



MODUL BIOLOGI  
(KES 102, SESI KJ013)

TOPIK  
Nutrigenomik dan Nutrigenetik

Disusun oleh:  
Aroem Naroeni, DEA, PhD

## Daftar Isi

I.	KOMPETENSI .....	3
A.	Kompetensi Dasar .....	3
B.	Kompetensi Akhir yang diharapkan .....	3
II.	TOPIK PERKULIAHAN.....	4
A.	Pengertian Nutrigenomik dan Nutrigenetik .....	4
B.	Nutrisi yang mempengaruhi ekspresi gen .....	7
C.	Studi nutrisi pada carcinogenesis .....	8
D.	Faktor lain yang berhubungan dengan nutrigenomic.....	10
E.	Nutrigenetik .....	11
F.	Nutrogenetik vs Nutri genomik.....	12
G.	Single Nucleotide Polymorphisme .....	14

# I. KOMPETENSI

## A. Kompetensi Dasar

1. Memahami pengertian Nutrigenomik dan Nutrigenetik
2. Memahami perbedaan Nutrigenomik dan Nutrigenetik

## B. Kompetensi Akhir yang diharapkan

1. Mahasiswa mampu menjelaskan Pengertian Nutrigenomik dan Nutrigenetik
2. Mahasiswa mampu menjelaskan perbedaan Nutrigenomik dan Nutrigenetik
3. Mahasiswa mampu menjelaskan nutrient yang dapat mempengaruhi ekspresi gen

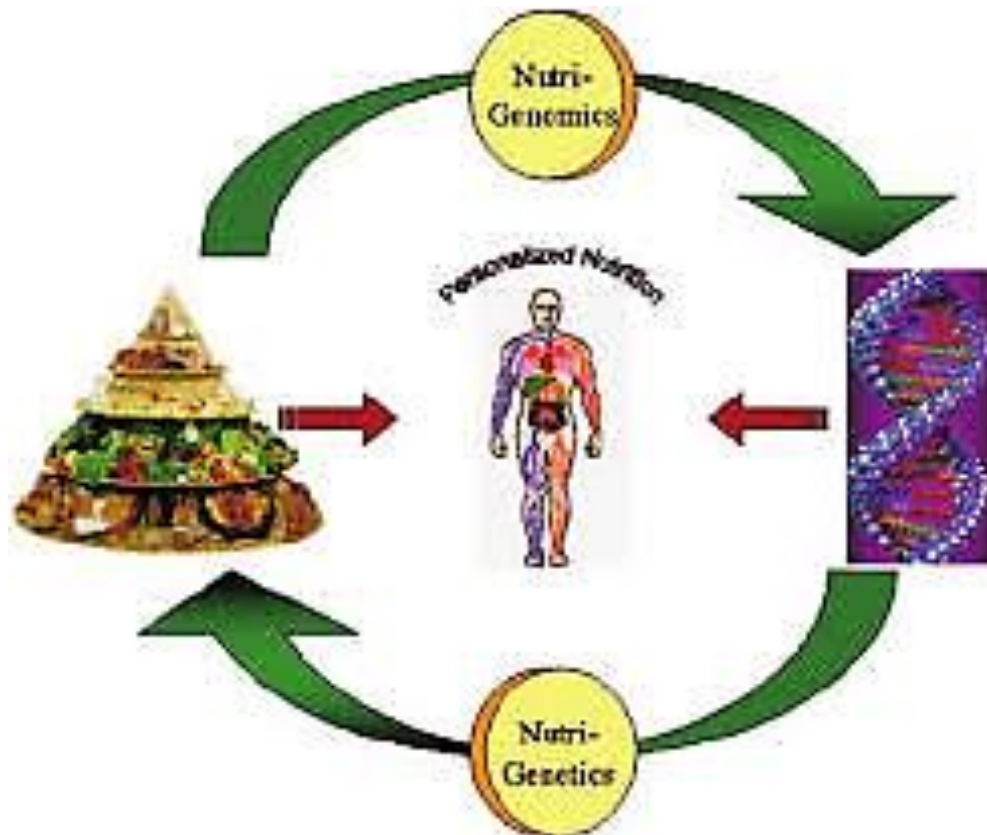
## II. TOPIK PERKULIAHAN

### A. Pengertian Nutrigenomik dan Nutrigenetik

**Nutrigenomik** adalah ilmu yang mempelajari hubungan antara faktor genetik dengan nutrisi yang memiliki komposisi spesifik dan yang mampu menginduksi ekspresi gen dalam tubuh. Nutrigenomik meliputi pembelajaran yang luas dengan dua tujuan utama :

