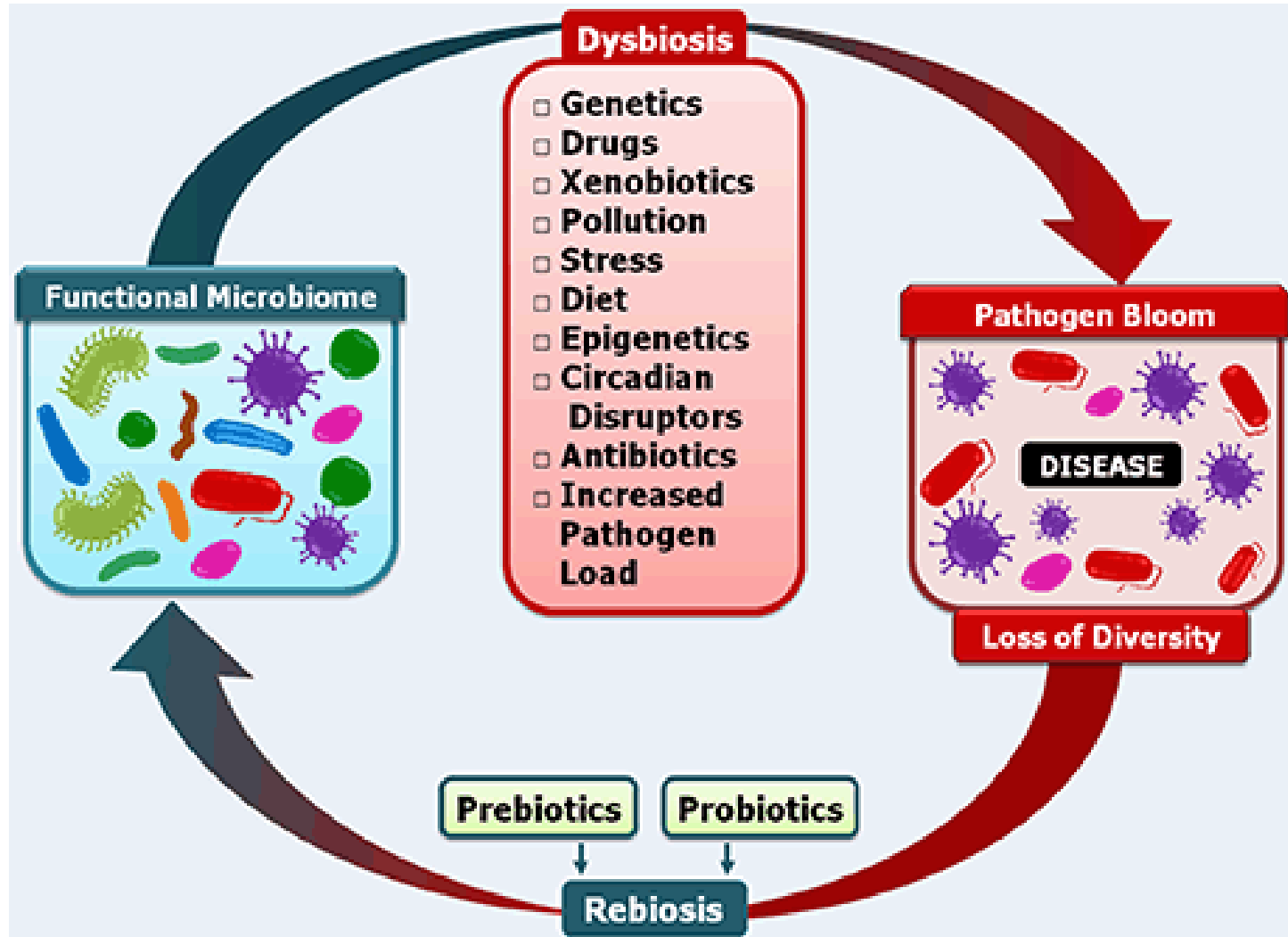
04

## **PENINGKATAN STRESSOR DAN BERBAGAI