



http://www.upy.ac.id

# UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA

Jl. PGRI I Sonosewu No. 117 Yogyakarta - 55182 Telp. (0274) 376808, 373198, 373038 Fax. (0274) 376808

E-mail : info@upy.ac.id

## KEPUTUSAN

### REKTOR UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA

Nomor : 135/SK/REKTOR-UPY/X/2023

## TENTANG

### PENETAPAN PENERIMA HIBAH INSENTIF PENDIDIKAN DAN PEMBELAJARAN TAHUN AKADEMIK 2022/2023

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA  
REKTOR UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA

- Menimbang : a. Bahwa berdasarkan hasil seleksi telah ditetapkan penerima Hibah Insentif Pendidikan dan Pengajaran Tahun Akademik 2022/2023.  
b. Bahwa sehubungan dengan butir a. di atas, perlu diterbitkan Keputusan Rektor.
- Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;  
2. Undang Undang No. 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi;  
3. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia nomor 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi;  
4. Statuta Universitas PGRI Yogyakarta;  
5. Keputusan Pengurus Yayasan Pembina Universitas PGRI Yogyakarta Nomor 055/SK/YP-UPY/VI/2021 tentang Pemberhentian dan Pengangkatan Rektor Universitas PGRI Yogyakarta.
- Memperhatikan : Usulan Kepala Lembaga Pengembangan Pendidikan perihal nama-nama dosen yang ditetapkan sebagai penerima Insentif Pendidikan dan Pengajaran Tahun Akademik 2022/2023.

## MEMUTUSKAN

- MENETAPKAN :
- Pertama : Menetapkan Penerima Insentif Pendidikan dan Pengajaran Tahun Akademik 2022/2023 sebagaimana tercantum pada lampiran keputusan ini.
- Kedua : Surat keputusan ini berlaku mulai tanggal ditetapkan untuk diindahkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatunya akan ditinjau kembali dan diperbaiki sebagaimana mestinya apabila di kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan.

Ditetapkan di : Yogyakarta  
Pada Tanggal : 2 Oktober 2023  
Rektor,



Dr. Ir. Paiman, M.P  
NIS. 196509161995031003

- Tembusan Yth:
1. Para Wakil Rektor
  2. Kepala LPP
  3. Kepala BAKu

Nomor : 135/SK/REKTOR-UPY/X/2023  
Tanggal : 2 Oktober 2023

**DAFTAR PENERIMA HIBAH INSENTIF  
BAHAN AJAR (MODUL AJAR/DIKTAT/PRAKTIKUM)**

NO	NAMA	PROGRAM STUDI	BAHAN AJAR	MATA KULIAH
1	Vidya Vitta Adhivinna, S.E., M.Si., Ak.	Akuntansi	Diktat	Perpajakan
2	Lukas Bimo Pramono, S.T., M.Sc.	Arsitektur	Modul Ajar	Metode Perancangan Arsitektur Dasar
3	Guntur Samodro, S.T., M.T.	Teknik Industri	Praktikum	Simulasi Komputer
4	Danang Widyawarman, S.ST., M.Sc.	Teknologi Rekayasa Elektro-medis	Modul Ajar	Fisika Kedokteran 1
5	Firdiansyah, M.Kom.	Informatika	Modul	Computer Vision
6	Dewi Amrih, S.T.P., M.Sc.	Teknologi Hasil Pertanian	Modul Ajar	Ingredien dan Bahan Tambahannya Pangan
7	Bayu Gilang Purnomo, M.Pd.	PVTO	Modul Ajar	Dasar-dasar Otomotif
8	Natalia Ratna Ningrum, S.E., M.M.	Manajemen	Praktikum	Perpajakan
9	dr. Bangkit Ina Ferawati, MMR	Teknik Biomedis	Diktat	K3
10	apt. Nurul Jannah, M.Pharm.Sci	Farmasi	Praktikum	Praktikum Kimia Organik
11	Dr. Okti Purwaningsih, M.P	Agroteknologi	Diktat	Fisiologi Tumbuhan
12	Brevi Istu Pambudi, S.Gz., M.Gizi	Gizi	Modul Ajar	Pangan Fungsional
13	Dr. Azamul Fadhy Noor Muhammad, M.Pd	Magister Pendidikan Dasar	Praktikum	Riset dan Praktik Lapangan (PGSD dan SD)
14	Novianti Retno Utami, M.Pd	PG_PAUD FKIP UPY	Modul Ajar	Perkembangan Seni AUD
15	Kintoko, M.Pd	Pendidikan Matematika	Modul Ajar	Program Linear
16	Nina Widyaningsih, M. Hum.	PBSI	Modul Ajar	Evaluasi Pembelajaran Bahasa dan Sastra Indonesia
17	Juang Kurniawan S, M.Pd, B.I	Pendidikan Bahasa Inggris	Modul Ajar	Material Development
18	Armansyah Prasakti, SH.,SPn., MH	PPKn	Modul Ajar	Kriminologi
19	Ramdan Harjana, M. Pd	Pendidikan Luar Biasa	Modul Ajar	Bina Pribadi Sosial
20	Dr. Muhammad Iqbal Birsyada, M. Pd.	Pendidikan Sejarah	Modul Ajar	Sejarah Indonesia Masa Pra Aksara sampai Hindu-Budha
21	Hadiono, M.Or	Ilmu Keolahragaan	Diktat	Fisiologi Olahraga
22	Beny Dwi Lukitoaji, M.Pd.	Pendidikan Guru Sekolah Dasar	Modul Ajar	Pendidikan Nilai
23	Dhananjaya Yama Hudha Kumarajati M.Biotech	Teknik Biomedis	Modul Ajar	Biologi Dasar
24	R Hafid Hardyanto, M. Pd	Informatika	Modul Ajar	Robotika
25	Supri Hartanto, M.Pd.	PPKn	Modul Ajar	Modul Project Citizenship



Ditetapkan di : Yogyakarta  
Pada Tanggal : 2 Oktober 2023  
Rektor,

Dr. Ir. Paiman, M.P  
NIS. 196509161995031003

**MODUL AJAR**  
**INGREDIEN DAN BAHAN TAMBAHAN PANGAN**



**DISUSUN OLEH :**

**Dewi Amrih, S.T.P., M.Sc**

**ROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA**

**2023**



HALAMAN PENGESAHAN  
PROGRAM HIBAH BAHAN AJAR

1. Judul Mata Kuliah : **Ingredien dan Bahan Tambahan Pangan**
2. Pelaksana/Penyusun
  - a. Nama Lengkap & Gelar : **Dewi Amrih, S.T.P., M.Sc.**
  - b. Jenis Kelamin : **L/P**
  - c. Pangkat/Golongan : **Pena Muda I/III b**
  - d. NIS : **19841228 201907 2 018**
  - e. Program Sarjana/Fakultas : **Teknologi Hasil Pertanian/Pertanian**
  - f. Telepon/Faks/E-mail/HP : **081578960800/dewi\_amrih@upri.ac.id**
3. Pembiayaan
  - a. Sumber Dana : **Lembaga Pengembangan Pendidikan Universitas PGRI Yogyakarta**
  - b. Jumlah Biaya : **Rp. 1.250.000,-**

Yogyakarta, 18 Oktober 2023

Penyusun,

Kepala Program Studi  
Teknologi Hasil Pertanian

**Suharman, S.TP., M.Sc.**  
NIS. 19940730 201910 1 004

**Dewi Amrih, S.TP., M.Sc.**  
NIS. 19841228 201907 2 018

Mengetahui,

Kepala Lembaga Pengembangan Pendidikan

**Selly Rahmawati, M.Pd.**  
NIS. 19870723 201302 2002

# PENDAHULUAN

## A. DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah ini membahas tentang karakteristik bahan baku, ingredien dan bahan tambahan pangan dan pengaruhnya terhadap karakteristik produk hasil pertanian yang dihasilkan serta batasan penggunaannya yang diijinkan.

## B. CAPAIAN PEMBELAJARAN

### Aspek Sikap :

- S8 : Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik
- S9 : Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri
- S11 : Memiliki sikap untuk belajar seumur hidup (*life-long learning*)

### Aspek Keterampilan Umum :

- KU2 : Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur
- KU5 : Mampu mengambil keputusan secara tepat dalam konteks penyelesaian masalah dibidang keahliannya, berdasarkan hasil analisis informasi dan data
- KU7 : Mampu memimpin dan bertanggungjawab atas pencapaian hasil kerja kelompok dan melakukan supervisi dan evaluasi terhadap penyelesaian pekerjaan yang ditugaskan kepada pekerja yang berada di bawah tanggung jawabnya
- KU8 : Mampu melakukan proses evaluasi diri terhadap kelompok kerja yang berada dibawah tanggung jawabnya, dan mampu mengelola pembelajaran secara mandiri

- KU10 : Mampu mendemonstrasikan kemampuan komunikasi lisan dan tulisan yang berkaitan dengan aspek teknis dan nonteknis
- KU12 : Mampu bekerja sama dengan individu yang memiliki latar belakang sosial dan budaya yang beragam
- KU13 : Mampu beradaptasi terhadap situasi yang dihadapi dan menangani berbagai kegiatan secara simultan pada berbagai kondisi

### **Aspek Pengetahuan**

- P10 : Menjelaskan karakteristik bahan baku, ingredien dan bahan tambahan pangan dan pengaruhnya terhadap karakteristik produk hasil pertanian yang dihasilkan
- P24 : Memahami prinsip-prinsip ilmu pangan/hasil pertanian dalam praktik dan kondisi nyata pengembangan produk hasil pertanian lokal di industri pangan/ hasil pertanian
- P25 : Memahami isu mutakhir global dalam bidang hasil pertanian

### **Aspek Keterampilan Khusus :**

- KK5 : Menerapkan dan menginkorporasikan prinsip-prinsip ilmu pangan/hasil pertanian dalam praktik dan kondisi nyata pengembangan produk hasil pertanian di industri ilmu pangan/hasil pertanian berdasarkan pemahaman terhadap isu mutakhir global dalam bidang terkait.

# **BAB I**

## **PENGANTAR INGREDIEN DAN BAHAN TAMBAHAN PANGAN**

### **BAHAN TAMBAHAN PANGAN (BTP)**

Pengertian bahan tambahan pangan secara umum adalah bahan yang biasanya tidak digunakan sebagai makanan dan biasanya bukan merupakan komponen khas makanan, mempunyai atau tidak mempunyai nilai gizi, yang dengan sengaja ditambahkan ke dalam makanan untuk maksud teknologi pada pembuatan, pengolahan penyiapan, perlakuan, pengepakan, pengemasan, dan penyimpanan

### **TUJUAN PENGGUNAAN BTP**

Tujuan penggunaan bahan tambahan pangan yang biasa dilakukan oleh industri, antara lain:

- Dapat meningkatkan atau mempertahankan nilai gizi dan kualitas daya simpan
- Membuat bahan pangan lebih mudah dihidangkan
- Mempermudah preparasi bahan pangan

### **SYARAT PENGGUNAAN**

Sebelum menggunakan Bahan Tambahan Pangan, terdapat beberapa syarat penggunaan, yaitu :

1. Dimaksudkan untuk mencapai masing-masing tujuan penggunaan dalam pengolahan
2. Tidak digunakan untuk menyembunyikan penggunaan bahan yang salah atau tidak memenuhi persyaratan
3. Tidak digunakan untuk menyembunyikan cara kerja yang bertentangan dengan cara produksi yang baik untuk pangan
4. Tidak digunakan untuk menyembunyikan kerusakan bahan pangan

## PENGGOLONGAN BTP

Secara umum, bahan tambahan pangan dapat digolongkan sebagai berikut:

1. Bahan tambahan pangan yang sengaja ditambahkan ke dalam makanan

Bahan tambahan pangan ini ditambahkan dengan tujuan untuk mempertahankan kesegaran, cita rasa, dan membantu pengolahan.

Contoh: pengawet, pewarna, dan pengeras

2. Bahan tambahan pangan yang tidak sengaja ditambahkan

Bahan tambahan pangan ini merupakan bahan yang tidak mempunyai fungsi dalam makanan tersebut, terdapat secara tidak sengaja, baik dalam jumlah sedikit atau banyak akibat perlakuan selama proses pengolahan dan pengemasan. Atau dapat merupakan residu atau kontaminan dari bahan yang sengaja ditambahkan.

Contoh: residu pestisida, antibiotic, dll

Sedangkan berdasarkan Peraturan BPOM Nomor 11 Tahun 2019, Bahan Tambahan Pangan dapat digolongkan sebagai berikut :

1. Antibuih (*antifoaming agent*)
2. Antikempal (*anticaking agent*)
3. Antioksidan (*antioxidant*)
4. Bahan Pengkarbonasi (*carbonating agent*)
5. Garam Pengemulsi (*emulsifying salt*)
6. Gas untuk Kemasan (*packaging gas*)
7. Humektan (*humectant*)
8. Pelapis (*glazing agent*)
9. Pemanis (*sweetener*), termasuk Pemanis Alami (*natural sweetener*) dan Pemanis Buatan (*artificial sweetener*)
10. Pembawa (*carrier*)
11. Pembentuk gel (*gelling agent*)



12. Pembuih (*foaming agent*)
13. Pengatur Keasaman (*acidity regulator*)
14. Pengawet (*preservative*)
15. Pengembang (*raising agent*)
16. Pengemulsi (*emulsifier*)
17. Pengental (*thickener*)
18. Pengeras (*firming agent*)
19. Penguat rasa (*flavour enhancer*)
20. Peningkat Volume (*bulking agent*)
21. Penstabil (*stabilizer*)
22. Peretensi Warna (*colour retention agent*)
23. Perisa (*flavouring*)
24. Perlakuan Tepung (*flour treatment agent*)
25. Pewarna (*colour*), termasuk Pewarna Alami (*natural food colour*) dan Pewarna Sintetis (*synthetic food colour*)
26. Propelan (*propellant*)
27. Sekuestran (*sequestrant*)

## **BAHAN TAMBAHAN PANGAN YANG DILARANG**

Terdapat beberapa bahan tambahan pangan yang dilarang penggunaannya berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 722/MenKes/Per/IX/88, yaitu :

1. Natrium Tetraborat (*Boraks*)
2. Formalin (*Formaldehyd*)
3. Minyak nabati yang dibrominasi (*Brominated Vegetable Oils*)
4. Kloramfenikel (*Chloropenical*)
5. Kalium Klorat (*Pottasium Chlorate*)
6. Dietilpirokarbonat (*Diethylpyrocarbonate, DEPC*)

7. Nitrofuranzon (*Nitrofurazone*)
8. P-Phenetilkarbamida (*p-Phenethylcarbamide, Dulcin, 4-ethoxyphenyl urea*)
9. Asam Salisilat dan garamnya (*Salicylic Acid and its salt*)

Sedangkan menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1168/MenKes/Per/X/1999, bahan tambahan pangan yang dilarang antara lain :

1. Bahan Tambahan Pangan Yang Dilarang berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 722/MenKes/Per/IX/88
2. Rhodamin B (pewarna merah)
3. Methanyl yellow (pewarna kuning)
4. Dulsin (pemanis sintesis)
5. Kalsium bromate (pengeras)

## **BAB II**

### **BAHAN PENGAWET**

#### **PENDAHULUAN**

Bahan pengawet umumnya digunakan untuk mengawetkan pangan yang mudah rusak dengan tujuan untuk menghambat, memperlambat proses fermentasi, pengasaman, atau penguraian yang disebabkan oleh mikrobia. Bahan pengawet juga terkadang diberikan pada pangan yang relatif awet dengan tujuan untuk memperpanjang masa simpan atau memperbaiki tekstur. Penggunaan pengawet dalam pangan harus tepat, baik jenis maupun dosisnya. Suatu bahan pengawet mungkin efektif untuk mengawetkan pangan tertentu, tetapi tidak efektif untuk mengawetkan pangan lainnya karena pangan mempunyai sifat yang berbeda-beda sehingga mikrobia perusak yang akan dihambat pertumbuhannya juga berbeda. Penggunaan bahan pengawet bisa menguntungkan ataupun merugikan. Menguntungkan karena bahan pangan dibebaskan dari kehidupan mikrobia, baik yang bersifat patogen yang dapat menyebabkan keracunan atau gangguan kesehatan lainnya maupun mikrobia non patogen yang dapat menyebabkan kerusakan bahan pangan. Merugikan karena apabila pemakaian pengawet dalam bahan pangan dan dosisnya tidak diatur dan diawasi dapat bersifat karsinogenik/keracunan.