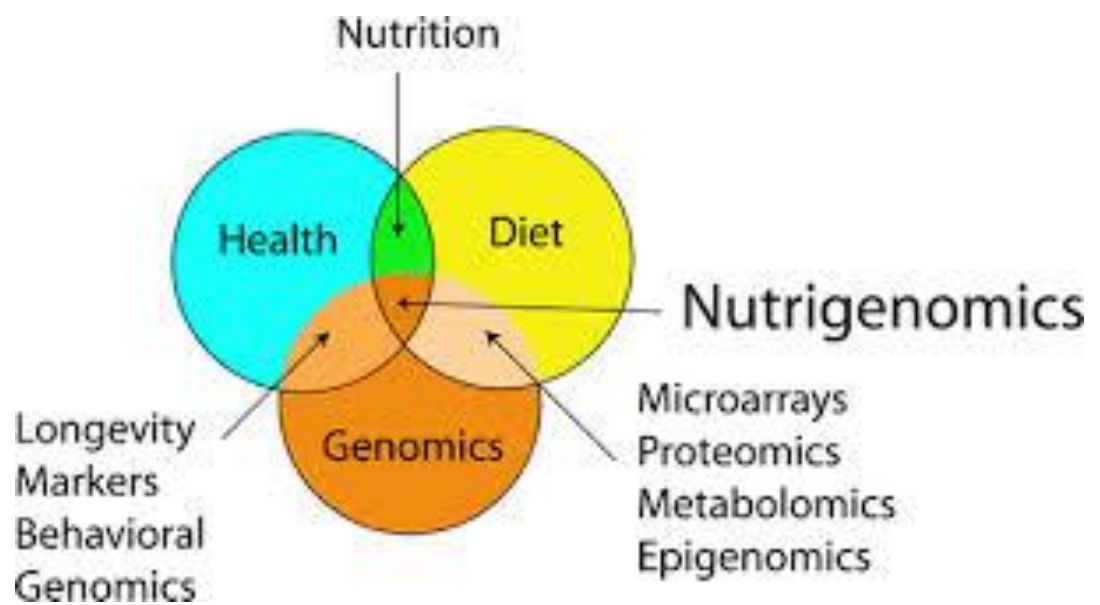
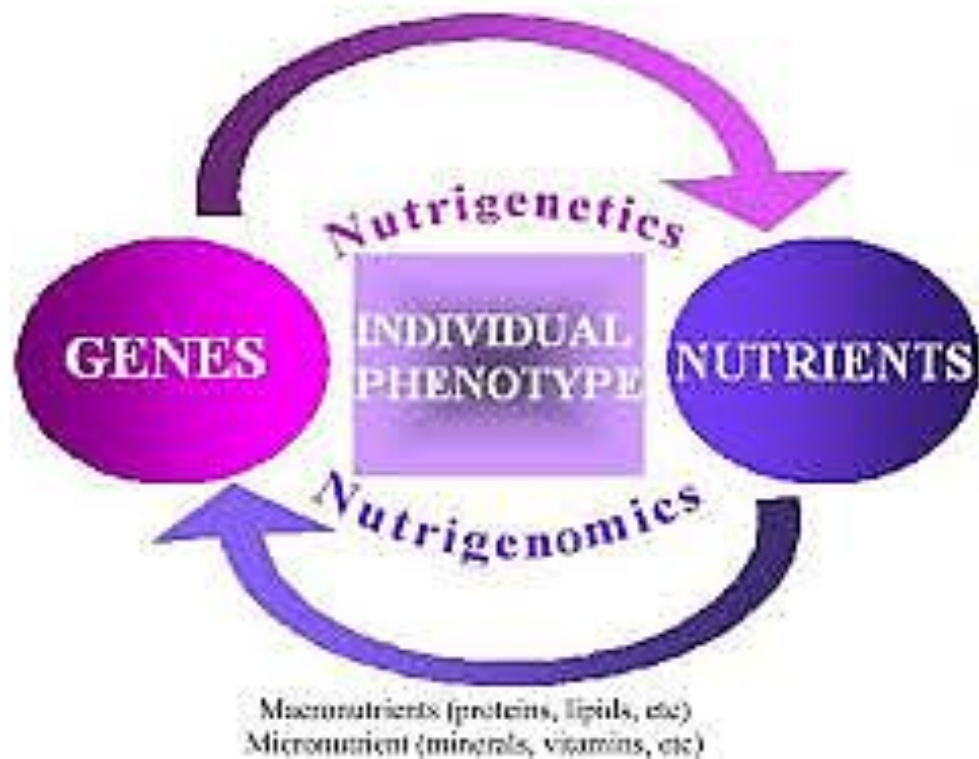
- menganalisis karakter dari masing-masing individu.
- menggunakan informasi tersebut dalam pencegahan penyakit yang berhubungan dengan gaya hidup dengan efektifitas dari konsumsi dan komponen makanan. Nutrisi berbasis genomik dapat meningkatkan pengetahuan untuk melakukan diet dan pemilihan gaya hidup yang mungkin dapat mengubah kerentanan terhadap penyakit dan meningkatkan potensi kesehatan.

