



**MODUL PERKULIAHAN**

# **Pengembangan Formula Makanan**

**Materi I**

<b>Jurusan</b>	<b>Program Studi</b>	<b>Tatap Muka</b>	<b>Kode MK</b>	<b>Disusun Oleh</b>
Jurusan Gizi	Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika	<b>01</b>	Gz65052	

## **Tujuan Pembelajaran**

Mahasiswa memahami prinsip dasar, tujuan, cara dan evaluasi pengembangan formula makanan.

## **Kompetensi**

Memahami prinsip dasar, tujuan, cara dan evaluasi pengembangan formula makanan

# Pembahasan

## Pendahuluan

---

Modul ini merupakan bagian ke-1 dan membahas materi mengenai pengertian dan tujuan, pengembangan, evaluasi. Untuk memahami bahasan materi yang terdapat dalam modul ini, maka sangat penting untuk mempelajari terlebih dahulu materi yang terdapat pada modul sebelumnya.

Untuk memudahkan dalam mempelajarinya, perlu diketahui bahwa masing-masing modul dikemas dalam satu sampai dua kali pertemuan. Alokasi waktu untuk tiap kegiatan belajar adalah 100 menit. Sehingga untuk menyelesaikan modul ini diperlukan waktu 1 jam 40 menit.

Setelah mempelajari modul ini anda akan dapat memahami Pengertian dan tujuan, Pengembangan, Evaluasi.

Semua materi yang dibahas di dalam modul ini sangat diperlukan untuk memahami materi pada modul berikutnya. Semoga sukses dalam mempelajari materi yang terdapat pada modul ini dan selamat untuk mengikuti modul berikutnya.

---

Materi : Pengertian dan tujuan, Pengembangan, Evaluasi

---

### A. Pengertian Pengembangan Formula Makanan

Merancang produk makanan yang merupakan campuran bahan makanan atau makanan yang ditambahkan zat-zat gizi yang susunannya dirancang untuk memenuhi kebutuhan khusus.

### B. Tujuan Pengembangan Formula Makanan

- Menciptakan inovasi
- Menyalurkan kreativitas dan passion
- Mencegah produk mati/kalah dengan pesaing baru
- Mengkondisikan makanan dapat diterima oleh pasien/konsumen spesifik

### C. Cara Pengembangan Formula Makanan

Mengembangkan formula makanan dimulai dari munculnya sebuah ide yang kemudian ide ini disaring. Jika sebuah ide lulus dalam proses penyaringan maka selanjutnya adalah pembuatan suatu produk dari ide ini yang kemudian akan diuji kelayakannya dengan cara modifikasi berdasarkan umpan balik yang dilakukan oleh para peneliti. Pada tahap ini sangat didukung dengan teknologi, peraturan, serta modal keuangan. Ketika suatu ide produk mendapatkan sudah layak untuk dijual maka selanjutnya akan dilakukan tes penjualan, masyarakat akan menilai produk ini, jika produk disukai oleh masyarakat maka produk akan dikomersilkan.

### D. Evaluasi Pengembangan Formula Makanan

#### 1. Biaya

- Harga bahan pokok
- Biaya produksi
- Biaya pengemasan
- Konsumen akan membeli produk yang memiliki harga terjangkau atau harga yang sebanding dengan kualitas produk

#### 2. Bahan Alergen

Bahan-bahan yang mengandung senyawa allergen harus disebutkan dengan jelas. Bahkan harusnya tidak boleh ada sama sekali, walaupun ada maka harus memenuhi syarat khusus.

#### 3. Syarat Pihak Lain

- SNI
- BPOM
- Dinas Perindustrian dan Perdagangan

## Tes Formatif

---

1. Apa pengertian pengembangan formula makanan?
2. Apa saja yang harus dijadikan bahan evaluasi pertimbangan dalam mengembangkan formula makanan?
3. Jika suatu produk mengandung bahan allergen maka harus memenuhi...
4. Sebutkan syarat dari pihak lain pada evaluasi pertimbangan dalam pengembangan formula makanan!
5. Sebutkan cara mengembangkan formula makanan!

## Kunci Jawaban Tes Formatif

---

1. Merancang produk makanan yang merupakan campuran bahan makanan atau makanan yang ditambahkan zat-zat gizi yang susunannya dirancang untuk memenuhi kebutuhan khusus.
2. Biaya, bahan allergen, dan syarat pihak lain
3. Syarat khusus
4. SNI, BPOM, Dinas Perindustrian dan Perdagangan
5. Ide, penyaringan ide, uji kelayakan, tes penjualan, komersialisasi

## Daftar Pustaka

Pengembangan Makanan Formula | PDF (scribd.com)

Dasar pengembangan formula makanan (slideshare.net)



## MODUL PERKULIAHAN

# Pengembangan Formula Makanan

## Materi II

Jurusan	Program Studi	Tatap Muka	Kode MK	Disusun Oleh
Jurusan Gizi	Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika	02	Gz65052	

### Tujuan Pembelajaran

Mahasiswa memahami cara pengembangan formula makanan tinggi antioksidan mulai dari tahap perencanaan, proses pembuatan hingga parameter mutunya. Mahasiswa mampu menganalisa mutu makanan tinggi antioksidan. Mahasiswa mampu membuat produk pangan futuristik.

### Kompetensi

Memahami cara pengembangan formula makanan tinggi antioksidan mulai dari tahap perencanaan, proses pembuatan hingga parameter mutunya. Mampu menganalisa mutu makanan tinggi antioksidan. Mampu membuat produk pangan futuristik.

# Pembahasan

## Pendahuluan

---

Modul ini merupakan bagian ke-2 dan membahas materi mengenai pengertian antioksidan, sumber, syarat pangan, contoh pangan. Untuk memahami bahasan materi yang terdapat dalam modul ini, maka sangat penting untuk mempelajari terlebih dahulu materi yang terdapat pada modul sebelumnya.

Untuk memudahkan dalam mempelajarinya, perlu diketahui bahwa masing-masing modul dikemas dalam satu sampai dua kali pertemuan. Alokasi waktu untuk tiap kegiatan belajar adalah 100 menit. Sehingga untuk menyelesaikan modul ini diperlukan waktu 1 jam 40 menit.

Setelah mempelajari modul ini anda akan dapat memahami pengertian antioksidan, sumber, syarat pangan, contoh pangan.

Semua materi yang dibahas di dalam modul ini sangat diperlukan untuk memahami materi pada modul berikutnya. Semoga sukses dalam mempelajari materi yang terdapat pada modul ini dan selamat untuk mengikuti modul berikutnya.

## Rangkuman

---

### A. Pengertian Antioksidan

Adalah suatu senyawa kimia, yang dalam konsentrasi rendah dapat secara signifikan mencegah reaksi oksidasi (proses oksidasi substrat dalam reaksi rantai) (Silvia et al., 2016). Reaksi oksidasi dapat memicu terbentuknya radikal bebas yang sangat aktif yang dapat merusak struktur dan fungsi sel, dalam jangka panjang menyebabkan penuaan dan penyakit degeneratif.

Antioksidan terdiri dari 2 jenis yaitu antioksidan alami dan antioksidan buatan. Asalnya bisa dari luar tubuh (eksogen) dan dari dalam tubuh (endogen). Banyak terdapat pada sayuran, buah-buahan, biji-bijian, rempah-rempah dan produk hewani tertentu.

### B. Dampak Radikal Bebas

- Stres oksidatif menjadi faktor utama penyebab inflamasi, seperti sindrom gangguan pernapasan pada orang dewasa, artritis, penyakit iskemik (stroke dan sakit jantung), tekanan darah tinggi, preeklamsia, alzheimer, dan banyak penyakit lain.
- Paparan sinar matahari berlebihan dapat menyebabkan kerusakan oksidatif pada sel-sel kulit. Sementara radikal bebas dapat menyerang organ dalam, seperti radikal bebas pada rokok menyerang sel paru-paru.
- Kanker dan aterosklerosis atau penyempitan pembuluh darah adalah dua pembunuh utama yang dikaitkan dengan serangan radikal bebas.
- Penelitian menemukan bahwa radikal bebas menyebabkan kerusakan sel yang erat hubungannya dengan penuaan.

### C. Cara Kerja Antioksidan

Antioksidan akan mendonorkan elektron pada elektron tidak berpasangan yang ada dalam molekul radikal bebas. Dengan begitu, antioksidan akan mencegah elektron bebas untuk menarik elektron dari sel tubuh yang sehat. Hal istimewa dari kerjanya adalah setelah memberikan elektron, antioksidan tidak akan berubah menjadi radikal bebas seperti jika sel lain yang memberi elektron. Sehingga sifatnya seperti penetralisir sifat reaktif molekul radikal bebas.

### D. Sumber Antioksidan

- Vitamin A, C, E
- Beta karoten, Likopen, katekin
- Selenium, Mangan, Zinc

- Omega 3, Lutein, Zeaxanthin
  - Polifenol, Quercetin, Coenzyme 10 (CoQ10)
  - Superoksida Dismutase (SOD)
  - Glutathione Reductase (GR)
  - Glutathione Peroxidase (GPx)
  - Catalase (CAT)
- E. Syarat Produk Pangan Antioksidan
- Aman dikonsumsi, tidak bersifat toksik
  - Efektif pada konsentrasi rendah (0.01-0.02%)
  - Tersedia dengan harga terjangkau
  - Senyawa aktif AO yg diinginkan tahan terhadap proses pengolahan produk, misalnya pengolahan suhu tinggi, suhu rendah, dan sebagainya.

### Tes Formatif

---

1. Apa pengertian singkat antioksidan?
2. Sebutkan 2 syarat produk pangan antioksidan!
3. Sebutkan 3 macam sumber antioksidan!
4. Jelaskan dengan singkat cara kerja antioksidan!
5. Antioksidan terdiri dari 2 jenis, sebutkan!

### Kunci Jawaban Tes Formatif

---

1. Suatu senyawa kimia, yang dalam konsentrasi rendah dapat secara signifikan mencegah reaksi oksidasi
2. Aman dikonsumsi dan tersedia dengan harga terjangkau
3. Vitamin A, beta karoten, selenium
4. Antioksidan akan mendonorkan elektron pada elektron tidak berpasangan yang ada dalam molekul radikal bebas.  
Antioksidan alami dan buatan

## Daftar Pustaka

Pengembangan Formula Makanan Tinggi Antioksidan (slideshare.net)  
 Radikal Bebas Pemicu Penyakit Kronis - Alodokter  
 Apa Itu Antioksidan dan Kenapa Penting untuk Tubuh? (hellosehat.com)





MODUL PERKULIAHAN

# Pengembangan Formula Makanan

Materi III

Jurusan

Jurusan Gizi

Program Studi

Sarjana Terapan Gizi dan  
Dietetika

Tatap Muka

**03**

Kode MK

Gz65052

Disusun Oleh

## Tujuan Pembelajaran

Mahasiswa memahami konsep pengembangan formula isotonik.

## Kompetensi

Memahami konsep pengembangan formula isotonik.

# Pembahasan

## Pendahuluan

---

Modul ini merupakan bagian ke-3 dan membahas materi mengenai pengertian isotonik, manfaat, osmolalitas vs osmolaritas, perbedaan, faktor mempengaruhi, hipotonik, hipertonik, menghitung osmolaritas, viskositas, faktor mempengaruhi, cara mengukur. Untuk memahami bahasan materi yang terdapat dalam modul ini, maka sangat penting untuk mempelajari terlebih dahulu materi yang terdapat pada modul sebelumnya.

Untuk memudahkan dalam mempelajarinya, perlu diketahui bahwa masing-masing modul dikemas dalam satu sampai dua kali pertemuan. Alokasi waktu untuk tiap kegiatan belajar adalah 100 menit. Sehingga untuk menyelesaikan modul ini diperlukan waktu 1 jam 40 menit.

Setelah mempelajari modul ini anda akan dapat memahami pengertian isotonik, manfaat, osmolalitas vs osmolaritas, perbedaan, faktor mempengaruhi, hipotonik, hipertonik, menghitung osmolaritas, viskositas, faktor mempengaruhi, cara mengukur.

Semua materi yang dibahas di dalam modul ini sangat diperlukan untuk memahami materi pada modul berikutnya. Semoga sukses dalam mempelajari materi yang terdapat pada modul ini dan selamat untuk mengikuti modul berikutnya.

Materi : Pengertian Isotonik, Manfaat, Osmolalitas vs Osmolaritas, Perbedaan, Faktor Mempengaruhi, Hipotonik, Hipertonik, Menghitung Osmolaritas, Viskositas, Faktor Mempengaruhi, Cara Mengukur

## Rangkuman

### A. Pengertian Isotonik

Menurut buku kategori pangan BPOM RI 2006, definisi minuman isotonik adalah minuman formulasi yang ditujukan untuk menggantikan cairan, karbohidrat, elektrolit, dan mineral tubuh dengan cepat. Dengan demikian, minuman ini dapat diserap tubuh setelah diminum. Pada prinsipnya minuman isotonik ini untuk mencegah dehidrasi serta memberikan energi yang dapat digunakan dengan cepat.

Minuman isotonik biasanya terasa agak asin karena didalam minuman ini terdapat kandungan garam yang dimana kandungan zat ini menjadikan kerongkongan menjadi segar. Beberapa zat lainnya yang terkandung didalam minuman ini adalah natrium, magnesium, kalsium, dan karbohidrat. Hal inilah yang membuat minuman isotonik mudah diserap oleh tubuh dan cocok untuk olahraga seperti futsal, sepak bola dan olahraga-olahraga berat lainnya.

### B. Manfaat Minuman Isotonik

- Cepat diserap tubuh
- Penyembuhan diare
- Mendorong konsumsi cairan secara spontan
- Menstimulir penyerapan cairan secara cepat
- Menyediakan karbohidrat untuk meningkatkan performance
- Menambah respon fisiologis
- Untuk rehidrasi yang cepat

### C. Standar Mutu Minuman Isotonik

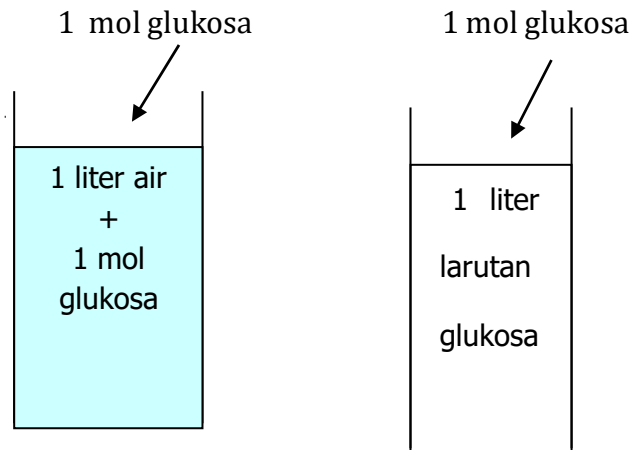
No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	Normal
1.2	Rasa	-	Normal
2	pH	-	Maks. 4.0
3	Total gula sebagai sukrosa	%	Min. 5
4	Mineral		
4.1	Natrium	mg/kg	Maks. 800-100
4.2	Kalium	mg/kg	Maks. 125-175
5.	Bahan tambahan makanan	-	Sesuai SNI 01-022-1995
6.	Cemaran logam :		
6.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0.3
6.2	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 2.0
6.3	Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 5.0
6.4	Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0.03
6.5	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40 (25.0*)
7	Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0.1
8	Cemaran Mikroba		
8.1	Angka lempeng total	Koloni/ml	Maks $2 \times 10^2$
8.2	Coliform	APM/ml	<3
8.3	Salmonella		negatife
8.4	Kapang	Koloni/ml	Maks. 50
8.5	Khamir	Koloni/ml	Maks. 50

Sumber : Badan Standarisasi Nasional, 1998

### D. Osmolalitas vs Osmolaritas

Pada larutan encer kedua istilah dapat di gunakan hampir secara

sinonim karena perbedaannya kecil. Pada kebanyakan kasus, lebih mudah menyatakan cairan tubuh dalam liter dari pada dalam kilogram air. Karenanya, kebanyakan perhitungan yang dipakai secara klinis lebih didasarkan pada osmolaritas dari pada osmolalitas. Osmolaritas menyatakan jumlah partikel zat terlarut per liter larutan. Osmolalitas menyatakan jumlah partikel zat terlarut per kilogram air atau pelarut.



**Osmolalitas**  
1 osmol/ kg H<sub>2</sub>O

**Osmolaritas**  
1 osmol/ l larutan

Digunakan sebagai satuan perhitungan dalam makanan enteral (homemade)

Digunakan sebagai satuan perhitungan dalam makanan parenteral

Osmolalitas : kadar bahan dalam satu liter air ( volume larutan > satu liter )

Osmolaritas : kadar bahan dalam satu liter larutan ( volume air < satu liter )



1 liter larutan **berisi:**  
1 mmol glukosa  
2 mmol NaCl  
2 mmol CaCl<sub>2</sub>

**1 mmol glukosa ----- 1 mOsmol**

**2 mmol NaCl----- 4 mOsmol**

(1 mmol NaCl → 1 mmol Na<sup>+</sup> + 1 mmol Cl<sup>-</sup> )

$$n = 2$$

**2 mmol CaCl<sub>2</sub> ----- 6 mOsmol**

(1 mmol CaCl<sub>2</sub> → 1 mmol Ca<sup>+</sup> + 2 mmol Cl<sup>-</sup> )

$$n = 3$$

**OSMOLARITAS = 1 + 4 + 6 = 11 mOsmol/l**

Contoh Osmolalitas, 10 gram formula enteral dilarutkan dalam 50 cc air, maka jumlah cairan akan lebih dari 50 cc.