#### **PERATURAN TENTANG PENGAWET :**

- Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 11 Tahun 2019 tentang Bahan Tambah Pangan
- Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 033 Tahun 2012 tentang Bahan Tambah Pangan
- Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 36 Tahun 2013 tentang Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambah Pangan Pengawet (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2013 Nomor 800)

## **TUJUAN PENGGUNAAN BAHAN PENGAWET**

1. Menghambat pertumbuhan mikrobia pembusuk pada pangan, baik yang bersifat patogen maupun yang tidak patogen.
2. Memperpanjang umur simpan pangan
3. Tidak menurunkan kualitas gizi, warna, cita rasa, dan bau bahan pangan yang diawetkan.
4. Tidak untuk menyembunyikan keadaan pangan yang berkualitas rendah.
5. Tidak digunakan untuk menyembunyikan penggunaan bahan yang salah atau tidak memenuhi persyaratan
6. Tidak digunakan untuk menyembunyikan kerusakan bahan pangan

## **PERSYARATAN PENGGUNAAN PENGAWET**

1. Memberi arti ekonomis dari pengawetan (secara ekonomi menguntungkan).
2. Digunakan hanya apabila cara-cara pengawetan yang lain tidak mencukupi atau tidak tersedia.
3. Memperpanjang umur simpan dalam pangan.
4. Tidak menurunkan kualitas (warna, cita rasa, dan bau) bahan pangan yang diawetkan.
5. Mudah dilarutkan.
6. Menunjukkan sifat-sifat antimikrobia.
7. Aman dalam jumlah yang diperlukan.
8. Mudah ditentukan dengan analisis kimia.
9. Tidak menghambat enzim-enzim pencernaan.
10. Tidak mengalami dekomposisi atau tidak bereaksi membentuk senyawa kompleks yang toksik.
11. Mudah dikontrol dan didistribusikan secara merata dalam bahan pangan.
12. Mempunyai spectra antrimikrobia yang luas

## **PRINSIP PEMILIHAN PENGAWET**

### **1. Kadar air dan Aw produk Pangan**

Pada bahan pangan berkadar air rendah, tidak memungkinkan mikrobia tumbuh dengan baik sehingga seringkali tidak membutuhkan pengawet (syarat kondisi penyimpanan tidak memungkinkan terjadi penyerapan air pada produk yang dapat meningkatkan kadar air). Produk pangan dengan Aw tinggi cenderung ditumbuhi bakteri sehingga memerlukan pengawet jenis antibakteri. Produk pangan dengan Aw tinggi cenderung ditumbuhi kapang sehingga memerlukan pengawet antikapang.

### **2. Komposisi nutrisi produk pangan**

Bakteri cenderung tumbuh pada produk pangan berkadar air tinggi dan nutrisi lengkap. Khamir dapat tumbuh pada produk pangan dengan Aw sedang dan kadar gula tinggi. Kapang dapat tumbuh pada produk pangan dengan Aw rendah dan tinggi karbohidrat.

### **3. Nilai pH produk pangan**

Sebagian besar pengawet adalah asam lemah yang mempunyai nilai pK atau pH dimana asam tersebut terdisosiasi. Pada kondisi terdisosiasi, pengawet efektif bekerja dan dapat berpenetrasi dengan baik ke dalam sel mikrobia. Kesesuaian pH produk dan pK pengawet sangat penting karena pengawet yang bersifat asam lemah akan efektif jika pK-nya sesuai dengan pH produk pangan

### **4. Jenis mikrobia yang tumbuh dominan**

Pada produk roti yang ber-Aw rendah dan tinggi karbohidrat dapat dikontaminasi kapang jenis *Aspergillus* dan *Penicillium*. Pemilihan pengawet antibakteri juga harus disesuaikan dengan jenis bakterinya, apakah bakteri gram positif atau bakteri gram negative.

### **5. Suhu penyimpanan**

Suhu penyimpanan merupakan faktor yang mempengaruhi kecepatan pertumbuhan mikrobia. Berdasarkan suhu optimum pertumbuhannya, mikrobia digolongkan menjadi mikrobia psikrofilik, mesofilik, dan termofilik. Jenis pengawet yang digunakan disesuaikan dengan jenis mikrobia dominan yang tumbuh pada suhu penyimpanan tersebut.

## 6. Proses pengolahan

Proses pengolahan selain bertujuan untuk menghasilkan produk pangan yang lebih enak, juga berfungsi mengawetkan. Penentuan perlu tidaknya penambahan pengawet pada produk pangan ditentukan oleh proses pengolahan tersebut. Jika proses pengolahan telah cukup untuk mematikan mikrobia dan pasca pengolahan tidak memungkinkan terjadi kontaminasi produk, maka tidak memerlukan penambahan pengawet. Contoh : Pengalengan dan Sterilisasi

## 7. Dosis efektif

Penambahan pengawet harus tepat dan efektif mencegah pertumbuhan mikrobia sampai jangka waktu tertentu yang diinginkan. Penggunaan berlebih dapat menimbulkan perubahan karakteristik produk, seperti rasa, bau, dan *after taste* yang tidak diinginkan serta berkaitan dengan keamanan pangan. Dosis pengawet yang terlalu rendah akan berpengaruh terhadap efektivitas pengawet dalam menghambat pertumbuhan mikrobia.

## 8. Toksisitas

Lembaga-lembaga resmi yang mempunyai otoritas di bidang BTP, antara lain :

- US FDA (*United State Food and Drug Administration*)
- *Codex Alimentarius Commission*
- *Join Expert Commission on Food Additives* (JECFA)
- BPOM
- Kementerian Kesehatan
- Toksisitas pengawet dapat dilihat dari besar kecilnya LD50 dan ADI (maka kecil LD50 dan ADI maka toksisitas pengawet tersebut makin tinggi)

## 9. Perubahan karakteristik produk

Pengawet yang ditambahkan seringkali mempunyai bau yang spesifik yang khas dan *after taste* yang dapat menyebabkan perubahan rasa dan produk akhir. Contohnya penggunaan sulfit pada pengawetan buah-buahan kering menimbulkan bau belerang. Idealnya pengawet yang digunakan bersifat tidak berbau sehingga tidak menyebabkan perubahan organoleptik produk akhir.

## **10. Kelarutan**

Pengawet akan efektif bila larut dengan baik. Bentuk asam memiliki kelarutan yang lebih rendah dibandingkan bentuk garam, sehingga penggunaan pengawet biasanya dalam bentuk garamnya. Contoh : pengawet yang banyak digunakan adalah natrium benzoate karena lebih efektif dibandingkan asam benzoat

### **JENIS BAHAN PENGAWET**

Pengawet dapat dikelompokkan menjadi 2, yaitu :

- Pengawet Anorganik

Contohnya: sulfit, hidrogen peroksida, nitrit dan nitrat

- Pengawet Organik

Contohnya: asam sorbat, asam propionat, asam benzoat, asam asetat dan epoksida

### **SIFAT ANTIMIKROBIA BAHAN PENGAWET**

Faktor-faktor yang mempengaruhi aktivitas mikrobial oleh bahan pengawet kimia yaitu :

- Jenis bahan kimia
- Konsentrasi bahan kimia yang digunakan
- Banyaknya mikroorganisme
- Komposisi bahan pangan
- Keasaman bahan pangan
- Suhu penyimpanan

Mekanisme penghambatan mikrobial :

1. Gangguan sistem genetik
2. Menghambat sintesa dinding sel atau membrane
3. Penghambat enzim (dengan perubahan pH ekstrim)
4. Peningkatan nutrient esensial

## **MEKANISME KERJA BAHAN PENGAWET**

### **1. Asam benzoate dan garamnya (Na dan K)**

Senyawa ini kurang efektif sebagai pengawet pada pH tinggi. Asam benzoate sangat efektif dalam menghambat pertumbuhan mikrobia dalam bahan pangan dengan pH rendah, seperti sari buah dan minuman penyegar.

### **2. Asam propionate dan garamnya (Na dan Ca)**

Garam Na dan Ca dari asam propionate lebih efektif pada pH rendah. Asam propionate sangat efektif menghambat pertumbuhan kapang pada roti dan hasil olahan tepung lainnya.

### **3. Asam sorbat dan garamnya (Na, K, dan Ca)**

Kerja asam sorbat sangat efektif pada pH rendah pada kondisi tidak terdisosiasi. Apabila ditambahkan pada bahan pangan dengan pH rendah sangat efektif dalam menghambat pertumbuhan khamir dan kapang. Sistem kerja asam sorbat sangat selektif pada mikrobia yang tidak dikendaki tanpa mengganggu mikrobia lainnya

### **4. Belerang dioksida dan sulfid**

Belerang dioksida pada pH 7 tidak memberikan penghambatan ada pertumbuhan khamir dan kapang, dan diperlukan sebanyak 100 bpg belerang dioksida untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Sulfid ( $HSO_3$ ) pada pH tinggi dapat menghambat *Escherichia coli*, tetapi ion tersebut tidak efektif untuk khamir. Asam belerang dapat memblokir enzim mikroorganisme dengan cara mereduksi ikatan penting disulfida.

### **5. Nitrit dan nitrat**

Nitrit dapat menghambat mikroorganisme dengan cara meniadakan katalisator respirasi yang mempunyai heme.  $NaNO_3$  pada konsentrasi antara 2,3 – 4,4% dapat menghambat pertumbuhan *Clostridium botulinum*.



## CARA PENAMBAHAN PENGAWET

### 1. Pencampuran

Penambahan pengawet biasanya dilakukan selama pengolahan bahan makanan agar pencampuran merata. Bahan pengawet dapat ditambahkan dengan cara :

- Langsung (bahan pengawet yang berbentuk bubuk, kristal dan larutan)
- Tidak langsung / membuat larutan terlebih dahulu (harus mengathui sifat kelarutan bahan pengawet)
- Contoh : bahan makan yang berminyak, penambahan bahan pengawet tidak bisa dilakukan secara langsung sehingga perlu melarutan bahan pengawet tersebut didalam propilen glikol.

### 2. Pencelupan (*Dipping*)

Cara pencelupan biasanya dilakukan pada bahan makanan yang berbentuk padat (misalnya daging, ikan, sayur dan buah). Untuk keperluan pencelupan ini diperlukan larutan bahan pengawet yang konsentrasinya relatif tinggi.

Contoh :

- Larutan asam asetat → sayuran dan buah-buahan tertentu.
- Larutan yang mengandung sulfit → sayuran dan buah-buahan kering

### 3. Penyemprotan (*Spraying*)

Penyemprotan juga memerlukan larutan bahan pengawet dengan konsentrasi agak tinggi. Contohnya penggunaan larutan kalium sorbat pada daging, ikan asap, dan ikan asin.

### 4. Pengasapan

Cara pengasapan biasanya dilakukan pada bahan makanan yang dikeringkan (misal : buah-buahan kering, sayuran kering, dan daging). Bahan pengawet yang biasa digunakan untuk pengasapan adalah belerang dioksida dan turunannya. Penambahan bahan pengawet seperti belerang dioksida dan senyawa belerang lainnya, selain bertujuan untuk menghindarkan serangan mikrobial juga untuk mencegah reaksi pencokelatan (*browning reaction*) dan menahan vitamin C dan karoten dari kerusakan selama proses pengeringan.

## 5. Pelapisan pada pembungkus makanan (*Impregnasi*)

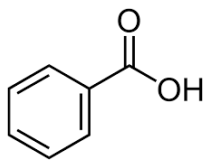
Bahan pengawet yang sering digunakan dengan cara pelapisan pada pembungkus adalah asam benzoate, natrium dan kalium propionate, asam sorbat dan kalium sorbat.

## BATAS MAKSIMAL PENGGUNAAN PENGAWET

Batas maksimal penggunaan bahan pengawet sesuai dengan Peraturan BPOM No. 11 Tahun 2019.

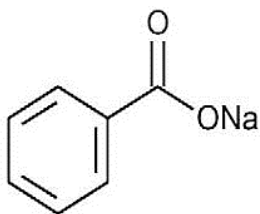
## STRUKTUR KIMIA DAN SIFAT BEBERAPA BAHAN PENGAWET ANORGANIK

### 1. Asam Benzoat ( $C_7H_6O_2$ )



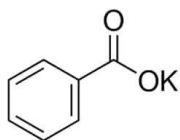
Berbentuk hablur atau jarum putih, sedikit berbau benzaldehid atau benzoin. Agak mudah menguap pada suhu hangat dan mudah menguap dalam uap air. Sukar larut dalam air, mudah larut dalam etanol dan eter.

### 2. Natrium Benzoat ( $C_7H_5NaO_2$ )



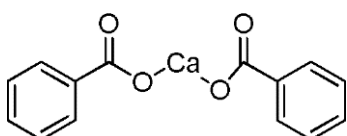
Berbentuk granula atau serbuk hablur berwarna putih, tidak berbau dan stabil di udara. Mudah larut dalam air, agak sukar larut dalam etanol dan lebih mudah larut dalam etanol 90%.

### 3. Kalium Benzoat ( $C_7H_5KO_2$ )



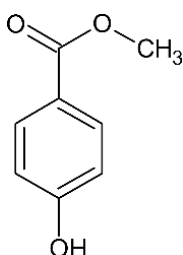
Berbentuk kristal. Larut dalam air dan alkohol. Efektivitas sebagai pengawet pada range pH 4,2.

### 4. Kalsium Benzoat ( $(C_7H_5O_2)Ca$ )



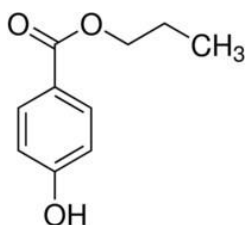
Berbentuk kristal. Larut dalam air dan alkohol.

### 5. Metil para-hidroksi benzoate ( $C_8H_8O_3$ )



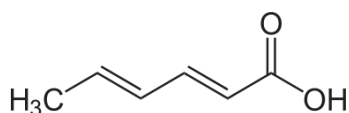
Berupa hablur tidak berwarna atau serbuk hablur putih, tidak berbau atau berbau khas lemah dan mempunyai sedikit rasa terbakar. Sukar larut dalam air, benzene,  $CCl_4$ , namun mudah larut dalam etanol dan dalam eter. Garam natriumnya mudah larut dalam air bersuhu  $25^\circ C$  dengan bentuk yang aktif sebagai pengawet adalah 89,1% pada range pH 8,5.

### 6. Propil para-hidroksi benzoate ( $C_{10}H_{12}O_3$ )



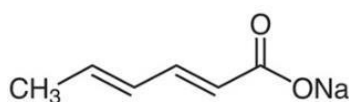
Berupa hablur kecil atau serbuk putih dan tidak berwarna. Sangat sukar larut dalam air, namun mudah larut dalam etanol dan dalam eter. Garam natriumnya mudah larut dalam air bersuhu  $25^\circ C$  dengan bentuk yang aktif sebagai pengawet adalah 89,1% pada range pH 8,5.

