

BAB IV

BAHAN TAMBAHAN PANGAN

DEFINISI

Bahan Tambahan Pangan (BTP) dalam pengertian luas adalah bahan yang ditambahkan ke dalam produk pangan selain bahan baku utama. Secara khusus BTP adalah bahan yang ditambahkan ke dalam pangan untuk mempengaruhi sifat atau karakteristik pangan, baik yang mempunyai atau tidak mempunyai nilai gizi. BTP dapat ditambahkan pada proses produksi, pengemasan, transportasi atau penyimpanan.

Sedangkan menurut Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 1996 Tentang Pangan, Yang dimaksud "bahan tambahan pangan" adalah *bahan yang ditambahkan ke dalam pangan untuk mempengaruhi sifat atau bentuk pangan, antara lain, bahan pewarna, pengawet, penyedap rasa, anti gumpal, pemucat dan pengental.*

Manfaat BTP

- Mempertahankan konsistensi produk makanan Misalnya : Emulsifier menjadikan produk makanan mempunyai tekstur yang konsisten; contoh, susu yang diawetkan tidak terpisah
- Memperbaiki atau memelihara nilai gizi. Contohnya adalah: Vitamin dan mineral yang umumnya ditambahkan ke dalam makanan seperti susu, tepung, dan lain-lain dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan gizi orang yang kekurangan gizi, atau untuk mempertahankan bahkan meningkatkan atau memperbaiki kandungan gizi bahan makanan tsb yang kemungkinan hilang akibat pemrosesan.
- Menjaga cita rasa dan sifat produk makanan secara keseluruhan. Contoh : Bahan pengawet mempertahankan mutu produk makanan dari mikrobia yang dapat menyebabkan kerusakan produk, misal berjamur atau busuk.
- Menjaga tingkat keasaman atau kebasaaan makanan yang diinginkan. Contoh : Bahan pengembang menghasilkan gas karbon dioksida sehingga tekstur biskuit, cake dan produk sejenis lainnya mengembang.
- Memperkuat rasa atau memberikan warna tertentu yang dikehendaki. Beberapa bumbu dan penyedap rasa baik buatan maupun alami memperkuat rasa makanan. Warna kuning dari pewarna kuning buatan (BTP) tartrazine atau kurkumin dari kunyit memberi warna khas pada produk.

Apa yang termasuk BTP ?

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.722/Menkes/Per/IX/88 dijelaskan bahwa BTP bukan ingredien khas makanan, dapat mempunyai atau tidak mempunyai nilai gizi serta sengaja ditambahkan ke dalam pangan olahan sesuai dengan tujuannya.

BTP yang diizinkan menurut Permenkes RI No.722/Menkes/Per/IX/88 antara lain :

- a. Pewarna
- b. Pemanis buatan
- c. Pengawet

- d. Antioksidan
- e. Antikempal
- f. Penyedap dan pengawet rasa serta aroma
- g. Pengatur keasaman
- h. Pemutih dan pematang tepung
- i. Pengemulsi
- j. Pemantap dan pengental
- k. Pengeras
- l. Sekuestran (pengikat ion logam)

Selain itu, masih ada BTP lain yang digunakan dalam makanan contohnya adalah :

- a. Enzim yaitu BTP dari hewan, tanaman atau mikroba yang dapat menguraikan komponen pangan secara enzimatis
- b. Penambah gizi yaitu asam amino, mineral dan vitamin.
- c. Humektan yaitu BTP dapat mengikat uap air agar produk tetap lembab.

Apakah BTP alami lebih aman dari pada BTP buatan ?

BTP seperti lesitin yang dibuat dari bahan alami seperti kedelai dan jagung digunakan untuk memelihara tekstur produk. Namun demikian, beberapa BTP yang bermanfaat tidak ditemukan di alam dan harus dibuat oleh manusia. BTP buatan dapat diproduksi secara efisien, mempunyai kemurnian yang tinggi dan mutunya konsisten dibandingkan dengan BTP alami. BTP baik yang alami maupun buatan dapat dibuktikan sama-sama aman jika digunakan secara proporsional dan benar.

Apakah BTP alami lebih aman karena bebas bahan kimia ?

Semua makanan, apakah yang dipetik dari kebun (belum diolah) maupun yang dibeli di supermarket (produk olahan) – tersusun dari senyawa kimia. Sebagai contoh, vitamin C atau asam askorbat yang terkandung di dalam buah jeruk adalah serupa struktur kimianya dengan yang ditemukan dan diproduksi di laboratorium. Semua bahan baku yang ada di dunia ini terdiri dari susunan kimia yang mengandung unsur atau komponen karbon, hidrogen, oksigen dan komponen lainnya. Komponen-komponen ini terangkai sedemikian rupa menjadi protein, karbohidrat, lemak, air, vitamin dan mineral seperti yang terkandung di dalam makanan. BTP alami jika akan digunakan untuk proses produksi harus dimurnikan, dan hal tersebut dilakukan dengan menggunakan bahan kimia. Dengan demikian pasti terdapat residu kimia. Yang harus digaris-bawahi, gunakan BTP jika memang diperlukan, gunakan sesuai dengan kebutuhan dan jangan melewati ambang batas yang ditetapkan.

Resiko BTP

Pembelajaran tentang BTP secara benar diperlukan untuk produsen dan konsumen. BTP bukan sesuatu yang harus ditakuti jika produsen dan konsumen mengikuti aturan yang telah ditetapkan BPOM. BTP dapat menimbulkan resiko yang merugikan bagi kesehatan masyarakat jika :

- a. Menggunakan BTP yang bersifat bukan untuk pangan (*non food grade*)
- b. Menggunakan takaran melebihi batas maksimum yang diizinkan Permenkes No. 722/MenKes/Per/IX/88 tentang BTP
- c. Menggunakan BTP secara tidak tepat

Bagaimana cara mengukur keamanan BTP ?

Evaluasi keamanan BTP didasarkan pada sejumlah kajian data toksikologi (keracunan) yang diijinkan pada model hewan maupun manusia. Jika batas maksimum BTP tidak memperlihatkan adanya efek racun, ini disebut “No Observed – Adversed Effect Level” (NOAEL) dan digunakan untuk penentuan nilai “Acceptable Daily Intake” (ADI). ADI adalah batas aman BTP yang boleh dikonsumsi setiap harinya di dalam diet sepanjang waktu tanpa menimbulkan resiko kesehatan apapun.

1. BTP ANTIOKSIDAN

Antioksidan

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.722/Menkes/Per/IX/1988 tentang Bahan Tambahan Makanan, Antioksidan Adalah Bahan tambahan makanan yang dapat mencegah atau menghambat oksidasi.

Antioksidan adalah bahan tambahan yang digunakan untuk melindungi komponen-komponen makanan yang bersifat tidak jenuh (mempunyai ikatan rangkap), terutama lemak dan minyak. Meskipun demikian antioksidan dapat pula digunakan untuk melindungi komponen lain seperti vitamin dan pigmen, yang juga banyak mengandung ikatan rangkap di dalam strukturnya.

Adanya ion logam, terutama besi dan tembaga, dapat mendorong terjadinya oksidasi lemak. Ion-ion logam ini seringkali diinaktivasi dengan penambahan senyawa pengkelat, dan dapat juga disebut bersifat sinergistik dengan antioksidan karena menaikkan efektivitas antioksidan utamanya.

Untuk dapat digunakan sebagai antioksidan, suatu senyawa harus mempunyai sifat-sifat : tidak toksik, efektif pada konsentrasi rendah (0,01-0,02%), dapat terkonsentrasi pada permukaan/lapisan lemak (bersifat lipofilik) dan harus dapat tahap pada kondisi pengolahan pangan umumnya.

Berdasarkan sumbernya antioksidan dapat digolongkan ke dalam dua jenis. *Pertama*, antioksidan yang bersifat alami, seperti komponen fenolik/flavonoid, vitamin E, vitamin C dan beta-karoten. *Kedua*, antioksidan sintesis seperti BHA (*Butylated Hydroxyanisole*), BHT (*Butylated Hydroxytoluene*), PG (Propil Galat), dan TBHQ (*di-t-Butyl Hydroquinone*). Tabel 1 menunjukkan komponen-komponen flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan beserta sumbernya

BHA (Butylated Hydroanisole). BHA merupakan campuran dua isomer, yaitu 2- dan 3-tertbutilhidroksianisol. Di antara kedua isomer tersebut, isomer 3-tert memiliki aktivitas antioksidan yang lebih efektif dibandingkan isomer 2-tert. Bentuk fisik BHA adalah padatan putih menyerupai lilin, bersifat larut dalam lemak dan tidak larut dalam air.

BHT (Butylated Hydroxytoluene). Sifat-sifat BHT sangat mirip dengan BHA dan bersinergis dengan BHA.