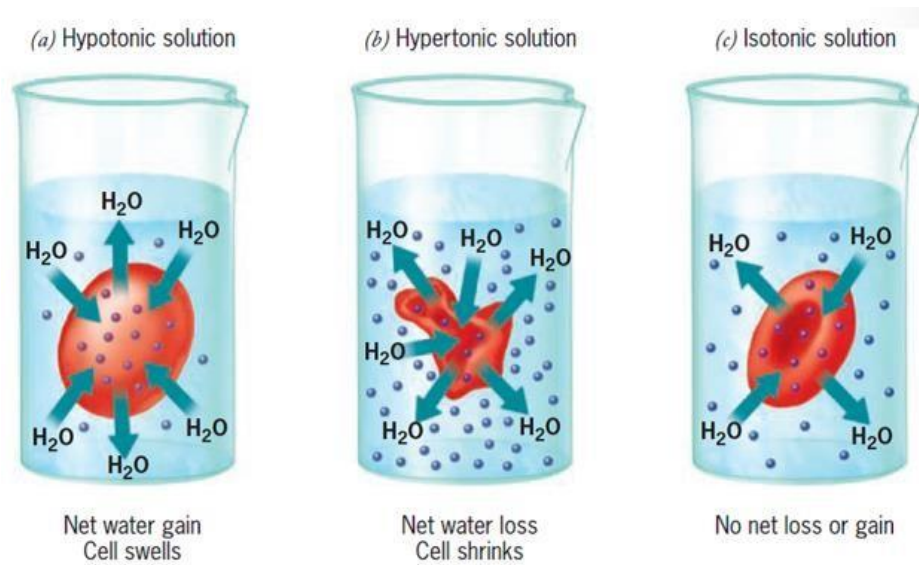
E. Faktor Mempengaruhi Osmolalitas

- Semua nutrisi dan komponen yang ditambahkan kecuali air berkontribusi pada osmolalitas larutan
- Mineral dan elektrolit berkontribusi signifikan terhadap osmolalitas
- Protein terhidrolisis
- Karbohidrat terhidrolisis
- Lemak berkontribusi minimal terhadap osmolalitas
- Formula dengan kandungan komponen terhidrolisis tinggi akan memberikan osmolalitas tinggi

F. Pengaruh Osmolalitas Terhadap Pemilihan Makanan Enteral

- Osmolaritas yang ideal adalah 350-400 mOsmol/kg sesuai dengan osmolalitas cairan ekstraseluler.
- Oleh karena itu osmolalitas tidak menjadi kriteria utama dalam pemilihan formula enteral.
- Formula isotonic lebih bisa diterima tubuh lebih baik daripada larutan hipertonik dan hipotonik

## G. Pengaruh Osmolaritas Pada Sel



## H. Hipotonik

Suatu larutan dengan konsentrasi zat terlarut lebih rendah (tekanan osmotik lebih rendah) dari pada yang lain sehingga air bergerak ke dalam sel. Tekanan osmotik menyebabkan jaringan mengalirkan air ke dalam sel, sehingga menyebabkan sel pecah dan tidak berfungsi. Kondisi terjadi jika hanya formula enteral tanpa adanya cairan lain (infus/parenteral).

## I. Hipertonik

Suatu larutan dengan konsentrasi zat terlarut lebih tinggi (tekanan osmotik yang lebih tinggi) dari pada yang lain sehingga air bergerak ke luar sel. Menghambat pengosongan usus dan makanan yang terkirim masuk ke usus halus memicu usus besar mengeluarkan cairan tambahan (mencari keseimbangan) untuk mencari osmolalitas normal.

## J. Osmolaritas Parenteral

### Example:

A liter of a TPN solution has the approximate composition shown below. Calculate the osmolarity contribution of each component and estimate the total osmolarity of the solution.

Amino acids: 40 g	Sodium: 40 mEq	Calcium: 4.8 mEq
Dextrose: 250 g	Potassium: 35 mEq	Magnesium: 8 mEq
Lipids: 40 g	Chloride: 77 mEq	Phosphate: 21 mEq

### Answer:

Amino acids:  $40 \text{ g} \times 10 = 400 \text{ mOsm/L}$ .

Dextrose:  $250 \text{ g} \times 5 = 1250 \text{ mOsm/L}$ .

Electrolytes:  $(40 + 35 + 77 + 4.8 + 8 + 21) \times 2 = 371.6 \text{ mOsm/L}$ .

Lipids:  $40 \text{ g} \times 1.5 = 60 \text{ mOsm/L}$ .

Total osmolarity:  $400 + 1250 + 371.6 + 60 = 2081.6 \text{ mOsm/L}$ .

Jika pada produk enteral kesulitan menghitung berapa osmolaritas harus menggunakan alat "OSMOMETER dan melakukan pendekatan dengan perhitungan secara kimia analitik

K. Menghitung Fraksi mol

**Contoh soal,** Larutan glukosa dibuat dengan melarutkan 18 gr glukosa (Mr = 180 g/mol) ke dalam 250 gram air. Hitunglah fraksi mol glukosa.

$$\begin{aligned}
 X_{\text{glukosa}} &= \frac{\text{Mol glukosa}}{\text{Mol glukosa} + \text{mol air}} \\
 &= \frac{(18/180)}{(18/180) + (250/18)} \\
 &= \frac{0,1}{0,1 + 13,9} \\
 &= 0,01 \text{ mol} \\
 &= 10 \text{ mmol} \\
 &= 10 \text{ mosmol}
 \end{aligned}$$

**Karena 1 mmol glukosa = 1 mosmol**

L. Menghitung meq Elektrolit

1 mg	meq
Kalsium (Ca)	0,05
Klorida (Cl)	0,028
Magnesium (Mg)	0,082
Phospat (P)	0,064
Kalium (K)	0,025
Natrium (Na)	0,043
Zinc (Zn)	0,030

**Contoh Soal:**

Larutan berisi elektrolit Ca 20 mg, Zn 30 mg, Na 130 mg, Cl 130 mg, dan K 110 mg. Berapa osmolaritas.

Jawab:

$$\begin{aligned}
 \text{Ca} &= 20 \times 0,05 &= 1 \\
 \text{Zn} &= 30 \times 0,030 &= 0,917 \\
 \text{Na} &= 130 \times 0,043 &= 5,652 \\
 \text{Cl} &= 130 \times 0,028 &= 3,672 \\
 \text{K} &= 110 \times 0,025 &= 2,820 \\
 \text{Total} &&= 14,061 \text{ meq} \\
 \text{Osmolaritas} &&= 14,061 \times 2 \\
 &&= 28,122 \text{ mosm/L}
 \end{aligned}$$

### Contoh Soal:

Jika produk (250 ml) terdiri dari glukosa 18 gram, lemak 6 gram, protein 8 gram, dan elektrolit 14,061 meq. Maka osmolaritas?

Glukosa	=	10	
Lemak	=	6 x 1,5	= 9
Protein	=	8 x 10	= 80
Elektrolit	=	14,061 x 2	= 28,122
<b>Total</b>			<b>= 127,122 mosm</b>

### M. Viskositas

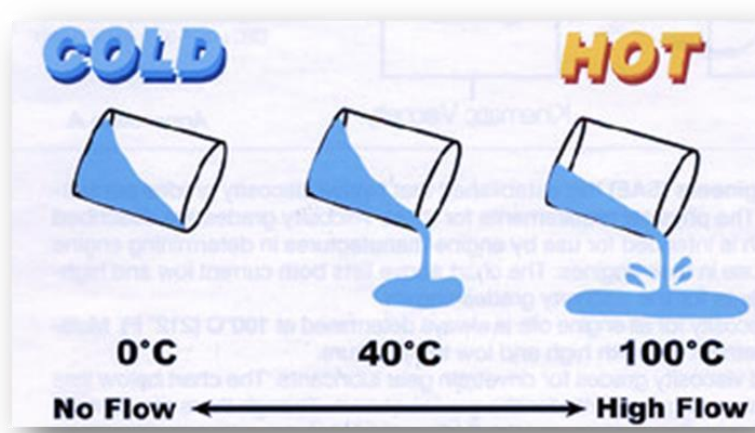
Suatu cara yang digunakan untuk menunjukkan berapa daya dari aliran yang diberikan oleh suatu cairan. Viskositas dapat mengukur kecepatan dari suatu cairan mengalir melalui pipa gelas. Gaya gesekan antara molekul-molekul yang menyusun suatu fluida. Jadi molekul-molekul yang membentuk suatu fluida saling gesek-menggesek ketika fluida tersebut mengalir. Pada zat cair, viskositas disebabkan karena adanya gaya kohesi (gaya tarik menarik antara molekul sejenis).

### N. Pentingnya Viskositas pada Makanan Enteral

Berpengaruh pada kelancaran masuknya makanan enteral ke dalam selang. Berpengaruh pada metode feeding/pemberian. Berpengaruh pada ukuran tube/selang yang akan digunakan.

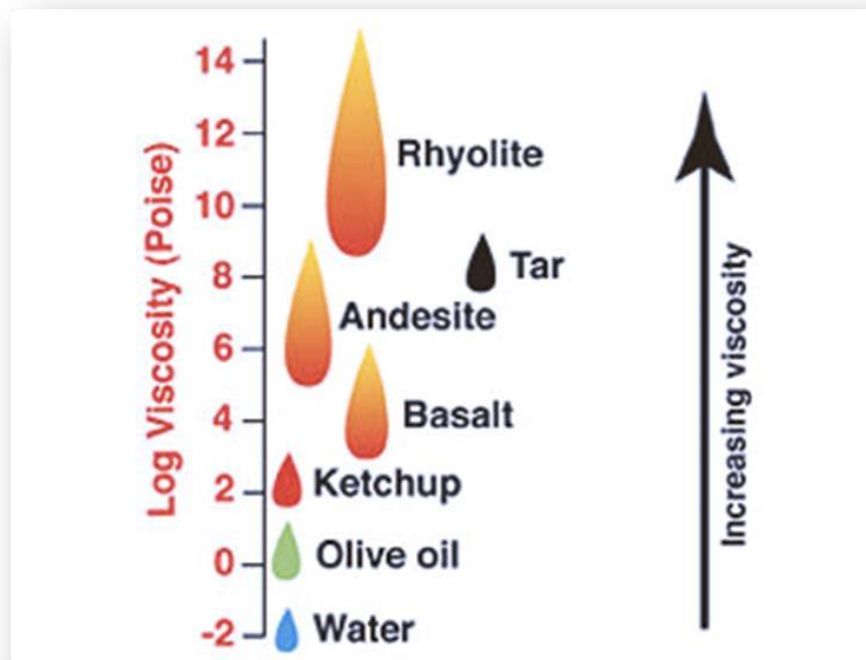
### O. Faktor Mempengaruhi Viskositas

a. Suhu, viskositas berbanding terbalik dengan suhu. Jika suhu naik maka viskositas akan turun dan begitu pula sebaliknya. Hal ini disebabkan karena adanya gerakan partikel-partikel cairan yang semakin cepat apabila suhu ditingkatkan dan menurunkan kekentalannya.





## Semakin tinggi suhu semakin cepat aliran cairan



### Viskositas formula enteral hampir sama dengan viskositas air

- b. Konsentrasi larutan, viskositas berbanding lurus dengan konsentrasi larutan.
  - c. Berat molekul solute, Viskositas berbanding lurus dengan berat molekul solute, solute yang berat akan menghambat atau memberi beban yang berat pada cairan sehingga menaikkan viskositasnya.
  - d. Tekanan, akan bertambah jika nilai dari viskositas itu bertambah. Semakin tinggi tekanan maka semakin besar viskositas suatu zat cair.
- P. Cara Mengukur Viskositas
- Tabung Ostwald
  - Viskometer Cup and Bob
- Biasanya untuk mengukur zat cair dengan viskositas tinggi dan kurang cocok untuk makanan enteral.

## Tes Formatif

---

1. Pengertian hipotonik....
2. Pengertian hipertonik...
3. Pengertian viskositas...
4. Osmolaritas digunakan sebagai...
5. Osmolalitas digunakan sebagai...

## Kunci Jawaban Tes Formatif

---

1. Suatu larutan dengan konsentrasi zat terlarut lebih rendah (tekanan osmotik lebih rendah) dari pada yang lain sehingga air bergerak ke dalam sel
2. Suatu larutan dengan konsentrasi zat terlarut lebih tinggi (tekanan osmotik yang lebih tinggi) dari pada yang lain sehingga air bergerak ke luar sel
3. Suatu cara yang digunakan untuk menunjukkan berapa daya dari aliran yang diberikan oleh suatu cairan
4. Satuan perhitungan dalam makanan enteral (homemade)
5. Satuan perhitungan dalam makanan parenteral

## Daftar Pustaka

10 Rekomendasi Minuman Isotonik Terbaik Pengganti Cairan Tubuh (hellosehat.com)  
Pengertian Viskositas, Jenis, Rumus, Faktor, Sifat, Pengukuran (pendidikan.co.id)  
Menakar Perbedaan Minuman Isotonik, Hipotonik, dan Hipertonik (sehatq.com)  
Pengertian larutan hipertonik, isotonik, hipotonik – Sridianti.com



## MODUL PERKULIAHAN

# Pengembangan Formula Makanan

## MATERI IV

Jurusan

Jurusan Gizi

Program Studi

Sarjana Terapan Gizi dan  
Dietetika

Tatap Muka

04

Kode MK

Gz65052

Disusun Oleh

### Tujuan Pembelajaran

Mahasiswa memahami pengembangan formula *drink*

### Kompetensi

Memahami konsep pengembangan formula *energy drink*

# Pembahasan

## Pendahuluan

---

Modul ini merupakan bagian ke-4 dan membahas materi mengenai pengertian, bahan kimia, dampak. Untuk memahami bahasan materi yang terdapat dalam modul ini, maka sangat penting untuk mempelajari terlebih dahulu materi yang terdapat pada modul sebelumnya.

Untuk memudahkan dalam mempelajarinya, perlu diketahui bahwa masing-masing modul dikemas dalam satu sampai dua kali pertemuan. Alokasi waktu untuk tiap kegiatan belajar adalah 100 menit. Sehingga untuk menyelesaikan modul ini diperlukan waktu 1 jam 40 menit.

Setelah mempelajari modul ini anda akan dapat memahami pengertian, bahan kimia, dampak.

Semua materi yang dibahas di dalam modul ini sangat diperlukan untuk memahami materi pada modul berikutnya. Semoga sukses dalam mempelajari materi yang terdapat pada modul ini dan selamat untuk mengikuti modul berikutnya.

---

Materi : Pengertian, Bahan Kimia, Dampak

---

## Rangkuman

---

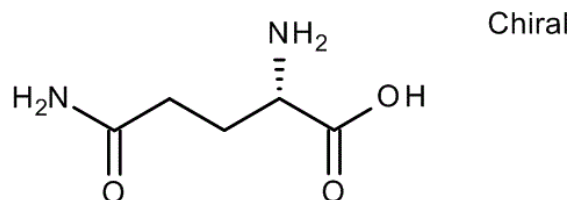
### A. Pengertian

Energy Drink adalah minuman berenergi yang berupa air non alkohol yang mengandung kafein, karbohidrat, asam amino, vitamin dan bahan lain termasuk makanan lain dengan tujuan meningkatkan mental performa (Federal Register of Legislative Instruments, 2009). Minuman berenergi disebut juga minuman stimulant yaitu tipe minuman yang mengandung kafein, taurine, dan sumber energi seperti karbohidrat dan atau sumber lain, yang dipasarkan untuk tujuan meningkatkan efek psikologi dan atau daya tahan (Stimulant Drink Committee, 2004). Minuman berenergi adalah minuman yang mengandung satu atau lebih bahan yang mudah dan cepat diserap oleh tubuh untuk menghasilkan energi dengan atau tanpa bahan tambahan makanan yang diizinkan, dengan catatan minuman energi bukan dimaksudkan sebagai suplemen makanan (BSN, 2002).

### B. Bahan Kimia

#### 1. Glutamin

Glutamin adalah asam amino non-essensial. Glutamin dapat menjadi asam amino esensial pada keadaan katabolik misalkan sakit. Dosis 50-60 mg/hari pada pasien tdk ada efek merugikan pada pasien (Garlick,2001).



Glutamin memiliki beberapa fungsi bagi tubuh yaitu:

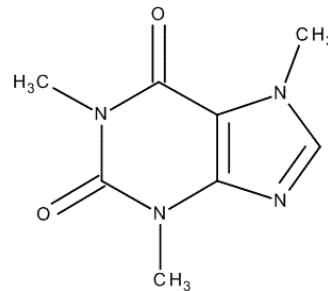
- Sumber energi sel yang membutuhkan ATP, baik utk keperluan epitel saluran cerna, limfosit, fibroblast maupun retikulosit
- Dalam otot rangka glutamin dapat meningkatkan sintesis protein
- Merupakan asam amino kondisional sbg prekursor sintesis nuleotida, substrat pembentukan glikogen dan pengatur asam basa ginjal

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan:

- Merupakan metabolisme intermediate, glutamin potensial untuk berkembangnya penyakit metabolik (diabetes atau jantung koroner)
- Glutamin dimetabolisme menjadi glutamat dan amonia yang memiliki efek neurologis

## 2. Kafein

Kafein mengambil alih reseptor adenosinil (bahan penenang alami untuk mengendorkan aktivitas sel badan). Sehingga memicu adrenalin, meningkatkan tekanan darah, sekresi asam lambung dan aktivitas otot, merangsang hati untuk melepaskan senyawa gula pada aliran darah untuk energi ekstra yang dibutuhkan untuk mengelabui tubuh agar tetap aktif.