### 7. Asam Sorbat ( $C_6H_8O_2$ )



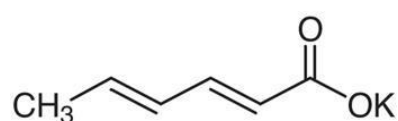
Berupa serbuk hablur putih, mengalir bebas, dan baunya khas. Sukar larut dalam air, namun mudah larut dalam etanol dan dalam eter. pKa sebesar 4,8.

### 8. Natrium Sorbat ( $C_6H_7NaO_2$ )



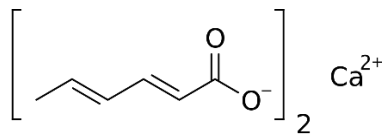
Berbentuk bubuk berwarna putih. Larut dalam airdan tidak larut dalam alkohol dan minyak. Bentuk aktif sebagai pengawet 83,6% pada pH 4,8.

### 9. Kalium Sorbat ( $C_6H_7KO_2$ )



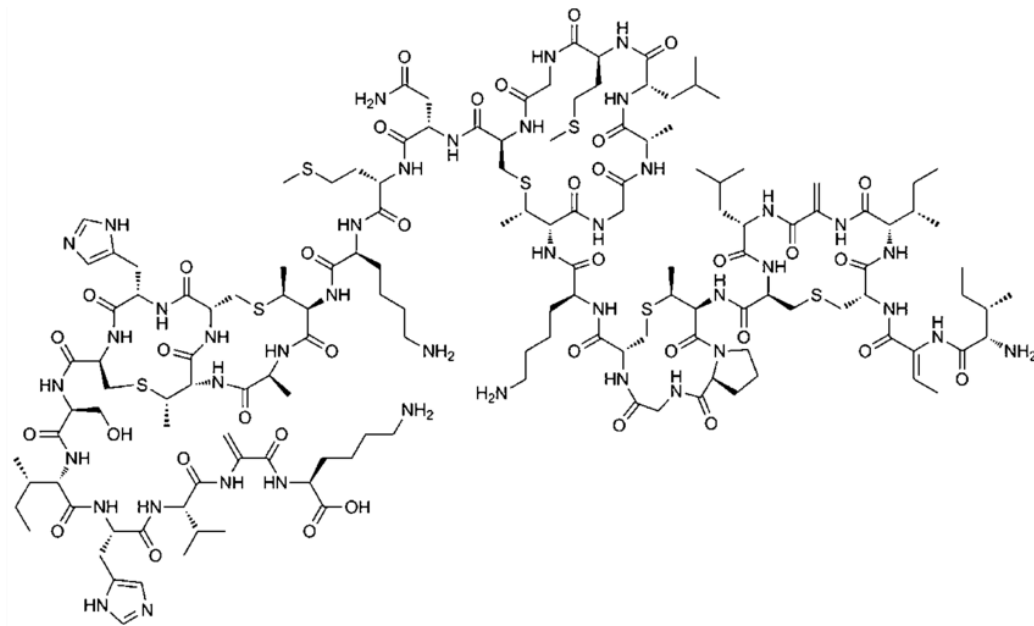
Berbentuk kristal putih atau bentuk tepung dengan bau yang khas. Larut dalam air dan sedikit larut dalam etanol. Kelarutan kalium sorbat dan asam sorbat bertambah dengan kenaikan suhu.

## 10. Kalsium Sorbat ((C<sub>6</sub>H<sub>7</sub>O<sub>2</sub>)Ca)



Berbentuk kristal putih atau bentuk tepung dengan bau yang khas. Larut dalam air dan sedikit larut dalam etanol. Kelarutan kalium sorbat dan asam sorbat bertambah dengan kenaikan suhu.

## 11. Nisin (C<sub>143</sub>H<sub>230</sub>N<sub>42</sub>O<sub>37</sub>S<sub>7</sub>)



Merupakan senyawa polipeptida yang dihasilkan oleh *Streptococcus lactis*. BM = 7000 yang merupakan dimer dari polipeptida. Kelarutan dan kestabilan nisin tergantung pada pH larutan.

## EFEK TERHADAP KESEHATAN

### 1. Asam benzoate dan garamnya (Ca, K, dan Na)

Metabolisme ini meliputi 2 tahap reaksi, yaitu pertama dikatalisis oleh enzim sintetase dan pada reaksi kedua dikatalisis oleh enzim actransferase. Asam hipurat yang disintesa dalam hati akan diekskresikan melalui urin sehingga tidak terjadi penumpukan asam benzoate dalam tubuh. Sisa asam benzoate yang tidak diekskresikan sebagai asam hipurat akan hilang toksisitasnya karena terkonjugasi

dengan asam glukoronat dan diekresikan melalui urin. Penderita asma dan urticaria, sangat sensitive terhadap asam benzoate, jika dikonsumsi dalam jumlah besar akan mengiritasi lambung.

## **2. Asam sorbat dan garamnya (Ca, K, dan Na)**

Asam sorbat dimetabolisme seperti asam lemak biasa, dan tidak beraksi sebagai antimetabolit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat toksisitas asam sorbat sangat rendah pada hewan mamalia, bahkan pada tingkat kronik sorbat 10% tidak menimbulkan aktivitas karsinogenik. Pada kondisi ekstrim (suhu dan konsentrasi sorbat tinggi), asam sorbat dapat bereaksi dengan nitrit membentuk produk mutagen yang tidak terdeteksi di bawah kondisi normal penggunaan, bahkan pada *curing* asinan.

## **3. Asam propionat dan garamnya (Ca, K, dan Na)**

Asam propionat dimetabolisme menjadi senyawa yang lebih sederhana seperti pada asam lemak menjadi  $CO_2$  dan  $H_2O$ . Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan kalsium dan natrium propionate pada pangan tikus tidak ada perbedaan pertumbuhan, pola hematologi maupun histopatologi. Natrium dan kalium propionate dilaporkan ada hubungan antara pemakaian propionate dengan migran

## **4. Ester para-hidroksi benzoate (metil-p-hidroksi benzoate dan propil-p-hidroksi benzoat)**

Ester para-hidroksi benzoate memberikan gangguan berupa reaksi yang spesifik. Senyawa ester para-hidroksi benzoate diabsorpsi oleh saluran pencernaan dan ikatan ester dihidroksi di hati dan ginjal yang menghasilkan asam-p-hidroksi benzoate yang diekskresikan bersama urine. Metabolit ester para-hidroksi benzoate biasanya diekskresikan dalam 6 – 24 jam dengan dosis intravenous dan oral. Pemakaian ester para-hidroksi benzoate memberikan reaksi alergi pada kulit dan mulut.

## **5. Nitrit dan Nitrat**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan nitrit dalam dosis tinggi menyebabkan kanker pada sistem hewan percobaan (tikus) karena pada reaksi antara nitrit dan beberapa amin membentuk senyawa nitrosamine yang bersifat karsinogenik. Nitrosamin diketahui dapat menimbulkan tumor pada bermacam-macam organ

# **BAB III**

## **PEWARNA BAHAN PANGAN**

### **PENDAHULUAN**

Penentuan mutu bahan pangan pada umumnya bergantung pada beberapa faktor, seperti cita rasa, tekstur, nilai gizi dan faktor mikrobiologisnya. Tetapi secara visual faktor warna tampil lebih dahulu dan kadang sangat menentukan. Warna selain menjadi salah faktor yang menentukan mutu juga dapat digunakan sebagai indikator kesegaran atau kematangan. Baik tidaknya cara pencampuran atau cara pengolahan dapat ditandai dengan adanya warna yang seragam dan merata. Berdasarkan sumbernya, dikenal 2 jenis zat pewarna yang termasuk golongan bahan tambahan pangan, yaitu pewarna alami dan pewarna sintetis.

### **PEWARNA ALAMI**

Pewarna alami merupakan pewarna yang berasal dari tanaman dan hewan. Menurut Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 11 Tahun 2019, Pewarna alami adalah pewarna yang dibuat melalui proses ekstraksi, isolasi, atau derivatisasi (sintesis parsial) dari tumbuhan, hewan, mineral atau sumber alam lain, termasuk pewarna identik alami. Beberapa pewarna alami dapat berfungsi :

- Menyumbangkan nilai nutrisi  
contoh : karotenoid, riboflavin, dan kobalamin
- Bumbu  
contoh : kunyit dan paprika
- Pemberi rasa contoh : caramel

## Sifat-sifat Bahan Pewarna Alami

Kelompok	Warna	Sumber	Kelarutan	Stabilitas
Karamel	Cokelat	Gula dipanaskan	Air	stabil
Anthosianin	Jingga, Merah, Biru	Tanaman	Air	Peka terhadap panas dan pH
Flavonoid	Tanpa - kuning	Tanaman	Air	Stabil terhadap panas
Leucoanthosianin	Tidak berwarna	Tanaman	Air	Stabil terhadap panas
Tannin	Tidak berwarna	Tanaman	Air	Stabil terhadap panas
Batalain	Kuning, merah	Tanaman	Air	Sensitif terhadap panas
Quinon	Kuning-hitam	Tanaman bakteri lumut	Air	Stabil terhadap panas
Xanthon	Kuning	Tanaman	Air	Stabil terhadap panas
Karotenoid	Tanpa - kuning-merah	Tanaman/hewan	Lipida	Stabil terhadap panas
Klorofil	Hijau, cokelat	Tanaman	Lipida dan air	Sensitif terhadap panas
Heme	Merah, cokelat	hewan	Air	Sensitif terhadap panas

Menurut Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 11 Tahun 2019, yang termasuk bahan tambahan pewarna alami antara lain :

1. Kurkumin (Curcumin)
2. Riboflavin (Riboflavins)
3. Karmin dan ekstrak cochineal (Carmines and cochineal extract)
4. Klorofil
5. Klorofil dan klorofilin tembaga kompleks
6. Karamel I
7. Karamel II kaustik sulfit proses
8. Karamel III ammonia proses
9. Karamel IV ammonia sulfit proses

10. Karbon tanaman
11. Beta-karoten (sayuran)
12. Ekstrak anato
13. Karotenoid
14. Merah bit
15. Antosianin
16. Titanium dioksida
17. Besi oksida merah

## PEWARNA SINTETIS

Zat pewarna yang diizinkan penggunaannya dalam pangan disebut sebagai *permitted color* atau *certified color*. Zat warna yang akan digunakan harus menjalin pengujian dan prosedur penggunaannya, yang disebut proses sertifikasi, yang meliputi pengujian kimia, biokimia, toksikologi, dan analisis media terhadap zat warna tersebut. Peraturan tentang penggunaan zat warna yang diizinkan dan dilarang untuk pangan diatur melalui Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 11 Tahun 2019 tentang Bahan Tambahan Pangan. Pewarna sintetis adalah pewarna yang diperoleh secara sintetis kimiawi. Berdasarkan Peraturan BPOM No. 11 Tahun 2019, yang termasuk pewarna sintesis adalah sebagai berikut:

<b>Pewarna</b>	<b>Nomor Indeks Warna (C.I.No.)</b>
Tartrazin ( <i>Tartrazine</i> )	19140
Kuning kuinolin ( <i>Quinoline yellow</i> )	47005
Kuning FCF ( <i>Sunset yellow FCF</i> )	15985
Karmoisin ( <i>Carmoisine</i> )	14720
Ponceau ( <i>Ponceau 4R</i> )	16255
Eritrosin ( <i>Erythrosine</i> )	45430
Merah allura ( <i>Allura red</i> )	16035
Indigotin ( <i>Indigotine</i> )	73015
Biru berlian ( <i>Brilliant blue FCF</i> )	42090
Hijau FCF ( <i>Fast green FCF</i> )	42053
Cokelat HT ( <i>Brown HT</i> )	20285



Menurut *Joint FAC/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA)*, zat pewarnabuatan dapat digolongkan dalam beberapa kelas

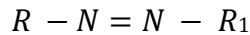
- Berdasarkan rumus kimianya, yaitu :
  - A. Azo
  - B. Triarilmetana
  - C. Quinolin
  - D. Xanten
  - E. Indigoid
- Berdasarkan kelarutannya, yaitu :
  - A. Dyes
  - B. lakes

**Tabel. Kelas Zat Pewarna Buatan Menurut JECFA**

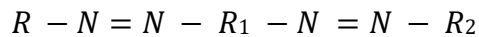
Nama	Warna
Azo	
1. Tartazin	Kuning
2. Sunset Yellow	Orange
3. Allura Red AC	Merah (kekuningan)
4. Ponceau 4R	Merah
5. Red 2G	Merah
6. Azorubine	Merah
7. Fast red E	Merah
8. Amaranth	Merah (kebiruan)
9. Brilliant Black BN	Ungu
10. Brown FK	Kuning coklat
11. Brown HT	Cokelat
Triarilmetana	
12. Brilliant Blue FCF	Biru
13. Patent Blue V	Biru
14. Green S	Biru kehijauan
15. Fast Green FCF	Hijau
Quinolin	
16. Quinoline Yellow	Kuning kehijauan
Xanten	
17. Erythrosine	Merah
Indigoid	
18. Indigotine	Biru kemerahan

Kelas azo merupakan zat warna sintetis yang paling banyak jenisnya dan mencakup warna kuning, merah, ungu, dan cokelat. Kelas azo terdiri dari :

- Mono azo



- Biaz



dimana  $R_1$  dan  $R_2$  adalah gugus aromatic (untuk tartazim ringpirazoion)

Kelas triarilmetana mencakup warna biru dan hijau. Kelas triarilmetana mengandung gugus  $M$  dan  $M_1$  yang berupa gugus alifatik atau benzil dan  $R$  adalah ring aromatis yang mengandung muatan negative yang dapat memungkinkan pembentukan garamnya. Zat warna yang termasuk golongan *dyes* telah melalui prosedur sertifikasi yang ditetapkan US-FDA. Zat pewarna *lakes* yang hanya terdiri dari 1 warna (tidak merupakan warna campuran), juga harus mendapat sertifikasi.

Pada tahun 1986 tercatat 40 macam zat pewarna pangan yang diizinkan US-FDA, dan dapat digolongkan ke dalam 9 jenis *dyes* dan 7 *lakes* dan sisanya terdiri dari pewarna alami dan pewarna identik alami. Pewarna identik alami adalah pewarna yang dihasilkan dengan cara sintetis kimia, akan tetapi mempunyai komposisi yang identik dengan pewarna alami. Jenis pewarna alami yang sudah banyak diproduksi, anatar lain beta karoten, cantoxantin, apo karotenal.

Tipe Daftar Permanen	Tipe Daftar Provisional
FD & C Red No. 3	FD & C Yellow No. 6 <sup>a</sup>
FD & C Blue No. 2	FD & C Yellow No. 6 Lakes
FD & C Yellow No. 5	FD & C Red No. 3 Lakes
FD & C Green No. 3	FD & C Red No. 1 Lakes
FD & C Blue No. 1	FD & C Blue No. 2 Lakes
FD & C Red No. 401	FD & C Green No. 3 Lakes
FD & C Red No. 40 Lakes	FD & C Yellow No. 5 Lakes
Orange B <sup>b</sup>	
Citrus Red No. 2 <sup>c</sup>	

Keterangan :

- a : menunggu publikasi FDA colour additives scientific review panel report
- b : hanya untuk pewarnaan kulit/permukaan sosis atau frakturter dengan konsentrasi maksimum 150 ppm (satuan berat)
- c : hanya untuk pewarnaan kulit jeruk yang tidak akan diolah lebih lanjut, dengan konsentrasi maksimum 2 ppm (satuan berat)

## ***Dyes***

*Dyes* adalah zat pewarna yang umumnya bersifat larut dalam air, sehingga larutannya menjadi berwarna dan dapat digunakan untuk mewarnai bahan. Jenis pelarut yang biasa digunakan selain air adalah propilen glikol, gliserin, atau alhokol. *Dyes* terdapat dalam bentuk bubuk, granula, cairan, campuran warna, pasta, dan dispersi. *Dyes* digunakan untuk mewarnai roti dan kue, produk-produk susu, kulit sosis, kembang gula, *drymixes*, minuman ringan, minuman berkarbonat, dan lain-lain.