Propil Galat. Propil galat merupakan ester propanol dari asam trihidroksi benzoat. Bentuk fisik propil galat adalah kristal putih. Propil galat memiliki sifat-sifat : (1) dapat bersinergis dengan BHA dan BHT, (2) sensitif terhadap panas, (3) membentuk kompleks berwarna dengan ion logam, oleh karenanya jika dipakai dalam makanan kaleng dapat mempengaruhi penampakan produk.

TBHQ (Tertiary Butylhydroquinone). TBHQ merupakan antioksidan yang paling efektif dalam minyak makan dibandingkan BHA, BHT, PG dan tokoferol. TBHQ memiliki sifat-sifat: (1) bersinergis dengan BHA (2) cukup larut dalam lemak (3) tidak membentuk kompleks dengan ion logam tetapi dapat berubah menjadi merah muda, jika bereaksi dengan basa

Dosis penggunaan tiap-tiap antioksidan sintetis ini tidak sama untuk masing-masing negara. Tabel 2 menunjukkan dosis pemakaian antioksidan BHA, BHT, Galat dan TBHQ di beberapa negara

Jenis-jenis Antioksidan

Jenis antioksidan yang diizinkan digunakan dalam pangan terdiri dari:

- a. *Ascorbic Acid* (Asam askorbat dan garamnya (natrium askorbat, kalsium askorbat, dan kalium askorbat))
- b. *Ascorbil palmitate* (Askorbil palmiat)
- c. *Ascorbil stearate* (Askorbil stearat)
- d. *Erythroic Acid* ((Asam eritrobat dan garamnya (natrium eritrobat))
- e. *Tertiary butyl hydroquinone (TBHQ)* (Butil Hidrokinon Tersier)
- f. *Butylated hydroxyanisole (BHA)* (Butil Hidroksianisol)
- g. *Butylated hydroxy Toluene (BHT)* (Butil Hidroksitoluen)
- h. *Propyl gallate* (Propil galat)
- i. *Tocopherol* (tokoferolcampuran pekat, alfa tokoferol dan gama tokoferol), yang telah diyakini keamanannya.
- j. *Dilauryl Thiodipropionate* (Dilauril Tiodipropionat)
- k. *Stannous Chloride* (Timah II Klorida)

Tabel 1. Beberapa contoh komponen flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan

Komponen	Sumber
Vitamin Vitamin C Vitamin E	Buah-buahan & sayuran Padi-padian, kacang-kacangan dan minyak
<i>Anthosianidin</i> Oenin Cyanidin Delphinidin	Anggur (wine) Buah anggur, raspberri, strawberri Kulit buah aubergine
<i>Flavo-3-ols</i> Quercetin Kaempferol	Bawang, kulit buah apel, buah berri, buah anggur, tea dan brokoli Leek, brokoli, buah anggur dan teh

<i>Flavonone</i> Rutin Luteolin Chrysin Apigenin	Bawang, kulit buah apel, buah beri, buah anggur, tea dan brokoli Lemon, olive, cabe merah Kulit buah Celery dan parsley
<i>Flavan-3-ols</i> (Epi)catecin Epigallocatecin pigallocatecin gallate Epicatecin gallate	Red/black grape wine Tea Tea Tea
<i>Flavonone</i> Taxifolin Narirutin Naringenin Hesperidin Hesperetin	Buah jeruk citrus Buah jeruk citrus Buah jeruk citrus Jus Orange Jus Orange
<i>Theaflavin</i> Theaflavin Theaflavin-3- gallate Theaflavin- 3'-gallate Theaflavin digallate	Black tea Black tea Black tea Black tea
<i>Hydroxycinnamat</i> Caffeic acid Chlorogenic acid Ferulic acid p-Coumaric acid	Buah anggur putih, olive, asparagus Buah apel, pir, cherry, tomat dan peach Padi-padian, tomat, asparagus Buah anggur putih, tomat, asparagus

Sumber : Rice-Evans *et al.* (1997)

2. BTP ANTI KEMPAL

Definisi

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 722/MENKES/PER/ IX/88, anti kempal dapat mencegah pengempalan makanan yang berupa serbuk. Contoh: aluminium silikat (susu bubuk), dan kalsium aluminium silikat (garam meja).

Fungsi Anti Kempal adalah senyawa anhidrat yang dapat mengikat air tanpa menjadi basah dan biasanya ditambahkan ke dalam bahan pangan yang bersifat bubuk atau partikulat seperti garam meja, campuran kering (*dry mixes*), dan lain-lain. Penambahan senyawa anti kempal bertujuan untuk mencegah terjadinya penggumpalan dan menjaga agar bahan tersebut tetap dapat dituang (*free flowing*).

Mekanisme Kerja

Senyawa anti kempal biasanya merupakan garam-garam anhidrat yang bersifat cepat terhidrasi dengan mengikat air, atau senyawa-senyawa yang dapat mengikat air melalui pengikatan di permukaan (*surface adhesion*) tanpa menjadi basah dan menggumpal. Senyawa-senyawa tersebut biasanya adalah senyawa yang secara alami berbentuk hampir kristal (*near crystalline*). Senyawa anti kempal dapat digolongkan menjadi :

- a. Garam (aluminium, amonium, kalsium, potassium, dan sodium).
- b. Kalsium posfat.
- c. Magnesium oksida.
- d. Garam (magnesium, kalsium, dan campuran kalsium aluminium) dari asam silikat.

Senyawa golongan 1, 2, dan 3 membuat hidrat, sedangkan senyawa 4 dan 5 menyerap air. Senyawa anti kempal biasanya dapat dimetabolisme atau tidak toksik pada tingkat penggunaan yang diizinkan. Kalsium silikat banyak digunakan untuk menghindari penggumpalan *baking powder* dan mempunyai kemampuan untuk mengikat air 2,5 kali dari beratnya. Selain mengikat air, kalsium silikat juga dapat mengikat minyak dan senyawa-senyawa nonpolar lainnya.

Sifat inilah yang membuat kalsium silikat banyak digunakan di dalam campuran-campuran yang mengandung bumbu, terutama yang kandungan minyak atsirinya tinggi. Kalsium stearat sering digunakan sebagai *processing aid* dalam pembuatan permen keras (*hard candy*). Senyawa anti kempal yang relatif baru dikembangkan adalah bubuk selulose berkristal mikro (*microcrystalline cellulose powder*). Senyawa ini banyak dipakai untuk produk keju parut agar tidak membentuk gumpalan

Bahan-bahan makanan yang tergolong bahan anti kempal di antaranya:

- a. *Aluminium Silicate* (Aluminium silikat)
- b. *Calcium Aluminium Silicate* (Kalsium aluminium silikat)
- c. *Calcium Silicate* (Kalsium silikat)
- d. *Magnesium Carbonate* (Magnesium karbonat)
- e. *Magnesium Oxide* (Magnesium oksida)
- f. *Magnesium Silicate* Magnesium silikat
- g. *Sodium Alumino Silicate* (Natrium alumino silikat)
- h. *Myristic Acid, Palmitic Acid and Stearic Acid* (Miristat, palmitat dan stearat)
- i. *Silicon Dioxide amorphus* (Silikon Dioksida Amorf)
- j. *Calcium Phosphate, Tribasic* (Tri-kalsium fosfat)
- k. *Magnesium Phosphate, Tribasic* (Trimagnesium fosfat)

3. BTP PENGATUR KEASAMAN

Defenisi

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.722/Menkes/ Per/IX/1988 tentang Bahan Tambahan Makanan, Pengatur keasaman adalah bahan tambahan makanan yang dapat mengasamkan, menetralkan dan mempertahankan derajat keasaman makanan. Zat aditif ini dapat mengasamkan, menetralkan, dan mempertahankan derajat keasaman makanan. Contoh: asam asetat, aluminium amonium sulfat, amonium bikarbonat, asam klorida, asam laktat, asam sitrat, asam tetrat, dan natrium bikarbonat.

Fungsi Asam, baik organik maupun anorganik, secara alami terdapat di dalam bahan pangan. Keberadaannya beragam, dari sebagai metabolit antara hingga sebagai komponen pendapar (*buffering agent*). Asam seringkali ditambahkan ke dalam bahan pangan dan proses pengolahan pangan.

Fungsinya yang paling penting adalah sebagai senyawa pendapar. Asam dan garamnya sering pula ditambahkan sebagai campuran pembentuk adonan (*leavening system*), sebagai antimikroba dan senyawa pengkelat. Asam berperan sangat penting dalam pembentukan gel pektin, dapat bertindak sebagai penghilang busa (*defoaming agent*) dan membantu proses denaturasi protein dalam pembuatan yogurt, keju, dan produk-produk fermentasi susu lainnya. Dalam proses pengolahan buah dan sayuran, asam sering ditambahkan untuk menurunkan pH dan mengurangi kebutuhan panas selama proses sterilisasi. Fungsi lain dari asam yang tak kalah pentingnya, tentu saja adalah kontribusinya terhadap rasa dan aroma bahan pangan. Asam juga mempunyai kemampuan untuk mengubah dan meningkatkan intensitas rasa dari komponen citarasa lainnya. Asam lemak rantai pendek berkontribusi terhadap aroma berbagai makanan.