PENYEBAB PENYAKIT DEGENERATIF**

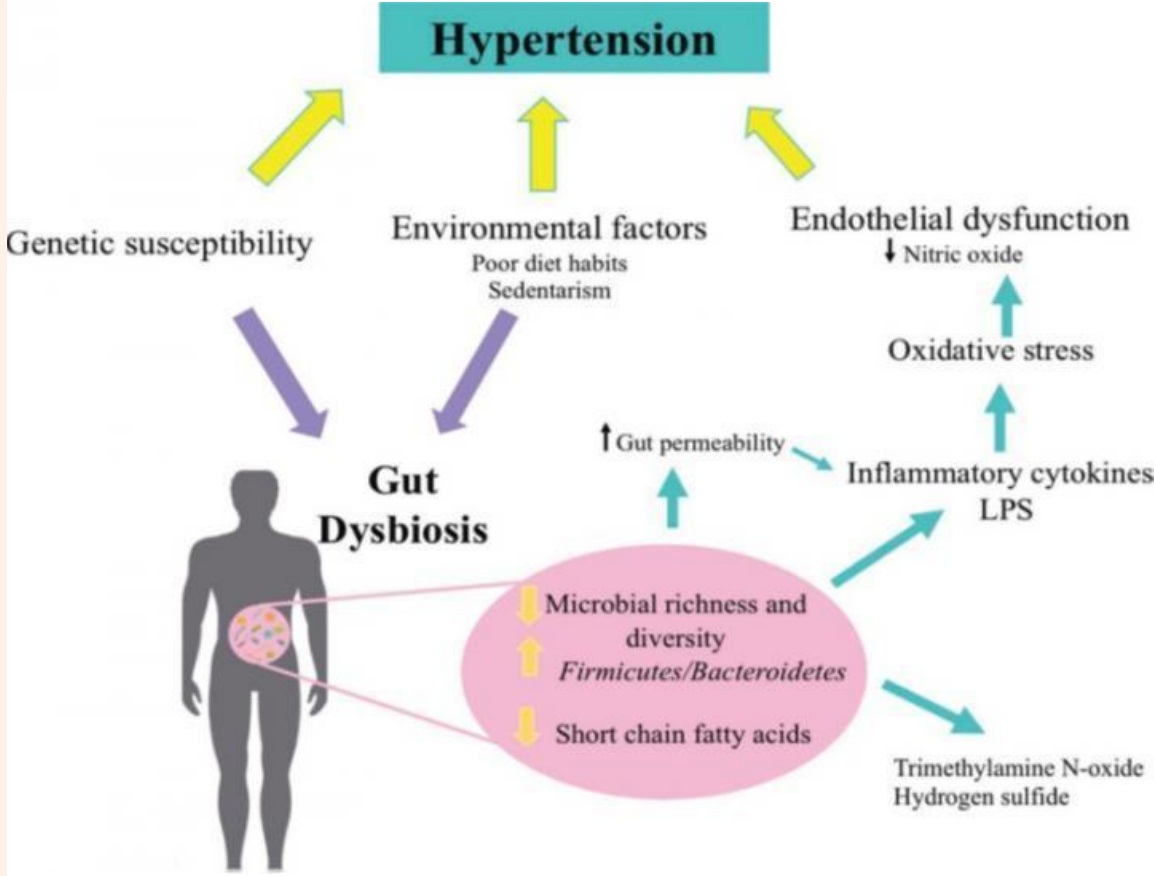