## ***Lakes***

Zat warna ini dibuat melalui proses pengendapan dan absorpsi *dyes* pada radikal (Al atau Ca) yang dilapisi dengan aluminium hidrat (alumina). Lapisan alumina ini tidak larut dalam air, sehingga lakes tidak larut pada hampir semua pelarut. *Lakes* umumnya mengandung 10-40% *dyes* murni. Zat pewarna ini digunakan untuk produk-produk yang mengandung lemak dan minyak atau produk padat dengan kadar air rendah. *Lakes* bersifat lebih stabil terhadap cahaya, kimia dan panas daripada *dyes*, sehingga harga *lakes* umumnya lebih mahal daripada *dyes*.

## **BATAS MAKSIMAL PENGGUNAAN PEWARNA**

Batas penggunaan pewarna sesuai dengan Peraturan BPOM No 11 Tahun 2019.

## **EFEK TERHADAP KESEHATAN**

Pemakaian bahan pewarna pangan sintetis dalam pangan dapat memberikan dampak positif dan negatif. Dampak positif bagi produsen dan konsumen dengan pemakaian zat pewarna sintetis, diantaranya adalah :

- Membuat suatu pangan lebih menarik
- Meratakan warna pangan
- Mengembalikan warna dari bahan dasar yang hilang atau berubah selama pengolahan

Dampak negatif penggunaan zat pewarna sintetis timbul apabila :

- Bahan pewarna sintetis ini dimakan dalam jumlah kecil, namun berulang.
- Bahan pewarna sintetis dimakan dalam jangka waktu lama
- Daya tahan tubuh setiap orang yang berbeda-beda, yaitu tergantung pada umur, jenis kelamin, berat badan, mutu pangan sehari-hari, dan keadaan fisik
- Penggunaan bahan pewarna sintetis secara berlebihan
- Penyimpanan bahan pewarna sintetis oleh pedagang bahan kimia yang tidak memenuhi persyaratan

# **BAB IV**

## **BAHAN PEMANIS**

### **PENDAHULUAN**

Pemanis merupakan senyawa kimia yang sering ditambahkan dan digunakan pada produkolahan pangan, industri, serta minuman dan makanan kesehatan. Zat pemanis sintetis merupakan zat yang dapat menimbulkan rasa manis atau dapat mempertajam penerimaan rasa manis dengan kalori yang lebih rendah dari gula (Winarno, 1997). Rasa manis dapat ditimbulkan oleh berbagai senyawa-senyawa hidroksi alifatis yang tidak meng-ion terutama beberapa jenis alkohol, glikol, gula dan derivatnya. Larutan elektrolisis logam misalnya berilium dan garam timah hitam berasa manis tetapi bersifat sangat beracun bagi manusia. Yang termasuk bahan pemanis antara lain :

- a. Kelompok Monosakarida
  - Senyawa glukosa berasa manis
  - $\beta$ -D-fruktopiranosose sangat manis
  - $\beta$ -D-manose berasa pahit
- b. Kelompok Oligosakarida
  - Sukrosa berasa manis
  - Laktosa tidak berasa manis
  - Gentobiosa berasa pahit
- c. Senyawa Basa Anorganik (NaOH / KOH)
  - Kadar rendah (0,0005 – 0,0008 molar) terasa manis
  - Kadar tinggi, rasa abu menutupi segala rasa yang dimiliki oleh senyawa anorganik
- d. Senyawa garam dapur (NaCl / KCl)
  - Kadar rendah (0,01 – 0,02 molar) berasa manis
  - Kadar tinggi terasa asin

- e. Senyawa beracun
  - Garam berilium berasa manis
  - Garam Pb asetat berasa manis
- f. Asam amino
  - Banyak jenis asam amino bentuk  $\alpha$  juga berasa manis
  - Asam amino D-tryptophan hasil perubahan L-tryptophan terasa 10 kali lebih manis daripada sukrosa (bentuk aslinya L-tryptophan berasa pahit)

## **FUNGSI BAHAN PEMANIS**

Menurut Eriawan R. dan Imam P. (2002), fungsi dari pemanis adalah :

- Meningkatkan cita rasa dan aroma
- Memperbaiki sifat-sifat fisik
- Pengawet
- Memperbaiki sifat-sifat kimia dan sumber kalori
- Mengembangkan minuman dan makanan dengan jumlah kalori terkontrol
- Mengontrol program pemeliharaan dan penurunan berat badan
- Mengurangi kerusakan gigi
- Bahan substitusi pemanis utama

## **JENIS PEMANIS**

Dilihat dari sumbernya, pemanis dapat dikelompokkan menjadi :

### **1. Pemanis alami**

Pemanis alami biasanya berasal dari tanaman. Tanaman penghasil pemanis yang utama adalah Tebu (*Saccharum officinarum* L) dan Bit (*Beta vulgaris* L). Pemanis alami adalah pemanis yang dapat ditemukan dalam bahan alam meskipun prosesnya secara sintetik ataupun fermentasi (Peraturan BPOM No. 11 Tahun 2019). Beberapa bahan pemanis alam yang sering digunakan adalah sorbitol, manitol, isomalt, thaumatin,

glikosida steviol, maltitol, laktitol, silitol, eritritol, dll.

**a. Gula dari Nira Tebu (*molases*)**

Nira tebu adalah suatu ekstrak cairan yang berasal dari batang tebu, mengandung kadar gula relatif tinggi dan digunakan sebagai bahan baku pembuatan gula kristal. Selaintebu, sumber nira lain yang banyak digunakan dalam pembuatan gula adalah aren, kelapa, lontar, dan *sugarbeet*. Nira tebu hasil ekstraksi selain mengandung sukrosa sebagai bahanbaku pembuatan gula kristal, juga mengandung gula pereduksi (glukosa dan fruktosa), serat, zat bukan gula, dan air. Komposisi nira tebu tidak selalu sama, tergantung jenis tebu, kondisi geografis, tingkat kematangan serta cara penanganan pascapanen. Kualitas nira tergantung tingkat kematangan tanaman tebu, rendemen/jumlah gula atau sukrosa yang terekstrak dan metode ekstraksi yang diaplikasikan.

**b. Gula dari Bit**

Umbi akar dari bit juga merupakan sumber pemanis alami, dimana hasil ekstraksi dan kristalisasinya akan menghasilkan gula. Molase bit mengandung 50% gula berdasarkan berat kering, terutama sukrosa tetapi juga mengandung sejumlah glukosa danfruktosa, dan juga senyawa non gula seperti garam, kalsium, potassium, oksalat, klorisa, dan sejumlah kecil biotin (B7).

**c. Madu**

Madu adalah bahan pangan berasa manis yang dihasilkan oleh lebah menggunakan sari yang diambil dari bunga. Karakteristik madu dipengaruhi oleh jenis lebah atau serangga pengumpulnya dan jenis bunga darimana sari/nectar itu diambil. Lebah madu mengubah nectar menjadi madu melalui proses ulang dalam tubuh, selanjutnya mengeluarkannya dan menyimpannya sebagai sumber makanan dalam sarang lilinnya. Madu memeiliki rasa manis karena mengandung monosakarida fruktosa dan glukosa, serta memiliki kemanisan relatif yang hampir sama dengan gula kristal (74% dari kemanisan sukrosa). Madu memiliki karakteristik kimiawi yang spesifik pada proses pemanggangan dan menghasilkan flavor yang membedakannya dengan gula atau pemanis lainnya. Sebagian besar mikroorganisme tidak dapat tumbuh di madu karena aktivitas air rendah (lebih rendah dari 0,6). Indeks glikemik madu berkisar antara 31 – 78. Madu mengandung senyawa flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan dan beberapa asam organik.

Madujuga mengandung sejumlah kecil vitamin dan mineral. Nilai pH madu adalah 3,2 – 4,5.

**d. Sirup *Maple***

Sirup *maple* adalah pemanis yang dibuat dari getah pohon *maple*. Getah *maple* mengandung 3 – 5% total padatan dengan komponen utamanya sukrosa. Komponen lain yang terdapat di sirup *maple* adalah asam organik (terutama asam malat), mineral (terutama *potassium* dan kalsium), senyawa fenolik (pembentuk aroma), juga mengandung senyawa amino dan vitamin dalam jumlah kecil. Getah (sirup) *maple* mengandung kalori yang serupa dengan gula tebu. Kandungan gula getah sekitar 2,5% sedangkan kandungan gula pada sirup setelah dipekatkan adalah 66,5%.

**e. Stevia**

Stevia termasuk pemanis alami karena dihasilkan dari tanaman stevia dan tidak melibatkan proses perubahan kimiawi selama proses pengolahannya. Stevia dapat dimanfaatkan sebagai pemanis yang aman setelah dilakukan ekstraksi glikosida, yang merupakan komponen penghasil rasa manis dari stevia. Nama lain dari stevia adalah *TruVia*, *PruVia* yang telah dipatenkan oleh Coca Cola dan Pepsi. *TruVia* dan *PruVia* merupakan kombinasi stevia dengan pengemulsi untuk menghasilkan bubu kental yang dapat ditambahkan langsung pada makanan sebelum dikonsumsi.

## **2. Pemanis buatan (sintetis)**

Pemanis sintetis adalah bahan tambahan yang dapat menyebabkan rasa manis pada pangan, tetapi tidak memiliki nilai gizi. Pemanis sintetis adalah pemanis yang diproses secara kimiawi, dan senyawa tersebut tidak terdapat di alam. Beberapa pemanis sintetis yang telah dikenal dan banyak digunakan adalah asesulfam-K, aspartam, asam siklamat, sakarin, sukralosa, dan neotam.

**a. Aspartam**

Aspartam merupakan pemanis yang dibuat secara buatan dan sebelumnya merupakan komponen yang diduga dapat menimbulkan masalah kesehatan yaitu penyakit kanker dan kerusakan otak. Aspartam memiliki kemanisan 180 kali



kemanisan gula sukrosa. Aspartam dapat mengalami hidrolisis dan terpecah bila dipanaskan pada suhu tinggi menjadi asam amino asalnya sehingga rasa manisnya hilang. Aspartam memiliki densitas  $1,3 \text{ g/cm}^3$ . Aspartam mengandung 3 komponen yaitu asam aspartate, fenilalanin, dan methanol yang ketiganya dapat diperoleh secara alami.

b. Siklamat

Siklamat dapat menghasilkan efek rasa yang pahit setelah konsumsi, sehingga penggunaannya sering dikombinasikan dengan pemanis lainnya seperti sukralosa untuk menutupi rasa pahit. Efek sinergis penggunaan siklamat dengan pemanis lainnya menyebabkan intensitas rasa manis yang dihasilkan jauh lebih tinggi. Siklamat memiliki umur simpan yang sangat panjang dengan aplikasi penggunaannya pada suhu yang lebih variative, baik dipanaskan atau dibekukan tanpa terjadinya efek yang berarti terhadap kemanisan dan stabilitasnya.

c. Sakarin

Sakarin memiliki sifat tidak stabil pada pemanasan tetapi tidak bereaksi secara kimiawi dengan bahan pangan lainnya. Sakarin memiliki rasa seperti metal sesaat setelah dikonsumsi yang menyebabkan tidak terlalu disukai penggunaannya. Sakarin memiliki kemanisan 200 – 700 kali lebih manis dibandingkan dengan gula. Sakarin bersifat tidak larut dalam air apabila ada dalam bentuk asam sehingga digunakan dalam bentuk garam natrium.

d. HFS / HFCS

*High Fructose Corn Syrup* (HFCS) merupakan pemanis yang diperoleh dari jagung yang selanjutnya diproses secara kimiawi. HFCS mengandung 45% glukosa dan 55% fruktosa. HFCS merupakan bahan yang berbentuk cairan kental dengan kadar fruktosa tinggi sehingga tidak dapat membentuk kristal seperti sirup sukrosa. Tingkat kemanisan tergantung pada seberapa besar glukosa dapat dikonversikan menjadi fruktosa.

e. Neotam

Neotam merupakan pemanis sintesis yang memiliki karakteristik serupa dengan aspartame tetapi lebih stabil dengan kemanisan relatif yang sangat tinggi dibandingkan dengan aspartame. Neotam memiliki kemanisan antara 7000 – 13000

lebih manis dibandingkan dengan gula sukrosa. Neotam tidak menghasilkan *aftertaste* yang kuat seperti pemanis sintetis lainnya, memiliki potensi produksi tinggi karena dapat dihasilkan dalam jumlah besar dengan proses yang relatif lebih mudah dan murah.

f. Sukralosa

Sukralosa dibuat dari gula sehingga memiliki karakteristik yang serupa terkait dengan struktur molekul dan reaktifitasnya. Sukralosa lebih stabil dibandingkan dengan aspartame sehingga dapat disimpan lebih lama tanpa kehilangan kemanisannya. Sukralosa memiliki kemampuan larut pada berbagai jenis cairan sehingga aplikasinya lebih luas.

Pemanis juga dapat dikelompokkan menjadi :

1. Pemanis yang dapat menghasilkan energi apabila dikonsumsi (*nutritive sweeteners*)
  - Umumnya merupakan kelompok atau turunan karbohidrat
2. Pemanis yang tidak menghasilkan energi (*non nutritive sweeteners*)
  - Pemanis non gula dan sebagian besar berupa pemanis sintetis

## **MEKANISME PEMBENTUKAN RASA MANIS**

Rasa manis dirasakan oleh indera pengecap bagian ujung lidah. Sensitivitas terhadap rasa disebabkan adanya papilla, karena pada papilla terdapat saraf-saraf yang berfungsi menerima rangsangan dari senyawa tertentu. Persepsi manis diperoleh apabila ada intraksi antara pemanis dengan reseptor yang melibatkan pembentukan antarmolekul yang berikatan hidrogen menghasilkan reseptor proton dari pemanis dan donor proton dari reseptor (AH) dengan pusat hidrofobik yang membentuk segitiga dengan jarak tertentu.

## **BATAS MAKSIMAL PENGGUNAAN PEMANIS**

Batas penggunaan pemanis sesuai dengan Peraturan BPOM No 11 Tahun 2019.

## HUBUNGAN STRUKTUR DAN RASA MANIS

Faktor-faktor yang perlu diperhatikan untuk mengetahui hubungan struktur kimia bahan pemanis dengan rasa manis adalah

### 1. Mutu Rasa Manis

Faktor mutu rasa manis bergantung dari sifat kimia bahan pemanis dan kemurniannya. Bahan alami yang dapat mendekati rasa manis, kelompok gula yang banyak dipakai sebagai dasar pembuatan bahan pemanis sintetis adalah asam-asam amino. Salah satu dipeptide seperti aspartam memiliki rasa manis dengan mutu yang serupa dengan kelompok gula dan tidak memiliki rasa ikutan. Sakarin dan siklamat menimbulkan rasa ikutan pahit yang makin terasa dengan bertambahnya bahan pemanis.