Bahan-bahan yang tergolong pengatur keasaman di antaranya:

- a. *Alumunium Amonium Sulfat*
- b. *Aluminium Natrium Sulfat*
- c. *Alumunium kalium Sulfat*
- d. *Amonium Bikarbonat*
- e. *Amonium Hidroksida*
- f. *Amonium Karbonat*
- g. *Asam Adipat*
- h. *Asam Asetat Glasial*
- i. *Asam Fosfat*
- j. *Asam Fumarat*
- k. *Asam Klorida*
- l. *Asam Laktat*
- m. *Asam Malat*
- n. *Asam Sitrat*
- o. *Asam Tartrat*
- p. *Diamonium Fosfat*
- q. *Dikalsium Fosfat*
- r. *Dinatrium Fosfat*
- s. *kalium Bikarbonat*

4. BTP PEMANIS BUATAN

Definisi

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.722/Menkes/Per/IX/1988 tentang Bahan Tambahan Makanan, Pemanis buatan adalah bahan tambahan makanan yang dapat menyebabkan rasa manis pada makanan, yang tidak atau hampir tidak mempunyai nilai gizi.

Yang dimaksud dengan BTP Pemanis Buatan adalah BTP yang dapat menyebabkan rasa manis pada produk pangan yang tidak atau sedikit mempunyai nilai gizi atau kalori. Bahan ini hanya boleh ditambahkan ke dalam produk pangan dalam jumlah tertentu. Pemanis buatan pada awalnya diproduksi komersial untuk memenuhi ketersediaan produk makanan dan minuman bagi penderita Diabetes mellitus yang harus mengontrol kalori makanannya. Dalam perkembangannya, pemanis buatan juga digunakan untuk meningkatkan rasa manis dan citarasa produk-produk yang mengharuskan rasa manis dan di dalamnya sudah terkandung gula. Ketentuan terkait pemanis buatan dikeluarkan BPOM berupa SK Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan RI Nomor : HK.00.05.5.1.4547 tentang Persyaratan Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pemanis Buatan Dalam Produk Pangan.

Peraturan Teknis ini terdiri dari :

- a) Ketentuan Umum berisi definisi dan informasi yang perlu diketahui.
- b) Penggunaan Pemanis Buatan Dalam Produk Pangan.
 - Penggunaan Umum Pemanis Buatan.
 - Penggunaan Pemanis Buatan Golongan Poliols.
 - Persetujuan Penggunaan Pemanis Buatan.
 - Larangan Penggunaan Pemanis Buatan Dalam Produk Pangan.
- c) Ketentuan Label.
- d) Pengawasan dan Pembinaan.
- e) Sanksi.
- f) Ketentuan Peralihan.

Selanjutnya Peraturan Teknis ini dituangkan dalam bentuk SNI 01-6993-2004.

Jenis Pemanis Buatan

SNI 01-6993-2004 mengatur 13 jenis pemanis buatan. Dalam hal ini, batas maksimum penggunaan pemanis buatan dibuat per katagori pangan

Tabel 1. Jenis BTP Pemanis Buatan beserta Nilai Kalori dan ADI

No	Jenis BTP Pemanis Buatan	Nilai Kalori		ADI* Mg/kg BB
		Kkal /g	KJ/g	
1	Alitam	1,4	5,85	0,34
2	Asesulfam-K	0	0	15
3	Aspartam	0,4	1,67	50
4	Isomalt	≥2	≥8,36	tidak dinyatakan karena termasuk Generally Recognized as Safe (GRAS)
5	Laktitol	2	8,36	tidak dinyatakan karena termasuk GRAS
6	Maltitol	2,1	8,78	tidak dinyatakan karena termasuk GRAS
7	Manitol	1,6	6,69	tidak dinyatakan karena termasuk GRAS
8	Neotam	0	0	2
9	Sakarín	0	0	5
10	Siklamat	0	0	11
11	Silitol	2,4	10,03	tidak dinyatakan karena termasuk GRAS
12	Sorbitol	2,6	10,87	tidak dinyatakan karena termasuk GRAS
13	Sukralosa	0	0	15

* ADI : *Acceptable Daily Intake* (Asumsi harian yang dapat diterima) yaitu istilah untuk menentukan jumlah maksimum suatu pemanis buatan yang dinyatakan dengan mg/kg berat badan yang dapat dikonsumsi setiap hari selama hidup tanpa menimbulkan efek merugikan terhadap kesehatan.

Pemanis Non Kalori

Pemanis non kalori umumnya dibuat dari bahan sintetis atau bahan kimia. Pemanis non kalori mempunyai kadar manis yang kuat, jauh lebih kuat dari manis gula alami atau sukrosa. Beberapa pemanis buatan yang masuk pada pemanis non kalori adalah :

a) Alitam (INS 956)

- Memiliki rumus kimia (C₁₄H₂₅N₃O₄S.2.5H₂O.)
- Dibuat dari sintesis asam amino L-asam aspartat dan Alanin.
- Kadar manis 2.000 kali tingkat sukrosa.

b) Asesulfam-K (INS 950)

- Memiliki rumus kimia C₄H₄KNO₄S.
- Kadar manis 200 kali tingkat sukrosa

c) Aspartam (INS 951)

- Memiliki rumus kimia C₁₄H₁₈N₂O₅.
- Kadar manis 220 kali tingkat sukrosa

- d) Siklalat (INS 952)
- Memiliki rumus kimia $C_6H_{13}NO_3S$.
 - Kadar manis 30 kali tingkat sukrosa.
- e) Sakarin (INS 954)
- Memiliki rumus kimia $C_{14}H_{18}CaN_2O_6S_2 \cdot 3H_2O$ atau $C_7H_4KNO_3S \cdot 2H_2O$ atau $C_7H_4NaNO_3S \cdot 2H_2O$
 - Kadar manis 300 sampai 500 kali tingkat sukrosa
- f) Neotam (INS 961)
- Memiliki rumus kimia $C_{20}H_{30}N_2O_5$
 - Kadar manis 7.000 sampai 13.000 kali tingkat sukrosa.
- g) Manitol (INS 421)
- Memiliki rumus kimia $C_6H_{14}O_6$.
 - Dibuat dengan cara hidrogenasi maltosa yang diperoleh dari hidrolisis pati.
 - Kadar manis 0,7 kali tingkat sukrosa.
 - Dapat menimbulkan efek laksatif jika dikonsumsi lebih dari 20 g/hari.
- h) Sorbitol (INS 420)
- Memiliki rumus kimia $C_6H_{14}O_6$.
 - Kadar manis 0,5-0,7 kali tingkat sukrosa.
 - Dapat menimbulkan efek laksatif, jika dikonsumsi lebih dari 50 g/hari.
- i) Silitol (INS 967)
- Memiliki rumus kimia $C_5H_{12}O_5$.
 - Umum terdapat pada buah dan sayur.
 - Kadar manis sama dengan sukrosa.
- j) Laktitol (INS 966)
- Memiliki rumus kimia $C_{12}H_{24}O_{11}$.
 - Dibuat dari proses reduksi glukosa yang berasal dari disakarida laktosa.
 - Kadar manis 0,3-0,4 kali tingkat sukrosa.
 - Dapat menimbulkan efek laksatif jika dikonsumsi lebih dari 20 g/hari.
- k) Isomalt (INS 953)
- Dibuat dari sukrosa melalui dua tahap proses enzimatik, mengandung glukosa-manitol dan glukosa-sorbitol.
 - Kadar manis 0,45-0,65 kali tingkat sukrosa.
- l) Maltitol (INS 965)
- Memiliki rumus kimia $C_{12}H_{24}O_{11}$.
 - Dibuat dengan cara hidrogenasi maltosa yang diperoleh dari hidrolisis pati.
 - Kadar manis 0,9 kali tingkat sukrosa.
- m) Sukralosa (INS 955)
- Memiliki rumus kimia $C_{12}H_{19}Cl_3O_8$.
 - Kadar manis 600 kali tingkat sukrosa.

5. BTP PEMUTIH DAN PEMATANG TEPUNG

Definisi

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.722/Menkes/Per/IX/1988 tentang Bahan Tambahan Pangan, Pemutih dan pematang tepung adalah bahan tambahan makanan yang dapat mempercepat proses pemutihan dan atau pematang tepung sehingga dapat memperbaiki mutu pemanggangan.

Bahan sekuestran seperti asam Etilen Diamin Tetra Asetat (EDTA), bisa menimbulkan gangguan pada absorpsi mineral-mineral esensial seperti tembaga, besi, dan seng. Bahan tambahan makanan yang digunakan untuk memperbaiki tekstur, yaitu karboksimetil selulosa, epiklorohidrin, natrium dan kalsium karagenan, polieksietilen stearat, saponin, dan natrium alginat.

