

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>			
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>			
	<b>BAHAN AJAR PENGUJIAN BAHAN PANGAN</b>			
	No. BAK/TBB/BOG311	Revisi : 00	Tgl. 01 Mei 2010	Hal 1 dari 8
Semester III		BAB II		Prodi Teknik Boga

**BAB II**  
**PRINSIP ANALISIS ZAT GIZI PANGAN**

Variasi di dalam kandungan gizi penting karena berpengaruh terhadap pemenuhan zat gizi yang dibutuhkan. Hal ini menyebabkan analisis komposisi zat gizi pangan menjadi penting.

**A. ANALISIS PROKSIMAT**

Analisis komposisi proksimat meliputi analisis :

- Kadar air                                      satuan : %
- Kadar protein                                satuan : %
- Kadar lemak total                         satuan : %
- Kadar abu                                     satuan : %
- Kadar karbohidrat total                 satuan : %

Golongan Pangan	Zat Gizi Utama
Sereal	Karbohidrat (sederhana, kompleks), serat, vitamin B, mineral, protein, asam amino (jika ada)
Buah dan sayur	Vitamin larut air, serat, karbohidrat, mineral
Susu dan produk susu	Protein, asam amino, asam lemak, vitamin larut lemak, kalsium, mineral lain
Daging, unggas, ikan	Lemak, asam lemak, protein, vitamin larut lemak, vitamin B12,
Lemak dan minyak	Asam lemak, vitamin larut lemak, lemak
Lain-lain	Komposisi makro nutrien

**1. ANALISIS KADAR AIR**


Prinsip dari analisis kadar air adalah menguapkan air yang terdapat dalam bahan dengan oven dengan suhu 100°-105°C dalam jangka waktu tertentu (3-24 jam) hingga seluruh air yang terdapat dalam bahan menguap atau penyusutan berat bahan tidak berubah lagi.

$$\text{Air (\%)} = \frac{\text{berat awal bahan} - \text{berat akhir bahan setelah dioven}}{\text{berat awal bahan}} \times 100\%$$

**2. ANALISIS KADAR ABU**

Prinsip analisis kadar abu adalah membakar bahan dalam tanur (furnace) dengan suhu 600°C selama 3-8 jam sehingga seluruh unsur pertama pembentuk senyawa organik (C,H,O,N) habis terbakar dan berubah menjadi gas. Sisanya yang tidak terbakar adalah abu yang merupakan kumpulan dari mineral-mineral

Dibuat oleh : Ichda Chayati, M.P.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Rananingsih, M.P.
--------------------------------------	---	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>			
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>			
	<b>BAHAN AJAR PENGUJIAN BAHAN PANGAN</b>			
	No. BAK/TBB/BOG311	Revisi : 00	Tgl. 01 Mei 2010	Hal 2 dari 8
Semester III		BAB II		Prodi Teknik Boga

yang terdapat dalam bahan. Dengan perkataan lain, abu merupakan total mineral dalam bahan.

$$\text{Abu (\%)} = \frac{\text{berat sisa}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

### 3. ANALISIS KADAR PROTEIN

Prinsip analisis kadar protein adalah penetapan nilai protein kasar dilakukan secara tidak langsung, karena analisis ini didasarkan pada penentuan kadar nitrogen yang terdapat dalam bahan. Kandungan nitrogen yang diperoleh dikalikan dengan angka 6,25 sebagai angka konversi menjadi nilai protein. Nilai 6,25 diperoleh dari asumsi bahwa protein mengandung 16% nitrogen (perbandingan protein : nitrogen = 100 : 16 = 6,25:1). Penentuan nitrogen dalam analisis ini melalui tiga tahapan analisis kimia:

a. Destruksi

Yaitu menghancurkan bahan menjadi komponen sederhana, sehingga nitrogen dalam bahan terurai dari ikatan organiknya. Nitrogen yang terpisah diikat oleh H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> menjadi (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

b. Destilasi

Pengikatan komponen organik tidak hanya kepada nitrogen saja, tetapi juga terhadap komponen lain, oleh karena itu nitrogen harus diisolasi. Untuk melepaskan nitrogen dalam larutan hasil destruksi adalah dengan membentuk gas NH<sub>3</sub>. Pemberian NaOH 40% akan merubah (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> menjadi NH<sub>4</sub>OH. NH<sub>4</sub>OH bila dipanaskan akan berubah menjadi gas NH<sub>3</sub> dan air, yang kemudian dikondensasi. NH<sub>3</sub> akhirnya ditangkap oleh larutan asam borat 5% membentuk (NH<sub>4</sub>)<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>.