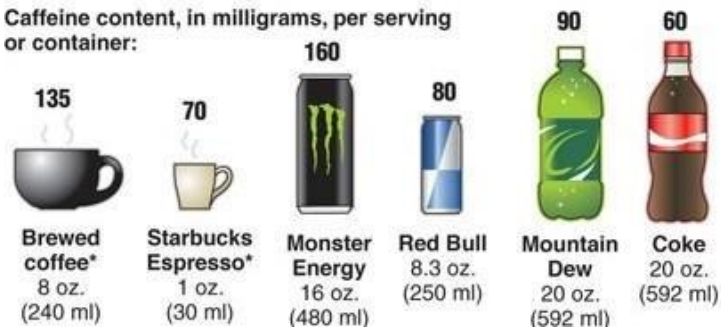
Dosis untuk kafein yaitu:

- Maksimal 300 mg/hari
- Kadar secangkir kopi 80-100 mg, energy drink (50-80 mg)
- Kopi seduhan 110-150 mg, kopi instan 40-108 mg, decaffeinated 2-5, teh seduhan 9-50 mg, teh instan 12-28 mg, cola 40-60 mg, coklat 5-35mg, minuman energy 50-80 mg, analgesik 32-65 mg, obat demam 10-30 mg

### Over the limit on caffeine

Moderate daily intake of caffeine (200 to 300 mg) normally is not harmful, but too much can cause negative health side effects.

Caffeine content, in milligrams, per serving or container:



Dosis berlebihan dapat menyebabkan meningkatnya detak jantung dan aliran darah sehingga berbahaya bagi penderita tekanan darah tinggi.

Fungsi kafein bagi tubuh adalah:

- Perangsang kerja jantung
- Meningkatkan produksi urin
- Dalam dosis rendah sebagai pembangkit stamina dan penghilang rasa lelah
- Memiliki kemampuan menstimulasi otak
- Sebagian obat flu mengandung kafein (penyeimbang dorongan rasa kantuk bahan lainnya)

### 3. Karnitin

Karnitin merupakan koenzim vital yang disintesis dalam hati. Asam amino dari glutamin dan mentionin. Fungsi :

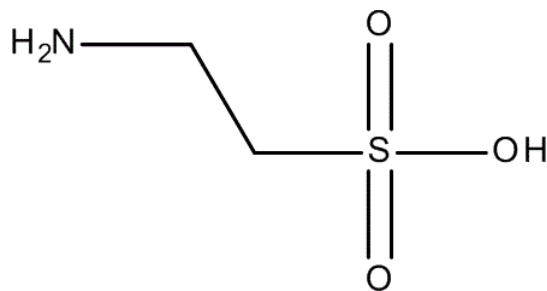
- Pemindahan dan pembakaran lemak
- Sintesis lemak dengan pemanfaatan badan keton

Harus diimbangi dengan aktivitas fisik untuk pembakaran lemak.

### 4. Taurin

Taurin atau dengan nama kimia 2-aminoethanesulphonic acid merupakan asam amino non-esensial yang mengandung belerang. Taurin juga termasuk semi-esensial karena aktivitas enzim CSAD pada manusia yang rendah untuk mengubah sistein menjadi taurin, taurin didapatkan dari mengonsumsi daging. Disintesis dari sistein dan mentionin.

Taurin yang sering kita temukan dalam minuman energi biasanya diproduksi, karena memiliki efek yang baik untuk membuat manusia lebih bersemangat. Taurin membantu mengatur detak jantung, kontraksi otot dan tingkat energi kita.



Taurin memiliki fungsi sebagai berikut:

- Membantu pengaturan denyut jantung
- Mencegah over aktivitas
- Menurunkan aktivitas sel otak
- Meningkatkan mood
- (satoh, 1994) taurin berperan mengatur ion  $\text{Ca}^{2+}$  intraseluler sehingga melindungi jantung dari kelebihan  $\text{Ca}^{2+}$
- Dosis 1,5-6 g/hari

### C. Dampak Minuman Energi

Minuman berenergi mengandung kafein yang tinggi. Karenanya minuman tersebut bisa menyebabkan tekanan darah tinggi, jantung berdebar, obesitas, insomnia, dan gangguan kesehatan lain. Bila dikombinasikan dengan alkohol, dampaknya lebih buruk.

## Tes Formatif

---

1. Sebutkan 5 dampak minuman energi!
2. Apa pengertian minuman energi?
3. Berapa dosis maksimal kafein untuk sehari?
4. Taurin merupakan asam amino non-esensial yang mengandung...

## Kunci Jawaban Tes Formatif

---

1. Diabetes, penyakit jantung, obesitas, tekanan darah tinggi, dan insomnia
2. Minuman berenergi adalah minuman yang mengandung satu atau lebih bahan yang mudah dan cepat diserap oleh tubuh untuk menghasilkan energi
3. Maksimal 300 mg/hari
4. Belerang

## Daftar Pustaka

9 Bahan Kimia yang Paling Umum di Minuman Berenergi | Sains Kimia  
Minuman Berenergi: Efek Samping, Kandungan, Manfaat (doktersehat.com)





## MODUL PERKULIAHAN

# Pengembangan Formula Makanan

## MATERI V & VI

Jurusan	Program Studi	Tatap Muka	Kode MK	Disusun Oleh
Jurusan Gizi	Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika	<b>5-6</b>	Gz65052	

### Tujuan Pembelajaran

Mahasiswa mampu mengkaji pengembangan formula prebiotik dan probiotik. Mahasiswa mampu menganalisa mutu formula prebiotik dan probiotik. Mahasiswa mampu membuat formula prebiotik dan probiotik.

### Kompetensi

Mampu mengkaji pengembangan formula prebiotik dan probiotik, mampu menganalisa mutu formula prebiotik dan probiotik, dan mampu membuat formula prebiotik dan probiotik.

# Pembahasan

## Pendahuluan

---

Modul ini merupakan bagian ke-5 dan 6 dan membahas materi mengenai pengertian prebiotik dan probiotik, kriteria bakteri, fungsi, mekanisme kerja, sumber, sinbiotik. Untuk memahami bahasan materi yang terdapat dalam modul ini, maka sangat penting untuk mempelajari terlebih dahulu materi yang terdapat pada modul sebelumnya.

Untuk memudahkan dalam mempelajarinya, perlu diketahui bahwa masing-masing modul dikemas dalam satu sampai dua kali pertemuan. Alokasi waktu untuk tiap kegiatan belajar adalah 100 menit. Sehingga untuk menyelesaikan modul ini diperlukan waktu 1 jam 40 menit.

Setelah mempelajari modul ini anda akan dapat memahami pengertian prebiotik dan probiotik, kriteria bakteri, fungsi, mekanisme kerja, sumber, sinbiotik.

Semua materi yang dibahas di dalam modul ini sangat diperlukan untuk memahami materi pada modul berikutnya. Semoga sukses dalam mempelajari materi yang terdapat pada modul ini dan selamat untuk mengikuti modul berikutnya.

Materi : Pengertian Prebiotik dan Probiotik, Kriteria Bakteri, Fungsi,  
Mekanisme Kerja, Sumber, Sinbiotik

---

## Rangkuman

---

### A. Pengertian Prebiotik

Prebiotik adalah semua jenis sayur dan buah dalam jenis karbohidrat kompleks seperti mengandung serat dan pati resisten. Makanan tinggi karbohidrat kompleks seperti serat sulit dicerna oleh usus, sehingga akan dimakan oleh bakteri baik dari probiotik yang pada gilirannya akan membuat usus sehat dan pencernaan menjadi lancar. Ingredient pangan dapat difermentasi yang secara selektif memungkinkan terjadinya perubahan spesifik, baik dalam komposisi dan/atau aktivitas mikroflora yang terdapat dalam saluran pencernaan, sehingga dapat memberikan efek menyehatkan pada tubuh. (Gibson et al, 2004).

Merupakan bahan makanan yang tidak dapat dicerna yang menguntungkan bagi inang dengan merangsang secara selektif pertumbuhan dan atau aktivitas satu atau sejumlah jenis bakteri yang berada dalam kolon sehingga dapat meningkatkan kesehatan inangnya (FAO, 2007).

Prebiotik berfungsi untuk Menstimulir pertumbuhan satu atau sejumlah bakteri endogen yang terdapat dalam usus besar, sehingga akan memodulasi komposisi ekosistem yang asli.

### B. Kriteria Bakteri

Bakteri endogen yang terdapat pada usus besar manusia terdiri dari bakteri yang menguntungkan dan merugikan. Bakteri menguntungkan ini ada tiga yaitu Bifidobacterium, Eubacterium, Lactobacillus. Bakteri yang merugikan ada tiga yaitu Clostridium, Shigella, dan Veillonella. Distribusi dan komposisi mikroflora intestinal sebagai berikut:

DAERAH	KOMPOSISI	JUMLAH TOTAL /ML
Lambung	<i>Streptococcus</i> <i>Lactobacillus</i>	$10^1 - 10^2$
Duodenum dan jejunum	<i>Streptococcus</i> <i>Lactobacillus</i>	$10^2 - 10^4$
Ileal – cecal	<i>Bacteroides</i> <i>Clostridium</i> <i>Streptococci</i> <i>Lactobacilli</i>	$10^6 - 10^8$
Kolon	<i>Bacteroides</i> <i>Clostridium</i> <i>Eubacterium</i> <i>Bifidobacterium</i> <i>Streptococcus</i> <i>Fusobacterium</i>	$10^{11.5} - 10^{12}$

Faktor yang mempengaruhi komposisi mikroflora dalam usus besar manusia adalah:

- ✓ Umur
- ✓ Kemudahan untuk terkena infeksi
- ✓ Kebutuhan akan zat-zat gizi
- ✓ Status imunologis
- ✓ pH usus besar
- ✓ Waktu transit sisa makanan hasil pencernaan dan penyerapan dalam usus besar
- ✓ Terdapatnya bahan yang dapat difermentasi oleh bakteri dalam usus besar.
- ✓ Jumlah dan jenis bahan yang dapat menstimulir pertumbuhan bakteri ini yang paling berpengaruh

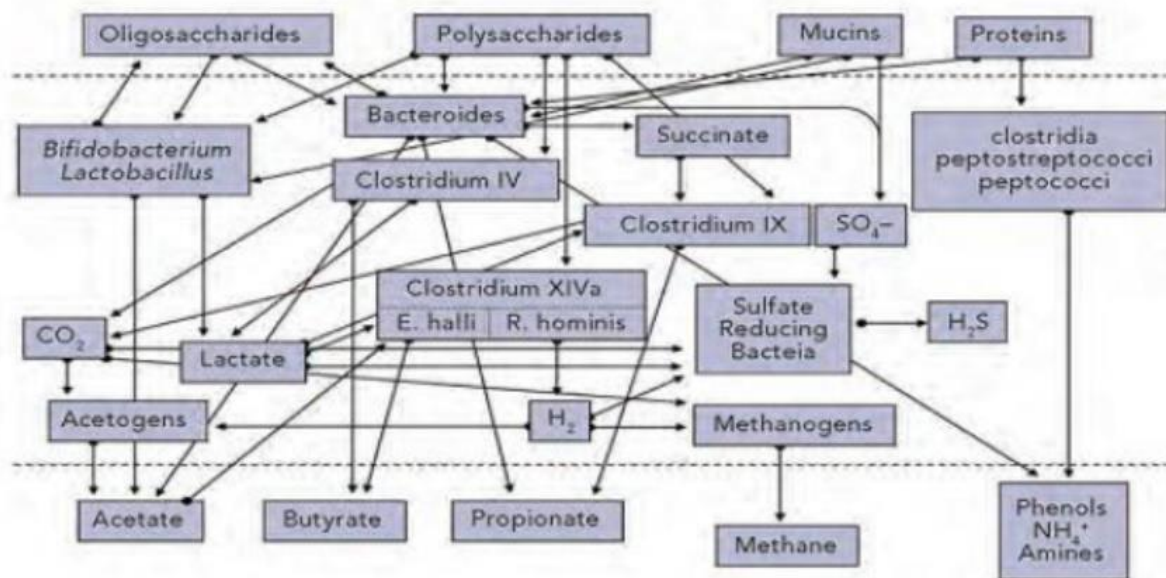
Sebagai contoh yaitu distribusi mikroflora usus pada bayi. terdapat perbedaan yang nyata dalam hal jumlah dan jenis mikrobiota dalam usus besar bayi yang diberi ASI dibandingkan dengan bayi yang diberi susu formula. Pada bayi yang diberi ASI, mikroflora usus besar didominasi oleh populasi bakteri bifido. Sedangkan pada bayi yang diberi susu formula, mikrofloranya sangat beragam dan tidak ada satupun genus bakteri yang mendominasi.

#### C. Kriteria Pangan Prebiotik

- ✓ Tidak terhidrolisa oleh enzim atau terserap pada saluran pencernaan bagian atas sehingga dapat mencapai kolon tanpa perubahan struktur atau diekskresikan dalam feses
- ✓ Berperan sebagai substrat yang secara selektif dapat menstimulir pertumbuhan bakteri yang menguntungkan pada kolon/usus besar
- ✓ Mengubah komposisi mikrobiota usus sehingga menguntungkan bagi kesehatan dengan menekan pertumbuhan bakteri patogen
- ✓ Meningkatkan efek yang positif bagi kesehatan inang
- ✓ Banyak bahan pangan, terutama oligosakarida dan polisakarida (termasuk serat pangan) yang diklaim mempunyai aktifitas prebiotik
- ✓ Tidak semua karbohidrat pangan (oligosakarida dan polisakarida) merupakan prebiotik, karena tidak semuanya memenuhi kriteria untuk digolongkan sebagai prebiotik

#### D. Mekanisme Kerja Prebiotik

Prebiotik tidak dicerna oleh enzim, tetapi difermentasi oleh bakteri anaerob dalam usus besar. Prebiotik yang telah difermentasi dalam usus besar menghasilkan asam lemak rantai pendek (short chain fatty acid /SCFA), dalam bentuk acetat, propionat, dan butyrat, dan L-lactate, CO<sub>2</sub> dan gas lainnya. SCFA tersebut oleh tubuh dipakai sebagai sumber energi, dan menstimulasi pertumbuhan berbagai bakteri terutama lactobacillus dan bifidobacterium. Berikut merupakan aktivitas metabolisme di dalam usus besar.



E. Bahan yang Dapat Difermentasi Bakteri

- ✓ Residu makanan tidak dicerna yang terdapat dalam bagian atas usus besar
- ✓ Bahan endogen seperti nucins
- ✓ Sel-sel epitel usus yang terkelupas
- ✓ Produk hasil lisis bakteri

Pada orang dewasa, substrat yang dapat difermentasi oleh mikrobiota dalam usus besar:

- ✓ Karbohidrat (serat pangan, pati resisten, oligosakarida, gula yang tidak dapat diserap usus halus)
- ✓ Protein (asam amino dan lipida) sedikit yang dapat difermentasi

Sedangkan pada bayi, substrat yang dapat difermentasi adalah komponen yang tidak tercerna pada susu (memberikan pengaruh penting pada komposisi mikroflora dalam usus besar)

F. Sumber Prebiotik

Secara alami diperoleh dari Air Susu Ibu (ASI) dalam bentuk oligosakarida N-acetyl glucosamine dalam kolostrum. Prebiotik ini hanya tercerna kurang dari 5% di usus serta dapat mendukung pertumbuhan probiotik Bifidobacterium. Prebiotik dapat diperoleh dari sumber tanaman seperti bawang, asparagus, pisang, chicory, artichoke, dan beberapa oligosakarida pada kedelai, dll. Beberapa karbohidrat yang tidak dapat dicerna dan diserap dalam bentuk oligosakarida dan serat pangan.