Penggunaan karboksimetil selulosa dapat menyebabkan gangguan pada usus, dan bersifat karsinogenik. Saponin mengakibatkan efek pada masa kehamilan, dan gangguan darah. Karagen bisa memicu luka pada hati, efek pada sistem imun, karsinogenik, dan menyebabkan bisul pada perut. Penggunaan Epiklorohidrin secara berlebihan dapat menyebabkan kerusakan ginjal, karsinogenik, dan bahkan efek perubahan pada kromosom. Polieksietilen stearat dapat menyebabkan efek pada usus lambung dan urin, seperti batu pada tumor, dan kandung kemih. Sedangkan penggunaan natrium alginat dapat menyebabkan reaksi alergi dan penyerapan pada mineral esensial.

Bahan-bahan yang termasuk bahan pemutih dan pematang tepung di antaranya:

- a. Asam Askorbat
- b. Aseton Peroksida
- c. Azodikarbon Amida
- d. Kalsium stearoil
- e. Natrium Stearil Fumarat
- f. Natrium Stearoil
- g. L-Sisteina (Hidroklorida)

Beberapa bahan tambahan makanan seperti pembentuk cita rasa seperti koumarin, safrol, minyak kalamus, dan sinamil antranilat, semuanya dilarang. Masing-masing mempunyai daya pengoksidasi yang tinggi, sehingga tidak bisa digunakan sebagai BTM mamin berlemak, karena akan memicu ketengikan. Bahan pemutih dan pematang yang diizinkan adalah asam askorbat.

6. BTP PENGEMULSI, PEMANTAP DAN PENGENTAL

Definisi

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.722/Menkes/Per/IX/1988 tentang Bahan Tambahan makanan, Pengemulsi, pemantap, dan pengental adalah bahan tambahan makanan yang dapat membantu terbentuknya atau memantapkan sistem dispersi yang homogen pada makanan.

Emulsi adalah suatu sistem yang terdiri dari dua fase cairan yang tidak saling melarut, di mana salah satu cairan terdispersi dalam bentuk globula-globula di dalam cairan lainnya. Cairan yang terpecah menjadi globula-globula dinamakan fase terdispersi, sedangkan cairan yang mengelilingi globula-globula dinamakan fase kontinyu atau medium dispersi

Istilah pengemulsi (emulsifier) atau surfaktan dalam beberapa hal kurang tepat. Alasannya, bahan ini dapat melakukan beberapa fungsi yang pada beberapa jenis produk tidak berkaitan langsung dengan pembentukan emulsi sama sekali.

Fungsi-fungsi pengemulsi pangan dapat dikelompokkan menjadi tiga golongan utama yaitu :

- Untuk mengurangi tegangan permukaan pada permukaan minyak dan air, yang mendorong pembentukan emulsi dan pembentukan kesetimbangan fase antara minyak, air dan pengemulsi pada permukaan yang memantapkan antara emulsi.
- Untuk sedikit mengubah sifat-sifat tekstur, awetan dan sifat-sifat reologi produk pangan, dengan pembentukan senyawa kompleks dengan komponen-komponen pati dan protein.
- Untuk memperbaiki tekstur produk pangan yang bahan utamanya lemak dengan mengendalikan keadaan polimorf lemak.

Sistem kerja emulsifier berhubungan erat dengan tegangan permukaan antara kedua fase (tegangan interfasial). Selama emulsifikasi, emulsifier berfungsi menurunkan tegangan interfasial sehingga mempermudah pembentukan permukaan interfasial yang sangat luas. Bila tegangan interfasial turun sampai di bawah 10 dyne per cm, maka emulsi dapat dibentuk. Sedangkan bila tegangan interfasial mendekati nilai nol, maka emulsi akan terbentuk dengan spontan.

Berikut ini adalah contoh-contoh emulsifier yang umum digunakan dalam bahan pangan :

- Mono dan Diglycerides***, dikenal juga dengan istilah **discrete substances**. Pertama kali dibuat oleh Berthelot pada tahun 1853 melalui reaksi esterifikasi asam lemak dan glycerol. Mono dan diglycerides merupakan zat pengemulsi yang umum digunakan. Komponen-komponen ini dapat diperoleh dengan memanaskan triglyceride dan glycerol dengan suatu katalis yang bersifat basa. Reaksi ini akan menghasilkan campuran yang terdiri dari ± 45 persen monogliserida dan ± 45 persen digliserida, serta ± 10 persen trigliserida bersama-sama dengan sejumlah kecil gliserol dan asam-asam lemak bebas. Mono dan digliserida yang terbentuk kemudian dipisahkan dengan cara destilasi molekuler. Yang tergolong mono dan diglycerides antara lain:
 - ***Glycerol monolaurate***, dibuat dari reaksi glycerol dan asam laurat.
 - ***Ethoxylated mono dan diglycerides (EMG)***, juga disebut dengan ***polyoxyethylene (20) mono dan diglycerides***.
 - ***Diacetyl tartaric acid ester of monoglycerides (DATEM)***.

- **Lactic acid ester of monoglycerides, misalnya glyceril lactylpalmitate.**
- **Succinylated monoglycerides**

- b. **Stearoyl Lactylates**, merupakan hasil reaksi dari steric acid dan lactic acid, selanjutnya diubah ke dalam bentuk garam kalsium dan sodium. Bahan pengemulsi ini sering digunakan dalam produk-produk bakery.
- c. **Propylene Glycol Ester**, merupakan hasil reaksi dari propylene glycol dan asam-asam lemak. Umumnya digunakan dalam pembuatan kue, roti dan *whipped topping*.
- d. **Sorbitan Esters**. Asam sorbitan yang terbentuk dari reaksi antara sorbitan dan asam lemak. Sorbitan adalah produk dihidrasi dari gula alkohol yang dapat diperoleh secara alami yaitu sorbitol. Sampai saat ini hanya sorbitan monostearat, satu-satunya ester sorbitan yang diizinkan digunakan dalam pangan. Bahan tersebut umumnya digunakan dalam pembuatan kue, *whipped topping*, *cake icing*, *coffee whiteners*, serta pelapis pelindung buah dan sayuran segar.
- e. **Polysorbates**. Ester polioksietilen sorbitan umumnya disebut polisorbat. Ester ini dibuat dari reaksi antara ester-ester sorbitan dan ethylene oxide. Tiga jenis polisorbat yang diizinkan untuk digunakan dalam pangan adalah polisorbat 60, Polisorbat 65, polisorbat 80.
- f. **Polyglycerol Ester**, dibuat dari reaksi antara asam-asam lemak dan glycerol yang sudah mengalami polimerisasi. Tingkat polimerisasinya antara 2-10 molekul. Ester-ester poliglycerol digunakan dalam pangan yang diaerasi mengandung lemak, *beverage*, *icing*, dan margarine.
- g. **Ester-ester Sukrosa**, adalah mono, di dan triester sukrosa dan asam-asam lemak. Ester ini dihasilkan dari reaksi sukrosa dan lemak sapi. Penggunaannya dalam pangan umumnya pada pembuatan roti, produk tiruan olahan susu, dan *whipped milk product*.
- h. **Lecitin**, adalah campuran fosfatida dan senyawa-senyawa lemak yang terdiri dari fosfatidil kolin, fosfatidil etanolamin, fosfatidil inositoll, dan komponen-komponen lainnya. Lecitin merupakan bahan penyusun alami pada hewan maupun tanaman. Lecitin paling banyak diperoleh dari kedele dan kuning telur. Biasanya digunakan untuk emulsifier pada margarine, roti, kue dan lain-lain.

Algin

Algin merupakan komponen utama dari getah ganggang coklat (*Phaeophyceae*) yang diperoleh dengan cara melarutkannya dalam alkali larutan natrium karbonat. Proses ini untuk menghilangkan selulosa sekaligus memisahkan algin dalam bentuk garam kalsium atau asam alginat. Selain itu, produk sampingan terpenting proses pemisahan Algin adalah propilen glikol alginat.

Algin yang memiliki mutu *food grade* harus bebas dari selulosa serta warnanya sudah dilunturkan. Fungsi algin dalam industri pangan dianggap cukup penting, sebagai salah satu alternatif bahan tambahan makanan yang halal. Fungsi algin pada prinsipnya dapat menggantikan gelatin atau lemak hewan yang berfungsi sebagai stabilizer-emulsifier dan pengental penstabil emulsi.

Algin merupakan molekul linier dengan berat molekul tinggi. Kondisi ini memberikan implikasi pada algin, yakni mudah menyerap air. Inilah alasan yang memungkinkan algin dijadikan sebagai bahan pengental. Di samping proses pengentalan larutan itu sendiri, algin juga dapat meningkatkan daya suspensi larutan tersebut (stabilisator).