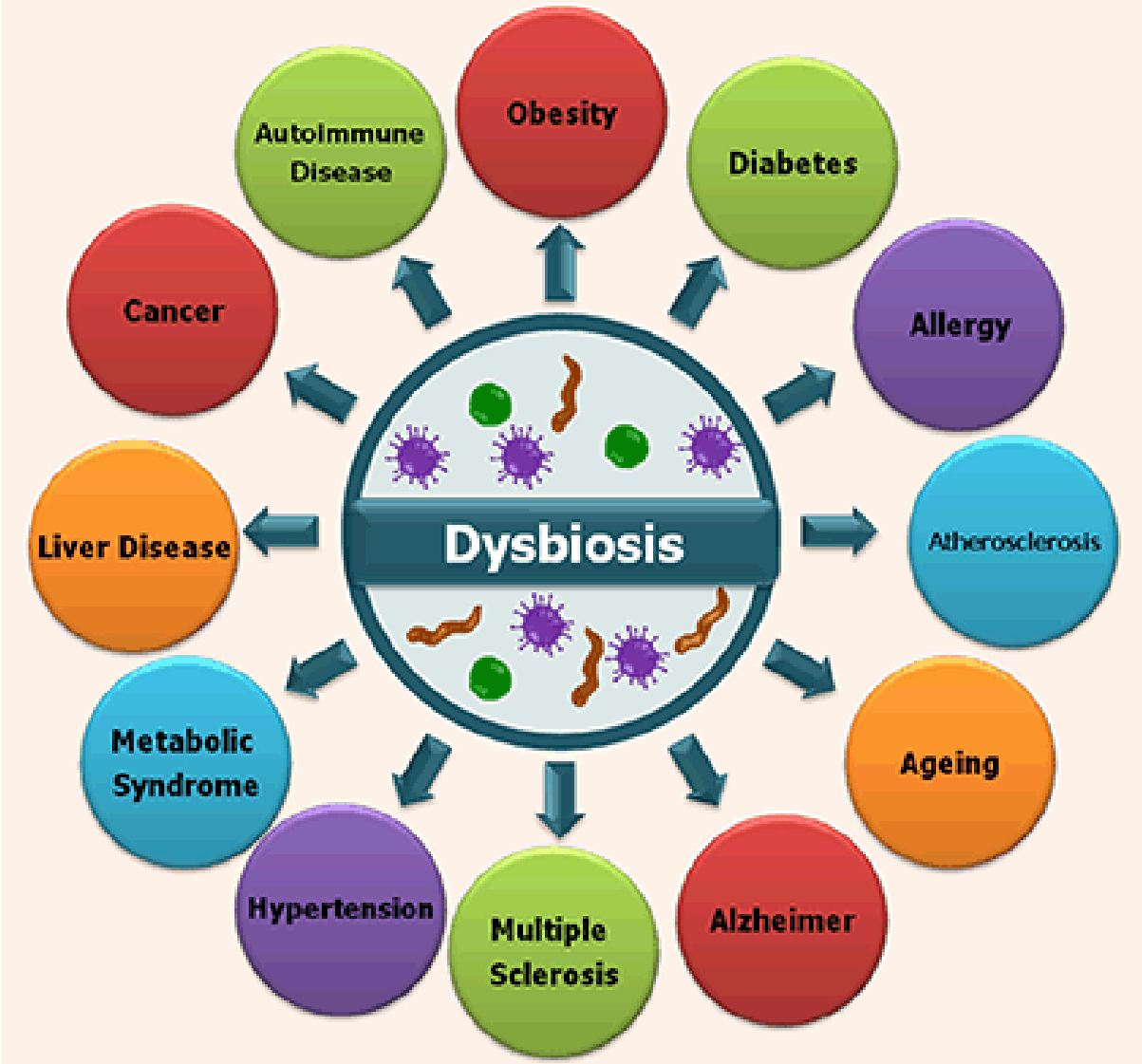
- Masalah hidup
- tingkat stress tinggi