<b>Inulin</b>	<b>Galaktosil laktosa</b>
<b>Fruktooligosakarida (FOS)</b>	<b>Laktosukrosa</b>
<b>Galaktooligosakarida (GOS)</b>	<b>Isomaltooligosakarida</b>
<b>Laktulosa</b>	<b>Gluko-oligosakarida</b>
<b>Laktitol</b>	<b>Xylo-oligosakarida</b>
<b>Rafinosa</b>	

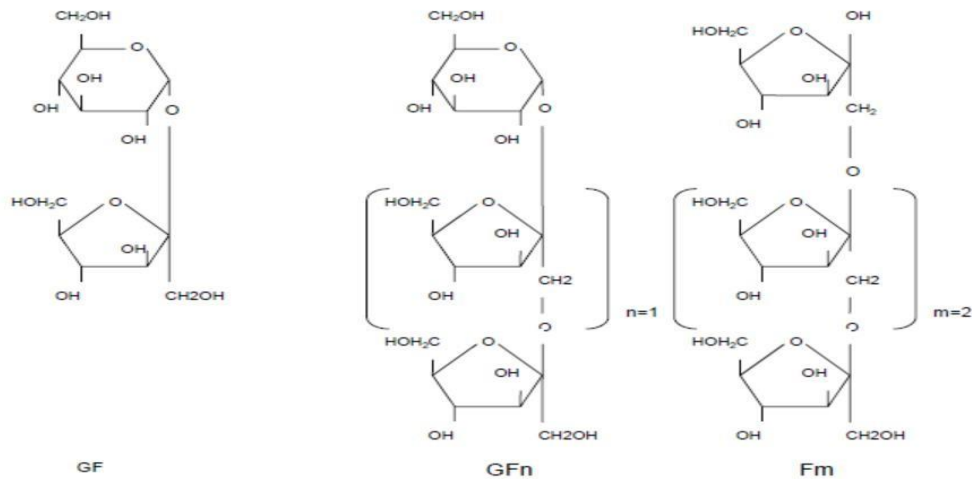
Diantara oligosakarida tersebut, hanya Inulin dan Fruktooligosakarida (FOS) yang dapat digolongkan sebagai prebiotik. Sedangkan galaktooligosakarida dan laktulosa meskipun digolongkan sebagai prebiotik, tapi masih memerlukan penelitian lebih lanjut. Berikut adalah efek prebiotik berbagai oligosakarida:

<b>Karbohidrat</b>	<b>Tidak dapat dicerna</b>	<b>Fermentasi</b>	<b>Selektivitas</b>	<b>Status Prebiotik</b>
<b>Inulin dan Fruktooligosakarida</b>	Ya	Ya	Ya	Ya
<b>Galaktooligosakarida</b>	Mungkin	????	Ya	Ya
<b>Laktulosa</b>	Mungkin	????	Ya	Ya
<b>Isomaltooligosakarida</b>	Sebagian	Ya	Memberi harapan	Tidak
<b>Laktosukrosa</b>	TD	TD	Memberi harapan	Tidak
<b>Silooligosakarida</b>	TD	TD	Memberi harapan	Tidak
<b>Oligosakarida kedelai</b>	TD	TD	TD	Tidak
<b>Glukooligosakarida</b>	TD	TD	TD	Tidak

Jenis prebiotik yang sering digunakan adalah:

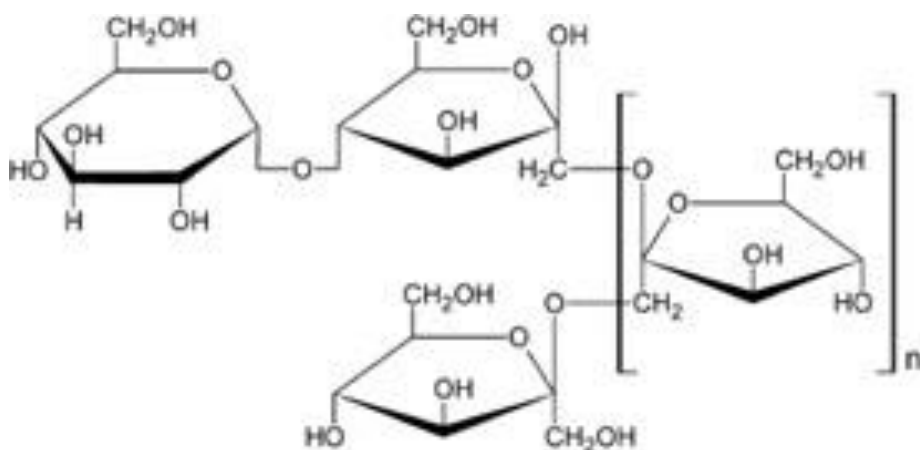
- ✓ FOS (Fructooligosaccharides)

FOS merupakan oligosakarida yang terdiri dari monomer fruktosa yang dihubungkan dengan ikatan glikosidik. FOS memiliki struktur  $G_nF_m$  atau  $F_mG_n$ , dengan huruf G menunjukkan satu terminal glukosa, F merupakan unit fruktosa, dan huruf n dan m menunjukkan banyaknya unit fruktosa dalam oligomer FOS. Antar unit fruktosa penyusunnya terdapat ikatan yang tidak dapat dipecah oleh enzim pencernaan, yaitu ikatan  $\beta(2-1)$ . FOS tidak terhidrolisis dan tidak diserap usus halus pada sistem pencernaan (Tsuji et al. dalam Tungland, 2000). FOS difermentasi oleh bakteri menghasilkan produk berupa asam laktat dan asam karboksilat rantai pendek lainnya.



- ✓ GOS (Galactooligosaccharides)
- ✓ XOS (Xylo Oligosakarida)
- ✓ IMO (Isomalto Oligosakarida)
- ✓ SOS (Soy Oligosakarida)
- ✓ Inulin

Inulin merupakan homopolimer fruktan yang diisolasi pertama kali dari tanaman *Inula helenium*. Inulin juga ditemukan pada chicory, dandelion, artichoke (Roberfroid, 2000). Inulin dapat diperoleh dari bawang merah, bawang daun, bawang putih, asparagus, pisang, gandum, barley (Tungland, 2000). Inulin juga dapat diekstraksi dari umbi dahlia (Zaharanti, 2005). Inulin tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan seperti  $\alpha$ -amylase ataupun enzim penghidrolisis lainnya, yaitu sukrase, maltase, dan isomaltase baik pada pH rendah maupun tinggi. Inulin sering digunakan dalam medis dan farmasi karena dapat mengurangi resiko kanker usus besar dan menormalkan kadar gula darah pada penderita diabetes. Inulin dapat membantu metabolisme lemak sehingga mempengaruhi penurunan kolesterol dan trigliserida.



- ✓ Lactulose
- ✓ Lactitol

Disamping itu terdapat pula bahan lain yang memenuhi kriteria prebiotik misalnya xylose soya dan mannose.

#### G. Keuntungan Mengonsumsi Prebiotik

- ✓ Perbaikan komposisi mikroflora usus besar
- ✓ Perbaikan fungsi lambung
- ✓ Peningkatan penyerapan kalsium karena fermentasi prebiotik menjadi SCFA
- ✓ Perbaikan metabolisme lipida
- ✓ menghambat patogen melalui mekanisme langsung atau tidak langsung dengan memblokir sisi reseptor pelekatan patogen pada mukosa usus dan secara tidak langsung dengan mendukung pertumbuhan probiotik
- ✓ Mencegah kanker usus
- ✓ menurunkan kolesterol dengan memicu pertumbuhan probiotik atau BAL yang memproduksi enzim atau pengikatan kolesterol oleh membran
- ✓ meningkatkan imunitas dengan meningkatkan pertumbuhan probiotik yang berinteraksi dengan sistem imun

#### H. Probiotik

Probiotik adalah mikroorganisme hidup atau bakteri baik dari strain spesifik yang ditemukan dalam makanan atau sengaja ditambahkan dalam makanan atau suplemen. Ingredient pangan berupa mikroba hidup yang dapat memberikan keuntungan untuk kesehatan (Salminen et al, 1998). Suatu mikroorganisme hidup yang dikonsumsi dalam jumlah cukup sehingga bermanfaat bagi kesehatan inang (baik itu hewan maupun manusia) (FAO/WHO, 2001).

General bakteri yang paling sering digunakan sebagai probiotik adalah bakteri asam laktat yang mempunyai peranan dalam mengubah glukosa menjadi asam laktat. Bakteri tersebut ialah *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium*. Contoh probiotik yang dikonsumsi dalam bentuk susu fermentasi (yoghurt), kultur mikroba yang telah dikering-bekukan, dll.

Konsep probiotik sudah dikenal sejak 2000 tahun yang lalu tetapi baru awal abad ke-19 dibuktikan secara ilmiah oleh Elie Metchnikoff, seorang ilmuwan Rusia yang bekerja di Institut Pasteur, Paris. Metchnikoff mendapatkan, bangsa Caucasian yang mempunyai kebiasaan mengonsumsi yogurt (susu fermentasi) tetap sehat dalam usia lanjut. Metchnikoff berpendapat bahwa bakteri asam laktat yang terdapat pada produk susu fermentasi tersebut yang berperan menjaga kesehatan usus halus.

Ilmuwan lain yaitu Henneberg mengemukakan ide untuk menggunakan jenis bakteri yang sama dalam usus halus dengan cara mengisolasi dari usus



halus manusia yaitu *Lactobacillus acidophilus* untuk memproduksi *Acidophilus Milch* atau untuk memperbaiki produk yogurt sebelumnya.

Produk ini disebut dengan "yogurt mild" yang sukses di Jerman dan beberapa negara Eropa lainnya pada awal tahun 1980-an. Selanjutnya berkembang produk-produk susu fermentasi yang mirip dengan yogurt.

Prinsip kerja probiotik yaitu dengan memanfaatkan kemampuan organisme tersebut dalam menguraikan rantai panjang karbohidrat, protein dan lemak. Kemampuan ini diperoleh karena adanya enzim-enzim khusus yang dimiliki oleh mikroorganisme untuk memecah ikatan. Pemecahan molekul kompleks menjadi molekul sederhana mempermudah penyerapan oleh saluran pencernaan manusia. Di sisi lain, mikroorganisme pemecah ini mendapat keuntungan berupa energi yang diperoleh dari hasil perombakan molekul kompleks.

#### I. Kriteria Bakteri Probiotik

- ✓ Asal manusia
- ✓ Tahan asam dan empedu
- ✓ Terbukti memberi efek kesehatan
- ✓ Melekat ke sel usus
- ✓ Aman di makanan dan klinis
- ✓ Aantagonis terhadap patogen
- ✓ Produksi anti-mikroba
- ✓ Bertahan di saluran usus
- ✓ Melekat ke sel usus

Probiotik yang paling umum dan aman digunakan:

Bakteri	Khamir
<i>Lactobacillus bulgaricus</i>	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>
<i>L. acidophilus</i>	<i>S. boulardi</i>
<i>L. paracasei</i>	
<i>Streptococcus thermophilus</i>	
<i>Enterococcus faecium</i>	
<i>E. faecalis</i>	
<i>Bifidobacterium pseudolongum</i>	
<i>B. thermophilum</i>	
<i>B. breve</i>	
<i>B. bifidum</i>	
<i>Bacillus cereus</i>	
<i>B. toyoi</i>	
<i>B. subtilis</i>	

(Sumber: Lee *et al.*, 1999 dalam Metzler *et al.*, 2005)

## J. Mekanisme Probiotik

Produksi senyawa antimikroba (khususnya patogen) seperti asam laktat, asam asetat, karbondioksida, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, bakteriosin, reuterin dan senyawa penghambat pertumbuhan bakteri patogen lainnya. Unggul dalam kompetisi penyerapan nutrisi dan sisi penempelan pada sel epitel usus. Menstimulasi sistem imunitas dan mampu mengubah aktivitas metabolisme mikroba dalam saluran pencernaan, maka bakteri asam laktat (BAL) sering digunakan sebagai probiotik komersial.

Probiotik dapat menekan pertumbuhan bakteri patogen yang masuk ke tubuh dengan cara Bakteri probiotik mampu mencegah diare yang disebabkan *Helicobacter pylori*. Asam laktat yang dihasilkan merangsang gerak peristaltik usus sehingga mencegah diare dan meningkatkan penyerapan kalsium yang diperlukan untuk mencegah osteoporosis.

Probiotik dapat menurunkan kadar kolesterol darah dengan cara Beberapa galur (strain) bakteri asam laktat mampu melakukan metabolisme kolesterol dari makanan dalam usus halus sehingga tidak diserap tubuh. Beberapa galur bakteri asam laktat mampu melakukan dekonjugasi garam bile dalam usus halus untuk mencegah absorpsi kembali oleh tubuh sehingga merangsang hati untuk mensintesis lebih banyak garam bile dari kolesterol serum. Kedua hal itu menurunkan kadar kolesterol serum.

Probiotik juga dapat membantu penderita Lactose Intolerance dalam mengonsumsi susu. Lactose-intolerance atau ketidakmampuan mencerna laktosa terjadi karena seseorang tidak dapat memproduksi enzim beta-galaktosidase oleh sel epitel usus halus akibat kelainan genetik. Molekul laktosa yang tidak dapat diserap tubuh kemudian masuk ke dalam usus besar dan dihidrolisis oleh bakteri yang memproduksi beta-galaktosidase. sehingga untuk mendapatkan enzim tersebut, dianjurkan untuk mengonsumsi susu fermentasi, salah satunya yaitu kefir. bibit (starter) kefir juga merupakan sumber enzim beta-galaktosidase untuk memecah laktosa dalam susu. Dengan adanya proses fermentasi oleh bakteri penghasil asam laktat (BAL), 30 - 40% laktosa akan terurai menjadi glukosa dan galaktosa yang mudah diserap tubuh.

## K. Efek Menguntungkan Probiotik

- ✓ Mengurangi gejala intoleransi laktosa (lactose intolerance)
- ✓ Meningkatkan immunoglobulin A (IgA) dalam darah
- ✓ Anak-anak kecil yang diberi minuman susu fermentasi yang mengandung *Lactobacillus casei* strain tertentu ternyata mempunyai kandungan immunoglobulin A (IgA) lebih banyak dalam darahnya, sehingga memperpendek lamanya diare akibat infeksi rotavirus (Kaila et al, 1992)
- ✓ Meningkatkan aktivitas granulosit dalam darah untuk fagositosis imun non-spesifik dengan pemberian *L. acidophilus* dan *Bifidobacterium bifidum*
- ✓ Menurunkan jumlah enzim-enzim mikroba dalam feses

- ✓ Menurunkan mutagenisitas fekal dan urine
- ✓ Pencegahan penyakit usus, diare, radang lambung, infeksi vaginal dan urogenital
- ✓ Meningkatkan kekebalan tubuh terhadap serangan penyakit yang mudah menular.
- ✓ Mengurangi tekanan darah dan mengatur hipertensi, konsentrasi serum kolesterol.
- ✓ Mengurangi alergi, infeksi pernapasan.
- ✓ Memberi ketahanan untuk kemoterapi kanker dan mengurangi kerusakan kanker kolon.
- ✓ Menghalangi bakteri yang secara langsung ataupun tidak langsung mengkonversi pro karsinogen penyebab kanker.
- ✓ Mengubah motilitas koloni dan waktu perpindahannya

#### L. Sinbiotik

Sinbiotik berasal dari kata *syn* berarti sinergi dan *biotic* berarti hidup. Definisi sinbiotik yaitu potensi yang sinergi antara probiotik dan prebiotik berada dalam suatu makanan. Substansi prebiotik memiliki dampak positif bagi mikroflora usus terutama bakteri probiotik yang berfungsi sebagai makanan dari probiotik sehingga meningkatkan daya tahan hidup probiotik karena substrat yang spesifik telah diperoleh. Sinbiotik merupakan istilah yang digunakan dalam penamaan pada produk makanan yang didalamnya terdapat campuran antara probiotik dan prebiotic.

Makanan ini menggunakan campuran prebiotic dan probiotik karena memiliki mekanisme kerja yang baik dalam meningkatkan daya tahan usus. Makanan sinbiotik juga menekan pertumbuhan bakteri patogen, dimana probiotik berkompetisi dalam pemanfaatan nutrisi, sedangkan prebiotic merangsang enzim pencernaan pancreas memproduksi zat antibakteri /bakteriosin.

Probiotik meningkatkan sistem kekebalan saluran cerna dan barrier (pertahanan) dinding saluran cerna sehingga dapat memberikan proteksi terhadap infeksi saluran cerna atau membuat seorang anak menjadi lebih toleran terhadap makanan yang bersifat alergi. Probiotik menghambat pertumbuhan bakteri 'jahat' dengan cara mencegah bakteri 'jahat' menempel pada dinding saluran cerna dan menciptakan lingkungan asam sehingga bakteri 'jahat' tidak menempel. Probiotik memproduksi berbagai enzim pencernaan dan vitamin yang bermanfaat bagi tubuh.

Peran prebiotik sebagai makanan probiotik terhadap kesehatan saluran cerna adalah secara tidak langsung. Pemberian kombinasi probiotik dan prebiotik adalah untuk mengoptimalkan efek tersebut.

Contoh bakteri probiotik yang berkesesuaian dengan prebiotiknya adalah *Bifidobacterium* dengan FOS, *Bifidobacterium* dengan GOS, dan *Lactobacillus* dengan lactitol.

## Tes Formatif

---

1. Pengertian probiotik adalah...
2. Pengertian prebiotik adalah...
3. Pengertian sinbiotik adalah...

## Kunci Jawaban Tes Formatif

---

1. Probiotik adalah mikroorganisme hidup atau bakteri baik dari strain spesifik yang ditemukan dalam makanan atau sengaja ditambahkan dalam makanan atau suplemen.
2. Prebiotik adalah semua jenis sayur dan buah dalam jenis karbohidrat kompleks seperti mengandung serat dan pati resisten. Makanan tinggi karbohidrat kompleks seperti serat sulit dicerna oleh usus, sehingga akan dimakan oleh bakteri baik dari probiotik yang pada gilirannya akan membuat usus sehat dan pencernaan menjadi lancar.
3. Sinbiotik merupakan istilah yang digunakan dalam penamaan pada produk makanan yang didalamnya terdapat campuran antara probiotik dan prebiotic.

## Daftar Pustaka

Probiotik dan Prebiotik: Perbedaan, Manfaat, Efek Samping, dll (doktersehat.com)  
Ketahu Beda Probiotik dan Prebiotik, serta Manfaat Keduanya - Alodokter



## MODUL PERKULIAHAN

# Pengembangan Formula Makanan

## MATERI VII

Jurusan	Program Studi	Tatap Muka	Kode MK	Disusun Oleh
Jurusan Gizi	Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika	07	Gz65052	

### Tujuan Pembelajaran

Mahasiswa mampu menganalisa mutu makanan secara biologis. Mahasiswa mampu mengkaji hasil penilaian mutu makanan secara biologi.

### Kompetensi

Mampu menganalisa mutu makanan secara biologis dan mengkaji hasil penilaian mutu makanan secara biologi.

# Pembahasan

## Pendahuluan

---

Modul ini merupakan bagian ke-7 dan membahas materi mengenai penilaian kualitas protein, penilaian mutu, tabel protein. Untuk memahami bahasan materi yang terdapat dalam modul ini, maka sangat penting untuk mempelajari terlebih dahulu materi yang terdapat pada modul sebelumnya.

Untuk memudahkan dalam mempelajarinya, perlu diketahui bahwa masing-masing modul dikemas dalam satu sampai dua kali pertemuan. Alokasi waktu untuk tiap kegiatan belajar adalah 100 menit. Sehingga untuk menyelesaikan modul ini diperlukan waktu 1 jam 40 menit.