c. Titrasi

Nitrogen dalam (NH<sub>4</sub>)<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> ditentukan jumlahnya dengan cara dititrasi dengan HCl.


$$\text{Protein kasar (\%)} = \frac{\text{vol HCl} \times N \text{ HCl} \times 14,008 \times fp}{\text{Vol sampel}}$$

Fp = faktor pengenceran

### 4. ANALISIS KADAR LEMAK KASAR / LEMAK TOTAL

Prinsip analisis kadar lemak kasar adalah melarutkan (ekstraksi) lemak yang terdapat dalam bahan dengan pelaut lemak (ether) selama 3-8 jam. Ekstraksi menggunakan alat sokhlet. Beberapa pelarut yang dapat digunakan adalah

Dibuat oleh : Ichda Chayati, M.P.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Rananingsih, M.P.
--------------------------------------	---	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>			
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>			
	<b>BAHAN AJAR PENGUJIAN BAHAN PANGAN</b>			
	No. BAK/TBB/BOG311	Revisi : 00	Tgl. 01 Mei 2010	Hal 3 dari 8
Semester III		BAB II		Prodi Teknik Boga

kloroform, heksana, dan aseton. Lemak yang terekstraksi (larut dalam pelarut) terakumulasi dalam wadah pelarut (labu sokhlet) kemudian dipisahkan dari pelarutnya dengan cara dipanaskan dalam oven suhu 105°C. Pelarut akan menguap sedangkan lemak tidak (titik didih lemak lebih besar dari 105°C, sehingga tidak menguap dan tinggal di dalam wadah). Lemak yang tinggal dalam wadah ditentukan beratnya.

$$\text{Lemak kasar (\%)} = \frac{\text{berat minyak}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

Jika ke-4 jenis analisis itu sudah dilakukan dan diketahui hasilnya, maka dapat diketahui kadar karbohidrat dalam bahan pangan tersebut, yaitu dengan cara penghitungan yang disebut *by difference*. Cara perhitungan *by difference* adalah sebagai berikut :

$$\% \text{ karbohidrat} = 100\% - (\% \text{ k.air} + \% \text{ k.abu} + \% \text{ k.protein} + \% \text{ k.lemak})$$

Soal :

Diketahui kue semprong mempunyai kadar gizi sebagai berikut :

Kadar air	= 10%
Kadar abu	= 1,5 %
Kadar protein	= 14,23%
Kadar lemak	= 12,78%

Hitunglah kadar karbohidrat kue semprong tersebut.

## B. ANALISIS LAIN

Masih banyak analisis lain yang sering digunakan untuk mengetahui kadar gizi bahan pangan, diantaranya adalah analisis kadar serat kasar, analisis kadar vitamin, analisis kadar mineral, analisis kadar peroksida, analisis kadar beta-karoten, analisis kadar antosianin dan lain-lain.

### 1. ANALISIS KADAR SERAT KASAR

Komponen dalam suatu bahan yang tidak dapat larut dalam pemasakan dengan asam encer dan basa encer selama 30 menit adalah serat kasar dan abu. Untuk mendapatkan nilai serat kasar, maka bagian yang tidak larut tersebut (residu) dibakar sesuai dengan prosedur analisis abu. Selisih antara residu dengan abu adalah serat kasar.

$$\text{Serat kasar (\%)} = \frac{\text{berat residu} - \text{berat abu}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

Dibuat oleh : Ichda Chayati, M.P.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Rananingsih, M.P.
--------------------------------------	---	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>		
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>		
	<b>BAHAN AJAR PENGUJIAN BAHAN PANGAN</b>		
	No. BAK/TBB/BOG311	Revisi : 00	Tgl. 01 Mei 2010
Semester III	BAB II		Prodi Teknik Boga

## 2. ANALISIS KADAR VITAMIN C

Vitamin merupakan mikronutrien organik esensial. Nama vitamin pertama kali digunakan bagi mikronutrien organik spesifik yang dibutuhkan untuk mencegah penyakit kekurangan gizi yang disebut beri-beri, selain itu juga untuk mencegah terjadinya sariawan, dan lain sebagainya. Karena faktor ini mempunyai sifat-sifat suatu amin, maka Casimir Funk, seorang ahli biokimia Polandia menyebutnya vitamine. Kemudian setelah sejumlah mikronutrien organik esensial lainnya ditemukan huruf “e”, ditiadakan karena ditemukan bahwa tidak semua vitamin merupakan amin. Adapun vitamin dibedakan menjadi 2 kelas ,yaitu:

### a. Vitamin yang larut dalam air :

- Tiamin(vitamin B1)
- Riboflavin (vitamin B2)
- Asam nikotinat
- Asam pantotenat
- Piridoksin (vitamin B6)
- Biotin
- Asam folat
- Vitamin B12
- Asam askorbat (vitamin C)


### b. Vitamin yang larut dalam lemak :

- Vitamin A
- Vitamin D
- Vitamin E
- Vitamin K

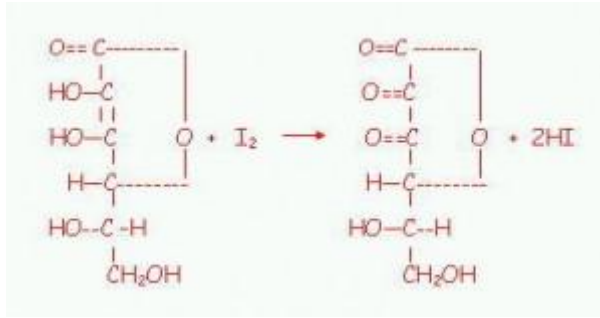
Asam askorbat (vitamin C) banyak diperlukan dalam metabolisme. Sumber vitamin C adalah buah sitrun ,arbei, semangka, cabai, tomat,apel, jeruk, kol merah, dan sayur – sayuran yang berdaun hijau. Meskipun telah diketahui sejak tahun 1970-an, bahwa suatu faktor di dalam jeruk mencegah penyakit sariawan. Faktor tersebut belum diisolasi dan diidentifikasi sampai tahun 1933, ketika C. Glenking dan Waught di Amerika, akhirnya mengisolasi faktor anti sariawan dari sari jeruk. Vitamin C mungkin merupakan vitamin yang larut dalam air yang paling kurang stabil. Vitamin C tahan terhadap pembekuan.

**Dasar :** Kadar vitamin C yang ditetapkan secara iodimetri menggunakan iod sebagai penitar. Vitamin C dalam Contoh bersifat reduktor kuat akan dioksidasikan oleh I<sub>2</sub> dalam suasana asam dan I<sub>2</sub> tereduksi menjadi ion iodide. Indikator yang digunakan adalah kanji dengan titik akhir biru.

Dibuat oleh : Ichda Chayati, M.P.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Rananingsih, M.P.
--------------------------------------	---	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>		
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>		
	<b>BAHAN AJAR PENGUJIAN BAHAN PANGAN</b>		
	No. BAK/TBB/BOG311	Revisi : 00	Tgl. 01 Mei 2010
Semester III	BAB II		Prodi Teknik Boga

**Reaksi :**



$$\text{Kadar Vitamin C (mg/100g)} = \frac{(V_s - V_b) \times 0,88 \times F_s \times F_p}{\text{berat sampel}}$$

**Keterangan :**

$V_s$  = Volume titrasi sampel

$V_b$  = Volume titrasi blanko

$F_s$  = faktor sampel (berat slurry total/berat slurry yang diambil)

$F_p$  = Faktor pengenceran (volume pengenceran total/volume pengenceran yang diambil)

**3. ANALISIS KADAR KALSIUM**


**Prinsip :** Kalsium diendapkan sebagai kalsium oksalat. Endapan dilarutkan dalam  $H_2SO_4$  encer panas dan dititrasi dengan  $KMnO_4$ .

$$\text{mgCa/100g sampel} = \frac{\text{ml titrasi} \times 0,2 \times \text{total volume larutan abu}}{\text{vol larutan abu} \times \text{berat sampel}} \times 100$$

**4. ANALISIS KETENGIKAN MINYAK**

Tipe penyebab ketengikan dalam lemak dan minyak dibagi atas 3 golongan yaitu : ketengikan oleh oksidasi, ketengikan oleh enzim, dan ketengikan oleh proses hidrolisis.

Dibuat oleh : Ichda Chayati, M.P.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Rananingsih, M.P.
--------------------------------------	---	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>			
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>			
	<b>BAHAN AJAR PENGUJIAN BAHAN PANGAN</b>			
	No. BAK/TBB/BOG311	Revisi : 00	Tgl. 01 Mei 2010	Hal 6 dari 8
Semester III		BAB II		Prodi Teknik Boga

a. Ketengikan oleh oksidasi

Ketengikan ini terjadi karena proses oksidasi udara terhadap asam lemak tidak jenuh dalam lemak. Proses oksidasi dapat terjadi pada suhu kamar, dan selama proses pengolahan menggunakan suhu tinggi. Hasil oksidasi lemak dalam bahan pangan tidak hanya mengakibatkan rasa dan bau tidak enak, tetapi juga dapat menurunkan nilai gizi, karena kerusakan vitamin (karoten dan tokoferol) dan asam lemak esensial dalam lemak.