**GAYA HIDUP  
TIDAK SEHAT →  
DZALIM PADA DIRI SENDIRI**

# Gut dysbiosis



# Gut dysbiosis



LINGKAR PINGGANG BESAR →  
RISIKO MENINGKAT



**PENGUKURAN  
INDEKS MASSA  
TUBUH  
BAGI ANDA YANG  
BERISIKO**





A blue stethoscope is positioned in the upper right corner, and a yellow measuring tape is in the lower right corner. The background is a plain white surface.

# KETIDAKSEIMBANGAN



## Harus diseimbangkan

Penyakit tidak selalu sebagai “hukuman”, tetapi konsekuensi dan **pertolongan Allah** sebagai alarm agar kita kembali menuju ke keseimbangan.

Allah SWT memerintahkan manusia menjaga keseimbangan:

وَالسَّمَاءَ رَفَعَهَا وَوَضَعَ الْمِيزَانَ ( ) أَلَّا تَطْغَوْا فِي الْمِيزَانِ ( ) وَأَقِيمُوا الْوَزْنَ بِالْقِسْطِ وَلَا تُخْسِرُوا الْمِيزَانَ

*wa al-samaa'a rafa'ahaa wa wadha'a al-miizaan. anlaa tathghaw fii al-miizaan. wa aqiimuu al-wazna bi al-qisthi wa laa tukhsiruu al-miizaan.*

**Artinya:**

*“Dan langit telah ditinggikan-Nya dan Dia ciptakan keseimbangan. Agar kamu jangan merusak keseimbangan itu. dan tegakkanlah keseimbangan itu dengan adil dan janganlah kamu mengurangi keseimbangan itu.” (QS: Al-Rahman Ayat 7-9)*

**Seimbang antara asupan  
Dan kebutuhan**

# 12 PUGS

## (Pesan Umum Gizi Seimbang



### Pesan 1

Makanlah **aneka ragam makanan**



### Pesan 2

Makanlah makanan untuk memenuhi **kecukupan energy KH, protein, lemak** → ~~bukan cuma memenuhi hawa nafsu~~



### Pesan 3

Makanlah **sumber Karbohidrat** hanya setengah dari kebutuhan Energi → **karbo kompleks**



### Pesan 4

**Batasi konsumsi lemak/minyak maks. seperempat** dari kebutuhan energi



### Pesan 5

Makanlah makanan sumber zat besi



### Pesan 6

Gunakan garam beriodium



# 12 PUGS

## (Pesan Umum Gizi Seimbang)



### Pesan 7

Biasakan makan pagi



### Pesan 8

Minumlah air **bersih, aman** yg **cukup** jumlahnya



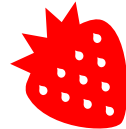
### Pesan 9

Lakukan kegiatan fisik dan olahraga secara teratur



### Pesan 10

Hindari minum-minuman beralkohol → HARAM!!



### Pesan 11

Makanlah makanan yg aman bagi kesehatan

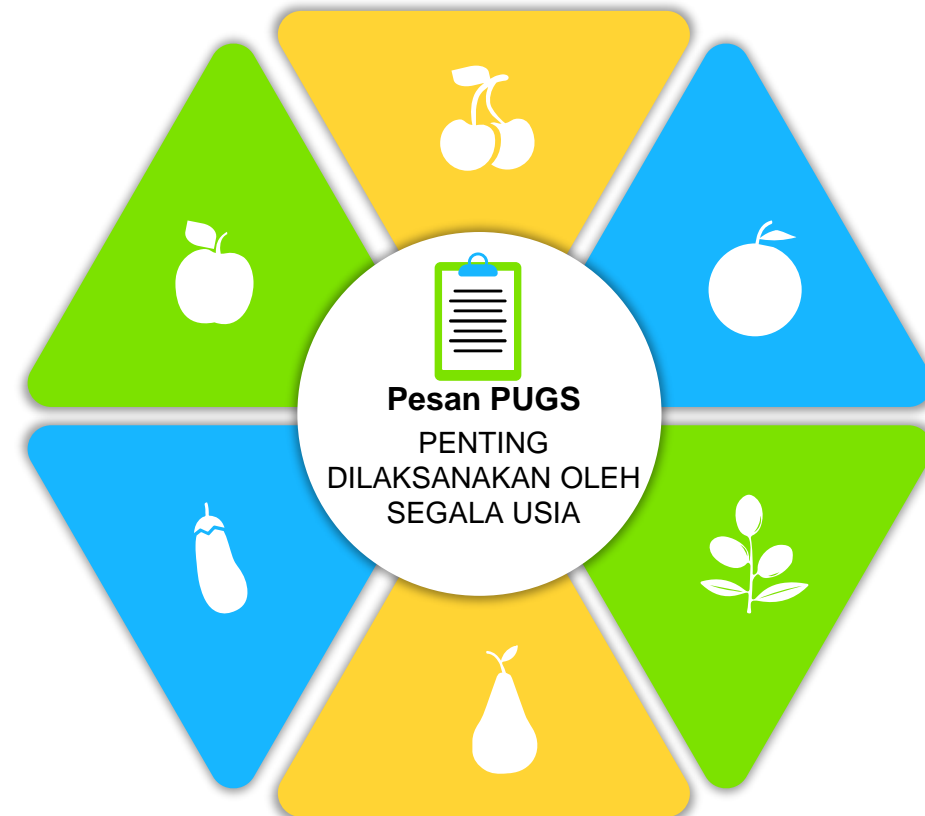
1. Kurangi makanan berpengawet, dengan pewarna sintetis
2. Konsumsi makanan yang dimasak matang