Pada sistem yang lain, algin -- yang memiliki produk sampingan propilen glikol alginat -- memiliki gugus hidrolik dan lipofilik. Keadaan ini memungkinkan algin berfungsi sebagai pengemulsi yang asli dengan sifat pengental yang kuat. Dengan sifat-sifat di atas, algin digunakan dalam industri makanan pada produk:

- a. Susu (es krim). Dalam hal ini, algin berfungsi sebagai stabilisator yang dapat menjaga keutuhan es krim dan membuahakan tekstur yang halus. Selain itu mencegah timbulnya kristal es yang besar dalam produk yang dihasilkan – sesuatu yang sangat dihindari dalam pembuatan es krim. Algin juga digunakan sebagai stabilisator pada produk susu lainnya, seperti susu es (*ice milk*), *milk shake mixes* dan sherbets, yoghurt, roti dan kue. Karena sifatnya yang baik dalam menahan air (*water holding capacity*), algin dapat mengatasi cepat mengeringnya produk pada keadaan udara berkelembasan rendah. Algin dipergunakan pada roti dan kue dalam *cake filling* dan *toppings*, *bakery jellies*, *pie filling* dan lain sebagainya.
- b. Bumbu salad. Propylen glikol alginat yang terdapat pada algin memiliki sifat selain sebagai pengemulsi, juga sebagai bahan pengental. Karena itu, algin sangat tepat jika ditambahkan dalam produk *french dressing*. Adanya algin pada produk tersebut akan membuat bumbu salad menjadi tahan lama dan tidak pecah, baik disimpan pada suhu tinggi maupun suhu rendah.
- c. Permen agar-agar. Algin mempunyai kemampuan untuk menyimpan atau menahan air yang baik. Penggunaan algin dalam pembuatan permen agar-agar menjadikan permen bersifat bening dan tahan lama serta memiliki tekstur yang empuk sampai saat pengunyahan.
- d. Produk kalengan. Produk pangan yang dikalengkan, biasanya mengandung cairan. Penambahan algin mengganti sebagian besar pati pada produk pangan kaleng untuk mengurangi waktu proses pemanasan. Pengurangan waktu proses pemanasan ini berkaitan dengan adanya ion kalsium pada algin. Saat terjadi pemanasan, ion kalsium terhambat. Akibatnya, larutan memiliki viskositas yang rendah. Setelah proses pemanasan-sterilisasi selesai dan suhu diturunkan, ion kalsium bereaksi dengan algin yang menyebabkan viskositas meningkat hingga mencapai kondisi yang diinginkan.
- e. Karena memiliki kandungan kalori yang rendah (1,4 kkal/gram) algin juga digunakan pada produk pelangsing tubuh (*dietetic foods*). Selain cocok untuk produk pangan, algin juga dapat digunakan pada produk obat-obatan dan kosmetika. Sebagai contoh untuk bahan suspensi, stabilisator dalam pembuatan salep dan sebagai pengikat (binder) dalam pembuatan tablet.

Bahan penstabil dan pemekat

Kanji, dekstrin, pektin, amilosa, gelatin, karagenan, dan turunan protein termasuk bahan penstabil dan pemekat. Bahan-bahan tersebut memberikan kestabilan dan kepekatan kepada makanan termasuk pembentukan gel seperti pada agar-agar. Makanan yang memerlukan bahan-bahan ini antara lain pie, puding, minuman susu coklat, jeli, dan dressing salad.

Bicara mengenai penstabil dan pemekat, kita mungkin perlu memberikan perhatian lebih terhadap gelatin. Sumber gelatin bisa hewan maupun tumbuhan. Gelatin diperoleh dari pemanasan kolagen (diambil dari tulang dan tendon hewan) dalam air. Gelatin digunakan secara meluas dalam industri makanan. Oleh karena itu konsumen perlu berhati-hati membeli makanan yang mempunyai gelatin pada labelnya.

7. BTP PENGAWET

Definisi

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.722/Menkes/Per/IX/1988 tentang Bahan Tambahan makanan, **BTP pengawet** adalah bahan tambahan pangan yang dapat mencegah atau menghambat fermentasi, pengasaman atau penguraian dan perusakan lainnya terhadap pangan yang disebabkan oleh mikroorganisme.

Proses pengawetan adalah upaya menghambat kerusakan pangan dari kerusakan yang disebabkan oleh mikroba pembusuk yang mungkin memproduksi racun atau toksin. Tujuan pengawetan yaitu menghambat atau mencegah terjadinya kerusakan, mempertahankan mutu, menghindarkan terjadinya keracunan dan mempermudah penanganan dan penyimpanan. Daya keawetan pangan berbeda untuk setiap jenisnya. contohnya telur yang diawetkan dapat bertahan 1-2 bulan; daging yang dibekukan dapat awet 6-9 bulan; ikan asin sekitar enam bulan; apel segar yang disimpan dengan kontrol atmosfer (dalam ruang pendingin atau refrigerator/chiller pada temperatur 6-10 °C) dapat awet sekitar 3 bulan. Secara umum metoda pengawetan dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu :

- a. Penambahan BTP Pengawet
- b. Pemanasan dengan suhu tinggi (Pemanasan)

A. Metode Pengawetan dengan penambahan BTP Pengawet.

Kondisi lingkungan yang beriklim tropis dan kelembaban udara yang tinggi memungkinkan untuk tumbuhnya mikroba perusak makanan. Sesuai dengan peraturan menteri kesehatan RI No.722/Menkes/Per/IX/1988 terdapat 26 jenis pengawet yang diijinkan untuk ditambahkan ke dalam makanan dan minuman.

Jenis pengawet yang diizinkan digunakan dalam pangan terdiri dari asam asetat, kalsium asetat, natrium asetat, asam benzoat dan garamnya (kalium benzoat, kalsium benzoat, dan natrium benzoat), asam propionat dan garamnya (kalium propionat, kalsium propionat, dan natrium propionat), asam sorbat dan garamnya (kalium sorbat, kalsium sorbat, dan natrium sorbat), belerang dioksida dan garam sulfat (kalium bisulfat, kalium metabisulfat, kalium sulfat, kalsium bisulfat, natrium bisulfat, natrium metabisulfat, dan natrium sulfat), p-hidroksibenzoat (etil p-hidroksibenzoat, metil p-hidroksibenzoat, dan propil p-hidroksibenzoat), lisozim hidroklorida, nitrat (kalium nitrat dan natrium nitrat), dan nitrit (kalium nitrit dan natrium nitrit).

Penggunaan pengawet diatas diizinkan ditambahkan dengan jumlah tidak melebihi batas maksimum dan sesuai dengan kategori pangan. Pada peraturan Permenkes tersebut juga disebutkan 9 jenis bahan tambahan yang *dilarang* digunakan dalam makanan diantaranya Asam Borat (Boric Acid) dan *Formalin* yang sering disalahgunakan.

Zat pengawet terdiri dari senyawa organik dan anorganik dalam bentuk asam atau garamnya. Setiap jenis bahan pengawet mempunyai aktivitas dan keefektifan masing-masing dalam menghambat pertumbuhan bakteri, khamir ataupun kapang.

Zat pengawet organik lebih banyak dipakai daripada yang anorganik karena bahan ini lebih mudah dibuat dan dipakai dalam bentuk asam maupun garamnya seperti asam sorbat, asam propionat, asam benzoat dan asam asetat.

Zat pengawet anorganik yang masih sering dipakai adalah sulfat, nitrat dan nitrit. Sulfat digunakan dalam bentuk gas SO_2 , garam Na, atau K-sulfat, bisulfat dan metabisulfat. Bentuk efektifnya sebagai pengawet adalah asam sulfat yang tak terdisosiasi dan terutama terbentuk pada tingkat keasaman (pH) dibawah 3.

a. Kajian Keamanan

Kajian keamanan BTP pengawet mengacu kepada sumber lembaga-lembaga yang berwenang dan dapat dipertanggungjawabkan seperti *Codex Alimentarius Commission* (CAC), *Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives* (JECFA), Badan POM RI, *US Food and Drug Administration*, *Food Standard Australian and New Zealand* (FSANZ) dan *European Food Safety Authority* (EFSA).

Berikut adalah beberapa kajian keamanan terhadap bahan pengawet yang sering dipakai dalam produk makanan dan diketahui umum oleh masyarakat :

Asam Benzoat

Asam benzoat (C_6H_5COOH) dan garamnya merupakan bahan pengawet yang banyak digunakan secara luas pada bahan makanan yang bersifat asam. Bahan ini efektif untuk mencegah pertumbuhan khamir, kapang dan bakteri pada tingkat keasaman pH 2.5 – 4.0. Asam benzoat secara alami terdapat dalam tanaman rempah-rempah seperti cengkeh dan kayu manis dan juga buah berry.

Dalam the *Journal of the American Chemical Society* di th 1954, Dr. W. H. Stein melaporkan bahwa benzoate secara natural dimetabolisme dengan cepat dalam tubuh manusia, diserap oleh usus dalam bentuk asam benzoate, dimetabolisme secara cepat dalam waktu 1 sampai 2 hari dieksresi 80% melalui urine sebagai asam hipurat dan asam benzoil glukoronat ($\pm 10\%$), 0.1% melalui paru-paru sebagai CO_2 dan 2% tertinggal dikarkas.

US FDA (*Food Drug Administration*) memuat pengawet benzoat dalam list sebagai kategori aman atau *GRAS* (*generally recognized as safe*). Penggunaan pada produk makanan diperbolehkan tidak melebihi dari 0.1% atau 1000 ppm.

