



KOMPONEN BAHAN PANGAN

Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan adalah suatu ilmu yang mempelajari sifat-sifat fisik dan kimia dari komponen-komponen yang tersusun didalam bahan makanan hewani maupun nabati, termasuk nilai gizi dari bahan makanan tersebut; dan sifat-sifat ini dihubungkan dengan segi produksi serta perlakuan sebelum dan sesudah panen seperti penyimpanan, pengolahan, pengawetan, distribusi, pemasaran sampai ke konsumsinya dengan tidak melupakan pula hubungannya dengan keamanan para konsumen.

Pengetahuan mengenai hal tersebut di atas, maka bahan makanan serta hasil olahannya dapat dipertahankan atau diperbaiki mutunya.

I. Komponen-komponen yang terdapat dalam bahan makanan

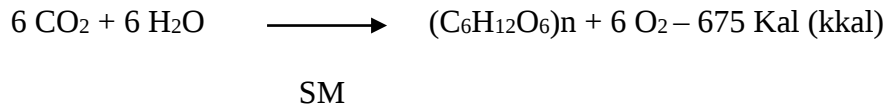
Pada umumnya bahan makanan tersusun oleh tiga pokok komponen yaitu karbohidrat, protein dan lemak serta turunannya, sedangkan sisanya yang hanya sebagian kecil terdiri dari bermacam-macam zat organik yaitu vitamin, enzim, zat penyebab asam, oksidan, antioksidan dan pigmen dan zat penyebab rasa dan bau (flavor) serta air. Dalam setiap bahan makanan komponen tersebut sangat bervariasi jumlahnya sehingga akan membentuk struktur, tekstur, rasa, bau, warna serta kandungan gizi yang berlainan pula.

A. Karbohidrat

Karbohidrat : sumber kalori utama bagi hampir seluruh penduduk dunia, khususnya penduduk negara yang sedang berkembang. Karbohidrat mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misal : rasa; tekstur, warna. Dalam tubuh manusia : dapat dibentuk dari beberapa asam amino dan sebagian gliserol lemak. Tetapi sebagian besar dari bahan makanan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan.



Pada Tanaman :



Jenis Karbohidrat :

1. Monosakarida

Glukosa, Galaktosa, dan fruktosa.

Sumber glukosa :

- sari buah dan tanaman, sering terdapat dengan gula lain, madu.
- terbentuk dari hidrolisis sukrosa, laktosa dan maltosa.
- Glukosa : penting, kh utama yang diangkut dalam darah dan dibakar untuk menghasilkan panas tubuh dan energi.

Sumber fruktosa :

- sari buah dan tanaman, sering terdapat dengan gula lain, madu.
- terbentuk dari hidrolisis sukrosa.

Sumber galaktosa :

- tidak terdapat bebas di alam.
- terbentuk dari hidrolisis laktosa atau galaktosa.

2. Disakarida

Gula rangkap (dua gula sederhana). Harus dirubah menjadi gula sederhana sebelum dapat diabsorpsi dari tempat pencernaan ke dalam aliran darah.

Sukrosa : glukosa dan fruktosa → gula, sirup, buah-buahan, sayuran. Pada pembuatan sirup: sukrosa : glukosa dan fruktosa → gula invert.

Maltosa : glukosa dan glukosa → biji yang berkecambah

Laktosa : glukosa dan galaktosa → gula susu



3. Polisakarida

- Penguat tekstur : selulosa, hemiselulosa, pectin, lignin
- Sumber energi : pati, dekstrin, glikogen, fruktan

Pati

Beberapa sifat pati adalah :

- Tidak mempunyai rasa
- Sumber energi
- Tidak larut dalam air
- Dengan panas membentuk pasta dan gel, misalnya tepung dan air
- Dipanaskan maka butir-butir pati akan mengembang, karena terjadi proses gelatinisasi. Gelatinisasi : Pati dimasukkan dalam air dingin : menyerap air dan membengkak, terbatas : 30%. Jika dipanaskan pada suhu 55 –65 °C → pembengkakan yang sesungguhnya. Dipanaskan lagi pada suhu lebih tinggi : membengkak luar biasa → pecah (suhu gelatinisasi). Suhu gelatinisasi tergantung pada : konsentrasi pati → > suhu makin lama tercapai. Konsentrasi terbaik larutan gel : 20%.
- Tidak sama sifatnya : tergantung panjang rantai C-nya, apakah lurus atau bercabang. Terdiri dari dua fraksi yang dapat dipisahkan dengan air panas.