Setelah mempelajari modul ini anda akan dapat memahami kualitas protein, penilaian mutu, tabel protein.

Semua materi yang dibahas di dalam modul ini sangat diperlukan untuk memahami materi pada modul berikutnya. Semoga sukses dalam mempelajari materi yang terdapat pada modul ini dan selamat untuk mengikuti modul berikutnya.

---

Materi : Penilaian Kualitas Protein, Penilaian Mutu, Tabel Protein

---

## Rangkuman

---

### A. Penilaian Kualitas Protein

Pemanfaatan protein yang dikonsumsi berupa zat gizi makro nabati atau hewani yang mempunyai manfaat beragam. Pangan atau makanan sumber protein mengandung asam amino yang diperlukan oleh tubuh. Pangan sumber protein hewani mudah diserap dan dimanfaatkan tubuh. Faktor yang menentukan nilai gizi protein yaitu daya cerna atau nilai cernanya dan kandungan asam amino esensialnya. Terdapat dua metode evaluasi nilai gizi protein yaitu *in vitro* yang dilakukan secara kimia, enzimatis atau mikrobiologis dan *in vivo* yang dilakukan secara biologis menggunakan hewan percobaan, termasuk manusia.

### B. Penilaian Mutu Protein

#### 1. Nilai Biologik (NB)

Jumlah nitrogen yang ditahan tubuh guna pertumbuhan dan pemeliharaan tubuh yang berasal dari jumlah nitrogen yang diabsorpsi. Nitrogen akan lebih banyak ditahan tubuh bila asam amino esensial tercukupi. Nilai NB 70 artinya mampu memberi pertumbuhan.

$$NB = \frac{\text{Nitrogen ditahan}}{\text{Nitrogen diabsorpsi}}$$

$$NB = \frac{N \text{ makanan} - (N \text{ Urin} - N \text{ Feses})}{N \text{ Makanan} - N \text{ Feses}}$$

Contoh perhitungan NB:

Diketahui:

N makanan = 250 mg

N urine = 170 mg

N feses = 60 mg

Berapakah NB sampel tersebut?

$$\begin{aligned} NB &= N \text{ ditahan} / N \text{ diabsorpsi} \times 100\% \\ &= 250 - (170 - 60) / 250 - 60 \times 100\% \\ &= 250 - 110 / 250 - 60 \times 100\% \\ &= 140 / 190 \times 100\% = 73\% \end{aligned}$$

2. Net Protein Utilization (NPU)

Indeks mutu yang tidak saja memperhatikan jumlah protein yang ditahan, akan tetapi juga jumlah yang dicernakan. Perbandingan antara nitrogen yang ditahan dan nitrogen yang dikonsumsi.

$$NPU = NB \times \text{Koefisien Kecernaan}$$

$$\text{Koefisien Kecernaan (digestibility)} = \frac{\text{N diabsorpsi}}{\text{N makanan}}$$

Contoh perhitungan:

$$\begin{aligned} NPU &= NB \times \text{Koefisien kecernaan} \\ &= 73 \% \times (250 - 60 / 250) \\ &= 73 \% \times (190 / 250) \\ &= 73 \% \times 76 \\ &= 5548/100 \\ &= 55,48 \sim 55 \text{ mg} \end{aligned}$$

Bila Protein dapat dicerna secara sempurna maka  $BV=NPU$

Bila Protein yang dicerna kurang baik  $BV > NPU$

3. Protein Efficiency Ratio (PER)

Kemampuan protein bersangkutan untuk menghasilkan pertumbuhan. Biasanya dilakukan pada hewan percobaan. PER digunakan sebagai kriteria mutu protein yang digunakan dalam memberi label makanan jadi.

$$PER = \frac{\text{Penambahan berat badan (gram)}}{\text{Konsumsi protein (gram)}}$$

4. Skor Kimia atau Skor Asam Amino

Cara menetapkan mutu protein dengan membandingkan kandungan asam amino esensial dalam bahan makanan dengan asam amino esensial yang sama dalam protein ideal/patokan (protein telur).

$$\text{Skor Kimia} = \frac{\text{mg asam amino per gram protein yang diuji} \times 100}{\text{mg asam amino yang sama per gram protein patokan}}$$



- C. Berdasarkan estimasi dan pola referensi asam amino rekomendasi FAO/WHO (1973)

Asam Amino Esensial	Referensi FAO/WHO (1973)	
	(mg/g protein)	(mg/g Nitrogen)
Histidin		
Isoleusin	40	250
Leusin	70	440
Lisin	<b>55</b>	340
Metionin+Sistin	35	220
Fenilalanin + Tirosin	60	380
Treonin	40	250
Triptofan	10	60
Valin	50	310

Contoh soal menghitung SAA:

Dalam sampel 1 gr jagung yang diuji mengandung asam amino lisin (asam amino pembatas) sebesar 25,8 mg. Berapa SAA dari jagung tersebut?

$$\begin{aligned} \text{SAA Jagung} &= 25,8 / 55 \text{ mg} \times 100\% \\ &= 46,9 \% \sim 47 \% \end{aligned}$$

Penetapan Skor Kimia Suatu Protein Menggunakan Pola FAO/WHO:

Asam amino esensial	Kadar dalam sampel (mg/g protein)	Referensi FAO/WHO (1993)	Skor Asam Amino *)	
			Skor Kimia	Skor Kimia
ILE	48	40	100	
LEU	71	70	100	
<b>LYS</b>	<b>40</b>	<b>55</b>	<b>73</b>	<b>73</b>
MET +CYS	40	35	100	
PHE +TYR	61	60	100	
THR	38	40	95	
TRP	10	10	100	
VAL	51	50	100	

Skor Kimia Dan Nilai Per-Beberapa Jenis Bahan Pangan (Mc Laughlan et al, 1959):

Sumber protein	Persentase terhadap telur				Skor Kimia	Nilai PER
	Lisin	Metionin	Sistein	Met+Sis		
Telur utuh	110	100	100	100	100	3,35
Tepung terigu: utuh	31	38	82	56	31	1,17
putih	26	46	74	57	26	0,59
Tepung gluten	23	-	-	-	23	0,52
Tepung Ikan	160	116	41	86	86	3,04
Kasein	136	107	13	69	69	2,50
Keju Cheddar	133	95	27	68	68	2,32
Hamburger	114	89	32	66	66	2,68
Susu Bubuk	116	89	29	65	65	2,56
Tepung Kedelai	78	42	42	42	42	2,04

Telur ayam yang digunakan sebagai referensi dalam penetapan skor kimia:

AAE	Block & Mitchel (1946)	Oser (1959)	Mitchell (1994)
	9	(mg/g N)	
Isoleusin	500	415	481
Leusin	575	550	575
Lisin	450	400	437
Metionin+Sistin	406	342	400
Fenilalanin+Tirosin	675	630	675
Treonin	306	311	268
Triptofan	93	103	93
Valin	456	464	450
Histidin	131	150	150
Arginin	400	410	-

Berdasarkan estimasi dan pola referensi asam amino yang direkomendasikan oleh FAO/WHO (1973):

Asam Amino Esensial	Pola Kebutuhan Asam Amino			Referensi FAO/WHO (1973)
	Bayi (3-6 bl)	Anak-anak (10-12 th)	Dewasa (23-50 th)	
	(mg/g protein)			
Histidin	14			
Isoleusin	35	37	18	40
Leusin	80	56	25	70
Lisin	52	75	22	55
Metionin+Sistin	29	34	24	35
Fenilalanin + Tirosin	63	34	25	60
Treonin	44	44	13	40
Triptofan	8,5	4,6	6,5	10
Valin	47	41	18	Sumber : H5a0cker (1977)

Mutu protein bahan makanan:

Bahan makanan	NB	NPU	PER	Skor kimia/ Skor asam amino
Telur	100	94	0.92	100
Susu sapi	93	82	3.09	95
Ikan	76	-	3.55	71
Daging sapi	74	67	2.30	69
Beras tumbuk	86	59	-	67
Kacang tanah	55	55	1,65	65
Beras giling	64	57	2.18	57
Gandum utuh	65	49	1.53	53
Jagung	72	36	-	49
Kacang kedelai	73	61	2.32	47
Biji-bijian	62	53	1.77	42

Makanan dengan kandungan protein yang mempunyai semua jenis asam amino esensial nilai biologisnya tinggi. Tidak semua makanan memiliki asam amino pembatas (limiting amino acid).

Makanan	Asam Amino Pembatas
Gandum	lysine
Kedelai	methionine
Jagung	tryptophan

## Tes Formatif

---

1. Berapa macam penilaian mutu protein?
2. Berapa metode evaluasi protein? Sebutkan!

## Kunci Jawaban Tes Formatif

---

1. Ada 4 macam
2. In vitro dan In vivo

# Daftar Pustaka

Uji Makanan (Amilum, Glukosa, Protein, dan Lemak) | idschool



## MODUL PERKULIAHAN

# Pengembangan Formula Makanan

## MATERI IX & X

Jurusan	Program Studi	Tatap Muka	Kode MK	Disusun Oleh
Jurusan Gizi	Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika	<b>9-10</b>	Gz65052	

### Tujuan Pembelajaran

Mahasiswa mampu memahami prinsip dasar formula makanan bagi penderita gizi buruk fase stabilitasi dan transisi. Mahasiswa mampu membuat formula makanan bagi penderita gizi buruk fase stabilisasi dan transisi. Mahasiswa mampu memahami prinsip dasar formula makanan bagi penderita gizi buruk fase rehabilitasi. Mahasiswa mampu membuat formula makanan bagi penderita gizi buruk fase rehabilitas.

### Kompetensi

Mampu memahami prinsip dasar formula makanan bagi penderita gizi buruk fase stabilitasi dan transisi dan mampu membuat formula makanan bagi penderita gizi buruk fase stabilisasi dan transisi. Mampu memahami prinsip dasar formula makanan bagi penderita gizi buruk fase rehabilitasi dan mampu membuat formula makanan bagi penderita gizi buruk fase rehabilitas.

# Pembahasan

## Pendahuluan

---

Modul ini merupakan bagian ke-9 dan membahas materi mengenai penyebab malnutrisi, pengukur gibur, pengertian gibur, penanganan, prinsip dasar, fase stabilisasi, transisi, rehabilitasi, cara membuat formula WHO. Untuk memahami bahasan materi yang terdapat dalam modul ini, maka sangat penting untuk mempelajari terlebih dahulu materi yang terdapat pada modul sebelumnya.

Untuk memudahkan dalam mempelajarinya, perlu diketahui bahwa masing-masing modul dikemas dalam satu sampai dua kali pertemuan. Alokasi waktu untuk tiap kegiatan belajar adalah 100 menit. Sehingga untuk menyelesaikan modul ini diperlukan waktu 1 jam 40 menit.

Setelah mempelajari modul ini anda akan dapat memahami penyebab malnutrisi, pengukur gibur, pengertian gibur, penanganan, prinsip dasar, fase stabilisasi,transisi, rehabilitasi, cara membuat formula WHO.

Semua materi yang dibahas di dalam modul ini sangat diperlukan untuk memahami materi pada modul berikutnya. Semoga sukses dalam mempelajari materi yang terdapat pada modul ini dan selamatuntuk mengikuti modul berikutnya.

Materi : Penyebab Malnutrisi, Pengukur Gibur, Pengertian Gibur, Penanganan, Prinsip Dasar, Fase Stabilisasi, Transisi, Rehabilitasi, Cara Membuat Formula WHO

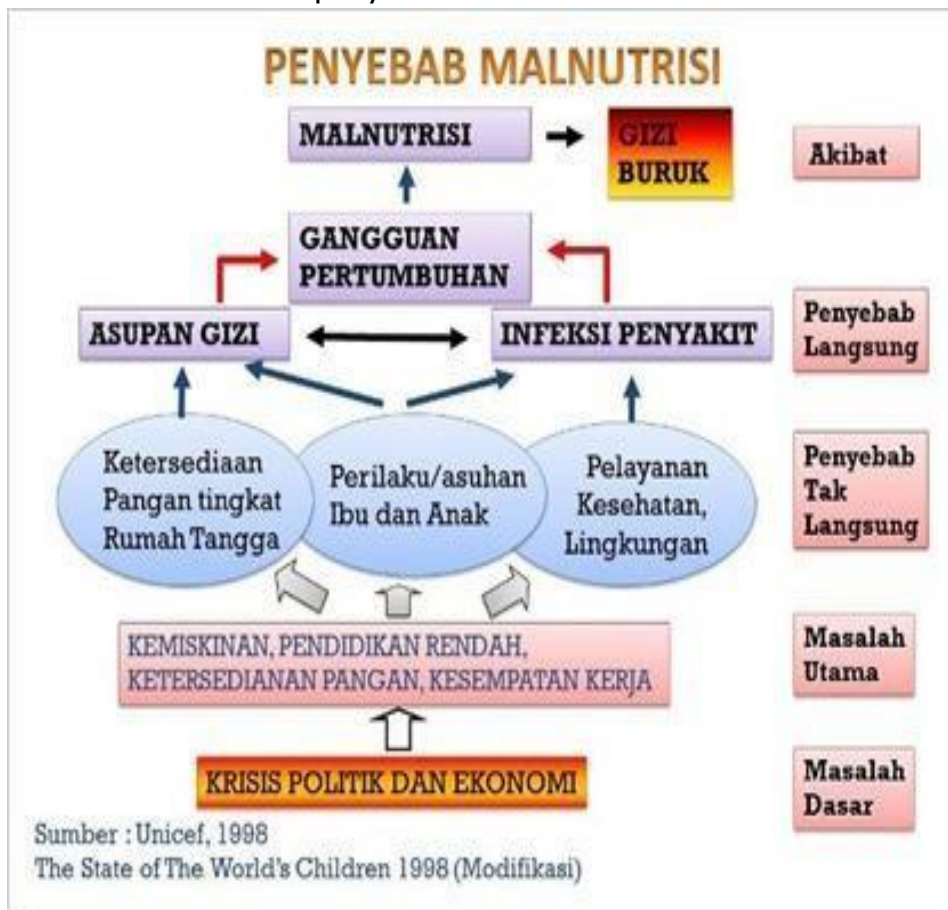
## Rangkuman

### A. Penyebab Malnutrisi

Menurut laporan Riskesdas 2013 terdapat 19,6% prevalensi untuk gizi buruk yang kemudian pada Riskesdas 2019 menurun menjadi 17,7% prevalensi gizi buruk. Giber adalah penyakit kekurangan gizi menahun, disebabkan rendahnya konsumsi energi dan protein (KEP) dalam makanan sehari-hari.



Berikut ini adalah skema penyebab malnutri:



Dampak jangka pendek giber:

- ✓ Anak apatis
- ✓ Gangguan bicara
- ✓ Gangguan perkembangan yang lain
- ✓

Dampak jangka panjang gibur:

- ✓ Penurunan skor intelligence quotient (IQ)
- ✓ Penurunan perkembangan kognitif
- ✓ Penurunan integrasi sensori
- ✓ Gangguan pemusatan perhatian
- ✓ Gangguan penurunan rasa percaya diri
- ✓ Merosotnya prestasi akademik di sekolah

## B. Pengukuran Gibur

- ✓ Pengukuran klinis atau antropometri
- ✓ Pengukuran klinis → perubahan-perubahan yang terjadi pada tubuh anak seperti jaringan epitel (kulit, rambut atau mata)
- ✓ Pengukuran Antropometri → ukuran tubuh manusia dan dilakukan sesuai dengan usia anak
- ✓ Antropometri secara umum digunakan untuk melihat ketidakseimbangan asupan protein dan energi. Ketidakseimbangan terlihat pada pola pertumbuhan fisik dan proporsi jaringan tubuh seperti lemak, otot, dan jumlah air dalam tubuh
- ✓ Beberapa indeks pengukuran yang digunakan dalam penentuan status gizi BB/U, TB/U dan BB/TB

Berikut ini merupakan standar antropometri anak menurut Permenkes RI No.2 tahun 2020:

Indeks	Kategori Status Gizi	Ambang Batas (Z-Score)
BB/U anak usia 0-60 bulan	BB sangat kurang (severely underweight)	< -3SD
	BB kurang (underweight)	-3SD sd <-2SD
	BB normal	-2SD sd +1SD
	Resiko BB lebih	> +1SD
PB/U atau TB/U anak usia 0-60 bulan	Sangat pendek (severely stunted)	< -3SD
	Pendek (stunted)	-3SD sd <-2SD
	Normal	-2SD sd +3SD
	Tinggi	> +3SD
BB/PB atau BB/TB anak usia 0-60 bulan	Gizi buruk (severely wasted)	< -3 SD
	Gizi kurang (wasted)	-3 SD sd < -2 SD
	Gizi baik (normal)	-2 SD sd +1 SD
	Berisiko gizi lebih (possible risk of overweight)	> +1SD sd +2SD
	Gizi lebih (overweight)	> +2SD sd +3SD
	Obesitas (obese)	> +3SD



Status gizi yang didasarkan pada indeks BB/U → severely underweight (BB sangat kurang). Ada 3 jenis gizi buruk yaitu:

1. Kwashiorkor (kekurangan protein)

Malnutrisi protein yang berat disebabkan oleh asupan karbohidrat yang normal atau tinggi dan asupan protein yang inadkuat. Kwashiorkor dapat dibedakan dengan marasmus yang disebabkan oleh asupan dengan kurang dalam kuantitas tetapi kualitas yang normal.



2. Marasmus (kekurangan energi)

Marasmus adalah malnutrisi parah yang terjadi sebagai akibat dari kekurangan kalori.