JECFA FAO/WHO terakhir mengevaluasi asam benzoat dan garamnya pada tahun 2002 dan menyatakan percobaan pada tikus dalam jangka panjang tidak menunjukkan unsur penyebab kanker atau efek karsinogenik.

Asam Propionat

Asam Propionat ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$) yang mempunyai struktur yang terdiri dari tiga atom karbon tidak dapat dimetabolisasi oleh mikroba. Hewan tingkat tinggi dan manusia dapat memetabolisasi asam propionate ini seperti asam lemak biasa. Propionat efektif terhadap kapang dan beberapa khamir pada makanan dan minuman dengan tingkat keasaman pH di atas 5.

Asam Sorbat

Sorbat digunakan terutama untuk mencegah pertumbuhan kapang dan bakteri. Mekanisme asam sorbat dalam mencegah pertumbuhan mikroba adalah dengan mencegah kerja enzim dehidrogenase terhadap asam lemak. Struktur α -diena pada asam sorbat dapat mencegah oksidasi asam lemak oleh enzim tersebut. Sorbat lebih aktif pada makanan dengan tingkat keasaman di atas 6.5. Sorbat ditemukan secara alami ditanaman buah beri dan dinyatakan sebagai aman (*Generally Recognize as Safe*) oleh *US Food Drug Administration*.

JECFA FAO/WHO terakhir mengevaluasi asam sorbat pada tahun 1973 dan hasil percobaan pada tikus dalam jangka panjang tidak menemukan efek abnormalitas atau kematian. Banyak negara termasuk Indonesia melalui Badan POM RI, Australia (*Food Standard Australian and New Zealand* (FSANZ)) dan Malaysia telah mengatur penggunaan asam sorbat tersebut.

B. Pengawetan dengan suhu tinggi (Pemanasan)

a. Pasteurisasi

Merupakan proses pemanasan yang dapat membunuh atau memusnahkan sebagian tetapi tidak semua mikroba yang ada pada pangan dengan menggunakan suhu di bawah 100°C . Pemanasan dilakukan dengan uap air, air panas, panas kering dan arus listrik. Pasteurisasi dilakukan jika:

- 1) Pangan tidak tahan terhadap panas tinggi.
- 2) Bertujuan untuk membunuh mikroba patogen (penyebab keracunan yang berakibat fatal).
- 3) Bertujuan untuk menghambat pertumbuhan khamir.
- 4) Bertujuan agar mikroba yang tidak dikehendaki mati

b. Sterilisasi

Adalah cara pengawetan dengan pemanasan produk pada temperatur sangat tinggi. Produk disterilisasi dengan menggunakan *Ultra High Temperatur* (UHT). Disini, produk dilewatkan pemanas sampai suhu mencapai 141°C selama ± 3 detik dan langsung didinginkan kembali sampai suhu kamar. Produk yang sudah disterilisasi kemudian dipompa ke mesin pengisi dengan tetap dijaga kesterilisasiannya. Di mesin ini, produk diisikan ke dalam paper pack (kemasan kertas) atau botol plastik khusus yang sebelumnya juga sudah disterilisasi. Paper yang sudah berisi produk tadi lalu sealnya direkatkan dan papernya dipotong dan dibentuk sesuai bentuk kemasan Tetra Wedge oleh mesin pengemasan Tetra Wedge. Sedangkan pada kemasan botol plastik (aseptic PET) segera ditutup dengan cap (Tutup Botol) HDPE yang telah disterilasi. Sebelum dapat didistribusikan, produk disimpan di ruang dengan ambient temperature (suhu ruang) selama sekurang-kurangnya 14 hari. Jika dalam masa itu produk dapat bertahan selama 12 bulan dalam temperatur ruang. Namun jika sudah dibuka, maksimum dapat disimpan pada 7 hari dalam pendingin dengan temperatur $4-6^\circ\text{C}$

c. Pengalengan

Pengalengan adalah proses pemanasan pangan menggunakan wadah berupa botol, kaleng atau kemasan fleksibel. Proses terdiri dari persiapan bahan, pemblansiran, pengisian bahan, “*exhausting*” atau pengusiran oksigen, penutupan kemasan dan sterilisasi menggunakan gabungan cara pemanasan dan pH (keasaman) pangan. Menurut pH, pangan dapat digolongkan menjadi pangan berasam rendah (pH > 4,5), pangan asam (pH 4,0-4,5) dan pangan berasam tinggi (pH < 4,0). Suhu pemanasan bervariasi tergantung jenis pangan.

C. Pengawetan dengan suhu rendah dan Pembekuan

a. Penyimpanan Dingin

Dapat digunakan untuk menghambat reaksi enzimatik dan pertumbuhan mikroba, dan banyak digunakan untuk telur, daging, ikan/ kerang/ udang, sayuran dan buah-buahan. Suhu yang digunakan berkisar 0°C – 5°C.

b. Pembekuan

Pembekuan penting agar pangan segar dapat awet lebih lama. Laju pembekuan tergantung pada cara pembekuan (cepat atau lambat); suhu pembekuan; dan sirkulasi udara dingin atau *refrigerant*. Kristal es yang terbentuk lebih halus sehingga kerusakan pangan pada saat “*thawing*” atau pasca pembekuan dapat diminimalkan. Selain itu pertumbuhan mikroba dan reaksi enzimatis dapat dicegah karena pembekuan menghambat pemadatan air lebih cepat.

c. Pengeringan

Pengeringan adalah proses pengawetan dengan cara mengurangi kadar air bagi kehidupan mikroba sangat minim sehingga tidak memungkinkan bagi mikroba untuk tumbuh. Ketersediaan air atau aktivitas air untuk pertumbuhan mikroba berperan dalam pengawetan pangan.

D. Pengawetan dengan garam, gula dan asam

Penggaraman adalah pengawetan yang telah lama dilakukan sejak jaman nenek moyang dengan menggunakan garam dapur (NaCl). Ikan dan sayuran biasa diawetkan dengan penggaraman bahkan untuk ikan diikuti dengan pengasapan. Kadar garam yang digunakan berkisar 6 sampai 20 persen.

Istilah penggaraman dikenal juga sebagai fermentasi garam atau pengasinan. Pengawetan dengan gula atau sering disebut dengan manisan biasa dilakukan untuk buah-buahan dan susu. Kadar gula berkisar 30 sampai 40 persen. Biasanya dikombinasikan dengan asam seperti asam cuka, asam sitrat, asam asetat dan asam laktat. Asam mampu mencegah pertumbuhan mikroba dengan cara menurunkan pH keasaman sehingga menyebabkan rusaknya dinding sel. Kadar asam bervariasi tergantung jenis pangan, misal “*pickles*”/ asinan sekitar 25 sampai 30 persen.

8. BTP PENGERAS

Definisi

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.722/Menkes/Per/IX/ 1988 tentang Bahan Tambahan makanan, **BTP pengeras** adalah bahan tambahan makanan yang dapat memperkeras atau mencegah melunaknya makanan.

BTP pengeras atau *firming agent* dapat diaplikasikan pada proses pembuatan acar ketimun, sayuran, buah dalam kaleng, daging dan ikan dalam kaleng serta jem dan jeli sehingga diharapkan tekstur makanan tersebut masih tetap terjaga lebih renyah (crispy) dan tidak menjadi lunak selama proses.

Mekanisme Kerja.

Banyak penelitian tentang bagaimana mempertahankan tekstur buah-buahan dan sayuran berkaitan erat dengan tinggi dan rendahnya kandungan kalsium didalam sel-sel jaringannya. Semakin rendah kandungan kalsiumnya, buah dan sayuran akan lebih cepat lunak dan layu.

Penambahan kalsium banyak diaplikasikan pada buah dan sayuran sebelum dan sesudah panen untuk menunda proses pematangan. Disamping itu, proses pengerasan dan ketahanan terhadap proses pelayuan dihasilkan dari kestabilan sistem membran dan pembentukan kalsium pektat (Ca-Pectates) yang akan menambah pengerasan pada dinding sel dan penguatan pada kulit buah dan sayuran.

Salah satu bahan pengeras yang diijinkan yaitu kalsium klorida dapat ditambahkan dengan kombinasi proses pemanasan untuk buah dan sayuran dalam kaleng. Pada proses panas, molekul COO^- akan terbentuk dari pektin yang terkandung pada buah dan sayuran selanjutnya dengan Ca^{2+} akan membentuk lapisan garam saling bersilangan. Lapisan garam ini menyebabkan dinding sel buah akan terlindungi dari enzim-enzim yang menyebabkan proses pelayuan dan matang.