Amilosa :

Berbentuk molekul dengan rantai panjang, mempunyai sifat pembentukan gel pada larutan pati yang dipanaskan dan didinginkan.

Amilopektin :

Mempunyai struktur yang bercabang-cabang yang mempunyai sifat mengentalkan akan tetapi biasanya tidak mempunyai kontribusi membentuk gel.

Sebagian besar pati : campuran amilosa dan amilopektin. Makin kecil amilosanya, maka sifat dari bahan tersebut makin lekat.



Pektin dan getah (gum) karbohidrat

Beberapa sifat pektin dan gum adalah :

- a. terutama terdapat pada sayuran dan buah-buahan dan menyerupai getah
- b. larut dalam air terutama air panas
- c. dalam larutan koloid menyebabkan terjadinya kekentalan, misalnya pada saos tomat
- d. jika gula dan asam ditambahkan membentuk gel
- e. getah karbohidrat di dalam rumput laut misalnya, dikenal dengan nama agar-agar
- f. jika pektin dan getah karbohidrat ditambahkan dalam makanan akan berfungsi sebagai pengental dan membuat kestabilan dalam makanan.

Selulosa

Selulosa merupakan serat-serat panjang yang bersama-sama dengan hemiselulosa, pektin dan protein membentuk struktur jaringan yang memperkuat dinding sel tanaman. Pada proses pematangan, penyimpanan atau pengolahan, komponen selulosa mengalami perubahan sehingga terjadi perubahan tekstur.

Turunan selulosa dikenal dengan nama CMC (Carboxymethyl Cellulose), yang dalam bentuk murninya disebut gum selulosa. Penggunaan CMC pada pembuatan es krim akan mendapatkan es krim yang memiliki tekstur yang baik sebab kristal laktosa yang terbentuk lebih halus

Glikogen

Glikogen merupakan “pati hewani”, banyak terdapat pada hati, otot, bersifat larut dalam air (pati nabati tidak larut dalam air). Glikogen terdapat pada otot-otot hewan, manusia dan ikan. Pada waktu hewan disembelih, terjadi kekejangan (rigor mortis) dan kemudian glikogen dipecah menjadi asam laktat selama post mortem. glikogen disimpan sebagai cadangan energi yang sewaktu-waktu dapat diubah menjadi glukosa.



Karamelisasi

Sukrosa jika dipanaskan akan meleleh pada suhu kurang lebih 160°C menjadi larutan yang jernih dan kemudian perlahan-lahan berubah menjadi larutan yang berwarna coklat. Pada suhu 170°C karamelisasi terbentuk yang berwarna coklat dan mempunyai aroma khas. Proses tersebut disebut “nonenzimatis browning”. Karamel larut dalam air.

Serat bahan pangan (dietary fiber)

Dietary fiber merupakan komponen dari jaringan tanaman yang tahan terhadap proses hidrolisis oleh enzim dalam lambung dan usus kecil. Serat-serat tersebut banyak berasal dari dinding sel berbagai sayuran dan buah-buahan. Secara kimia dinding sel tersebut terdiri dari beberapa jenis karbohidrat seperti selulosa, hemiselulosa, pectin.

Fungsi dietary fiber dalam hal ini melibatkan asam empedu. Pasien dengan konsumsi serat yang tinggi dapat mengeluarkan banyak asam empedu, juga lebih banyak sterol dan lemak dikeluarkan bersama feses, serat-serat tersebut ternyata mencegah kembali penyerapan asam empedu, kolesterol dan lemak.

B. Protein

Molekul protein terdiri dari atom karbon, hydrogen, oksigen dan nitrogen. Kebanyakan protein mengandung sulfur (belerang) dan fosfor atau elemen lain.