### 2. Intensitas Rasa Manis

No.	Pemanis	Kemanisan Relatif
1.	Sukrosa	1
2.	Na-siklamat	15 – 31
3.	Dulsin	70 -350
4.	Sakarin	240 – 350
5.	Aspartam	250
6.	1-n-propoksi-2-amino-nitrobenzene	4.100

Intensitas rasa manis menunjukkan kekuatan atau tingkat kadar kemanisan suatu bahan pemanis. Masing-masing pemanis berbeda kemampuannya untuk merangsang indra perasa. Kekuatan rasa manis yang ditimbulkan oleh bahan pemanis dipengaruhi beberapa faktor, antara lain suhu dan sifat mediumnya (cair atau padat).

Intensitas rasa manis biasanya diukur dengan membandingkan dengan kemanisan sukrosa 10%. Penentuan intensitas kemanisan mengalami kesulitan karena kenaikan tidak selalu proporsional dengan kenaikan rasa manis yang ditimbulkan oleh bahan pemanis.

Contoh :

- Sukrosa jika jumlahnya dinaikkan 2 kali maka kemanisannya meningkat lebih dari 2 kali
- Sakarin jika jumlahnya dinaikkan 2 kali maka kenaikan rasa manisnya tidak sampai 2 kali pada mula-mula

### **3. Kenikmatan Rasa Manis**

Bahan pemanis yang ditambahkan bertujuan untuk memperbaiki rasa dan bau pada produk pangan sehingga rasa manis yang timbul dapat meningkatkan kelezatan, namun tidak semua bahan pemanis menimbulkan rasa nikmat yang dikehendaki.

Contoh :

Sakarin tidak dapat menimbulkan rasa nikmat tetapi memberikan rasa yang tidak dikehendaki (pahit).

#### **TUJUAN PENGGUNAAN PEMANIS SINTETIS**

1. Sebagai pangan bagi penderita diabetes melitus karena tidak menimbulkan kelebihan guladarah.
2. Memenuhi kebutuhan kalori rendah untuk penderita kegemukan.
3. Sebagai penyalut obat
4. Menghindari kerusakan gigi
5. Pada industri pangan, minuman, termasuk indutri rokok, pemanis sintetis dipergunakan dengan tujuan untuk menekan biaya produksi.

#### **PERTIMBANGAN PEMANFAATAN PEMANIS PADA PRODUK PANGAN**

- Kelarutan
- Densitas
- Kristalisasi
- Ukuran partikel
- Higroskopisitas
- Warna
- Fermentabilitas (Kemampuan Terfermentasi)
- Kemampuan Pengawetan
- Tekanan Osmotik
- Kemanisan Relatif

## **PERUBAHAN KARAKTERISTIK DENGAN PENAMBAHAN PEMANIS**

### **1. Mempengaruhi tekstur/viskositas**

Pembuatan permen *hard candy* membutuhkan proporsi sukrosa, glukosa dan sorbitol yang tepat sebagai pembentuk struktur dan tekstur permen, agar permen keras tetapi tidak terbentuk kristal-kristal gula. Penambahan sukrosa dan glukosa dalam jumlah tinggi pada pembuatan sirup buah dapat meningkatkan viskositas sari buah. Pembuatan jelibuah membutuhkan gula agar pektin dapat bekerja dengan baik sehingga terbentuk gel.

### **2. Meningkatkan volume produk**

Penambahan gula pada pembuatan roti melalui proses fermentasi akan menjadi substrat bagi yeast sehingga menghasilkan gas  $CO_2$ . Gas yang terbentuk akan mendorong pengembangan volume roti saat *proofing*.

### **3. Meningkatkan warna produk**

Pada cake dan roti, adanya gugus pereduksi pada gula dapat bereaksi dengan gugus amina pada protein sehingga terbentuk senyawa berwarna coklat akibat reaksi Maillard. Gula yang dipanaskan pada suhu tinggi dapat menyebabkan karamelisasi sehingga terbentuk warna coklat

### **4. Meningkatkan umur simpan produk**

Manisan buah akan lebih awet apabila ditambahkan dengan taburan gula karena gula bersifat higroskopis yang akan menurunkan aktivitas air ( $a_w$ ) sehingga tidak mudah ditumbuhi mikroorganisme

### **5. Memungkinkan terjadinya fermentasi oleh mikroorganisme**

Pada proses pembuatan yoghurt, bakteri asam laktat (BAL) akan memanfaatkan gula (laktosa) sebagai substrat pertumbuhannya menghasilkan asam laktat sebagai metabolitnya yang dapat menurunkan titik isoelektris protein susu sehingga terjadi penggumpalan. Cuka, bir, wine dan keju juga dihasilkan dari bahan pangan mengandung gula yang dimanfaatkan oleh mikroorganisme untuk menghasilkan beberapa jenis asam organik yang dapat mengubah karakteristiknya.

## **PERSYARATAN PENGGUNAAN BAHAN PEMANIS**

Berdasarkan Peraturan BPOM No. 11 Tahun 2019, persyaratan penggunaan bahan pemanis adalah sebagai berikut :

- Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pemanis dapat berupa *Table-top sweetener* (hanya boleh dikemas dalam kemasan sekali pakai yang setara dengan 5 – 10 gram sukrosa).
- BTP Pemanis Buatan tidak dapat digunakan pada produk Pangan yang khusus diperuntukkan bagi bayi, anak usia dibawah tiga tahun, ibu hamil dan/atau ibu menyusui.

## **KEUNTUNGAN PENGGUNAAN PEMANIS SINTETIS**

- Pemanis sintetis merupakan pemanis yang non-nutritive sehingga tidak menghasilkan kalori, oleh sebab itu dapat dikonsumsi tanpa menyebabkan pengaruh pada kadar glukosadarah.
- Pemanis sintetis bukan merupakan substrat pertumbuhan mikroorganisme sehingga dapat lebih meningkatkan umur simpan produk pangan.
- Permen yang biasanya dihindari karena kekhawatiran gigi menjadi berlubang dapat dikonsumsi dengan aman karena tidak meningkatkan pertumbuhan mikrobial pada mulut yang berperan terhadap kerusakan gigi.

## **KERUGIAN PENGGUNAAN PEMANIS SINTETIS**

- Beberapa produk untuk diet yang mengandung pemanis sintetis seringkali tinggi kandungan lemak jenuhnya sehingga sebaiknya dihindari konsumsi dalam jumlah banyak (permen coklat yang mengandung pemanis sintetis/*sugarless chocolate*).
- Beberapa pemanis sintetis menyebabkan terjadinya *laxative* (gangguan pencernaan) dan dapat menyebabkan diare.

# **BAB V**

## **PENYEDAP RASA DAN AROMA**

### **PENDAHULUAN**

Penyedap rasa merupakan gabungan dari semua perasaan yang terdapat dalam mulut, termasuk *mouth-feel*. Suatu pangan mempunyai rasa asin, manis, asam atau pahit dengan aroma khas. *Mouth-feel* suatu bahan pangan adalah perasaan kasar-licin, lunak-liat, dan cair-kental. Penyedap rasa bukan hanya merupakan suatu zat, melainkan suatu komponen tertentu yang mempunyai sifat khas.

### **TUJUAN PENGGUNAAN**

1. Mengubah aroma hasil olahan dengan penambahan aroma tertentu selama pengolahan.
2. Modifikasi, pelengkap, atau penguat aroma.
3. Menutupi atau menyembunyikan aroma bahan pangan yang tidak disukai.
4. Membentuk aroma baru atau menetralkan bila bergabung dengan komponen dalam bahanpangan.

### **PERATURAN PENGGUNAAN BAHAN PENYEDAP**

Peraturan tentang penggunaan bahan penyedap di Indonesia berdasarkan Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 11 Tahun 2019. Selain itu *Food Additives and Contaminants Committee* (FACC) menggolongkan 1.585 jenis bahan penyedap (597 penyedap alami dan 988 penyedap sintesis) menjadi 6 golongan, yaitu :

1. Bahan penyedap alami merupakan komponen aroma yang terdapat dalam bahan pangan, seperti buah atau kacang-kacangan → 83 macam
2. Bahan penyedap alami yang dihasilkan dari sejenis bumbu atau tanaman rumput (herba) dan sejenis sayuran, dipergunakan dalam jumlah kecil sebagai bahan tambahan pangan → 343 macam

3. Bahan penyedap alami yang dipergunakan sampai sekarang, tetapi tidak berasal dari bahan pangan, bumbu, atau herba → 111 macam
4. Bahan penyedap yang telah diketahui kemungkinan bersifat toksik dan tidak dipergunakan sebagai bahan tambahan pangan → 13 macam
5. Bahan penyedap buatan atau sintetis yang diperkirakan dapat dipergunakan sebagai bahan tambahan pangan → 754 macam
6. Bahan penyedap buatan atau sintetis yang secara professional dapat diterima dalam bahan pangan, tetapi belum ada data tentang toksisitas bahan tersebut → 234 macam

### **PENGUAT RASA (*FLAVOUR ENHANCER*)**

Penguat rasa (*Flavour enhancer*) adalah BTP untuk memperkuat atau memodifikasi rasa dan/atau aroma yang telah ada dalam bahan pangan tersebut tanpa memberikan rasa dan/atau aroma tertentu. Jenis BTP penguat rasa (*flavour enhancer*) :

- Asam L-glutamate dan garamnya
- Asam guanilat dan garamnya
- Asam inosinate dan garamnya
- Garam-garam dari 5'-ribonukleotida

### **UJI BAHAN PENYEDAP**

Untuk mengetahui sifat bahan penyedap perlu dilakukan uji terhadap :

- Dosis optimal yang dipergunakan
- Kelayakan sebagai bahan pangan
- Sifat-sifat kimiawi dan biokimiawi bahan
- Pengaruhnya terhadap diet normal
- Adanya faktor *self-limiting*
- Kemungkinan terjadinya kerusakan selama pengolahan atau pemsakan dan penyimpanan



## JENIS BAHAN PENYEDAP

### 1. Penyedap Alami

#### A. Bumbu, Herba, dan Daun

Bahan penyedap yang pertama kali digunakan oleh manusia adalah bumbu. Bumbu selain berfungsi sebagai penyedap, juga berfungsi sebagai pengawet. Bumbu dapat didefinisikan sebagai jenis bahan yang dapat bersifat *pungent* dan dalam jumlah sedikit sudah efektif sebagai penyedap.

Herba (sebangsa rumput) dan daun merupakan tanaman yang dapat dipergunakan selain sebagai penyedap juga obat dan pewarna. Bumbu dan herba lebih baik digunakan dalam bentuk ekstrak seperti minyak esensial dan oleoresin.

Cara penyimpanan bahan penyedap berpengaruh terhadap stabilitas aroma apabila disimpan dalam bentuk mentah, terutama pada bahan penyedap yang mempunyai pori-pori banyak karena dapat terpengaruh juga dari bau disekitarnya. Penyedap alami yang kurang sempurna mengeriangkannya atau disimpan pada kelembaban tinggi menyebabkan terjadikontaminasi bakteri dan jamur.

#### B. Minyak Esensial dan Turunannya

Minyak esensial merupakan zat aromatik yang berupa minyak cair, padat, atau setengah padat yang terdapat pada tanaman. Minyak esensial biasanya bersifat larut dalam alkohol atau eter, sedikit larut dalam air dan mudah menguap. Minyak esensial dapat dihasilkan dari bagian-bagian tanaman seperti bunga, tunas, biji, dan sebagainya.

#### C. Oleoresin

Oleoresin dibuat dari proses perkolasi zat pelarut yang bersifat volatil terhadap bumbu atau herba yang telah digiling. Sifat oleoresin berbeda dengan minyak esensial, yaitu mempunyai titik didih tinggi dan bersifat tidak mudah menguap (nonvolatil). Oleoresin merupakan cairan kental, kadang-kadang berwarna dan mempunyai sifat pelarutan yang berbeda pada pengolahan pangan. Keuntungan menggunakan penyedap oleoresin :

1. Aroma yang dihasilkan lebih seragam.
2. Bersifat lebih stabil.

3. Penyimpanan lebih mudah, tidak membutuhkan tempat yang banyak (jumlahnya lebih sedikit dibandingkan dengan bahan dasarnya).
4. Tahan terhadap kontaminasi mikrobia.
5. Nilai aroma lebih tinggi dibandingkan dalam bentuk kering.

#### D. Isolat Penyedap

Penyedap alami dapat diisolasi komponen-komponen penyusunnya. Isolat penyedap mempunyai nilai aromatik lebih baik dari bahan dasarnya. Isolat penyedap biasanya mengisolasi dari bagian minyak esensial tanaman dengan cara destilasi, kristalisasi, dan ekstraksi.

#### E. Penyedap dari Sari Buah

Penyedap dari sari buah bersifat kurang stabil karena komponen terbesar dari sari buah adalah air. Sebagian besar komponen aroma dari sari buah adalah asam.

#### F. Ekstrak Tanaman atau Hewan

Penyedap juga dapat dihasilkan oleh ekstrak tanaman selain yang tergolong bumbu atau herba dan hewan tertentu. Contoh : ekstrak kopi, vanili, ekstrak daging sapi, dll. Bahan penyedap jenis ini harus mempunyai kandungan bahan yang terekstrak sebesar 10-20 gram per 100 mL larutan.

## 2. Penyedap Sintetis

Penyedap sintetis / penyedap artifisial adalah komponen atau zat yang dibuat menyerupai aroma penyedap alami. Beberapa komponen penyedap sintetis berperan sebagai penguat aroma pada penyedap alami (contoh: asetaldehid digunakan sebagai penguat aroma jeruk). Masing-masing penyedap sintetis dapat memberikan aroma yang spesifik. Penyedap sintetis harus mempunyai keseimbangan antara senyawa aromatik dan pelarutnya. Beberapa senyawa sintetis tidak dapat menimbulkan aroma, tetapi dapat menimbulkan rasa enak (aroma *potentiator*, aroma *intensifier*, aroma *enhancer*). *Flavor potentiator* adalah bahan yang dapat meningkatkan rasa enak atau dapat menekan rasa yang kurang enak dari suatu bahan pangan. *Flavor potentiator* tidak atau sedikit mempunyai cita rasa (contoh: MSG).

Komponen aroma yang dipergunakan untuk pembuatan penyedap sintetis dapat digolongkan :

- Komponen yang secara alami terdapat dalam tanaman.
- Zat yang diisolasi dari bahan penyedap alami (contoh : eugenol dari cengkih, sitrat dari buah limau, dll)
- Zat yang dibuat secara sintetis, tetapi zat identic atau sama dengan zat yang terdapat secara alami.
- Zat sintetis yang terdapat secara alami (contoh: allyl kaproat)

#### A. Asam Glutamat

Asam glutamat efektif sebagai penyedap pada pH 3,5–7,2. Asam glutamat secara alami terdapat pada makanan berprotein tinggi, seperti tepung gandum, kedelai, dll. Asam glutamat dipergunakan dalam bentuk garamnya, yaitu monosodium glutamate (MSG). MSG berperan sebagai *flavor intensifier*, yaitu

- Dapat meyedapkan rasa daging karena adanya hidrolisis protein dalam mulut
- Dapat meningkatkan cita rasa dengan mengurangi rasa yang tidak diinginkan, seperti rasabawang putih yang tajam, rasa sayuran mentah, dan rasa pahit dari sayuran.
- Dapat meningkatkan rasa asin atau memperbaiki keseimbangan cita rasa.

#### B. Triholomat Dan Asam Ibotenat

Triholomat dan asam ibotenat juga merupakan *flavor enhancer* seperti asam glutamat. Triholomat dan asam ibotenat merupakan senyawa asam amino yang dihasilkan oleh jamur dan aromanya menyerupai asam glutamat.

#### C. Maltol

Maltol merupakan senyawa penyedap yang bersifat penguat rasa manis gula. Maltol dibentuk dari senyawa di, tri, dan tetrasakarida termasuk isomaltose, maltotetrosa, dan panosa, tetapi tidak termasuk maltotriosa. Selain sebagai penguat rasa, maltol juga bersifat sebagai antioksidan.