Nutrisi berbasis genomik individu dapat berkontribusi untuk studi tentang nutrisi manusia pada berbagai level dari bayi, anak-anak dewasa dan manula. Nutrigenomik juga dapat memberikan beberapa indikasi dari suatu gen yang polimorfisme dengan mengidentifikasi gen kunci yang mempengaruhi dietary responses. Nutrigenomik dan nutrigenetik merupakan bagian strategi kesehatan masyarakat untuk mengurangi terjadinya insiden suatu penyakit terkait dengan diet.



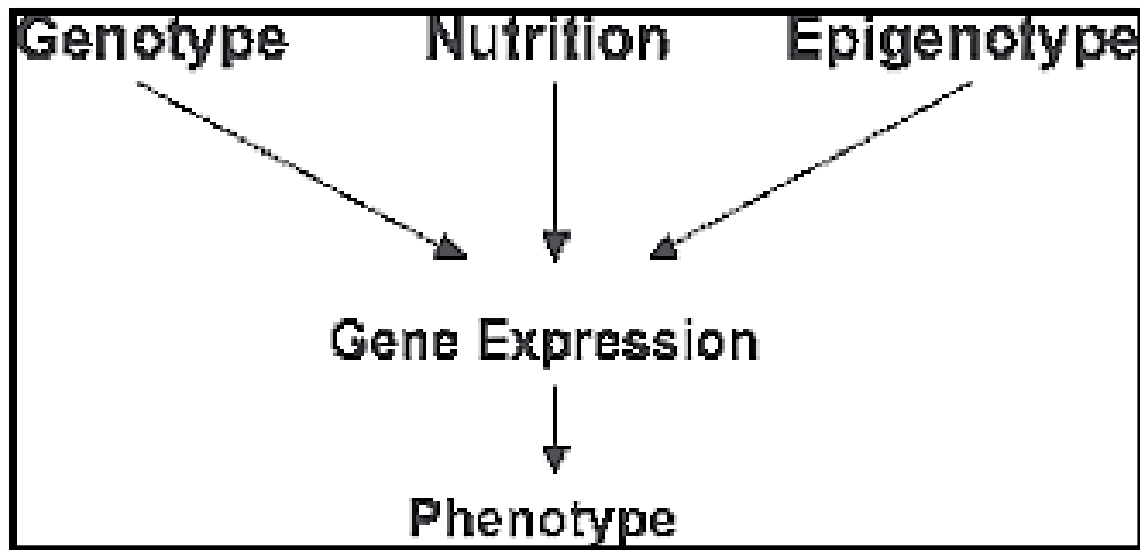
Penelitian nutrigenomik dan nutrigenetik masih terbuka lebar untuk dikaji lebih dalam, meliputi interaksi antara profil genomik dan atau polimorfisme gen dengan diet nutrisi yang tepat dan secara langsung tidak dapat mengontrol gen-gen target penyebab suatu penyakit. Rekomendasi diet yang tepat pada pasien maupun orang sehat sebaiknya berbasis pada profil genetik individu epidemiologi dan status klinis serta hasil analisis laboratorium pada berbagai populasi.