Fungsi protein diantaranya adalah :

- a. sumber energi
- b. zat pembangun : bahan pembentuk jaringan-jaringan baru. Mengganti jaringan tubuh yang rusak dan perlu dirombak. Fungsi utama : membentuk jaringan baru dan mempertahankan jaringan yang telah ada.
- c. Zat pengatur : berbagai proses tubuh. Mengatur keseimbangan cairan dalam jaringan dan pembuluh darah. Sifat amfoter protein : yang dapat bereaksi dengan asam basa
→ mengatur keseimbangan asam basa dalam tubuh.



- d. Sebagai enzim : reaksi biologis dipercepat oleh suatu senyawa makromolekul spesifik : enzim
- e. Alat pengangkut dan alat penyimpan. Banyak molekul dengan BM kecil serta beberapa ion dapat diangkut atau dipindahkan oleh protein tertentu. Hemoglobin mengangkut oksigen dalam eritrosit, mioglobin mengangkut oksigen dalam otot.

Sifat Protein :

- a. Dapat berubah tidak hanya oleh zat kimia tetapi juga pengaruh fisik. Protein dapat dalam larutan dan diubah menjadi gel atau mengendap. Pada prinsip pembuatan tahu dari kedele. Atau proses sebaliknya melarutkan kuku hewan dengan asam atau basa untuk pembuatan lem
- b. Protein dapat dirusak oleh panas yang berlebihan, bahan kimia, pengadukan yang berlebihan terhadap solusi protein. Dan adanya penambahan asam dan basa. Susu diberi asam dan dipanaskan akan berkoagulasi. Protein akan mengendap dan membentuk “Choose curd”
- c. Protein didalam larutan dapat membentuk selaput atau film. Putih telur dikocok, selaput akan menghalangi keluarnya udara, sehingga terbentuk busa, tetapi jika dikocok berlebihan akan rusak, sehingga selaput akan pecah, udara keluar atau terlepas yang mengakibatkan busa tidak dapat mengembang.
- d. Polimerisasi protein dapat terurai atau terpecah menjadi bentuk yang lebih sederhana. Ini terjadi bila bereaksi dengan asam, basa atau enzim. Misal proses pemasakan (ripening) keju → pemecahan protein. Pembusukan daging : dekomposisi protein lebih lanjut dan disertai perubahan yang lain.

Denaturasi protein

Denaturasi diartikan suatu perubahan atau modifikasi terhadap susunan ruang atau rantai polipeptida. Denaturasi protein dapat terjadi dikarenakan pengaruh panas, pH,



bahan kimia, mekanik. Denaturasi : suatu proses terpecahnya ikatan hydrogen, interaksi hidrofobik, ikatan garam dan terbukanya lipatan molekul.

Mutu protein

Perbandingan asam-asam amino yang terkandung dalam protein. Mutu tinggi : dapat menyediakan asam amino esensial dalam suatu perbandingan yang dibutuhkan manusia.

Asam amino yang jumlahnya sangat kurang dalam bahan makanan : asam amino pembatas. Sereal (lisin), leguminosa (metionin). Daging, telur, susu → asam amino esensial

C. Lemak dan minyak

Lemak dan minyak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Selain itu lemak dan minyak juga merupakan sumber energi yang lebih efektif dibanding dengan karbohidrat dan protein. Lemak dan minyak terdapat pada hampir semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda. Beberapa hal mengenai lemak dan minyak adalah :

- a. Dipandang dari sudut gizinya : sebagai penghasil kalori terbesar dp protein, karbohidrat. 2 ¼ kali kalori protein dan karbohidrat pada berat kering yang sama.
- b. Merupakan zat yang licin
- c. Tidak larut dalam air
- d. Dalam jumlah sedang : rasa pangan lebih baik. Cita rasa dan keharuman pada makanan. Selama proses pencernaan : lemak meninggalkan perut lebih lambat dari kh dan protein. Menangguhkan rasa lapar.
- e. Carier yang memudahkan absorpsi vitamin : A,D,E, K
- f. Mengandung pengemulsi lipid (fosfolipid)



- g. Molekul lemak yang khas terdiri dari gliserol yang berkombinasi dengan tiga molekul asam lemak.