## **KOMPONEN PENYUSUN PENYEDAP**

Penyedap tersusun oleh 3 bagian komponen flavor, yaitu bagian flavor yang khas, bagian pendukung atau penguat *flavor*, dan bagian pencampur. Peranan gabungan dari ketiga komponen flavor adalah :

- Penyedap pangan, baik bahan alami maupun sintetis.
- Mempertahankan *flavor*.
- Memperkuat aseptabilitas produk

## **BEBERAPA HAL YANG PERLU DIPERHATIKAN DALAM PEMILIHAN BAHAN PENCAMPUR *FLAVOR* ADALAH :**

1. Sifat kelarutan dalam air (bahan pencampur harus bersifat mudah larut dalam air, seperti etanol, propilenglikol, dan polisorbat 80).
2. Sifat kelarutan dalam minyak (beberapa bahan pencampur bersifat larut dalam minyak, seperti lemak nabati dan benzil alkohol).
3. Bersifat sebagai pelapis (seperti gula, garam dan gum nabati).
4. Mudah dipergunakan dan sudah tercampur dengan komponen *flavor*-nya
5. Harga ekonomis (karena dipergunakan dalam jumlah yang lebih besar daripada komponen *flavor*-nya).
6. Tahan terhadap penyimpanan.
7. Dapat berperan ganda (misalnya sebagai pewarna atau pengawet).

## **EFEK TERHADAP KESEHATAN**

Sebagian besar penyedap rasa alami tidak menimbulkan efek yang membahayakan bagi kesehatan. Beberapa penyedap rasa sintetis yang banyak beredar di pasaran yang bila dipakai berlebihan menimbulkan efek terhadap kesehatan, misalnya *Chinese Restaurant Syndrome* yang disebabkan oleh pemakaian monosodium glutamat (MSG).

### **1. Monosodium glutamat (MSG)**

Salah satu akibat yang ditimbulkan dikenal dengan *Chinese Restaurant Syndrome* (CSR). Gejala CSR yang diungkapkan adalah merasakan kesemutan pada punggung, leher, rahang bawah, serta leher bagian bawah kemudian berasa panas, disamping gejala lain seperti leher berkeringat, sesak dada bagian bawah, dan kepala pusing. Berbagai penelitian yang saling bertentangan, sehingga dapat disimpulkan bahwa akibat dan gejala yang ditimbulkan oleh MSG pada manusia belumlah cukup lengkap.

### **2. L-asam glutamat**

Seperti MSG dapat menimbulkan *Chinese Restaurant Syndrome* (CSR). Tidak dianjurkan untuk dikonsumsi oleh anak-anak.

### **3. Potassium hydrogen L-glutamat (mono potassium glutamat)**

Kadang-kadang menyebabkan mual, muntah, dan kejang perut, walaupun biasanya toksisitas garam potassium yang dikonsumsi dalam jumlah relatif kecil, karena potassium akan diekskresi dengan cepat dalam urine. Potassium berbahaya bagi penderita gagal ginjal. Potassium tidak boleh diberikan kepada bayi yang berumur di bawah 12 minggu.

### **4. Kalsium dihydrogen di-L-glutamat**

Pengaruhnya terhadap kesehatan belum diketahui, tetapi tidak boleh diberikan kepada bayi yang berumur di bawah 12 minggu.

### **5. Guanosin 5'-di sodium fosfat (sodium glutamat), inosin 5'-disodium fosfat (sodium 5'-inosat), sodium 5'-ribonukleotida**

Pengaruhnya terhadap kesehatan belum diketahui, tetapi dilarang digunakan padapangan bayi dan anak-anak. Dilarang dikonsumsi oleh penderita encok.

## **BATAS MAKSIMAL PENGGUNAAN PENYEDAP RASA DAN AROMA**

Batas penggunaan penyedap rasa dan aroma sesuai dengan Peraturan BPOM No 11 Tahun 2019.

## **BENTUK-BENTUK BAHAN PENYEDAP**

Bentuk-bentuk bahan penyedap dapat dibedakan berdasarkan cara pembuatan atau cara penyiapannya, yaitu :

### **1. Penyedap Bentuk Cair**

Penyedap dalam bentuk cair yang paling banyak dipergunakan dalam pengolahan pangan, karena paling efektif penggunaannya. Dalam bentuk cair, komponen flavor mudah larut, sehinggapencampuran dalam makanan lebih sempurna.

#### **A. Berbentuk Ekstrak**

Ekstrak flavor adalah larutan flavor dalam larutan etil alkohol atau bahan pelarut lain. Yang tergolong dalam bentuk ekstrak adalah minyak esensial, ekstrak buah, ekstrak bahan nabati dan flavor sintetis. Macam :

##### **a. Ekstrak alkoholik**

Penyedap berupa ekstrak alkoholik ini merupakan penyedap yang pertama dipergunakan dalam makanan. Ekstraksi dilakukan dengan perendaman dalam alkohol dan pemisahan dengan cara destilasi. Keuntungan cara ini adalah mudah diketahui jumlah ekstrak yang dihasilkan dan sifatnya mudah larut dalam air. Kelemahannya, jenis penyedap ini mudah menguap selama pengolahan karena sifatalkoholnya.

##### **b. Ekstrak non alkoholik**

Propilen glikol dan gliserin sering dipergunakan sebagai pelarut untuk jenis penyedap ini karena sifatnya tidak berbahaya sebagai aditif makanan, relatif murah harganya, dan mudah menguap. Sebagian besar komponen penyedap bersifat larut dalam alkohol sehingga hanya beberapa komponen yang larut dalam pelarut non alkoholik. Komponen flavor dari bumbu lebih cocok bila diekstraksi dengan pelarutnon alkoholik.

##### **c. Ekstrak minyak**

Jenis penyedap ini menggunakan minyak dari sayuran. Pelarut yang digunakan untuk minyak seperti benzil alkohol digunakan sebagai bahan pencampurnya. Pelarut yang digunakan dalam ekstraksi penyedap ini dikenal mahal harganya sehingga jarang dipergunakan. Keuntungan

penggunaan penyedap jenis ini adalah sifatnya yang tidak mudah menguap, mudah tercampur dalam bahan berlemak pada pembuatan roti, cake dan cookies.

## **B. Berbentuk Emulsi**

Emulsi merupakan sistem dua fase yang terdiri dari dua cairan yang tidak dapat tercampur sehingga perlu penambahan *emulsifier* untuk mentasbikan emulsi tersebut. Penyedap berbentuk emulsi yang telah dikenal adalah *baker's emulsion* yang dipergunakan sebagai penyedap roti, cake, dll.

## **2. Penyedap Berbentuk Bubuk (*Powder*)**

### **A. Bubuk campuran (*plated flavor*)**

Jenis penyedap ini dibuat dengan mencampurkan komponen flavor ke dalam bahan pencampur padat (kering). Bahan penyedap dapat berupa cairan (minyak esensial, oleoresin atau zat kimia aromatik) atau padatan (vanillin atau heliotropin). Bahan pencampur dapat berupa garam, desktrosa tepung atau tepung roti. Peranan bahan pencampur yaitu untuk meratakan komponen flavor sehingga pencampuran ke dalam produk olahan lebih sempurna. Keuntungan penggunaan bahan penyedap jenis ini adalah :

- Lebih murah harganya
- Mudah penggunaannya
- Distribusi flavor kedalam bahan lebih merata

### **B. Flavor padat dari proses pengeringan *spray***

*Spray drying* adalah cara pengeringan yang mengubah bentuk cair menjadi padatan dengan cara penyemprotan bahan cair sehingga terbentuk kabut yang berupa granula atau partikel-partikel yang kering. Komponen flavor dari minyak dapat dibentuk emulsi dengan penambahan gum arabica, dekstrin, pati yang telah termodifikasi atau jenis gum yang lain selanjutnya dapat dibuat kering menjadi

*spray dring*. Keuntungan penyedap jenis adalah granula yang dihasilkan kecil, kadar air sangat rendah, dan beratnya ringan sehingga mudah terdispersi, tidak mudah menguap selama penyimpanan. Kelebihan penyedap jenis ini dibandingkan dengan bentuk campuran adalah :

- Stabilitas terhadap kehilangan flavor dan perubahan yang bersifat oksidatif lebih baik dibandingkan dengan bentuk campuran.
- Konsentrasi komponen flavor dapat dibuat sampai 20% sedangkan bentuk campuran hanya mampu 6%.
- Kehilangan komponen flavor selama penyimpanan lebih rendah dibandingkan bentuk campuran.



# **BAB VI**

## **ANTI KEMPAL**

### **PENDAHULUAN**

Menurut Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 11 Tahun 2019 tentang Bahan Tambahan Pangan, yang dimaksud antikempal adalah bahan tambahan pangan untuk mencegah mengempalnya produk pangan. Bahan tambahan pangan ini biasanya ditambahkan pada makanan yang berbentuk serbuk, misalnya garam meja atau merica bubuk dan bumbu lainnya agar pangan tersebut tidak mengempal dan mudah dituang dari wadahnya.

Antikempal merupakan senyawa *anhydrous* yang dapat menyerap air tanpa menjadi basah. Antikempal dapat berfungsi karena mudah menyerap air dengan melapisi partikel-partikel bubuk yang menyebabkan penolakan air atau bubuk dan atau karena bahan tersebut tidak dapat larut dalam air. Antikempal dapat berupa garam anhydrous atau zat yang dapat menyerap air karena pengikatan di permukaan, tetapi tetap mudah dicurahkan atau dapat dibuat dalam keadaan yang diperlukan dengan perlakuan fisik.

### **TUJUAN PENGGUNAAN**

Secara garis besar, tujuan utama penambahan antikempal adalah untuk mencegah mengempalnya pangan yang berupa serbuk atau tepung dan memudahkan bahan pangan dicurahkan dari wadahnya.

### **PENGELOMPOKAN ANTIKEMPAL**

Menurut FAO/WHO antikempal dapat dikelompokkan sebagai berikut :

1. Garam –garam asam lemah rantai panjang, yaitu garam-garam miristat, palmitat, dan stearat. Yang diizinkan untuk digunakan adalah garam-garam aluminium, ammonium.
2. Kalsium fosfat
3. Kalium dan natrium ferrosianida

4. Magnesium oksida
5. Garam-garam silikat dari aluminium, magnesium, kalsium, dan campuran aluminium

Menurut Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 11 Tahun 2019, jenis BTP antikempal yaitu :

1. Kalsium karbonat
2. Trikalsium fosfat
3. Selulosa mikrokristalin
4. Selulosa bubuk
5. Asam miristat, pamitat dan stearat dan garamnya
6. Garam-garam dari asam oleat dengan kalsium, kalium dan natrium
7. Natrium karbonat
8. Magnesium karbonat
9. Magnesium oksida
10. Talc
11. Natrium besi (II) sianida
12. Kalium besi (II) sianida
13. Kalsium besi (II) sianida
14. Silikon dioksida halus
15. Kalsium silikat
16. Magnesium silikat
17. Natrium aluminosilikat
18. Kalium aluminium silikat

#### **KARAKTERISTIK ANTIKEMPAL**

1. Berupa senyawa *anhydrous* Ybab viiang dapat menyerap air tanpa menjadi basah.
2. Antikempal harus mudah dicurahkan.

3. Berupa bahan anorganik alami yang tidak berbentuk kristal penuh.
4. Dapat dibuat dalam keadaan yang diperlukan dengan perlakuan fisik.

### **BATAS MAKSIMUM PENGGUNAAN**

Sesuai dengan Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 11 Tahun 2019 tentang Bahan Tambah Pangan.

### **EFEK TERHADAP KESEHATAN**

Antikempal dapat dimetabolisme dalam tubuh dan tidak menunjukkan akibat keracunan pada tingkat penggunaan yang tepat.

# **BAB VII**

## **ANTIOKSIDAN**

### **PENDAHULUAN**

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat memperlambat oksidasi di dalam bahan. Menurut Peraturan BPOM No. 11 Tahun 2019, antioksidan adalah BTP untuk mencegah atau menghambat kerusakan pangan akibat oksidasi. Komposisi antioksidan terdiri dari dua, yaitu:

- Antioksidan alam
- Antioksidan sintetik

### **ANTIOKSIDAN YANG DIIZINKAN**

Terdapat 14 jenis btp antioksidan yang diizinkan penggunaannya, yaitu :

1. Asam askorbat
2. Natrium askorbat
3. Kalsium askorbat
4. Kalium askorbat
5. Askorbil palmitat
6. Askorbil stearate
7. Tokoferol
8. Propil galat
9. Asam eritorbat
10. Natrium eritorbat
11. Butil hidrokinon tersier/TBHQ
12. Butil hidroksi anisol/BHA
13. Butil hidroksi toluene/BHT
14. ekstrakrosmeri

## **PENGUNAAN ANTIOKSIDAN PADA LEMAK HEWANI**

Lemak hewani mempunyai derajat ketidakjenuhan rendah dan stabilitas minimal. Lemak hewani cukup responsive terhadap perlakuan antioksidan. Penggunaan asam sitrat sebagai antioksidan hampir selalu digunakan untuk mengikat logam dalam lemak hewani. Kombinasi terbaik yang telah banyak digunakan untuk lemak hewani adalah larutan yang mengandung 20% BHA, 6% propil gallat, dan 4% asam sitrat, yang menunjukkan hasil stabilitas pada penyimpanan actual (*shelf life*) dan stabilitas *carry through* serta efektif pada berbagai kondisi. Kombinasi 10% RHA, 10% BHT, 6% propil gallat, dan 6% asam sitrat juga digunakan terutama untuk *shortening* yang mengandung hewani maupun nabati.

## **PENGUNAAN ANTIOKSIDAN PADA MINYAK NABATI**

Minyak nabati mempunyai derajat ketidakjenuhan tinggi dan biasanya mengandung beberapa antioksidan alami. Karena derajat ketidakjenuhan tinggi maka minyak nabati sukar distabilkan dengan antioksidan dalam jumlah normal dan kadang tidak mempunyai respon yang baik, bahkan pada konsentrasi antioksidan yang sangat tinggi. Antioksidan terbaik untuk minyak nabati adalah antioksidan yang mengandung gugus multihidroksil seperti propil gallat dan NDGA (*non dihydrogualaretic acid*). Kombinasi BHA, BHT, dan propil gallat biasanya ditambahkan untuk menghilangkan pengaruh logam yang sering terdapat pada minyak nabati. Larutan antioksidan yang mengandung 20% propil gallat dan 10% asam sitrat banyak digunakan untuk enstabilkan minyak goreng nabati.

## **PENGUNAAN ANTIOKSIDAN PADA PRODUK PANGAN DENGAN KADAR LEMAK TINGGI**

Produk pangan seperti beberapa macam kerupuk, donat, kacang goreng, dan lain-lain dibuat dengan perlakuan penggorengan dan kadang-kadang mengandung lemak atau minyak 50%. Minyak nabati atau *shortening* sering digunakan dalam perlakuan penggorengan produk pangan. Beberapa macam roti dibuat dalam campurannya dengan lemak hewani yang kadarnya 8-10%. Pemilihan antioksidan pada produk pangan dengan kadar lemak tinggi ini didasarkan pada pertimbangan tipe lemak yang digunakan dan kondisi proses penngolahannya. Dalam penggorengan dengan banyak minyak maka antioksidan yang efektif digunakan adalah kombinasi larutan 10% BHA, 10% BHT, 6% propil gallat, dan 6% asam

sitrat. Pada pembuatan roti menggunakan lemak hewani, kombinasi BHA, propil gallat dan asam sitrat juga yang sebaiknya digunakan.