Polymorphic and Mutant Genes  
(Changed enzymatic and hormonal activities)



## Nutrition-gene interaction

1. **Direct interactions:** Nutrients after interacting with a receptor, behave as transcription factors that can bind to DNA and induce gene expression
2. **Epigenetic interactions:** Nutrients can alter the structure of DNA so that gene expression is altered
3. **Genetic variation:** Common genetic variations such as single-nucleotide polymorphisms (SNPs) can alter the expression or functionality of genes.



Ekspresi gen manusia berubah sesuai dengan status nutrisi individu. Fenomena ini sudah terbentuk dengan baik bahkan pada prokaryota. Organisme sel tunggal mampu mengatur metabolisme sesuai dengan suplai nutrisi pada medium kultur. Pada organisme multiseluler, ekspresi gen diatur dengan lebih kompleks dibandingkan pada sel tunggal. Pengaturannya melibatkan interaksi hormon, neuron dan faktor-faktor nutrisi.

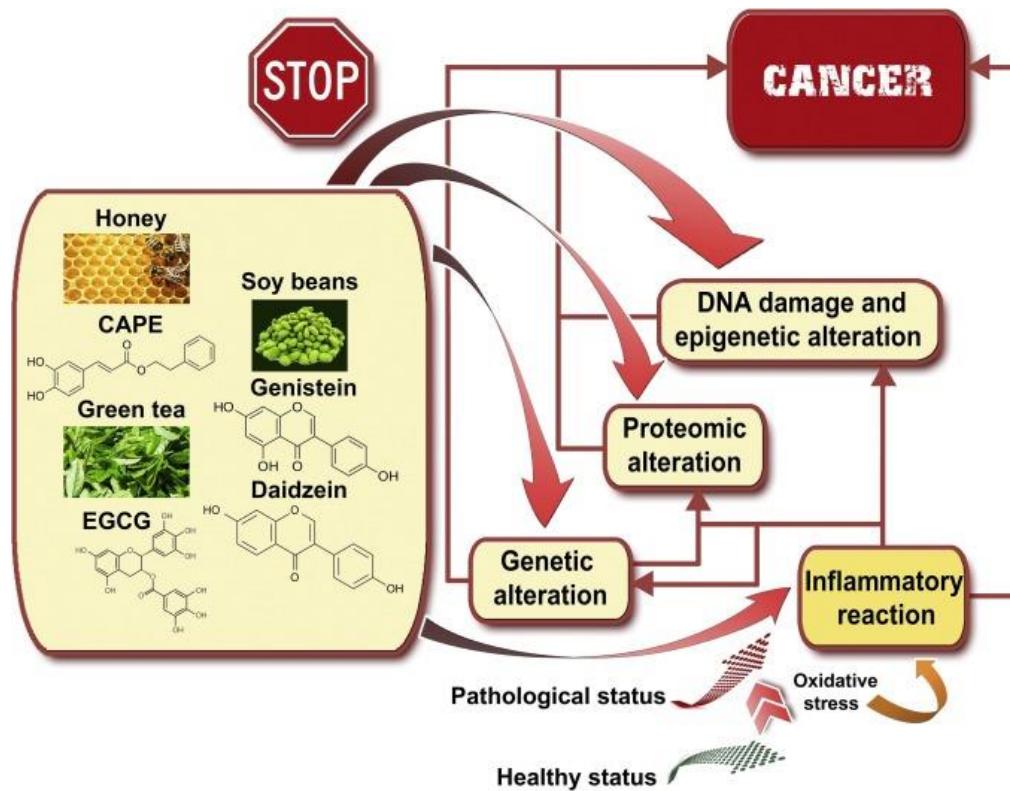
### B. Nutrisi yang mempengaruhi ekspresi gen

Nutrisi juga mengontrol ekspresi gen meskipun tidak mendapat banyak perhatian. Respon nutrisi pada ekspresi gen spesifik terhadap genotype dan spesifik terhadap jenis

nutrisi. Perkembangan teknologi baru memungkinkan untuk menginvestigasi perubahan nutrisi pada jalur carcinogenesis dengan nutrient, micronutrient dan fitokimia.