Komposisi dan sifat Lemak :

Bahan padat dalam suhu kamar. Asam lemak jenuh → titik lebur lebih tinggi : asam palmitat dan asam stearat

Dasar pembuatan lemak padat dimulai dengan penggunaan minyak yaitu dengan “hidrogenasi” yaitu proses dimana ditambahkan hidrogen pada asam lemak tidak jenuh sehingga akan terjadi kejenuhan.

Sifat-sifat penting:

- Dengan pemanasan akan terjadi pencairan secara perlahan-lahan
- Jika dipanaskan lebih lanjut, mula-mula akan berasap kemudian memijar, akhirnya terbakar
- Dengan air dan udara membentuk emulsi, globula lemak akan timbul pada sejumlah air yang besar, seperti pada susu, santan. Droplet air akan timbul pada sejumlah lemak misalnya mentega.
- Sebagai pelicin dalam makanan. Jika makan roti akan lebih mudah ditelan.
- Sebagai shortening agent, jika tercampur dengan protein jaringan daging, akan mengempukkan.

Minyak

Minyak berbentuk cair pada suhu kamar, sebab memiliki kandungan asam lemak tidak jenuh yang besar sehingga titik leburnya rendah.

Jenis lemak dan minyak

1. Minyak goreng

- Sebagai penghantar panas, penambah rasa gurih, dan penambah nilai kalori bahan pangan.



- Mutu : titik asap : suhu pemanasan minyak sampai terbentuk akrolein yang tidak diinginkan dan dapat menimbulkan rasa gatal pada tenggorokan. Makin tinggi titik asap, makin baik mutu minyak goreng. Lemak yang sudah digunakan untuk menggoreng : titik asapnya akan turun, karena telah terjadi hidrolisis molekul lemak. Shg pemanasan lemak/minyak : suhu tidak terlalu tinggi. 177 – 221 C.

2. Mentega

- Mentega dapat dibuat dari krim susu yang manis atau asam dengan melalui proses agitasi atau pengadukan. Kerusakan mekanis dari film protein yang mengelilingi globula lemak menyebabkan globula-globula bersatu. Pembentukan mentega : salah satu contoh pemecahan emulsi minyak dalam air dengan pengadukan.
- Emulsi air dalam minyak : 18% air terdispersi di dalam 80% lemak dengan sejumlah kecil protein yang bertindak sebagai zat pengemulsi (emulsifier)

3. Margarin

- Pengganti mentega dengan rupa, bau, konsistensi, rasa dan nilai gizi yang hampir sama. Lemak yang digunakan : hewani (sapi, babi) atau nabati (kelapa, kelapa sawit, kedelai, biji kapas).
- Lemak nabati : dalam bentuk cair → hidrogenasi : lemak padat, yang berarti : harus bersifat plastis, padat pada suhu ruang, agak keras pada suhu rendah dan segera dapat mencair dalam mulut.

4. Shortening atau mentega putih

Shortening adalah lemak padat yang punya sifat plastis dan kestabilan tertentu, umumnya putih. Pencampuran dua atau lebih lemak / hidrogenasi. Pada umumnya mentega putih dibuat dari minyak nabati seperti minyak biji kapas, minyak kacang kedele, minyak kacang tanah dan lain-lain. Untuk pembuatan cake dan kue yang dipanggang. Fungsinya : memperbaiki cita rasa, struktur, tekstur, keempukan dan memperbesar volume roti/kue.



Sebab kerusakan lemak

1. Penyerapan bau

Lemak bersifat mudah menyerap bau. Apabila bahan pembungkus dapat menyerap lemak, maka lemak yang terserap ini akan teroksidasi oleh udara sehingga rusak dan berbau. Bau dari bagian lemak yang rusak ini akan diserap oleh lemak yang ada dalam bungkusan yang mengakibatkan seluruh lemak menjadi rusak.