Bahan-bahan tambahan makanan diijinkan sebagai bahan pengeras diantaranya :

1. Aluminium Amonium Sulfat
2. Aluminium Kalium Sulfat
3. Aluminium Natrium Sulfat
4. Aluminium Sulfat (Anhidrat)
5. Kalsium Glukonat
6. Kalsium Karbonat
7. Kalsium Klorida
8. Kalsium Laktat
9. Kalsium Sitrat
10. Kalsium Sulfat
11. Monokalsium Fosfat

Kajian keamanan

Selain diizinkan oleh peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes), bahan pengeras diatas juga telah dievaluasi masalah keamanannya oleh CODEX – JECFA FAO/WHO. Kalsium Sulfat dalam *US FDA* juga dinyatakan sebagai aman atau *Generally Recognize as Safe* (GRAS).

9. BTP BAHAN PEWARNA MAKANAN

Definisi

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.722/Menkes/Per/IX/1988 tentang Bahan Tambahan Makanan, Pewarna adalah bahan tambahan makanan yang dapat memperbaiki memperbaiki atau memberi warna pada makanan.

Apakah bahan pewarna itu?

Secara teknis, bahan pewarna adalah zat pewarna (dye), pigmen atau senyawa yang dapat menampilkan warna tertentu jika ditambahkan atau digunakan dalam makanan, obat, kosmetik atau tubuh manusia. Bahan pewarna yang diizinkan digunakan dalam makanan diklasifikasikan menjadi:

- Bahan pewarna buatan

Bahan pewarna buatan perlu disertifikasi oleh pihak yang berwenang sebelum dapat digunakan. Bahan pewarna buatan digunakan secara luas karena kekuatan zat warnanya lebih kuat dibandingkan bahan pewarna alami. Karena itu, bahan pewarna buatan dapat digunakan dalam konsentrasi yang kecil. Lagi pula, bahan pewarna buatan lebih stabil, penampilan warna lebih seragam, dan umumnya tidak mempengaruhi rasa makanan.

- Bahan pewarna alami

Bahan pewarna alami meliputi pigmen yang berasal dari bahan alami seperti tumbuhan, mineral dan hewan, serta bahan yang diproses oleh manusia yang bahan bakunya berasal dari bahan alami.

Mengapa bahan pewarna digunakan dalam makanan?

Warna merupakan salah satu sifat penting makanan yang dapat menambah selera makan. Beberapa alasan penambahan bahan pewarna dalam makanan adalah:

- Mengurangi atau mencegah hilangnya warna makanan yang disebabkan oleh adanya paparan sinar matahari, suhu yang ekstrem, kelembaban, dan kondisi penyimpanan.
- Memperbaiki perubahan warna bahan makanan yang terjadi secara alami.
- Memperkuat warna yang secara alami sudah ada.
- Memperkuat identitas makanan dengan warna.
- Melindungi flavor dan vitamin yang dapat dipengaruhi oleh sinar matahari selama penyimpanan.
- Memberikan penampilan makanan sesuai keinginan konsumen.

Menurut Winarno (1997) ada lima faktor yang dapat menyebabkan suatu bahan berwarna yaitu :

- a. Pigmen yang secara alami terdapat pada hewan maupun tanaman.
- b. Reaksi karamelisasi yang menghasilkan warna coklat.
- c. Reaksi Maillard yang dapat menghasilkan warna gelap.
- d. Reaksi oksidasi.
- e. Penambahan zat warna baik zat warna alami (pigmen) maupun sintetik.

Dalam proses pengolahan pangan, perubahan yang paling umum terjadi adalah penggantian atom magnesium oleh atom hidrogen yang membentuk feofitin. Hal itu ditandai dengan perubahan warna dari hijau menjadi coklat olive yang suram.

Mioglobin dan hemoglobin ialah zat warna merah pada daging yang tersusun oleh protein globin dan heme yang mempunyai inti berupa zat besi. Heme merupakan senyawa yang terdiri dari dua bagian, yaitu atom zat besi dan suatu cincin plana yang besar yaitu porfirin. Porfirin tersusun oleh empat cincin pirol yang dihubungkan satu dengan lainnya oleh jembatan meten. Heme juga disebut feroproporfirin. Baik hemoglobin maupun mioglobin memiliki manfaat serupa, yaitu berfungsi dalam transfer oksigen untuk keperluan metabolisme.

Karotenoid merupakan kelompok pigmen berwarna kuning, oranye, dan merah oranye yang terlarut dalam lipida (minyak). Bahan tersebut berasal dari hewan maupun tanaman. Misalnya fukoxanthin yang terdapat pada lumut; lutein, violaxanthin, dan neoxanthin pada dedaunan; likopen pada tomat; kapsanthin pada cabe merah; biksin pada annatto; caroten pada wortel; dan astaxanthin pada lobster.

Anthosianin dan anthoxanthin tergolong pigmen yang disebut flavonoid. Pigmen tersebut pada umumnya larut dalam air. Anthosianin tersusun oleh sebuah aglikon berupa anthosianidin yang teresterifikasi dengan molekul gula, bisa satu atau lebih. Gula yang sering ditemukan adalah glukosa, ramnosa, galaktosa, xilosa dan arabinosa. Anthosianin yang mengandung satu molekul gula disebut monosida, dua gula disebut diosida dan tiga gula disebut triosida.

Sedikitnya ada enam jenis anthosianidin yang sering terdapat di alam dan penting manfaatnya untuk makanan, yaitu pelargonidin, sianidin, delphinidin, peonidin, petunidin dan malvinidin. Semua anthosianidin merupakan derivatif dari struktur dasar kation flavilium. Pada molekul flavilium terjadi substitusi dengan molekul OH dan Ome untuk membentuk anthosianidin.

Warna pigmen anthosianin merah, biru, dan violet. Pigmen tersebut biasanya terdapat pada bunga- buah-buahan dan sayur-sayuran. Warna pigmen dipengaruhi oleh konsentrasi pigmen, dan pH. Pada konsentrasi yang encer, anthosianin berwarna biru, sebaliknya pada konsentrasi pekat berwarna merah dan konsentrasi biasa berwarna ungu. Pada pH rendah, pigmen anthosianin berwarna merah dan pada pH tinggi berubah menjadi violet, lalu menjadi biru.

Jenis BTP pewarna yang diperbolehkan oleh Badan POM adalah sebagai berikut :

A. Pewarna Alami

- a. Anato
- b. Beta-Apo-8'-karotenal
- c. Etil Beta-Apo-8'-karotenoat
- d. Kantasantin
- e. Karamel, amonia Sulfit proses
- f. Karamel
- g. Karmin
- h. Beta-karoten
- i. Klorofil
- j. Klorofil tembaga kompleks
- k. Kurkumin
- l. Riboflavin
- m. Titanium dioksida

B. Pewarna Sintetik

- a. Biru Berlian
- b. Coklat HT
- c. Eritrosin
- d. Hijau FCF
- e. Hijau S
- f. Indigotin
- g. Karmosin
- h. Kuning FCF
- i. Kuning Kuinolin
- j. Merah Allur
- k. Ponceau 4RTartrazin

10. BTP PENYEDAP RASA DAN AROMA, PENGUAT RASA

Definisi

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.722/Menkes/Per/IX/1988 tentang Bahan Tambahan Makanan, Penyedap rasa dan aroma, Penguat rasa adalah bahan tambahan makanan yang dapat memberikan, menambahkan atau mempertegas rasa dan aroma.

Jenis penyedap rasa dan aroma

- Penyedap rasa dan aroma (flavor) terdiri dari 75 jenis. Ini dapat dilihat di PERMENKES No.722/Menkes/Per/IX/88. Contoh: Alil Isotiosianat, Alil Kaproat, Alil Sikloheksil, dan lain-lain.
- Penguat Rasa (flavor Enhancer) Contoh: Guanilat (garam kalium dan garam natrium), L-Glutamat (serta garam kalsium, garam kalium dan garam natrium), Inosinat (garam kalium dan garam natrium), kalium dan natrium Ribonucleotida.

Penyedap Rasa

Stimulan seperti kafein, pengawet makanan seperti natrium benzoat, dibatasi penggunaannya. Pemakaian kafein yang berlebihan akan merangsang system saraf pada anak-anak menyebabkan hiperaktif dan memicu kanker pancreas. Sementara itu, didalam peraturan makanan dunia dan Indonesia, Monosodium Glutamate (MSG) tidak ditetapkan batas konsumsi hariannya (Acceptable Daily Intake Not Specified), karena aman untuk dikonsumsi bersama makanan sehari.

Memang tidak dipungkiri, lezatnya suatu hidangan dapat menambah gairah santap. Berbagai cara pun dilakukan untuk menghasilkannya. Salah satu di antaranya dengan menambahkan sedikit bahan penyedap rasa instan. Penyedap rasa instan ini mudah didapat, harganya pun murah. Hal itu sering membuat kita lupa, ada zat apa di balik penyedap makanan tersebut? Sebenarnya lezatnya suatu hidangan tidak hanya diperoleh dari bahan penyedap rasa saja, tetapi dapat juga diperoleh dari bahan-bahan makanan yang masih segar dan bermutu baik. Dari semua zat penting dalam makanan, Glutamate merupakan salah satu komponen utama yang memberikan rasa lezat pada makanan.

Apa sih Glutamate itu?