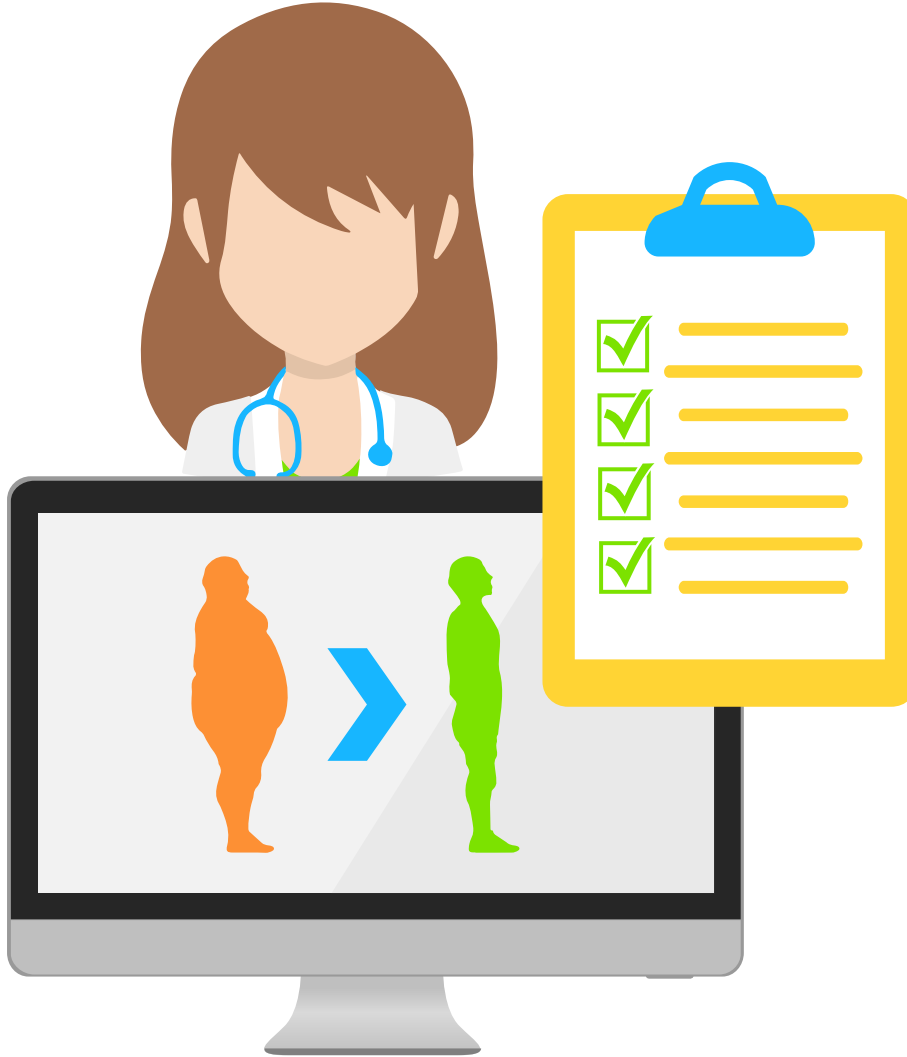


### Pesan 12

Bacalah label pada makanan yang dikemas, CEK:

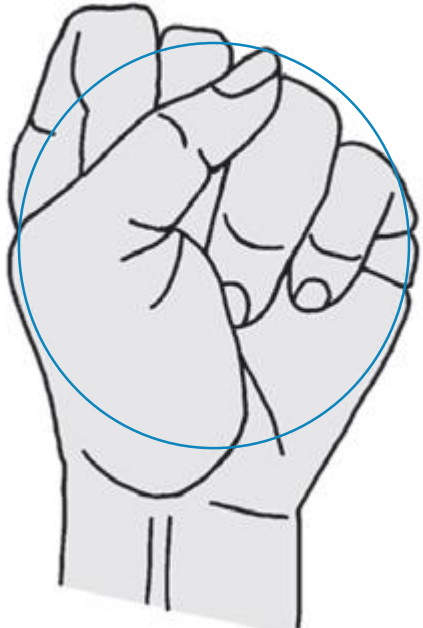
- % AKG
- GULA TOTAL
- LEMAK TOTAL
- HALAL?
- Izin POM?



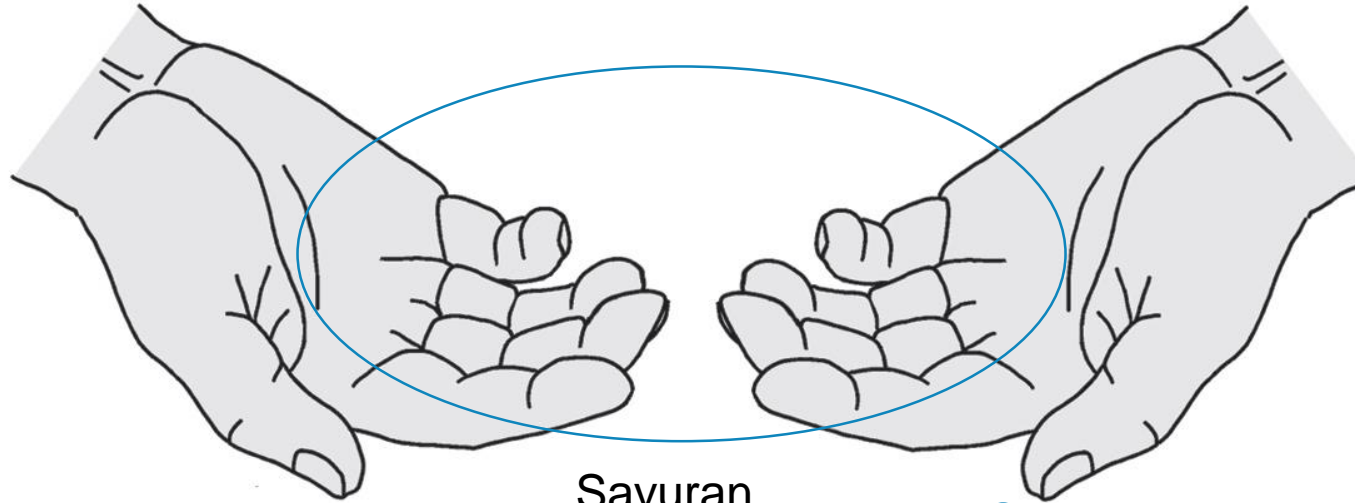


- ✓ JAGA POLA MAKAN
- ✓ Kurangi stress
- ✓ Tidak merokok
- ✓ Aktivitas fisik rutin