3. Marasmiks-kwashiorkor (kekurangan energi & protein)

Gabungan dari kwashiorkor dengan marasmus disertai oedema.



C. Penanganan Gizi Buruk

Penangan gibur berupa kegiatan pelayanan pemulihan seperti TFC (Therapeutic Feeding Center) yaitu tempat perawatan balita gibur secara rawat inap dengan cara pemberian makanan secara intensif yang dapat terlaksana dengan adanya bangunan khusus di PKM untuk menyelenggarakan makanan untuk pasien balita gibur. Lama penanganan dengan TFC selama 2-3 minggu dengan pendampingan ortu ikut menginap di PKM, PPG (Panti Pemulihan Gizi), dan Rumah Gizi.

No	FASE	STABILISASI Hari ke 1-2	Hari ke 2-7	TRANSISI Minggu ke-2	REHABILITASI Minggu ke 3-7
1	Hipoglikemia	→			
2	Hipotermia	→			
3	Dehidrasi	→			
4	Elektrolit	→	→	→	
5	Infeksi	→	→	→	
6	Mulai Pemberian Makanan (F-75)	→	→		
7	Pemberian Makanan utk Tumbuh kejar (F-100)			→	→
8	Mikronutrien	→ Tanpa Fe	→	→ dengan Fe	→
9	Stimulasi	→	→	→	→
10	Tindak lanjut				→



Tujuan terapi anak gizi buruk:

- ✓ Hipoglikemia
- ✓ Hipotermia
- ✓ Dehidrasi
- ✓ Infeksi
- ✓ Kurang elektrolit (Na, K, Mg, Cl, Zn, Cu)

#### D. Prinsip Dasar

Sistem Pencernaan Lemah: Kerusakan mukosa usus dan enzim.  
 Pemberian Makanan : (1) Secara teratur (selama 24 jam), (2) Bertahap (cair, lembik, padat), (3) Porsi kecil dan sering, (4) Melalui fase stabilisasi, transisi dan rehabilitasi, (5) Tidak boleh tergesa-gesa menaikkan BB, (6) Selalu dipantau dan dievaluasi.

Makanan cair pada awal diperlukan karena zat gizi mudah diserap, mudah menghitung jumlah Energi, Protein dan Cairan. Bila energi dan protein terlalu tinggi pada tahap stabilisasi maka Na<sup>+</sup> tiba-tiba akan dikeluarkan dari intraselular ke plasma (terjadi beban jantung meningkat mendadak) yang dapat mengakibatkan gagal jantung kemudian dapat menyebabkan meninggal (Refeeding syndrome). Protein pada tahap awal terlalu tinggi yang digunakan untuk bahan bakar menghasilkan NH<sub>3</sub> dilepas menyebabkan beban hati dan ginjal meningkat mengakibatkan pengeluaran urin berlebihan sehingga terjadi dehidrasi. Bila terjadi dehidrasi maka gunakan cairan Resomal.

#### E. Fase Stabilisasi

Memberikan Makanan Awal (Starter) : agar kondisi anak stabil.

- ✓ Tanpa Edema diberikan:

- Cairan : 130 mL/kg BB
- Energi : 80-100 Kkal/kg BB
- Protein : 1-1,5 g/kg BB



**TABEL PETUNJUK PEMBERIAN F-75 UNTUK ANAK GIZI BURUK TANPA EDEMA**

BB anak (kg)	Volume F75/ 1 kali makan (ml)a			Total Sehari (130 ml/kg)	80% dari total a) Sehari (minimum)
	Setiap 2 jam b) (12x mkn)	Setiap 3 jam c) (8 x mkn)	Setiap 4 jam (6 X mkn)		
2.0	20	30	45	260	210
2.2	25	35	50	286	230
2.4	25	40	55	312	250
2.6	30	45	55	338	265
2.8	30	45	60	364	290
3.0	35	50	65	390	310
3.2	35	55	70	416	335
3.6	40	60	80	468	375

- ✓ Dengan Edema
- Cairan : 100 mL/kg BB
  - Energi : 80-100 Kkal/kg BB
  - Protein : 1-1,5 g/kg BB



**TABEL PETUNJUK PEMBERIAN F-75 UNTUK ANAK GIZI BURUK YANG EDEMA BERAT**

BB anak (kg)	Volume F75/ 1 kali makan (ml)a			Total Sehari(100 ml/kg)	80% dari total a) Sehari (minimum)
	Setiap 2 jam b) (12 x mkn)	Setiap 3 jam c) (8 x mkn)	Setiap 4 jam (6 X mkn)		
3.0	25	40	50	300	240
3.2	25	40	55	320	255
3.4	30	45	60	340	270
3.6	30	45	60	360	290
3.8	30	50	65	380	305
4.0	35	50	65	400	320
4.2	35	55	70	420	335
4.4	35	55	75	440	350

- ✓ F75/Modifikasi/Modisco
  - Cukup Energi agar tidak terjadi penghancuran jaringan, tetapi tidak cukup untuk membentuk jaringan baru
  - Cukup protein untuk penggantian jaringan yang rusak, tetapi tidak cukup untuk membentuk jaringan yang baru
  - Cukup cairan
  - Cukup elektrolit
- ✓ 2 jam pertama
  - F75 setiap 30 menit sesuai BB  $\frac{1}{4}$  dosis
- ✓ 10 jam berikut
  - F75 setiap 2 jam (minimal hari 1)
  - Bila muntah atau sedikit, diare ringan ( $<5x/hari$ ), makanan habis diberikan setiap 3 jam

**CATATAN** : Bila Makanan Habis F75 setiap 3 jam maka seterusnya diberikan setiap 4 jam

Pemberian makan awal (initial refeeding) adalah pemberian makan formula yang harus diberikan secara hati-hati sebab keadaan fisiologis anak masih rapuh. Tatalaksana:

- ✓ Makanan dalam jumlah sedikit tapi sering dan rendah osmolaritas maupun laktosa
- ✓ Pada F-75 yg berbahan sereal, sebagian gula diganti dengan tepung beras atau maizena sehingga lebih menguntungkan karena mempunyai osmolaritas yang lebih rendah, tetapi perlu dimasak dulu → baik untuk anak giber dengan diare persisten (diare akut dengan atau tanpa disertai darah, selama  $\pm 14$  hr)
- ✓ Berikan secara oral atau melalui NGT, hindari penggunaan parenteral
- ✓ E 100 kkal/kgBB/hr
- ✓ P 1-1,5 g/kgBB/hr
- ✓ Cairan 130 ml/kgBB/hari (bila ada edema berat beri 100 ml/kgBB/hr)
- ✓ Jika anak masih mendapat ASI, lanjutkan pemberian pastikan jumlah F75 harus terpenuhi

Hari ke	Frekuensi	Volume/kgBB/ Pemberian	Volume/kgBB/hr
1-2	Setiap 2 jam	11 ml	130 mL
3-5	Setiap 3 jam	16 ml	130 mL
6 dst	Setiap 4 jam	22 ml	130 mL

Pada anak dengan nafsu makan baik dan tanpa edema, jadwal diatas dapat dipercepat menjadi 2-3 hari.

- ✓ Pemberian makan setiap 2 jam hanya pada kasus yang keadaannya klinisnya paling berat

- ✓ Upayakan paling tidak tiap 3 jam pada fase permulaan
- ✓ Pemberian makan sepanjang malam hari sangat penting agar anak tidak terlalu lama tanpa pemberian makan (puasa dapat meningkatkan resiko kematian)
- ✓ Apabila pemberian makanan per-oral pada fase awal tidak mencapai kebutuhan minimal (80 kkal/kgBB/hr), berikan sisanya melalui NGT (tidak melebihi 100 kkal/kgBB/hr, pada fase awal ini)
- ✓ Pemantauan haru dicatat setiap hari, yang dicatat adalah jumlah makanan yang diberikan, muntah, frekuensi defekasi dan konsistensi feses, dan BB
- ✓ Defekasi adalah proses pembuangan atau pengeluaran sisa metabolisme berupa feses & flatus yang basal dari saluran pencernaan melalui anus

RESEP FORMULA WHO F 75 DAN F 100								
Bahan makanan	Per 1000 ml	F-75	F-75 (+sereal)	F-100				
Susu skim bubuk	gram	25	25	85				
Gula pasir	gram	100	70	50				
Tepung beras/ maizena	gram	-	35	-				
Minyak sayur	gram	27	27	60				
Larutan elektrolit	ml	20	20	20				
Tambahan air s/d	ml	1000	1000	1000				
NILAI GIZI/1000 ml								
Energi	Kkal	750	750	1000				
Protein	gram	9	11	29				
Laktosa	gram	13	13	42				
Kalium	mMol	40	42	63				
Natrium	mMol	6	6	19				
Magnesium	mMol	4.3	4.6	7.3				
Seng	mg	20	20	23				
Tembaga	mg	2.5	2.5	2.5				
% energi protein	-	5	6	12				
% energi lemak	-	32	32	53				
Osmolalitas	mOsm/l	413	334	419				
RESEP FORMULA MODIFIKASI								
FASE	STABILISASI				REHABILITASI			
	F-75 I	F-75 II	F-75 III	M-1/2*	F-100	M-I*	M-II*	M-III*
Bahan makanan								
Susu skim bubuk (g)	25	-	-	100	-	100	100	-
Susu full cream (g)	-	35	-	-	110	-	-	120
Susu sapi segar (ml)	-	-	300	-	-	-	-	-
Gula pasir (g)	70	70	70	50	50	50	50	75
Tepung beras (g)	35	35	35	-	-	-	-	-
Minyak sayur (g)	27	17	17	25	30	50	-	-
Margarin (g)	-	-	-	-	-	-	50	50
Larutan elektrolit (ml)	20	20	20	-	20	-	-	-
Tambahan air s/d (ml)	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

Catatan: \* M = Modisco (Modified Dried Skimmed Milk Coconut Oil)

#### CARA MEMBUAT FORMULA WHO (F-75, F-100):

- Campurkan gula dan minyak sayur, aduk sampai rata dan masukkan susu bubuk sedikit demi sedikit, aduk sampai kalis dan berbentuk gel. Tambahkan air hangat dan larutan *mineral-mix* sedikit demi sedikit sambil diaduk sampai homogen dan volumenya menjadi 1000 ml. Larutan ini bisa langsung diminum atau dimasak selama 4 menit.
- Untuk F-75 yang menggunakan campuran tepung beras atau maizena, larutan harus dididihkan (5-7 menit) dan *mineral-mix* ditambahkan setelah larutan mendingin.
- Apabila tersedia blender, semua bahan dapat dicampur sekaligus dengan air hangat secukupnya. Setelah tercampur homogen baru ditambahkan air hingga volume menjadi 1000 ml. Apabila tidak tersedia blender, gula dan minyak sayur (dianjurkan minyak kelapa) harus diaduk dahulu sampai rata, baru tambahkan bahan lain dan air hangat.

Ready-To-Use Therapeutic Food disingkat RUTF adalah istilah generic mencakup berbagai macam jenis makanan untuk penanganan kasus gizi buruk. Standar formula setara F-100 WHO

- Tepung susu (30%)
- Gula (28%)
- Minyak nabati (15%)
- Selai kacang (25%)
- Campuran vitamin & mineral (1,6%)

# PEMBUATAN RUTF



Manary, M. J. (2005). *Local Production and Provision of Ready-to-use Therapeutic Food for The Treatment of Severe Childhood Malnutrition*. WHO, UNICEF, SCN.

Intervensi gizi dengan formula RUTF dapat menurunkan kejadian balita kurus 36% dan sangat kurus 58%. RUTF adalah makanan pemulihan untuk balita sangat kurus berupa makanan padat, bentuk pasta diperkaya dengan zat gizi berupa vitamin dan mineral. RUTF digunakan dalam program perawatan, baik rawat inap atau rawat jalan dan untuk balita yang datang ke pusat layanan kesehatan. Bahan baku RUTF yaitu kacang-kacangan seperti kacang tanah, kacang hijau, kacang merah, kacang kedelai dan hasil fermentasi kacang kedelai yaitu tempe.

## F. Fase Transisi dan Rehabilitasi

### 1. Fase Transisi (F100/Modifikasi/Modisco)

- Memperbaiki jaringan tubuh yang rusak
- Cairan : 150 mL/kg BB
- Energi : 100-150 Kkal/kg BB
- Protein : 2-3 g/kg BB

TABEL PETUNJUK PEMBERIAN F-100 UNTUK ANAK GIZI BURUK				
BB anak (kg)	Batas volume pemberian makan F-100 Per 4 jam (6 kali sehari)		Batas volume pemberian F100 dalam sehari	
	Minimum (ml)	Maksimum (ml)	Minimum 150 ml/kg/hari	Maksimum 220 ml/kg/hari
2.0	50	75	300	440
2.2	55	80	330	484
2.4	60	90	360	528
2.6	65	95	390	572
2.8	70	105	420	616
3.0	75	110	450	660

*Buku I : Buku Bagas Tata Laksana Anak Gizi Buruk, hal 21* 18

2. Fase Rehabilitasi (F135/Makanan bayi/Anak)

- Mengejar pertumbuhan
- Cairan : 150-200 mL/kg BB
- Energi : 150-200 Kkal/kg BB
- Protein : 3-4 g/kg BB

Pada fase rehabilitasi dapat juga digunakan formula lain sesuai dengan makanan lokal (formula tempe, formula ikan, formula kacang hijau dan lain-lain)

### B. FASE TRANSISI & REHABILITASI (lanjutan ...)

**CONTOH :**

- Kebutuhan energi seorang balita dgn berat badan 6 kg pada fase rehabilitasi adalah :  
"6 kg x 200 kkal/kgBB/hr = 1200 kkal/hr"
- Kebutuhan energi tersebut dapat dipenuhi :**

<input checked="" type="checkbox"/> F-135 : 3 x 100 cc	3 x 135 kkal = 405 kkal
<input type="checkbox"/> Makanan lumat/lembik	3 x 250 kkal = 750 kkal
<input type="checkbox"/> Sari buah 1 x 100 cc	1 x 45 kkal = 45 kkal +
<b>Total</b>	<b>= 1.200 kkal</b>
- FASE REHABILITASI:**

Diberikan setelah anak sudah bisa makan  
Makanan padat yang diberikan dibedakan menurut BB anak  
BB < 7 kg, diberikan makanan bayi  
BB ≥ 7 kg, diberikan makanan lunak  
Setiap 100 cc F135 mengandung energi 135 kal dan protein 3,3 gram



## MODIFIKASI FORMULA WHO

Bahan Makanan	F75 I	F75 II	F75 III	M ½	F100	M 1	M II	F135	M III
Susu skim bubuk (g)	25	-	-	100	-	100	100	-	-
Susu full cream (g)	-	35	-	-	110	-	-	25	120
Susu sapi segar (ml)	-	-	300	-	-	-	-	-	-
Gula pasir (g)	70	70	70	50	50	50	50	75	75
Tepung beras (g)	35	35	35	-	-	-	-	50	-
Tempe (g)	-	-	-	-	-	-	-	150	-
Minyak sayur (g)	27	17	17	25	30	50	-	60	-
Margarin (g)	-	-	-	-	-	-	50	-	50
Larutan elektrolit (ml)	20	20	20	-	20	-	-	27	-
Tambahan air s/d (ml)	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000

## RESOMAL

### (Rehydration Solution for Malnutrition)

#### Cara membuat ReSoMal

Bubuk WHO-ORS utk 1 liter (\*) : 1 pak  
 Gula pasir : 50 gram  
 Lar. Elektrolit/mineral (\*\*) : 40 ml  
 Ditambah air sampai : 2 liter  
  
 Setiap 1 liter cairan Resomal : Na = 37,5 mEq,  
 K = 40 mEq dan Mg = 1,5 mEq  
 (\*) Bubuk WHO-ORS/1 liter : NaCl 2,6 gram, trisodium citrat dihidrat 2,9 gram  
 KCl = 1,5 g dan glukosa 13,5 gram

(oralit komposisi baru)

#### Cara membuat lar. Elektrolit/mineral

(\*\*) komposisi :

KCl : 224 gram  
 Tripotasium citrat : 81 gram  
 MgCl<sub>2</sub>.6H<sub>2</sub>O : 76 gram  
 Zn acetat 2 H<sub>2</sub>O : 8,2 gram  
 CuSO<sub>4</sub>.5H<sub>2</sub>O : 1,4 gram  
 Ditambah air sampai : 2,5 liter

44

## G. Cara Membuat Formula WHO

## CARA MEMBUAT FORMULA WHO

### 1. Formula WHO 75

- Campurkan susu skim, gula, minyak sayur & larutan elektrolit
- Encerkan dengan air hangat sampai menjadi 1000 ml sedikit demi sedikit
- Aduk sampai homogen
- Larutan ini bisa langsung diminum. Masak selama 4 menit, bagi balita yang disentri atau diare persisten

### 2. Formula WHO 75 Modifikasi : \*)

- Campurkan susu skim/full cream/susu segar, gula, tepung, minyak
- Tambahkan air sehingga mencapai 1 liter
- Didihkan sambil diaduk-aduk hingga larut selama 5-7<sup>46</sup> menit

## Cara pembuatan formula WHO 100

Campurkan susu skim, gula, minyak sayur dan larutan elektrolit, encerkan dengan air hangat sedikit demi sedikit sambil diaduk sampai homogen dan volume menjadi 1000 ml. Larutan ini bisa langsung diminum atau dimasak dulu selama 4 menit.

### Formula WHO 100 Modifikasi : \*)

Campurkan susu skim/full cream/, gula, minyak. Tambahkan air hangat sedikit demi sedikit sambil diaduk hingga homogen, sehingga mencapai 1 liter. Larutan ini bisa langsung diminum atau dimasak dulu selama 4 menit.