Oksidasi terjadi pada ikatan tidak jenuh dalam asam lemak sehingga terbentuk senyawa peroksida yang bersifat labil. Peroksida ini dapat menguraikan radikal tidak jenuh yang masih utuh. Proses pembentukan peroksida ini dipercepat oleh adanya cahaya, suasana asam, kelembaban udara dan katalis. Beberapa jenis logam atau garam-garamnya yang terdapat dalam minyak merupakan katalisator dalam proses oksidasi, misalnya tembaga dan besi, sedangkan aluminium kecil pengaruhnya terhadap proses oksidasi.

Beberapa macam senyawa organik dapat menghambat proses oksidasi, dan disebut antioksidan. Senyawa antioksidan yang terdapat secara alamiah dalam minyak adalah tokoferol (vitamin E), polifenol, gossipol, atau turunan anthosianin dan flavone. Di samping itu, senyawa organik sintesis yang sengaja ditambahkan untuk menghambat proses oksidasi lemak, misalnya BHT, BHA, NDGA, senyawa amino (misalnya difenil hidrazin), sulfit, dan sulfat.

b. Ketengikan oleh enzim

Bahan pangan berlemak dengan kadar air dan kelembaban udara tertentu merupakan medium yang baik bagi pertumbuhan jamur. Jamur tersebut mengeluarkan enzim yang dapat menguraikan lemak menjadi asam lemak dan gliserol. Enzim peroksidase dapat mengoksidasi lemak tidak jenuh sehingga terbentuk peroksida.

c. Ketengikan oleh hidrolisis


Selain dari proses oksidasi dan enzimatis, bau tengik dalam minyak juga disebabkan oleh hasil hidrolisis lemak yang mengandung asam lemak jenuh rantai pendek.

Uji ketengikan minyak dilakukan dengan menguji senyawa yang menimbulkan bau tengik, misalnya aldehyd, keton, peroksida. Salah satunya adalah dengan penentuan kadar peroksida yang dinyatakan dengan Angka Peroksida.

**ANGKA PEROKSIDA**

Penentuan ini berprinsip kepada jumlah iod dalam KI yang dibebaskan oleh peroksida. Iod bebas diikat dengan larutan Na thiosulfat. Angka peroksida dinyatakan dengan jumlah ml Na thiosulfat 0,002 N yang dibutuhkan untuk mengikat I<sub>2</sub> bebas dalam setiap 1 gram sampel. Angka peroksida menunjukkan tingkat kerusakan dari lemak atau minyak.

Dibuat oleh : Ichda Chayati, M.P.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Rananingsih, M.P.
--------------------------------------	---	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>		
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>		
	<b>BAHAN AJAR PENGUJIAN BAHAN PANGAN</b>		
	No. BAK/TBB/BOG311	Revisi : 00	Tgl. 01 Mei 2010
Semester III	BAB II		Prodi Teknik Boga

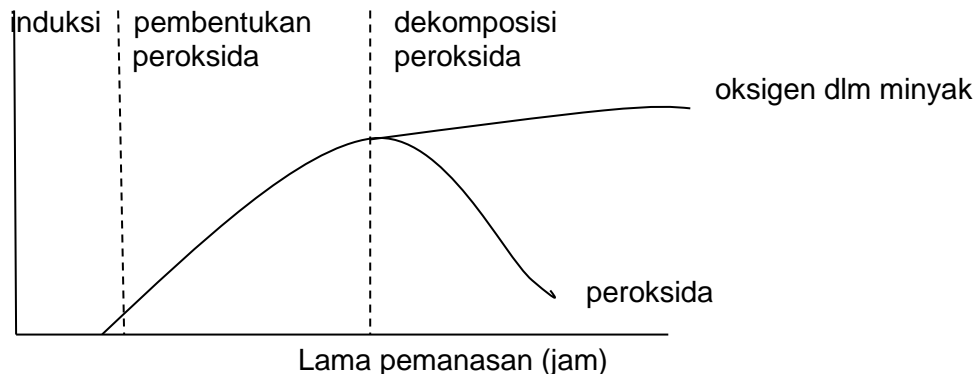
$$\text{Angka peroksida} = \frac{\text{ml Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times \text{N Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times 1000}{\text{w sampel (gram)}}$$

Pada umumnya senyawa peroksida mengalami pemecahan (dekomposisi) oleh panas sehingga lemak yang telah dipanaskan hanya mengandung sejumlah kecil peroksida. Dalam jangka waktu lama, peroksida dapat mengakibatkan destruksi beberapa vitamin dalam bahan pangan berlemak (misalnya vitamin A, C, D, E, K dan sejumlah kecil vitamin B).