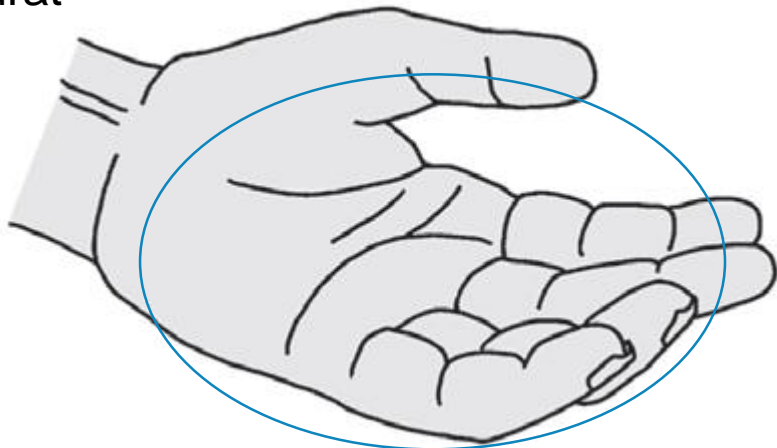
# Mengatur jumlah dan jenis makanan



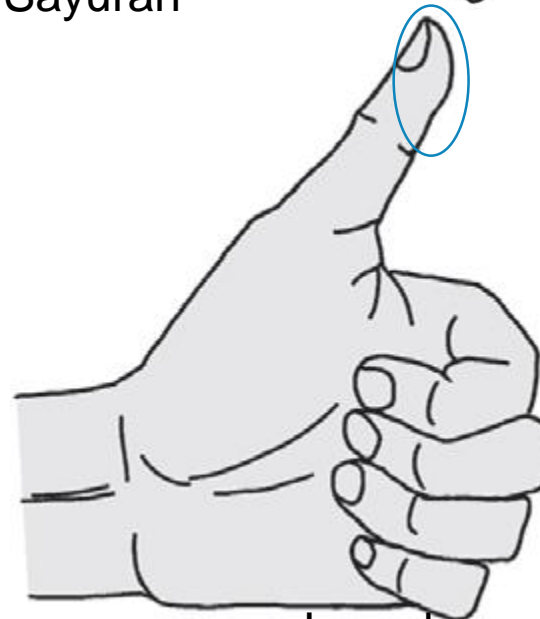
Karbohidrat



Sayuran




Protein



Lemak



A close-up photograph of a hand holding a bright red apple. The background is a soft-focus white surface. The text and graphics are overlaid on the right side of the image.