### C. Studi nutrisi pada carcinogenesis

- Efek nutrisi pada kerusakan DNA dan mekanisme perbaikannya.
- Metilasi DNA yang mempengaruhi ekspresi gen dan fenotipe sel
- Antioksidan dan stress oksidatif dalam jalur carcinogenesis
- Kontrol siklus sel dan check point, apoptosis dan proses angiogenesis







- Karbohidrat : Mempengaruhi ekspresi gen yang berhubungan dengan obesitas dan sindroma metabolisme
- Glukosa : Pengaturan hormon penyimpanan, transport gula → Ekspresi gen. Selain itu juga berpengaruh dalam regulasi transkripsi
- Lemak : Mempengaruhi ekspresi gen yang mengubah metabolisme pertumbuhan dan diferensiasi sel.
- Protein : Mengatur ekspresi gen yang berhubungan dengan system imun, memelihara fungsi dan struktur tubuh
- Asam amino : Mengatur proses translasi
- Mineral : Berperan dalam ekspresi gen pada usus halus, thymus dan hepatocytes
- Vitamin
  - Vitamin A : ekspresi gen PEPC (Phosphoenol Pyruvate Carboxylase)
  - Biotin : Gen sintesis enzim
  - Vitamin C : Ekspresi gen hepar



#### D. Faktor lain yang berhubungan dengan nutrigenomic

- Nutrisi / Diet
- Gaya Hidup
- Status Nutrisi
- Perilaku yang berhubungan dengan nutrisi
- Agama/kepercayaan
- Perubahan nutrisi demografi
- Area defisiensi
- Lingkungan
- Penghasilan



#### E. Nutrigenetik

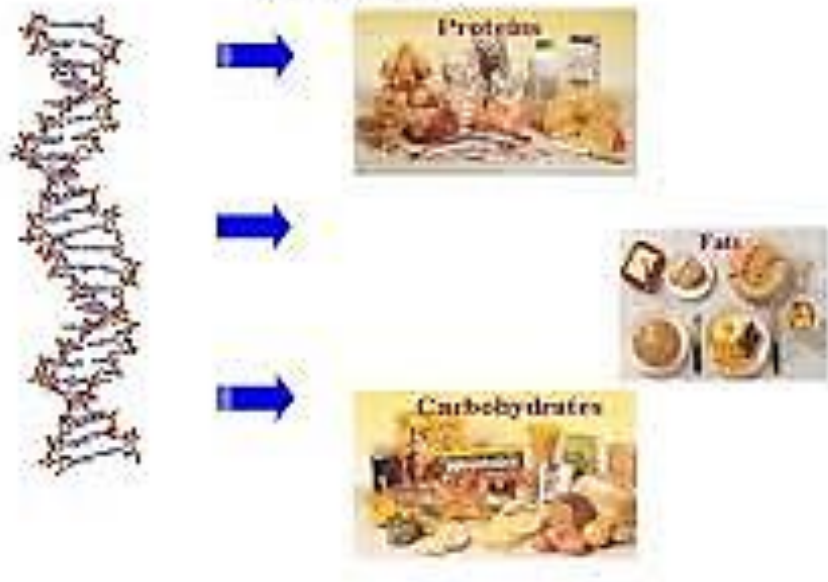
**Nutrigenetik** adalah ilmu tentang variasi genetik terhadap respon diet, dengan memfokuskan pada studi individu yang berbeda yang memiliki satu atau lebih mutasi gen tunggal polimorfisme yang dapat mempengaruhi respon terhadap diet.