## **PENGGUNAAN ANTIOKSIDAN PADA PRODUK DAGING**

Antioksidan diizinkan digunakan pada daging kering, sosis babi kering dan segar, dan dalam lemak hewani atau kombinasi lemak hewani dan nabati. Produk daging dapat mengandung sampai 50% jumlah lemak namun cukup responsive terhadap perlakuan antioksidan. Teknik penggunaan antioksidan tergantung pada dispersi antioksidan ke seluruh bagian daging giling.

## **PENGGUNAAN ANTIOKSIDAN PADA PRODUK IKAN**

Penggunaan antioksidan pada sebagian produk ikan kurang berhasil karena Bagian trigliserida dan fosfolipid sebagian besar minyak ikan ketidakjenuhan tinggi, banyak produk ikan yang mengandung katalisator alami seperti pigmen heme, metode yang digunakan kurang tepat. Kombinasi BHA, propil gallat, dan asam sitrat diketahui efektif mencegah pemecahan vitamin A dan D pada minyak hati ikan. Teknik pengkapsulan dalam gel telah banyak dikembangkan untuk melindungi vitamin yang terdapat pada minyak ikan. Asam lemak di dalam minyak ikan derajat ketidakjenuhannya tinggi maka propil gallat dan beberapa gallat yang lebih tinggi merupakan antioksidan yang paling efektif.

## **PENGGUNAAN ANTIOKSIDAN PADA PRODUK LAIN-LAIN**

Minyak esensial seperti minyak orange, minyak lemon, dan minyak yang serupa dengan struktur terpen mengalami oksidasi radikal bebas, seperti fosfolipid dan trigliserida. BHA dikenal sebagai antioksidan paling efektif yang digunakan pada minyak esensial. Penambahan antioksidan pada minyak esensial dilakukan pada suhu serendah mungkin sesudah prosesing guna mencegah pemecahan. Bahan permen karet (*chewing-gum base*) tersusun dari minyak esensial sebagai pemberi cita rasa, lilin petroleum, dan polimer lain yang memaunyai ikatan tak jenuh. Bahan permen karet ini memungkinkan terjadi oksidasi sehingga tekstur menjadi sangat keras karena terbentuk ikatan silang antarpolimer dan timbul flavour yang tidak diinginkan. Antioksidan yang biasa digunakan pada produk permen karet

adalah BHA dan BHT. Minyak hidrokarbon seperti paraffin dan minyak mineral juga mempunyai ikatan tak jenuh sehingga mudah mengalami oksidasi. BHT merupakan antioksidan paling efektif dan biasanya digunakan konsentrasi 0,0025% pada minyak hidrokarbon.

## PERSYARATAN PENGGUNAAN ANTIOKSIDAN

Jumlah penggunaan antioksidan maksimum yang diizinkan sesuai dengan Peraturan BPOM No. 11 Tahun 2019 tentang Bahan Tambah Pangan

## SINERGIS DAN SINERGISME

	AOM Stability* (jam)	Perbedaan	Sinergisme
Kontrol ( <i>lard</i> )	11	-	
BHT 0.01%	53	42	
BHA 0.01%	46	35	
BHT 0.01% dan BHA 0.01%	102	91	$91 - (42 + 35) = 14$

\*Stability by Active Oxygen Test

Sinergisme dapat diartikan sebagai peranan gabungan antara dua atau lebih agensia sedemikian rupa sehingga total pengaruhnya lebih besar daripada penjumlahan pengaruh masing-masing agensia bila tanpa dilakukan penggabungan.

Stabilitas minyak nabati dapat ditingkatkan dengan bahan-bahan bersifat asam, seperti asam fosforat, askorbat, dan senyawa fenolat alami, hal ini disebut sinergis asam. Adanya asam (sinergis asam) ini maka stabilitas minyak nabati tidak hanya meningkat tetapi oksidasi lemak terhambat karena asam-asam dapat mengikat logam.

## OKSIDASI LEMAK

Faktor-faktor yang mempengaruhi/memicu terjadinya oksidasi lemak :

- Udara (oksigen)
- Suhu
- Cahaya

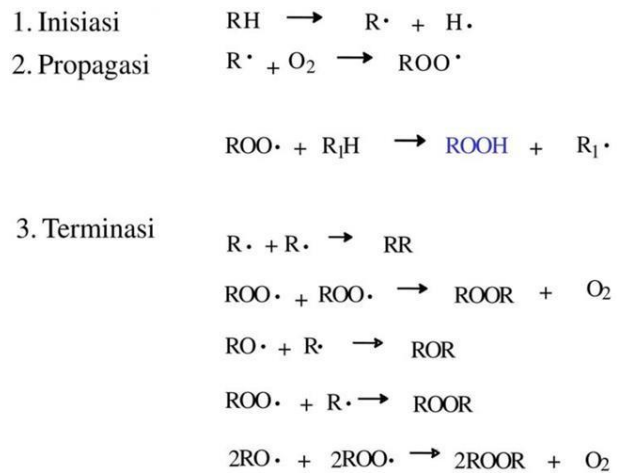
- Logam-logam prooksidan
- Lainnya

Oksidasi lemak dapat berlangsung melalui tiga jalan, yaitu :

### 1. Autooksidasi

Mekanisme radikal bebas melalui tahapan :

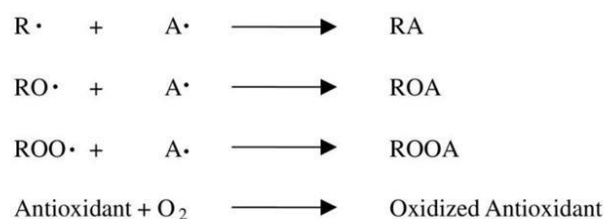
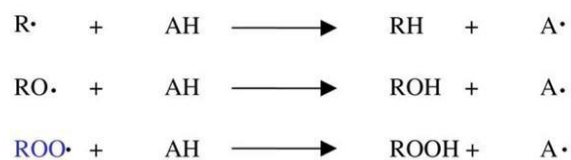
- Inisiasi
- Propagasi
- Terminasi



Mekanisme penghambatan yang dilakukan oleh antioksidan yaitu dengan bereaksinya antioksidan dengan radikal bebas dari reaksi oksidasi lipid.

#### Mekanisme Antioksidan

(Reaksi Antioksidan dengan Radikal Bebas)



### 2. Fotooksidasi

- Fotooksidasi merupakan reaksi oksidasi yang dipacu oleh cahaya.
- Reaksi fotooksidasi melibatkan sensitizer yang mengubah oksigen triplet menjadi oksigen singlet yang lebih reaktif.
- Contoh senyawa sensitizer : riboflavin dan eritrosin



### 3. Oksidasi enzimatis

- Oksidasi lemak dapat dikatalisis oleh enzim lipoksigenase.
- Lipoksigenase adalah enzim dari tanaman, terutama kacang-kacangan (seperti kedelai, kacang panjang, kacang hijau, dan buncis), dan sereal (seperti gandum, oat, barley, dan jagung).
- Lipoksigenase mempunyai satu atom Fe yang berperan dalam proses oksidasi.
- Akibat oksidasi oleh lipoksigenase menyebabkan pemucatan pada pigmen seperti padabeta karoten, xanthofil dan juga klorofil.

### SYARAT ANTIOKSIDAN

Antioksidan yang digunakan dalam pangan:

- Tidak memberikan efek negatif kesehatan.
- Tidak memberikan pengaruh flavor atau warna yang tidak diinginkan.
- Efektif pada konsentrasi rendah.
- Untuk lemak, maka senyawa yang dapat larut lemak (*fat soluble*).
- Tahan terhadap perlakuan pengolahan (*carry through* tinggi).
- Mudah tersedia
- Ekonomikal (relatif murah)

### TEKNIK PENGGUNAAN ANTIOKSIDAN

- Langsung ditambahkan ke minyak atau lemak (yang telah dilelehkan)
- Dilarutkan dalam pelarut kemudian ditambahkan ke dalam pangan
- Disemprotkan (*spray*), atau dicelup/rendam
- Pada pengemas

## **PENCEGAHAN OKSIDASI**

- Cara pencegahan oksidasi pada produk pangan:
  - Minimalkan kontak dengan oksigen
  - Kemas dengan pengemas berwarna gelap
  - Hindari suhu tinggi
  - Hindari logam-logam prooksidan
- Jika perlu tambahkan antioksidan maka pilih antioksidan yang :
  - Aman
  - Mudah campur dengan bahan pangan (sesuai)
  - Gunakan pada dosis yang sesuai
  - Sebisa mungkin gunakan bahan-bahan alami

## BAB VIII

### PENGEMULSI, PEMANTAP, DAN PENGENTAL

#### PENGEMULSI

Emulsi merupakan suatu dispersi atau suspensi suatu cairan dalam cairan lain, yang molekul-molekul kedua cairan tersebut tidak saling berbau tetapi saling antagonis. Pengemulsi/*emulsifier* diperlukan untuk memfasilitasi terbentuknya emulsi. Pengemulsi adalah suatu bahan yang dapat mengurangi kecepatan tegangan permukaan dan tegangan antara dua fase yang dalam keadaan normal tidak saling melarutkan, menjadi dapat bercampur dan selanjutnya membentuk emulsi. Menurut Peraturan BPOM No. 11 Tahun 2019, pengemulsi (*emulsifier*) adalah BTP untuk membantu terbentuknya campuran yang homogen dari dua atau lebih fase yang tidak tercampur seperti minyak dan air. Secara umum pengemulsi dapat dibedakan menjadi :

1. Pengemulsi alami
2. Pengemulsi buatan

Ciri-ciri pengemulsi berhubungan dengan sifat amfifilik, yaitu berhubungan tergantung dengan struktur molekul, bentuk molekul yang harus mempunyai gugus yang mempunyai fungsi sebagai hidrofilik dan lipofilik. Sifat hidrofilik adalah kemampuan untuk bergabung dengan air. Sifat lipofilik adalah kemampuan untuk bergabung dengan minyak.

#### Beberapa Jenis Bahan Aktif Permukaan

Produk Alami	Produk Sintetis
<p>Ionik</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Garam-garam empedu</li><li>• Fosfolipida</li><li>• Inositol fosfat</li></ul>	<p>Ionik</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sabun</li><li>• Dioktil sodium sulfat</li></ul>
<p>Nonionik</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kolesterol</li><li>• Saponin</li></ul>	<p>Nonionik</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Monoester propilin glikol</li><li>• Monoester gliserol</li><li>• Ester sorbitan</li><li>• Ester sukrosa</li><li>• Ester poligliserol</li><li>• Ester polioksietilin sorbitan</li><li>• Ester polioksietilin</li><li>• Ester kompleks (laktan, tartrat, dan sebagainya)</li></ul>

## SISTEM DISPERSI EMULSI

- Emulsi adalah sistem dispersi.
- Fase terdispersi disebut dengan fase *discontinuous* atau fase internal.
- Fase eksternal disebut dengan fase *countinous*.
- Sistem disperse secara umum dapat terdiri 3 fase, yaitu fase cair, padat, dan gas.
- Pembentukan disperse padatan, cairan, maupun gas tergantung pada pengurangan energi pada selang antar permukaan oleh surfaktan.

Jenis	Fase Internal	Fase Eksternal
Emulsi	Cair	Cair
Buih	Gas	Cair
Aerosol (kabut, asap)	Cair, Padat	Gas
Suspensi	Padat	Cair

## PELARUTAN EMULSI

Emulsi minyak dalam air dapat terlihat sangat mirip dengan larutan sesungguhnya dengan penambahan sejumlah pengemulsi hidrofilik sehingga terbentuk globula-globula berukuran dimensi koloid yang lebih kecil daripada ukuran panjang gelombang sinar yang dapat terlihat.

## MAKRO-EMULSI

- Ukuran makro-emulsi berkisar  $0,5\mu - 10\mu$
- Kebanyakan makro-emulsi berukuran partikel antara  $2\mu - 5\mu$ .
- Makro-emulsi lebih banyak digunakan dalam teknologi pangan daripada bentuk emulsi terlarut.
- Contoh makro-emulsi : susu, *salad dressing*

## BUIH DAN AEROSOL EMULSI

- Buih merupakan campuran cairan dan gas yang pembentukannya memerlukan bahan aktifpermukaan.

- Pemberian udara penting pada pangan yang diolah dengan pemanggangan (*bakery*).
- Pembentukan aerosol berupa kabut tidak banyak terpengaruh oleh adanya bahan aktif permukaan.
- Partikel aerosol terbentuk dengan cepat sehingga surfaktan tidak mempunyai kesempatan yang cukup untuk bergerak ke permukaan partikel dan mengurangi tegangan permukaan.

### **SUSPENSI EMULSI**

- Suspensi adalah suatu bentuk disperse sebagai bahan yang ukurannya cukup besar tidak larut, tetapi tersebar dalam medium cair.
- Ukuran fase terdispersi adalah  $0,1\mu - 100\mu$  yang serupa sekelompok globula.
- Pada suspensi, bahan aktif permukaan digunakan dalam bentuk kombinasi dengan bahan pemantap makromolekuler hidrofilik atau bahan pengental.
- Bahan aktif permukaan membantu pembasahan, mendorong keadaan seragam pada sistem nonnewtonian, dan membantu pembentukan disperse kembali.
- Contoh suspensi dalam produk pangan : susu coklat

### **TUJUAN PENGGUNAAN PENGEMULSI**

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

## JENIS PENGEMULSI

Jenis Pengemulsi Berdasarkan Peraturan BPOM No. 11 Tahun 2019			
1. Kalsium karbonat	25. Gom tragakan	48. Hidroksipropil selulosa	62. Ester propilen glikol asam lemak
2. Lesitin	26. Gom arab	49. Hidroksipropil metil selulosa	63. Natrium stearyl-2-laktilat
3. Natrium laktat	27. Gom karaya	50. Etil metil selulosa	64. Ester sorbitan asam lemak
4. Kalsium laktat	28. Gliserol	51. Natrium karboksimetil selulosa	65. Sorbitan monooleate
5. Natrium dihidrogen sitrat	29. Gom arab yang dimodifikasi oleh asam oktenil suksinat	52. Asam miristat, palmitat dan stearate dan garamnya (kalsium, kalium, dan natrium)	66. Malam
6. Dinatrium monohidrogen sitrat	30. Gelatin	53. Garam-garam dari asam oleat dengan kalsium, kalium dan natrium	67. Lilin kandelila
7. Trinatrium sitrat	31. Polisorbat	54. Mono dan digliserida asam lemak	68. Polidekstrosa
8. Kalium dihidrogen sitrat	32. Pektin	55. Ester asam lemak dan asetat dari gliserol	69. Pati modifikasi asam
9. Trikalium sitrat	33. Amonium fosfatidat	56. Ester asam lemak dan laktat dari gliserol	70. Pati pucat
10. Mononatrium fosfat	34. Ester gliserol resin kayu	57. Ester asam lemak dan sitrat dari gliserol	71. Pati oksidasi
11. Dinatrium fosfat	35. Dinatrium difosfat	58. Ester asam lemak dan diastiltartrat dari gliserol	72. Pati modifikasi enzim
12. Trinatrium fosfat	36. Trinatrium difosfat	59. Ester sukrosa asam lemak	73. Monopati fosfat
13. Monokalium fosfat	37. Tetranatrium difosfat	60. Ester poligliserol asam lemak	74. Dipati fosfat
14. Dikalium fosfat	38. Tetrakalium difosfat	61. Ester poligliserol asam risinoleat	75. Fosfat dipati fosfat
15. Trikalium fosfat	39. Dikalsium difosfat		76. Dipati fosfat terasetilasi
16. Asam alginat	40. Kalsium difosfat		77. Pati asetat
17. Natrium alginat	41. Natrium polifosfat		78. Dipati adipat terasetilasi
18. Kalium alginat	42. Kalium polifosfat		79. Hidroksipropil pati
19. Kalsium alginat	43. Natrium kalsium polifosfat		80. Hidroksipropil dipati fosfat
20. Propilen glikol alginat	44. Kalsium polifosfat		81. Pati natrium oktenisuksinat
21. Agar-agar	45. Selulosa mikrokristalin		82. Asetil pati oksidasi
22. Karagen	46. Selulosa bubuk		83. Natrium kaseinat
23. Gom kacang lokus	47. Metil selulosa		
24. Gom guar			

## PEMANTAP DAN PENGENTAL

- Menurut Peraturan BPOM No. 11 Tahun 2019, pengental adalah BTP untuk meningkatkan viskositas pangan.
- Secara umum, bahan-bahan pengental dan pembentuk gel yang larut dalam air disebut dengan GOM.
- Gom sebagian besar terdapat pada pangan alami yang dapat berfungsi sebagai bahan pengental, pembentuk gel dan pembentuk lapisan tipis.
- Gom juga dapat berfungsi sebagai suspensi, pengemulsi, pemantap emulsi, dan lain-lain.