47

## Cara membuat formula WHO

### Formula WHO 135

Campurkan susu skim, gula, minyak sayur dan larutan elektrolit, encerkan dengan air hangat sedikit demi sedikit sambil diaduk sampai homogen dan volume menjadi 1000 ml. Larutan ini bisa langsung diminum atau dimasak dulu selama 4 menit.

### Formula WHO 135 Modifikasi : \*)

Tempe dikukus hingga matang, kemudian dihaluskan dengan ulekan (blender, dengan ditambah air). Selanjutnya tempe yang sudah halus disaring dengan air secukupnya. Tambahkan susu, gula, tepung beras, minyak dan larutan elektrolit. Tambahkan air sampai 1000 ml, masak hingga mendidih selama 5 – 7<sup>48</sup> menit.

## Tes Formatif

1. Ada berapa fase dalam gibur, sebutkan
2. Pengertian penyakit gibur
3. Ada berapa macam penyakit gibur, sebutkan

## Kunci Jawaban Tes Formatif

---

1. Ada 3 fase, stabilisasi, transisi, dan rehabilitasi
2. Status gizi yang didasarkan pada indeks BB/U → severely underweight (BB sangat kurang)
3. Marasmus, Kwashiorkor, dan marasmic-kwashiorkor

## Daftar Pustaka

Mengulik Perbedaan Marasmus dan Kwashiorkor - Hello Sehat



## MODUL PERKULIAHAN

# Pengembangan Formula Makanan

## MATERI XI

Jurusan	Program Studi	Tatap Muka	Kode MK	Disusun Oleh
Jurusan Gizi	Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika	<b>11</b>	Gz65052	

### Tujuan Pembelajaran

Mahasiswa mampu merencanakan pengembangan formula MP-ASI.  
Mahasiswa mampu menganalisa mutu formula MP-ASI.

### Kompetensi

Mampu merencanakan pengembangan formula MP-ASI dan mampu menganalisa mutu formula MP-ASI

# Pembahasan

## Pendahuluan

---

Modul ini merupakan bagian ke-11 dan membahas materi mengenai Pengertian MP-ASI, Status Gizi Anak, Mengapa Perlu MP-ASI, Syarat Pemberian, Pemberian MP-ASI, Panduan MP-ASI WHO. Untuk memahami bahasan materi yang terdapat dalam modul ini, maka sangat penting untuk mempelajari terlebih dahulu materi yang terdapat pada modul sebelumnya.

Untuk memudahkan dalam mempelajarinya, perlu diketahui bahwa masing-masing modul dikemas dalam satu sampai dua kali pertemuan. Alokasi waktu untuk tiap kegiatan belajar adalah 100 menit. Sehingga untuk menyelesaikan modul ini diperlukan waktu 1 jam 40 menit.

Setelah mempelajari modul ini anda akan dapat memahami MP-ASI, Status Gizi Anak, Mengapa Perlu MP-ASI, Syarat Pemberian, Pemberian MP-ASI, Panduan MP-ASI WHO.

Semua materi yang dibahas di dalam modul ini sangat diperlukan untuk memahami materi pada modul berikutnya.

Semoga sukses dalam mempelajari materi yang terdapat pada modul ini dan selamat untuk mengikuti modul berikutnya.

---

Materi : Pengertian MP-ASI, Status Gizi Anak, Mengapa Perlu MP-ASI, Syarat Pemberian, Pemberian MP-ASI, Panduan MP-ASI WHO

---

### A. Pengertian MP-ASI

Proses berawal ketika ASI saja tidak lagi cukup untuk memenuhi kebutuhan bayi dan oleh karena itu, cairan dan makanan lain diperlukan, seiring dengan ASI. Rentang sasaran pemberian MPASI biasanya diambil angka 6-24 bulan.

Makanan atau minuman yang mengandung zat gizi yang diberikan pada bayi atau anak usia 6-24 bulan guna memenuhi kebutuhan gizi selain ASI. MP-ASI merupakan makanan peralihan dari ASI ke makanan keluarga. Pengenalan dan pemberian MP-ASI harus dilakukan secara bertahap baik bentuk maupun jumlahnya sesuai dengan kemampuan bayi. Pemberian MP-ASI yang cukup kualitas dan kuantitasnya penting untuk pertumbuhan fisik dan perkembangan kecerdasan anak yang segitu pesat pada periode ini. Pemberian MP-ASI harus bersih sehingga tidak terkontaminasi mikroba.

MP-ASI Makanan lokal yang tersedia (dari dapur, kebun atau pasar) yang tepat digunakan sebagai makanan pendamping ASI, ketika ASI menjadi tidak lagi cukup untuk memenuhi kebutuhan gizi bayi (McKean 2008, Rustanti, Noer & Nurhidayati, 2012).

### B. Status Gizi Anak

Bayi usia 0-11 bulan merupakan periode emas sekaligus periode kritis karena pada masa ini terjadi pertumbuhan dan perkembangan yang pesat yang mencapai puncaknya pada usia 24 bulan (Mufida et al, 2015). Idealnya, berat badan bayi saat dilahirkan adalah tidak kurang dari 2500 gram dan panjang badan bayi yang tidak kurang dari 48 cm.

Untuk mengetahui kondisi kesehatan anak terutama untuk status gizi maka dilakukan pengukuran antropometri. Status gizi adalah cerminan ukuran terpenuhinya kebutuhan gizi yang didapatkan dari asupan dan penggunaan zat gizi oleh tubuh. Status gizi dapat ditentukan dengan pemeriksaan klinis, pengukuran antropometri, analisis biokimia dan riwayat gizi. Pengukuran antropometri berupa Berat badan, Panjang badan atau tinggi badan, LILA. Penilaian status gizi dengan antropometri dengan perhitungan Z-score.

Indeks	Kategori Status Gizi	Ambang Batas (Z-Score)			
Berat Badan menurut Umur (BB/U) anak usia 0 - 60 bulan	Berat badan sangat kurang ( <i>severely underweight</i> )	<-3 SD	Panjang Badan atau Tinggi Badan menurut Umur (PB/U atau TB/U) anak usia 0 - 60 bulan	Sangat pendek ( <i>severely stunted</i> )	<-3 SD
	Berat badan kurang ( <i>underweight</i> )	- 3 SD sd <- 2 SD		Pendek ( <i>stunted</i> )	- 3 SD sd <- 2 SD
	Berat badan normal	-2 SD sd +1 SD		Normal	-2 SD sd +3 SD
	Risiko Berat badan lebih <sup>1</sup>	> +1 SD		Tinggi <sup>2</sup>	> +3 SD
Berat Badan menurut Panjang Badan atau Tinggi Badan (BB/PB atau BB/TB) anak usia 0 - 60 bulan	Gizi buruk ( <i>severely wasted</i> )	<-3 SD	Indeks Massa Tubuh menurut Umur (IMT/U) anak usia 0 - 60 bulan	Gizi buruk ( <i>severely wasted</i> ) <sup>3</sup>	<-3 SD
	Gizi kurang ( <i>wasted</i> )	- 3 SD sd <- 2 SD		Gizi kurang ( <i>wasted</i> ) <sup>3</sup>	- 3 SD sd <- 2 SD
	Gizi baik (normal)	-2 SD sd +1 SD		Gizi baik (normal)	-2 SD sd +1 SD
	Berisiko gizi lebih ( <i>possible risk of overweight</i> )	> + 1 SD sd + 2 SD		Berisiko gizi lebih ( <i>possible risk of overweight</i> )	> + 1 SD sd + 2 SD
	Gizi lebih ( <i>overweight</i> )	> + 2 SD sd + 3 SD		Gizi lebih ( <i>overweight</i> )	> + 2 SD sd + 3 SD
	Obesitas ( <i>obese</i> )	> + 3 SD		Obesitas ( <i>obese</i> )	> + 3 SD

### C. Mengapa Perlu MP-ASI

Setelah 6 bulan produksi ASI menurun. Kebutuhan gizi meningkat seiring bertambahnya usia. Peranan makanan tambahan menjadi sangat penting untuk memenuhi kebutuhan gizi bayi tersebut.

Umur	BB (kg)	TB (cm)	Energi (kcal)	Protein (g)	Karbohidrat (g)	Serat (g)	Air (mL)
0-5 bulan	6	60	550	9	59	0	700
6-11 bulan	9	72	800	15	105	11	900
1-3 tahun	13	92	1350	20	215	19	1150
4-6 tahun	19	113	1400	25	220	20	1450
7-9 tahun	27	130	1650	40	250	23	1650

Tujuan pemberian MP-ASI:

- ✓ Sebagai pelengkap ASI, sangat membantu bayi dalam proses belajar makan dan kesempatan untuk menanamkan kebiasaan makan yang baik

- ✓ Menambah energi dan zat-zat gizi yang diperlukan bayi karena ASI tidak dapat memenuhi kebutuhan bayi secara terus menerus
- ✓ Makanan tambahan diberikan untuk mengisi kesenjangan antara kebutuhan nutrisi total pada anak dengan jumlah yang didapatkan dari ASI

#### D. Syarat Pemberian MP-ASI

- ✓ MP-ASI bersifat padat gizi
- ✓ Kandungan serat kasar dan bahan lain yang sukar dicerna seminimal mungkin, sebab serat yang terlalu banyak jumlahnya akan mengganggu proses pencernaan dan penyerapan zat-zat gizi
- ✓ MP-ASI tidak boleh bersifat kamba, sebab akan cepat memberi rasa kenyang pada bayi
- ✓ MP-ASI jarang dibuat dari satu jenis bahan pangan, tetapi merupakan suatu campuran dari beberapa bahan pangan dengan perbandingan tertentu agar diperoleh suatu produk dengan nilai gizi yang tinggi
- ✓ Tepat waktu, MP-ASI harus diberikan sesuai dengan usia bayi dan sesuai dengan kemampuan bayi baik secara fisik maupun psikologis
- ✓ Adekuat, MP-ASI yang diberikan harus sesuai dengan kebutuhan gizi bayi baik dari energi, zat gizi makro maupun zat gizi mikro
- ✓ Aman, segala sesuatu yang berhubungan dengan penyimpanan, penyiapan, dan pemberian MP-ASI kepada bayi harus higienis. Salah satu perilaku yang harus dibiasakan oleh ibu saat memberikan MP-ASI pada bayi adalah perilaku cuci tangan. Berdasarkan penelitian Burton et al, (2011) menuliskan bahwa dengan mencuci dengan sabun maka bakteri yang ada pada tangan (seperti Enterococcus dan Enterobacter SPP) akan menurun hingga 8%. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Luby et al, 2011 menunjukkan bahwa kebiasaan mencuci tangan sebelum menyiapkan makanan merupakan bagian yang penting untuk mencegah anak-anak dari kejadian diare
- ✓ Tepat cara pemberian, MP-ASI diberikan sejalan dengan tanda lapar dan ada nafsu makan yang ditunjukkan bayi serta frekuensi dan cara pemberiannya sesuai dengan umur bayi

#### E. Pemberian MP-ASI

Bayi umur Bayi pada umur 6-8 bulan selain diberikan ASI sudah mulai diberikan MP-ASI dengan tekstur yang lumat. Bayi umur 9-11 bulan masih diberikan ASI dan diberikan MP-ASI dengan tekstur lembik. Bayi umur 12-24 bulan masih tetap diberikan ASI kemudian diberikan MP-ASI dengan bentuk makanan keluarga.

Makanan lumat yaitu sayuran, daging, ikan, telur, tahu, tempe, dan buah yang dilumatkan atau disaring seperti tomat, pisang lumat halus, pepaya

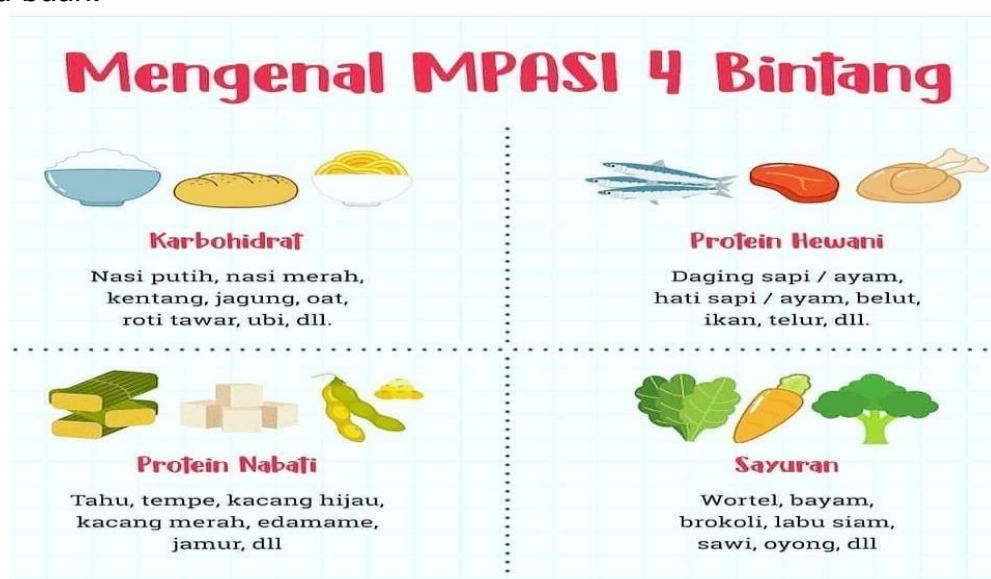


lumat, air jeruk manis, bubur susu dan bubur ASI. Makanan lembik atau dicincang yang mudah ditelan anak seperti bubur nasi campur, nasi tim halus, bubur kacang hijau. Makanan keluarga seperti nasi dengan lauk pauk, sayur, dan buah. Berikut adalah jadwal pemberian MP-ASI:

JADWAL	USIA		
	6-8 BULAN	9-11 BULAN	12-23 BULAN
06.00	ASI	ASI	ASI
08.00	MP-ASI (Makan pagi)	MP-ASI (Makan pagi)	(Makan pagi)
10.00	ASI/makanan selingan	ASI/makanan selingan	Makanan selingan
12.00	MPASI (makan siang)	MPASI (makan siang)	Makan siang
14.00	ASI	ASI	ASI
16.00	Makanan selingan	Makanan selingan	Makanan selingan
18.00	Makan malam (MPASI)	Makan Malam	Makan Malam
20.00	ASI	ASI	ASI
22.00	ASI	ASI	-
24.00	ASI* (bl bayi mau)	ASI	-
03.00	ASI* (bl bayi mau)	-	-

#### F. Panduan MP-ASI WHO

Berikan menu 4 bintang (bukan menu tunggal) sejak mulai memberikan MP-ASI. Menu 4 Bintang yaitu, karbohidrat, protein hewani dan nabati, sayur serta buah.



0-6 bulan	6-9 bulan	9-12 bulan	12-24 bulan
<p><b>ASI Eksklusif</b></p> 	<p><b>Lanjutkan Menyusui</b></p> <p>2-3 sdm bertahap hingga 125ml 2-3x makan 1-2x selingan</p> 	<p><b>Lanjutkan Menyusui</b></p> <p>125ml bertahap hingga 200ml 3-4x makan 1-2x selingan</p> 	<p><b>Lanjutkan Menyusui hingga 2 tahun atau lebih</b></p> <p>200ml hingga 250ml++ 3-4x makan 1-2x selingan</p> 
<p>Ibu dimotivasi untuk dapat terus menyusui. Anak usia 0-6 bulan hanya mengonsumsi ASI.</p> <p><b>CUKUP ASI SAJA</b></p>	<p>Makanan dibuat dengan disaring. Tekstur makanan lumat dan kental.</p>  <p><b>DISARING</b></p>	<p>Bahan makanan sama dengan untuk orang dewasa. Tekstur makanan dicincang/dicacah, dipotong kecil, dan selanjutnya makanan yang diiris-iris. Perhatikan respons anak saat makan.</p>  <p><b>DICINCANG</b></p>	<p>Bahan makanan sama dengan untuk orang dewasa. Tekstur makanan yang diiris-iris. Perhatikan respons anak saat makan.</p>  <p><b>MASAK BIASA</b></p>
<p>Untuk anak usia 6-24 bulan yang tidak menyusui, pemberian makan mengikuti pedoman di atas dan setiap hari perlu ditambahkan: 1-2 kali makan ekstra dan 1-2 kali makanan selingan   1-2 gelas susu per hari dan 2-3 kali cairan tambahan terutama di daerah dengan udara panas.</p>			

## MP-ASI yang tidak dianjurkan?



makanan yang mengandung protein gluten yaitu tepung terigu, barley, biji gandum



mengandung banyak Gula, Garam, penyedap rasa dan lemak



Makanan mengandung gas : Durian, Cempedak. Kol, lobak.



makanan pedas dan berbumbu tajam



buah yang terlalu asam

## G. Resep MP-ASI

### 1. Makanan Lunak 9-11 Bulan



#### **PUDING JAGUNG**

Bahan :

- 1 bonggol jagung (blender dg sedikit air, saring & buang ampasnya)
- 1 bungkus agar-agar plain (swallow)
- 400 ml air
- 100 gr gula (sesuai selera) 65 ml santan kental/ susu

Cara membuat :

- Ambil air saringan jagung yg sdh diblender 200 ml
- Masukkan semua bahan kedlm panci, aduk2
- Masukkan santan, aduk sebentar, matikan kompor
- Tuang pudding ke cetakan