Glutamate adalah asam amino (amino acid) yang secara alami terdapat pada semua bahan makanan yang mengandung protein. Misalnya, keju, susu, daging, ikan dan sayuran. Glutamate juga diproduksi oleh tubuh manusia dan sangat diperlukan untuk metabolisme tubuh dan fungsi otak. Berdasarkan penyelidikan dengan radioisotope, seorang dewasa dengan berat badan 70 kg, menyimpan sekitar 1,5 kg glutamate didalam berbagai organ tubuh, seperti, otot, hati, jantung, ginjal, kulit dan lain-lain. Selain itu, tubuh orang dewasa ini juga harus memproduksi sekitar 40 g Glutamate bebas setiap hari terlepas dari cukup atau tidaknya asupan glutamate didalam makanan hariannya.

Kalau begitu Monosodium Glutamate itu apa?

Monosodium Glutamate adalah zat penambah rasa pada makanan yang dibuat dari hasil fermentasi zat tepung dan tetes dari gula beet atau gula tebu. Ketika MSG ditambahkan pada

makanan, dia memberikan fungsi yang sama seperti Glutamate yaitu memberikan rasa sedap pada makanan. MSG sendiri terdiri dari air, sodium dan Glutamate.

Apakah kandungan sodium pada MSG tinggi?

Tentu saja tidak. Kandungan sodium pada MSG tidak tinggi, hanya satu sampai tiga persen sodium. Sedangkan sodium pada garam dapur jumlahnya lebih banyak. Perbandingan jumlah sodium pada MSG dan garam dapur adalah (13% : 40%).

Apakah MSG mempunyai efek negatif terhadap tubuh ?

Tidak. Akhir 1960-an, berdasarkan laporan pribadi, MSG diisukan menyebabkan reaksi negative terhadap tubuh yang dinamakan Sindrom Restoran Cina. Kemudian di awal 1970-an, berdasarkan suatu penelitian dengan menyuntikan MSG dosis tinggi ke mencit, MSG juga diisukan merusak otak. Isu-isu negative ini mendorong banyak penelitian dilakukan terhadap MSG oleh ilmuwan Internasional. Hasil penelitian mereka menyebabkan Komite Ahli Gabungan BTP FAO/WHO menyimpulkan penggunaan MSG adalah aman dan batas konsumsi hariannya tidak perlu ditetapkan. Sementara itu penelitian-penelitian tersebut juga mendorong US FDA untuk mempertahankan status MSG sebagai BTP yang umumnya diakui aman (Generally Recognized as Safe) yang ditetapkan sejak tahun 1958

Apakah ada bahan pengganti lainnya agar masakan terasa sedap?

Ada. Selain menggunakan bahan makanan yang bermutu baik dan masih segar, kita dapat menggunakan bahan-bahan lain seperti kecap, terasi, saos ikan, saos tomat dan keju untuk menimbulkan rasa gurih di dalam makanan. Namun demikian, bahan-bahan lain tersebut juga menimbulkan rasa lain selain rasa gurih, seperti rasa asin, rasa ikan, rasa tomat dan rasa keju. Sedangkan MSG hanya menimbulkan hanya rasa gurih

Sejarah ditemukannya MSG

Pada tahun 1908, seorang ilmuwan berkebangsaan Jepang yang bernama Profesor Kikunae Ikeda dari Universitas Tokyo telah berhasil menemukan rasa yang sangat unik pada gugusan glutamate. Rasa ini sangat gurih bila digunakan dalam proses pembuatan berbagai masakan. Dan ternyata rasa gurih itu disebut dengan nama Monosodium Glutamate (MSG).

Dahulu MSG dibuat dari hidrolisa gluten, sejenis protein dalam tepung gandum. Di Indonesia MSG dibuat dari bahan alami, yaitu tetes tebu (cane molasses) yang merupakan hasil sampingan dari penggilingan gula atau dari tepung singkong yang banyak terdapat di Jawa Timur, Jawa Tengah, Sumatra dan daerah lainnya. MSG dibuat melalui proses fermentasi atau lebih dikenal dengan istilah peragian.

Amankah MSG untuk dikonsumsi ?

Karena bahan baku MSG terbuat dari bahan baku yang alami , yaitu dari tetes tebu, sudah barang tentu MSG sangat aman di konsumsi oleh manusia. Malahan banyak negara yang Sumberdaya Manusianya hebat, seperti Jepang, Cina, Korea, Taiwan dan lainnya, justru mereka mengkonsumsi MSG yang jumlahnya jauh lebih tinggi dari penduduk Indonesia. Pemerintah Amerika mengakui keamanan MSG dan memasukannya dalam daftar GRAS (Generally Recognized as Safe).

Asam Glutamat merupakan salah satu dari 20 asam amino yang terdapat pada protein dan MSG merupakan garam sodium atau natrium dari asam glutamate. MSG memberikan rasa gurih dan nikmat pada berbagai macam masakan. Penambahan MSG ini membuat masakan seperti daging, sayur, sup terasa lebih nikmat dan gurih. MSG dijual dalam bentuk murni, misalnya dengan merek dagang SASA, AJI-NO-MOTO, MIWON, MI-PUNG, INDO-MOTO, INTI-MOTO dan lain-lain. Dan dalam bentuk campuran dengan bahan-bahan lain seperti MASA KO, ROYCO, LEZZAA, SAJIKU, MamaSuka.

Banyak produk makanan siap saji, makanan beku maupun makanan kaleng juga mengandung MSG. Selain lada dan garam, botol berlabel penyedap rasa yang mengandung MSG juga dapat dengan mudah ditemukan di rak bumbu dapur dan di atas meja restoran. MSG tidak hanya digunakan di dalam masakan Cina, tetapi juga di dalam masakan Indonesia dan masakan lainnya. Glutamat baik yang terkandung di dalam makanan maupun yang terkandung pada MSG berguna bagi tubuh sebagai sumber energi dan dapat merangsang sekresi lambung untuk proses pencernaan yang baik.

Keluarga asam alfa Ketoglutarat terdiri dari asam glutamat, Proline, Lysine dan Arginine. Asam alfa Ketoglutarat melalui aminasi reduktif bisa menjadi asam glutamat atau melalui transaminasi menjadi Lysine. Selanjutnya asam glutamat melalui siklisasi spontan bisa menjadi Proline atau melalui asetilasi menjadi Arginine. Terbentuknya asam alfa Ketoglutarat dan asam glutamat bisa menjadi bolak-balik sesuai kebutuhan badan.

Kadar MSG yang diperlukan untuk membuat rasa gurih pada masakan biasanya sekitar 0,2 % sampai 0,8 %. Karena MSG bersifat self limiting, penggunaan MSG yang berlebihan pada masakan tidak diperlukan, karena kelebihan menggunakan MSG akan mengganggu cita rasa makanan itu sendiri, dengan kata lain, makanan menjadi tidak enak. Sama halnya dengan garam dapur atau gula, orang akan menggunakan gula atau garam dapur menurut selernya dan akan membatasi penggunaannya apabila terlalu manis atau terlalu asin.

11. BTP PENGIKAT LOGAM

Definisi

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.722/Menkes/Per/IX/1988 tentang Bahan Tambahan makanan, BTP sekuestran adalah bahan tambahan makanan yang dapat mengikat ion logam yang ada dalam makanan.

Mekanisme Kerja

Logam terdapat dalam bahan alami dalam bentuk senyawa kompleks misalnya Mg dalam klorofil, Fe sebagai feritin, rufin, porfirin, serta hemoglobin; Co sebagai vitamin B12; Cu, Zn dan Mn dalam berbagai enzim. Ion-ion logam ini dapat terlepas dari ikatan kompleksnya karena proses hidrolisis maupun terdegradasi. Ion logam yang bebas mudah bereaksi dan mengakibatkan perubahan warna, ketengikan, kekeruhan dan perubahan rasa. Sekuestran akan mengikat ion logam sehingga menjaga kestabilan bahan.

Sekuestran yang paling sering digunakan dalam bahan makanan adalah asam sitrat dan turunannya, fosfat dan garamnya serta etilendiaminatetraasetat (EDTA). Penambahan sekuestran pada sayuran dapat melepaskan ion kalsium dari pektin dinding sel sehingga menyebabkan sayuran menjadi lunak.

Bahan-bahan tambahan makanan diijinkan sebagai bahan sekuestran oleh peraturan menteri kesehatan PERMENKES no. 722/Men.Kes/IX/88 diantaranya :

Asam fosfat, asam sitrat, dikalium hidrogen fosfat, dinatrium difosfat, dinatrium edetat (EDTA), dinatrium fosfat, isopropil sitrat, kalium pirofosfat, kalium polifosfat, kalium polifosfat, kalium tripolifosfat, kalsium dinatrium edetat (EDTA), kalsium sitrat, monogliserida sitrat, monokalium fosfat, mononatrium fosfat, natrium pirofosfat, natrium fosfat, natrium sitrat, natrium tripolifosfat, oksistearin, stearil sitrat, trikalsium fosfat, trinatrium fosfat.