2. Hidrolisis

Dengan adanya air, lemak terhidrolisis menjadi gliserol dan asam lemak. Dipercepat : asam, basa dan enzim-enzim. Hidrolisis oleh enzim lipase penting !! lemak → asam lemak bebas > 10%. Lemak dengan asam lemak rendah (< C14) : mentega, minyak kelapa. Kelapa sawit. Menurunkan mutu minyak.:

- smoke pointnya menurun
- bahan menjadi coklat
- lebih banyak menyerap minyak

3. Oksidasi dan ketengikan

Kerusakan lemak yang utama adalah timbulnya bau dan rasa tengik yang disebut proses ketengikan. Hal ini disebabkan oleh otoksidasi radikal asam lemak tidak jenuh dalam lemak. Otoksidasi dimulai dengan pembentukan radikal-radikal bebas yang disebabkan oleh factor-faktor yang dapat mempercepat reaksi seperti cahaya, panas, peroksida lemak, logam berat (Cu, Fe, Co dan Mn), dan enzim-enzim lipoksidase.

Reaksi oksidasi dapat menyebabkan kerugian karena :

- a. lemak/minyak mengalami kemunduran mutu (ketengikan)
- b. penurunan umur simpan
- c. potensi nilai gizi menurun



d. produk oksidasi bersifat toksik bagi hewan percobaan

Proses oksidasi memiliki dampak yang menguntungkan, misalkan :

- a. teknologi penggorengan → dikehendaki tingkat oksidasi tertentu → cita rasa
- b. pada pembuatan keju → flavor

Pencegahan ketengikan

Adanya prooksidan dan antioksidan. Prooksidan : mempercepat oksidasi, antioksidan : menghambat. Penyimpanan : wadah gelap dan dingin. Aluminium / stainless steel. Antioksidan terbagio dua yaitu antioksidan primer dan sekunder. *Antioksidan primer* dapat menghentikan reaksi berantai pembentukan radikal yang melepaskan hydrogen. Antioksidan alam : tokoferol, lesitin, gosipol, sesamol, asam askorbat antioksidan sintetik : BHA (Buthylated hhdroxyanisole), BHT (Butylated hydroxytoluene), PG (Propygallate)

Antioksidan sekunder : zat yang dapat mencegah kerja prooksidan shg dapat digolongkan sebagai sinergik Beberapa asam organik tertentu : asam di-trikarboksilat dapt mengikat logam-logam.

Nilai gizi :

Diperhatikan jenis asam lemaknya

Arterosklerosis : gizi tidak benar → kandungan lemak, kolesterol dan trigliserida dalam darah. Peningkatan kolesterol dalam darah → arteroslerosis.

Kadar kolesterol :

- mengurangi konsumsi lemak jenuh
- meningkatkan konsumsi PUFA



D. Pigmen dan zat warna

Salah satu sumber yang menyebabkan warna bahan makanan adalah pigmen. Sebagai contoh klorofil yang membuat warna sayuran hijau, akroten membuat warna jingga pada wortel dan jagung, likopen penyebab warna merah pada tomat dan semangka, antosianin memberi warna ungu pada bit dan mioglobin memberi warna merah pada daging.

Pigmen sangat peka terhadap pengaruh-pengaruh kimia, fisik dan mekanik sebelum, selama pengolahan, misal pemakaian suhu tinggi, penggilingan, peni\umbukan, pencacahan dan lainm-lain sehingga merubahn warna bahan makanan. Hal ini disebabkan kerusakan pigmen.

Sifat karotenoid :

Tahan panas dan tdk larut dalam air (larut dalam lemak/minyak),
tidak terpengaruh oleh perubahan pH

Sifat klorofil :

Peka terhadap panas, dapat larut dalam lemak/air.

Sifat antosianin

Larut dalam air, pH rendah : merah, pH tinggi : violet dan menjadi biru.



Pengaruh penambahan asam dan alkali

Zat warna	Perubahan
Karotenoid	Tidak ada perubahan warna bahan/larutan
Klorofil	Bahan : hijau layu Larutan : bening kehijauan (asam)
Antosianin	Asam : merah Basa : violet dan menjadi biru

AIR

Bahan segar akan mengandung air 70% atau lebih. Air mempengaruhi tekstur bahan makanan. Sehingga air sangat berperan dalam mempertahankan mutu bahan makanan, karena air merupakan zat cair yang memungkinkan terjadinya reaksi-reaksi.