# Beberapa jenis makanan yang bermanfaat bagi pencegahan penyakit degeneratif

01

- Makanan yang mengandung antioksidan

02

Makanan yang mengandung Serat

03

Makanan dengan Indeks glikemik rendah

Mencegah dysbiosis → mencegah penyakit degeneratif

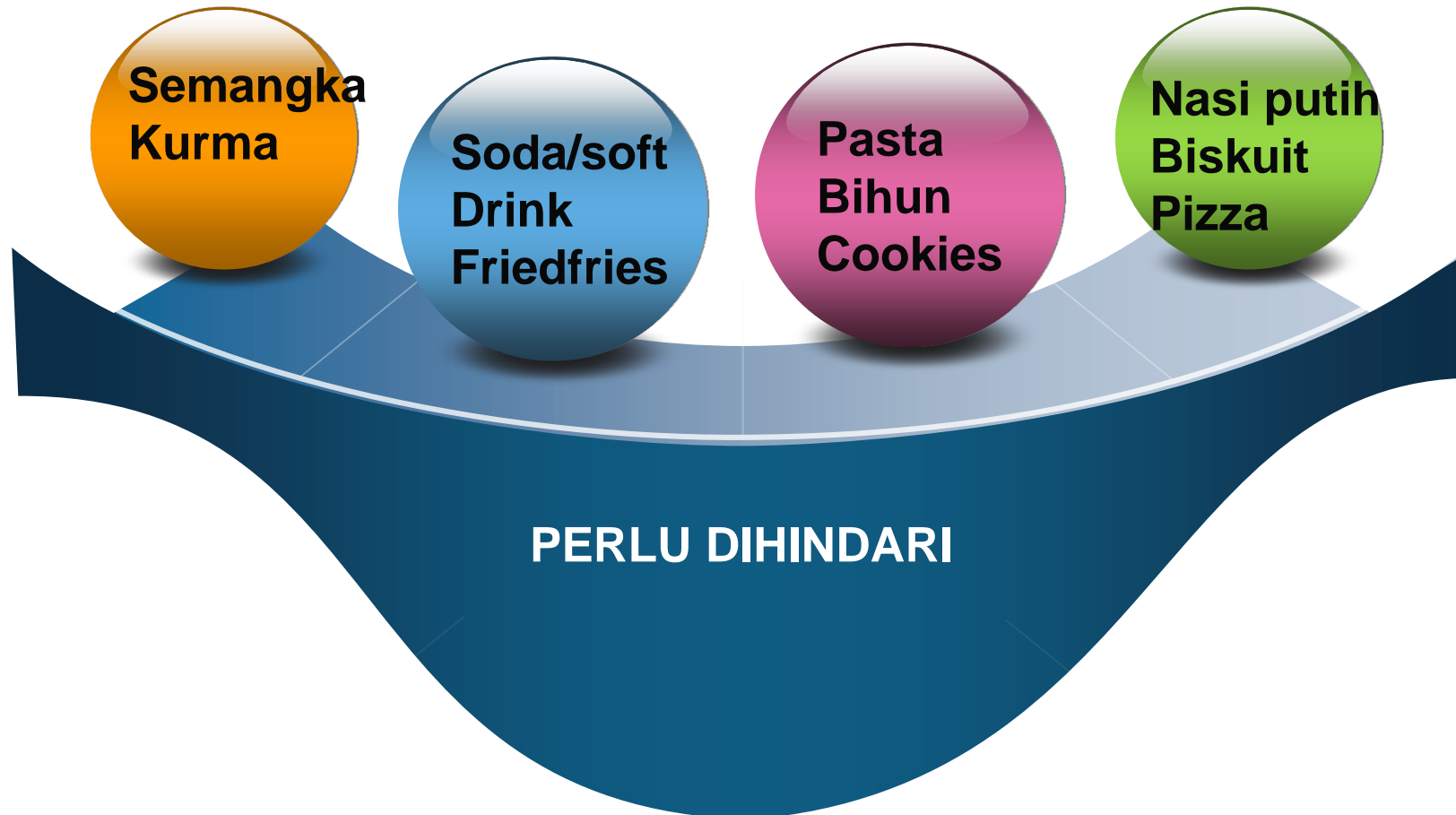




# Indeks Glikemik Sedang



# Indeks Glikemik Tinggi



PILIH BERBAGAI  
UMBI-UMBIAN DAN  
SEREAL  
SEBAGAI SUMBER  
KARBOHIDRAT  
KOMPLEKS

KONSUMSI LEBIH BANYAK  
SAYUR DAN PROBIOTIK –  
PREBIOTIK (SYMBIOTIK)



**YOGURT, KEFIR, MAKANAN PROBIOTIK**

**BUAH DAN SAYUR → SUMBER VITAMIN DAN  
MINERAL**

**MENINGKATKAN PENYERAPAN KALSIUM**

**MENCEGAH OSTEOPOROSIS**



# Hindari makanan sampah!

Tubuh kita BUKAN tempat sampah.



# LATIHAN JASMANI

- 3-4 kali seminggu @10 - 30 menit
- Olahraga disesuaikan dengan status kebugaran jasmani,

misalnya:

- Jalan
- Sepeda santai
- Jogging
- Berenang

Keeping active every day is good for your body, mind and spirit especially during these stressful times. And more physical activities you do can improve your sleep which is also important for good health.

**BE ACTIVE &  
STAY HEALTHY  
AT HOME!**



World Health Organization

#BeActive #HealthyAtHome





**Konsumsi air yang cukup → 1,5 – 2 liter**



**Menurunkan risiko disfungsi organ  
Mencegah obesitas**

**Produk fungsional untuk  
meningkatkan konsumsi air??**





# Peran mahasiswa Teknologi Pangan?

**Minimal bagi diri sendiri lalu keluarga**