### 2. Makanan Selingan $\geq$ 12 Bulan

#### **NUGGET IKAN PATIN**

**BAHAN :**

- 500 gr IKAN PATIN FILLET
- 3 BUTIR TELUR YAMPUNG (KOCOK LEPAS)
- 25 GR DAUN KELOR
- WALUH KUNING 50 GR (PARUT)
- 5 SDM TEPUNG TAPIOKA
- 5 SD TEPUNG TERIGU
- GULA, GARAM, MERICA, KALDU JAMUR@ 1 SDT
- 3 SIUNG BAWANG PUTIH HALUSKAN

**BAHAN PELAPIS :**

- 120 GR TEPUNG TERIGU
- 200 ML AIR
- 500 GR TEPUNG ROTI



#### CARA MEMBUAT :

1. Campur 3 butir telur dg gula, garam, merica , kaldu bubuk, bawang putih, campur sampai rata
2. Setelahnya ,masukkan waluh dan daun kelor, aduk rata
3. Campurkan ikan dengan adonan diatas, uleni sampai kalis
4. Lalu masukkan dalam loyang yang sudah diolesi margarin/minyak
5. Kukus kurang lebih 15 menit, lalu dinginkan
6. Siapkan adonan pelapis dengan mencampurkan air dan tepung terigu, dan tepung roti ditempat terpisah
7. Setelah adonan td dingin, potong sesuai selera, lalu celupkan ditepung terigu lalu gulingkan ditepung roti sambil ditekan2
8. Goreng nugget sampai berwarna kekuningan, angkat

#### NUGGET TEMPE

##### Bahan :

- 300 gr tempe, lumatkan
- 100 gr daging ikan gabus
- 1 bh kentang uk sedang, parut halus
- ½ bh bawang bombay, cincang
- 1 bh wortel, parut
- 2 siung bawang putih, haluskan
- 2 butir telur
- Kaldu ayam/kaldu jamur
- 2 sdm tepung terigu
- Garam secukupnya
- Lada secukupnya



#### BAHAN PELAPIS :

1. Tepung roti kasar
2. 1 butir telur yampung, kocok lepas

#### CARA MEMBUAT :

1. Campur semua bahan aduk rata
2. Olesi wadah tahan panas dengans edikit minyak goreng, ratakan adonan
3. Kukus selama 20 menit. Angkat lalu dinginkan
4. Keluarkan adonan, lalu potong memanjang/kotak
5. Celup nugget satu peersatu kedalam kocokan telur dan lapiasi dengan tepung roti dan goreng hingga coklat keemasan. Sajikan

## SANDWICH GORENG

### BAHAN :

- ✓ Roti kupas (sesuai kebutuhan)
- ✓ Daging yampung 100 gr
- ✓ Umbut rotan 75 gr
- ✓ Wortel 50 gr
- ✓ Telur yampung 1 butir
- ✓ Santan kental 2 sdm
- ✓ Kaldu jamur secukupnya
- ✓ Daun bawang pre/ bawang dayak
- ✓ Gula garam secukupnya
- ✓ Minyak



### CARA MEMBUAT :

1. Pipihkan roti dengan cara ditekan biar tipis
2. Kemudian olesi 2 bagian ujung roti dengan telur lalu bagian ujung roti untuk memasukkan bahan isian

Bahan isian :

Memasak bahan isian :

- 1) Masukkan 1 sdm minyak goreng kedalam wajan, masukkan daun bawang, setelah layu, masukkan santan kental, setelah itu masukkan ayam sampai layu kecoklatan, masukkan wortel, umbut rotan, setelah semua bahan matang, masukkan telur yampung, tambahkan kaldu jamur, gulgar, dan koreksi rasa. Angkat
- 2) Masukkan isian kedalam roti kemudian tekan-tekan lagi ujungnya agar semua sisi roti tertutupi dg baik
- 3) Goreng sandwich dengan api kecil, bolak balik hingga warna kecoklatan. Angkat

## UBI STICK KEJU

- ✓ ½ Kg ubi/ kentang (kupas, kukus, haluskan)
- ✓ 3 sdm tepung maizena
- ✓ 4 sdm keju parut
- ✓ 3 batang daun seledri cincang halus
- ✓ 10 gr daun kelor cincang halus
- ✓ 100 gr daging ikan saluang/ udang (boleh skip)
- ✓ 2 siung bawang putih,
- ✓ lada bubuk sedikit (boleh skip),
- ✓ garam (haluskan)



### CARA MEMBUAT :

- 1) Campur semua bahan jadi satu , lalu aduk2 sampai rata
- 2) Bentuk adonan sesuai selera
- 3) Goreng hingga warna kecoklatan

## Tes Formatif

---

1. Pengertian MP-ASI
2. Apa saja MP-ASI yang tidak dianjurkan
3. Menu MP-ASI 4 bintang, sebutkan

## Kunci Jawaban Tes Formatif

---

1. MP-ASI merupakan makanan peralihan dari ASI ke makanan keluarga. Mengandung zat gizi yang diberikan pada bayi atau anak usia 6-24 bulan guna memenuhi kebutuhan gizi selain ASI.
2. Makanan yang mengandung protein gluten, mengandung gula, garam, penyedap rasa dan lemak, mengandung gas, berbau tajam dan pedas, serta buah yang terlalu asam.
3. Karbohidrat, protein, sayur, buah

## Daftar Pustaka

Apa Itu MPASI? Panduan Makanan Pendamping Bayi & Anak Balita (gizigo.id)  
Mengetahui MP-ASI Lebih Awal | Program Studi Ilmu Gizi (ub.ac.id)



## MODUL PERKULIAHAN

# Pengembangan Formula Makanan

## MATERI XII

Jurusan	Program Studi	Tatap Muka	Kode MK	Disusun Oleh
Jurusan Gizi	Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika	12	Gz65052	

### Tujuan Pembelajaran

Mahasiswa mampu merencanakan pengembangan formula snack anak sekolah. Mahasiswa mampu menganalisa mutu formula snack anak sekolah.

### Kompetensi

Mampu merencanakan pengembangan formula snack anak sekolah dan mampu menganalisa mutu formula snack anak sekolah.

# Pembahasan

## Pendahuluan

---

Modul ini merupakan bagian ke-12 dan membahas materi mengenai Anak Sekolah, Hasil Survey BPOM, Pentingnya Snack. Untuk memahami bahasan materi yang terdapat dalam modul ini, maka sangat penting untuk mempelajari terlebih dahulu materi yang terdapat pada modul sebelumnya.

Untuk memudahkan dalam mempelajarinya, perlu diketahui bahwa masing-masing modul dikemas dalam satu sampai dua kali pertemuan. Alokasi waktu untuk tiap kegiatan belajar adalah 100 menit. Sehingga untuk menyelesaikan modul ini diperlukan waktu 1 jam 40 menit.

Setelah mempelajari modul ini anda akan dapat memahami Anak Sekolah, Hasil Survey BPOM, Pentingnya Snack.

Semua materi yang dibahas di dalam modul ini sangat diperlukan untuk memahami materi pada modul berikutnya.

Semoga sukses dalam mempelajari materi yang terdapat pada modul ini dan selamat untuk mengikuti modul berikutnya.

---

Materi : Anak Sekolah, Hasil Survey BPOM, Pentingnya Snack

---



### A. Anak Sekolah

Umur anak sekolah menurut WHO yaitu 6-12 tahun, sedangkan menurut negara Indonesia umur anak sekolah yaitu 7-12 tahun. Anak sekolah memiliki karakteristik suka jajan, aktif bermain sehingga aktivitas fisiknya meningkat, cenderung kurus, tidak suka makan sayur, suka makanan cepat saji, dan suka ikut-ikutan teman sebayanya.

### B. Hasil Survey BPOM dan YLKI

60% jajanan anak sekolah tidak memenuhi mutu keamanan makanan karena mengandung bahan yang tidak boleh ditambahkan pada makanan seperti boraks dan rhodamin-B, pengolahan dengan alat yang tidak higienis, serta penyajian di lingkungan yang kurang bersih.

### C. Pentingnya Snack Bagi Anak-anak

Snack atau makanan selingan sangat penting bagi anak-anak sekolah karena berfungsi untuk memberikan tambahan nutrisi dan cairan bagi anak sesuai dengan kebutuhannya, mendidik kebiasaan makan anak yang baik, memperkenalkan anak dengan beragam jenis bahan makanan, serta menciptakan suasana makan yang menyenangkan. Snack yang disukai oleh anak-anak memiliki karakteristik sebagai berikut:

- ✓ Warna tajam atau mencolok
- ✓ Penampilan menarik
- ✓ Tekstur lembut, kenyal, krispy
- ✓ Aroma tajam
- ✓ Rasa manis, asin, gurih

Tips dalam membuat snack yang akan disukai oleh anak-anak yaitu membuat snack yang cita rasanya disukai oleh anak-anak, penyajian yang kreatif dan menarik perhatian anak, menyajikan snack dengan alat makan yang menarik seperti menggunakan alat makan dengan warna favoritnya atau dengan gambar tokoh kesukaannya, serta memberikan nama yang menarik dan mudah diingat. Berikut ini adalah tips bagi ibu agar bisa memberikan snack yang sehat kepada anak-anaknya.

- ✓ Sediakan waktu untuk membuat snack
- ✓ Sering-sering membaca atau browsing resep
- ✓ Ajak anak untuk membuat snack atau memasaknya bersama
- ✓ Perkenalkan anak dengan nama-nama bahan yang digunakan untuk membuat snack
- ✓ Perhatikan komposisi gizi snack yang dibuat

## Tes Formatif

---

1. Berapa umur anak sekolah menurut negara Indonesia
2. Bahan kimia apa saja yang sering ditambahkan pada snack jajanan anak
3. Mengapa snack penting untuk anak
4. Sebutkan 3 karakteristik snack yang disukai anak

## Kunci Jawaban Tes Formatif

---

1. 7-12 tahun
2. Boraks dan rhodamin-B
3. Berfungsi untuk memberikan tambahan nutrisi dan cairan bagi anak sesuai dengan kebutuhannya, mendidik kebiasaan makan anak yang baik, memperkenalkan anak dengan beragam jenis bahan makanan, serta menciptakan suasana makan yang menyenangkan
4. Aroma tajam, rasa manis, asin, gurih, serta penampilan menarik

## Daftar Pustaka

Kapan Usia yang Tepat untuk Anak Mulai Sekolah? (hellosehat.com)

Kategori Umur Menurut WHO & Depkes yang Belum Banyak Diketahui Masyarakat | Muamala Net



## MODUL PERKULIAHAN

# Pengembangan Formula Makanan

## MATERI XIII

Jurusan

Jurusan Gizi

Program Studi

Sarjana Terapan Gizi dan  
Dietetika

Tatap Muka

13

Kode MK

Gz65052

Disusun Oleh

### Tujuan Pembelajaran

Mahasiswa mampu merencanakan pengembangan formula enteral. Mahasiswa mampu menganalisa mutu formula enteral. Mahasiswa mampu mengembangkan formula enteral.

### Kompetensi

Mampu merencanakan pengembangan formula enteral, mampu menganalisa mutu formula enteral, dan mampu mengembangkan formula enteral.

# Pembahasan

## Pendahuluan

---

Modul ini merupakan bagian ke-13 dan membahas materi mengenai Pengertian Formula Enteral, Formula Enteral. Untuk memahami bahasan materi yang terdapat dalam modul ini, maka sangat penting untuk mempelajari terlebih dahulu materi yang terdapat pada modul sebelumnya.

Untuk memudahkan dalam mempelajarinya, perlu diketahui bahwa masing-masing modul dikemas dalam satu sampai dua kali pertemuan. Alokasi waktu untuk tiap kegiatan belajar adalah 100 menit. Sehingga untuk menyelesaikan modul ini diperlukan waktu 1 jam 40 menit.

Setelah mempelajari modul ini anda akan dapat memahami Pengertian Formula Enteral, Formula Enteral.

Semua materi yang dibahas di dalam modul ini sangat diperlukan untuk memahami materi pada modul berikutnya.

Semoga sukses dalam mempelajari materi yang terdapat pada modul ini dan selamat untuk mengikuti modul berikutnya.

---

Materi : Pengertian Formula Enteral, Formula Enteral

---

### A. Pengertian Formula Enteral

Nutrisi enteral yaitu metoda pemenuhan zat gizi dengan menggunakan saluran pencernaan, baik secara alami melalui mulut ataupun dengan bantuan alat atau tube feeding atau pipa lambung. Makanan Enteral merupakan makanan cair yang diberikan melalui oral atau pipa selama saluran cerna masih berfungsi baik untuk menyerap atau mencerna. Makanan formula sebagian besar tersedia siap pakai yaitu dalam bentuk powder atau bubuk. Makanan enteral diberikan pada pasien yang tidak bisa makan melalui oral seperti dalam kondisi:

- Penurunan kesadaran
- Gangguan menelan (disfagia)
- Kondisi klinis lainnya atau pada pasien dengan asupan makan via oral yang tidak adekuat
- Pasien kritis (selama memiliki saluran cerna yang masih berfungsi dengan baik)

Masalah yang perlu diperhatikan pada nutrisi enteral sebagai berikut:

- Pemberian formula enteral baru dilakukan setelah dipastikan posisi tube dalam duodenum atau jejunum dipastikan
- Pada penggunaan tube, sisa formula enteral melekat pada dinding lubang memberikan kesempatan pada bakteri untuk tumbuh
- Penggunaan selang harus sesuai kebutuhannya (diameter, ukuran, panjang dsb)
- Resiko komplikasi mekanik seperti aspirasi, nekrosis mukosa hidung, false route dan lain-lain perlu diperhatikan
- Komplikasi gastrointestinal seperti kembung, sembelit, diare, kram perut, mual, muntah, dan lain-lain

### B. Formula Enteral

Formula enteral dibagi menjadi dua, yaitu formula enteral komersial dan formula enteral rumah sakit. Formula enteral komersial memiliki kelebihan yaitu proses persiapan yang sangat mudah, higienis, dan sanitas menjadi pertimbangan penggunaan FEK. Namun formula enteral komersial memiliki kelemahan yaitu biaya formula yang tinggi dan banyaknya pasien dengan pendanaan BPJS.

Pembuatan formula enteral harus memperhatikan osmolalitas dan viskositas. Osmolalitas sebesar 300-450 mOsm/kg. Osmolalitas yang tinggi dalam formula enteral berpotensi menyebabkan dumping sindrom dan diare. Dumping sindrom yaitu kondisi ketika makanan bergerak terlalu cepat dari lambung ke usus (duodenum) setelah makan. Hal ini dapat menyebabkan gejala seperti kram dan diare dalam beberapa menit hingga beberapa jam setelah makan. Viskositas yaitu karakteristik penting dalam pengolahan makanan cair. Untuk dapat melewati kateter, tingkat kekentalan yang direkomendasikan sebesar 7cP-13,5cP.

Berikut jenis-jenis formula enteral yang ada di Indonesia:

Diabetasol	Ensure
<p><b>Produsen</b> : Pfrimmer, <b>Komposisi</b> : konsentrat protein, <i>soybean oil</i>, <i>dietary fiber</i>, <i>aspartam</i>, vitamin, mineral, <b>Cita rasa</b> : cokelat, cappuccino dan vanilla, <b>Osmolaritas</b> : - , <b>Indikasi</b> : DM, <b>Cara Pemberian</b> : 1 sachet = 250 kcal. Larutkan 1 sachet dalam 200 cc air hangat. Dapat diberikan 1-2 sachet/hari sebagai minuman suplemen bersama diet diabetees</p>	<p><b>Produsen</b> : Abbott, <b>Komposisi</b> : isolate protein kedelai, kasein, <i>corn oil</i>, lesitin kedelai, sukrosa, vitamin, mineral, <b>Cita rasa</b> : vanilla, cokelat dan stroberi, <b>Osmolaritas</b> : 379 mOsm/L, <b>Indikasi</b> : pasien yang memerlukan TETP dan rendah sisa. <b>Cara pemberian</b> : 1 sendok takar (55,5 g) = 250 kcal. Larutkan 1 sendok takar dalam 200 cc (1 gelas belimbing) air dingin untuk memberikan larutan nutrisi yang setiap cc-nya sama dg 1 kcal</p>
Falkamin	Entrasol
<p><b>Produsen</b> : Darya Varia, <b>Komposisi</b> : protein yang 40% merupakan BCAA yaitu isoleusin, leusin, dan valin (AA rantai cabang), low fat cocoa powder, glikosa, aspartame, multivitamin dan mineral, <b>Cita rasa</b> : cokelat manis, kacang almond</p>	<p><b>Produsen</b> : Pfrimmer, <b>Komposisi</b> : konsentrat protein, EFA, oligosakarida, vitamin, mineral, <b>Cita rasa</b> : cokelat, plain, vanilla, moka, stroberi dan jeruk, <b>Osmolaritas</b> : 300mOsm/L, <b>Indikasi</b> : Kakeksia &amp; pasien yg memerlukan diet TETP, <b>Cara Pemberian</b> : 1 sachet (60 g) = 250 kcal. Larutkan 1 sachet dlm 200-250 cc air dingin. Dapat diberikan lewat sonde atau NGT sampai 6 sachet (1500 kcal) per hari</p>

## Tes Formatif

---

1. Formula enteral adalah
2. Sebutkan 2 kondisi pasien yang diberikan formula enteral

## Kunci Jawaban Tes Formatif

---

1. Makanan Enteral merupakan makanan cair yang diberikan melalui oral atau pipa selama saluran cerna masih berfungsi baik untuk menyerap atau mencerna
2. Penurunan kesadaran dan gangguan menelan

## Daftar Pustaka

Kategori Umur Menurut WHO & Depkes yang Belum Banyak Diketahui Masyarakat | Muamala Net

Makanan Enteral (Penatalaksanaan Makanan dengan Zonde atau Pipa) – RSUP dr.SOERADJI TIRTONEGORO (rsupsoeradji.id)