## F. Nutrogenetik vs Nutri genomik

- Nutrigenetik lebih ditunjukkan untuk pola diet tertentu untuk individu tertentu dengan peta polimorfisme yang spesifik. Nutrigenomik adalah ilmu yang mempelajari hubungan antara faktor genetik dengan nutrisi yang memiliki komposisi spesifik dan yang mampu mengnduksi ekspresi gen dalam tubuh. Nutrigenomik merupakan aplikasi genomik dalam pengembangan teknologi baru, seperti transkriptomik, proteomik, metabolomik dan epigenomik berbasis pada analisis fungsi gen dan ekspresinya.

### **NUTRIGENETICS**

**AIM: to identify how Genome affect what we eat to phenotype**





Dalam waktu dekat seorang ahli gizi akan mampu merekomendasikan diet berdasarkan informasi genetik masing-masing orang untuk mencegah agar pelanggan terhindar dari penyakit kronis.

Dalam waktu yang sama apabila dua wanita dalam usia yang sama diberi diet sedikit buah dan sayur , tinggi garam dan lemak jenuh:

- Satu dapat menandakan munculnya darah tinggi, kelebihan lemak, dan atherosclerosis (munculnya plak di dinding arteri)
- Sedangkan yang lain tidak menimbulkan penyakit apapun.

Mengapa orang yang memakan makanan yang sama dan gaya hidup yang sama kesehatannya berbeda?

Karena factor genedis mempunyai peran yang besar dalam merespon hal ini

—————> Dari sinilah Nutrigenetik berkembang.

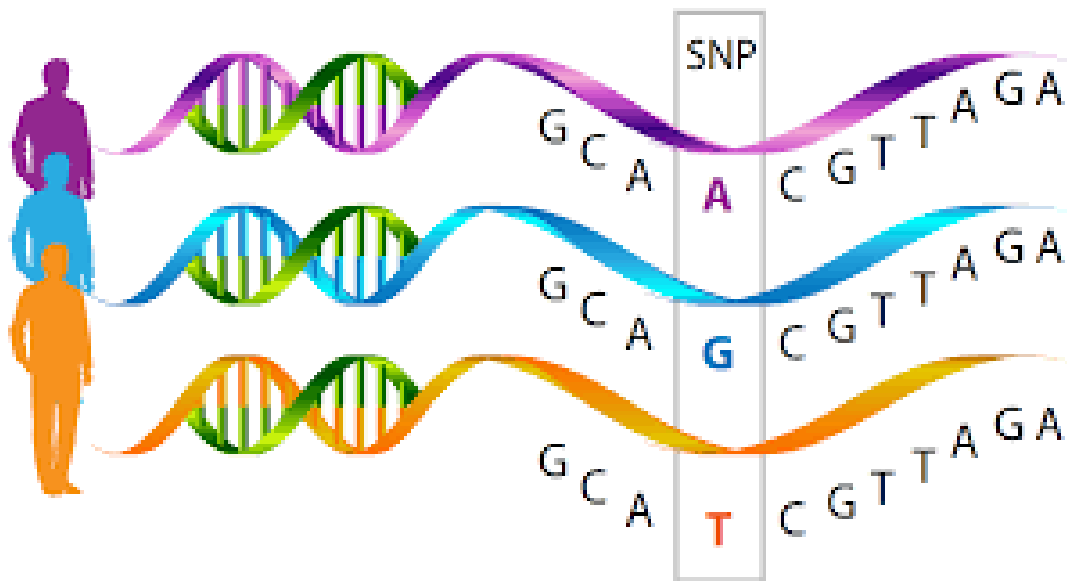
Para peneliti mengharapkan akan ada rekomendasi gizi pada setiap orang yang disesuaikan dengan factor genedis untuk mencegah penyakit kronis seperti jantung dan diabetes.

## G. Single Nucleotide Polymorphisms

Variasi genetik pada manusia sangat minimal karena 99% gen identik. the genetic variation among individuals is minimal.

1% variasi yang menentukan keadaan kesehatan yang tergantung pada diet dan keadaan lingkungan.

Beberapa variasi genetik pada individu dalam bentuk SNPs (baca Snips) singkatan dari Single Nucleotide Polymorphisms.



Contoh SNIPs