Peroksida juga dapat mempercepat proses timbulnya bau tengik dan flavor yang tidak dikehendaki dalam bahan pangan. Jika jumlah peroksida dalam bahan pangan lebih besar daripada 100, akan bersifat sangat beracun dan tidak dapat dimakan, di samping bahan pangan tersebut mempunyai bau yang tidak enak.

Bergabungnya peroksida dalam sistem peredaran darah mengakibatkan kebutuhan vitamin E lebih besar. Peroksida akan membentuk senyawa lipoperoksida yang mendenaturasi lipoprotein, yang berakibat deposisi lemak dalam pembuluh darah (aorta) sehingga menimbulkan gejala atherosclerosis.

Tahapan proses oksidasi dapat dilihat pada gambar di bawah.



Gambar. Tahap oksidasi lemak

Lemak atau minyak mengalami periode induksi dan reaksi yang terjadi belum terdeteksi pada tahap ini. Kadar peroksida dalam lemak mulai meningkat dan setelah mencapai nilai maksimum, maka persentase oksigen dalam minyak akan meningkat secara bertahap. Dalam tahap terakhir, proses polimerisasi akan meningkat dan ditandai dengan nilai kekentalan yang semakin meningkat.

Pada saat peroksida mengalami degradasi, maka minyak dan lemak mulai mengalami ketengikan. Semakin lama waktu untuk mencapai penurunan peroksida, maka bahan pangan tersebut semakin tahan ketengikan.

Dibuat oleh : Ichda Chayati, M.P.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Rananingsih, M.P.
--------------------------------------	---	--

	<b>FAKULTAS TEKNIK</b>			
	<b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b>			
	<b>BAHAN AJAR PENGUJIAN BAHAN PANGAN</b>			
	No. BAK/TBB/BOG311	Revisi : 00	Tgl. 01 Mei 2010	Hal 8 dari 8
Semester III		BAB II		Prodi Teknik Boga

## 5. PENENTUAN BETA-KAROTEN

Sumber utama beta karoten adalah sayuran berdaun hijau tua, minyak warna merah, wortel, ubi jalar orange, labu kuning, dan beberapa buah tropis berwarna kuning/orange.

Kadar beta-karoten bervariasi antar pangan satu dengan lain, selain itu, pada pangan yang sama juga dipengaruhi oleh tingkat kematangan, varietas, pengaruh iklim dan geografi, bagian pangan, penanganan pasca panen, dan pengaruh penyimpanan.

Secara umum, ketahanan beta-karoten (paling tahan sampai paling tidak tahan) berkurang karena proses : microwave, pengukusan, perebusan, dan sautee. Teknik olah berikut ini sangat merusak beta-karoten : deep-frying, pemasakan dalam waktu lama, kombinasi beberapa metode preparasi dan teknik olah, pemanggangan, dan pengasaman. Kerusakan beta-karoten dipercepat dengan : semakin lama proses, semakin tinggi suhu, dan pengecilan ukuran. Beberapa hal yang bisa meningkatkan ketahanan beta-karoten dari kerusakan adalah : pemasakan dengan menggunakan tutup, mempersingkat jeda antara preparasi dan proses, mempersingkat proses, dan penyimpanan dalam waktu singkat.

Prinsip : Pigmen diekstrak dari bahan dengan menggunakan pelarut aseton-heksana. Pigmen dipisahkan dari pigmen lainnya dengan menggunakan kolom adsorpsi Magnesium oksida-Supercel, kemudian diukur adsorbansinya pada 436 nm.

$$\text{Mg } \beta\text{-karoten} = \frac{\begin{array}{l} \mu\text{g karoten per ml} \times \text{pengenceran} \times 100 \\ \text{yang terbaca dari} \\ \text{kurva standar} \end{array}}{\text{Berat sampel} \times 1000} \text{ per 100 g}$$

Dibuat oleh : Ichda Chayati, M.P.	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta	Diperiksa oleh : Nani Rananingsih, M.P.
--------------------------------------	---	--