## PENGGOLONGAN GOM

- Gom alami
  - Gom alami adalah gom yang diperoleh secara alami.
  - Contoh : gom arab dan alginat.
- Gom termodifikasi atau gom semisintetik
  - Gom semisintetik adalah turunan kimiawi bahan alami.
  - Contoh : turunan selulosa dan pati.

- Gom sintetik
  - Gom sintetik adalah bahan yang sepenuhnya hasil sintetik kimiawi.
  - Contoh : polivinil pirolidon (PVP).

## **KEKENTALAN GOM**

- Gom dapat menghasilkan larutan yang kental atau disperse dalam air.
- Kekentalan gom bergantung pada :
  - Jenis
  - Suhu
  - Kepekatan
  - Tingkat polimersisasi gom
  - Bahan-bahan lain dalam larutan

## **CONTOH GOM**

### **1. Gelatin**

- Gel gelatin umumnya dapat baik secara termis dan tidak mengalami sineresis.
- Gelatin umumnya tidak larut dalam air dingin, tetapi kelarutannya naik pada suhu diatas 45°C, kecuali bubuk gelatin yang diperoleh dengan *spray drying*.
- Gel gelatin melebur pada suhu 25 - 28°C tergantung pada kandungan padatan dalam larutan.
- Fungsi penggunaan gelatin :
  - Pembuatan kristal jeli, pudding yang dibungkus, es krim, sosis, dan dalam pengalengan daging.
  - Penjernihan minuman hasil fermentasi (misalnya anggur).
  - Penahan buih dalam bir.
  - Bahan pembuatan kapsul dalam industri farmasi.

## 2. Pektin

- Bahan-bahan pektin adalah suatu bahan hidrokoloid karbohidrat yang terdapat pada jaringan tanaman tingkat tinggi dan umumnya berada bersama sama dengan lignin dan hemiselulosa.
- Pektin terdapat hampir pada semua tumbuhan tingkat tinggi, terdapat pada dinding sel lapisan-lapisan antarsel.
- Fungsi utama pektin adalah sebagai perekat.
- Pektin dapat ditambahkan pada rekonstitusi air buah untuk memperoleh konsistensi seperti keadaan aslinya.

## 3. Pati

- Amilosa dan amilopektin adalah molekul-molekul penyusun utama pati.
- Pati banyak digunakan sebagai pengental, yang lebih mantap adalah pati termodifikasi.
- Pati digunakan sebagai pementap emulsi pada saus salad jenis mayonnaise.

## 4. Ekstrak Rumput Laut

- Agar terdiri atas fraksi yang mengandung sulfat disebut agarosa (dapat membentuk gel) dan fraksi yang tidak mengandung sulfat disebut agaripektin (tidak dapat membentuk gel).
- Sifat agar :
  - a. Anionik
  - b. Dapat membentuk gel yang jernih
  - c. Liat yang tidak mantap pada perlakuan pembekuan-pelelehan.
- Penggunaan agar pada pangan sebagai pembentuk gel dalam industri roti, hasil olahandaging, ikan, dan lain-lain.



## 5. Alginat

- Kekentalan alginate dipengaruhi oleh :
  - a. Suhu
  - b. Kepekatan berat molekul
  - c. Adanya kation logam polivalen
- Penggunaan alginat :
  - a. Pemantap es krim, es susu, keju
  - b. Pembentuk gel pada pudding
  - c. Pembentuk suspensi dan pengental pada minuman dari buah-buahan
  - d. Pemantap buih pada bir
  - e. Pengemulsi dalam saus
  - f. Pembentuk lapisan tipis dalam pelapisan daging, ikan dan olahan pangan lainnya.

### **BATAS PENGGUNAAN**

Persyaratan sesuai dengan Peraturan BPOM No. 11 Tahun 2019 tentang Bahan Tambahan Pangan.

### **EFEK TERHADAP KESEHATAN**

1. Lesitin
  - Lesitin adalah nutrisi dan bersifat nontoksik
2. Natrium laktat
  - Dapat menimbulkan keracunan tertentu pada anak-anak yang tidak tahan terhadap laktosa.
3. Kalium laktat
  - Dapat menimbulkan keracunan tertentu pada anak-anak yang tidak tahan terhadap laktosa.

4. Asam sitrat
  - Apabila dikonsumsi terlalu banyak menyebabkan erosi pada gigi dan dapat menyebabkan iritasi lokal.
5. Natrium sitrat
  - Dapat mengubah sekresi urine sehingga apabila dalam pemberian obat dapat menyebabkan obat kurang efektif bekerja atau bahkan dapat menjadi racun.
6. Amonium ferri sitrat
  - Mencegah anemia
7. Kalsium disodium EDTA
  - Pemakaian EDTA yang berlebihan dalam bahan pangan dapat mengikat logam-logam yang diperlukan oleh tubuh, (seperti besi, seng, Cu), sehingga tubuh kekurangan logam-logam esensial.
8. Asam alginat
  - Pemakaian yang berlebihan dalam bahan pangan dapat menghambat proses penyerapan nutrisi tertentu seperti mineral dan unsur renik.
9. Sorbitol
  - Tidak terdapat resiko keracunan yang nyata, tetapi penggunaan yang berlebihan dapat menyebabkan *flatulensi* sementara atau *intestinal distention*, tetapi juga mengurangi kadar kolesterol darah.

## BAB IX

### PENGATUR KEASAMAN

#### PENDAHULUAN

Pengatur keasaman (asidulan) merupakan senyawa kimia yang bersifat asam dan merupakan salah satu dari bahan tambahan pangan yang sengaja ditambahkan ke dalam pangan dengan berbagai tujuan. Penggunaan pengatur keasaman adalah

- Sebagai penegas rasa dan warna atau menyelubungi *after taste* yang tidak disukai.
- Dapat mencegah pertumbuhan mikrobia dan bertindak sebagai pengawet.
- Mempermudah proses pengolahan karena pH rendah *buffer*.
- Bersifat sinergis terhadap antioksidan dalam mencegah ketengikan dan *browning*.

Nilai pH suatu bahan berhubungan dengan derajat keasaman ataupun kebasaaan bahan pangan tersebut. Nilai pH 7 menunjukkan keadaan netral. Nilai pH dibawah 7 menunjukkan bahwa bahan pangan tersebut bersifat asam, sedangkan nilai diatas 7 menunjukkan bahwa bahan pangan tersebut bersifat basa.

Beberapa Jenis BTP Pengatur Keasaman	
1. Kalsium karbonat	21. Asam adipat dan garamnya
2. Asam asetat	22. Natrium karbonat
3. Kalium asetat	23. Natrium hydrogen karbonat
4. Kalium diasetat	24. Kalium karbonat
5. Natrium asetat	25. Kalium hydrogen karbonat
6. Natrium diasetat	26. Amonium karbonat
7. Kalsium asetat	27. Amonium hydrogen karbonat
8. Asam laktat	28. Magnesium karbonat
9. Asam malat	29. Asam hidroklorida
10. Natrium fumarate	30. Natrium sulfat
11. Natrium laktat	31. Natrium hydrogen sulfat
12. Kalium laktat	32. Kalium sulfat
13. Kalsium laktat	33. Kalsium sulfat
14. L-ammonium laktat	34. Natrium hidroksida
15. Asam sitrat dan garamnya	35. Kalium hidroksida
16. Asam tartrat dan kalium hydrogen tartrat	36. Kalsium hidroksida
17. Asam fosfat	37. Magnesium hidroksida
18. Natrium hydrogen malat	38. Kalsium oksida
19. Natrium malat	39. Glukono delta lakton
20. Kalsium DL-malat	40. Kalsium glukonat

## TUJUAN PENGGUNAAN

- Menurut Peraturan BPOM No. 11 Tahun 2019, pengatur keasaman (*acidity regulator*) adalah BTP untuk megasamkan, menetralkan dan / atau mempertahankan derajat keasaman pangan.
- Fungsi penambahan penetral/pendapar adalah untuk menjaga agar pH suatu bahan menjadi tetap.
- Pengatur keasaman jenis penetral ini biasa digunakan di dalam bahan pangan, seperti salad, margarin, *baking powder*, bir, roti, selai, jeli, *natural cheese*, es krim, bahan pangan yang dikalengkan (sarden, pangan bayi, sayuran, dan buah-buahan), dan lain-lain.

## PENGELOMPOKAN PENGATUR KEASAMAN

### A. Pengasaman

- Asam asetat
- Asam suksinat
- Asam tartrat
- Asam malat
- Asam fumarat
- Asam laktat
- Asam piruvat
- Asam sitrat
- Asam pirofosfat
- Asam ortofosfat

### B. Basa

- Na-sesquikarbonat
- Natrium bikarbonat

- Natrium hidroksida
- Amonium bikarbonat

### C. Penetral

- Asam-asam lemak jenuh
- Asam-asam lemak tak jenuh

## **PERSYARATAN**

Batas maksimum penggunaan dari pengatur keasaman dalam produk pangan diatur dalam Peraturan BPOM No. 11 Tahun 2019.

## **EFEK TERHADAP KESEHATAN**

- Pada umumnya, semua bahan kimia jika dipakai dalam jumlah berlebihan akan bersifat racun, baik pada hewan maupun pada manusia.
- Beberapa bahan asam sifatnya sangat korosif, sehingga pada saat masuk ke mulut akan terasa panas yang membakar disertai dengan rasa sakit yang tidak terhingga.
- Basa juga dapat memberi sifat korosif pada jaringan.
- Bahan basa dapat mempunyai sifat melarutkan protein dan mempunyai kemampuan menarik air dari jaringan sel-sel tubuh sehingga jaringan menjadi lunak, bergelembung, dan warnanya menjadi kecokelatan.
- Gejala racun dari asam adalah :
  1. Korosif pada selaput lendir mulut, kerongkongan, disertai dengan sakit, dan sukar menelan. Dapat menyebabkan jaringan mati dan perubahan warna dari putih menjadi kelabu kemudian menghitam.
  2. Sakit di daerah lambung.
  3. Luka yang bergelembung. Gelembung yang terjadi pada kulit dapat pecah dan terjadiperadangan.

## **BAB X**

### **PEMUTIH, PEMATANG TEPUNG, DAN PENERAS**

#### **PENDAHULUAN**

Pemutih dan pematang tepung merupakan bahan tambahan pangan yang seringkali digunakan pada bahan tepung dan produk olahannya, dengan maksud :

1. Karakteristik warna putih yang merupakan ciri khas tepung yang bermutu baik tetap terjaga.
2. Memperbaiki mutu selama proses pengolahan, seperti pengembangan adonan selama pemanggangan.
3. Bahan peneras sering digunakan untuk memperkeras atau mencegah melunaknya pangan.
4. Contoh penggunaan peneras adalah senyawa kapur dalam upaya memperkeras produk keripik atau dalam pembuatan pikel atau buah kalengan.

#### **PEMUTIH DAN PEMATANG TEPUNG**

Warna tepung gandum yang masih baru biasanya kekuning-kuningan dapat berubah menjadi warna kuning kecokelatan selama proses penyimpanan maupun selama proses pembuatan produk pangan. Untuk memperoleh terigu dengan mutu baik, terigu diperam/dibiarkan selama 6 minggu. Selama proses pemeraman, bahan-bahan yang menyebabkan sifat lekat dan juga pigmen karotenoid akan teroksidasi dan mengalami pematangan sehingga akan diperoleh terigu berwarna putih dan daya kembang adonan akan lebih baik.

Penambahan bahan pemutih dan pematang tepung diharapkan dapat mempercepat proses pematangan dan mendorong pengembangan adonan oleh *yeast* dan untuk mencegah kemunduran roti selama penyimpanan. Menurut peraturan BPOM No. 11 Tahun 2019, BTP jenis bahan pemutih dan pematang tepung ini saat ini diberi nama Perlakuan Tepung (*Flour Treatment Agent*). *Flour Treatment Agent* adalah BTP yang ditambahkan pada tepung untuk memperbaiki warna, mutu adonan dan atau pemanggangan, termasuk bahan pengembang

adonan, pemucat dan pematangan tepung. Nama BTP perlakuan tepung (*Flour Treatment Agent*) menurut peraturan BPOM No. 11 Tahun 2019 adalah sebagai berikut :

1. L-Amonium laktat
2. Natrium stearyl-2-laktilat
3. Amonium klorida
4. Kalsium sulfat
5. Kalsium oksida

### **MEKANISME REAKSI PADA TEPUNG**

5. Proses pemutihan pada tepung dapat terjadi akibat proses oksidasi senyawa karotenoid yang terdapat dalam tepung.
6. Proses oksidasi menyangkut perubahan ikatan rangkap konjugasi menjadi berkurang, akibatnya senyawa karotenoid teroksidasi menjadi tidak berwarna.
7. Ikatan rangkap dan karotenoid yang akan dioksidasi pada tepung adalah xantofil.
8. BTP perlakuan tepung (*Flour Treatment Agent*) ini selain mengoksidasi xantofil juga mengoksidasi gugusan sulfhidril dalam gluten menjadi ikatan bisulfida.
9. Dengan adanya ikatan S-S ini terbentuk polimer protein yang panjang dan membentuk lapisan-lapisan tipis yang sangat melekat.
10. Lapisan-lapisan tersebut dapat menahan gelembung udara sehingga roti akan mengembang.

### **PENGERAS**

Jenis BTP penguat (*firming agent*) menurut peraturan BPOM Nomor 11 Tahun 2019 adalah sebagai berikut :

1. Kalsium laktat
2. Trikalsium sitrat
3. Kalium klorida
4. Kalsium klorida

5. Kalsium sulfat
6. Kalsium glukonat

## **MEKANISME REAKSI PECTIN**

11. Perlakuan panas terhadap jaringan tanaman biasanya menyebabkan pelunakan karena struktur selulosanya mengalami sedikit perubahan.
12. Kemantapan jaringan tersebut tergantung keutuhan sel dan ikatan molekuler antar penyusun-penyusun dinding sel.
13. Senyawa-senyawa pektin sangat berkaitan dengan keutuhan struktur ikatan-ikatan melintang antara gugus-gugus karboksilnya dengan kation polivalen.
14. Kation polivalen biasanya terdapat secara alami dalam bahan, tetapi sering garam-garam kalsium ditambahkan untuk menaikkan ketegaran dengan pengikatan secara melintang dan dengan pembentukan kalsium pektinat dan pektat yang kelarutannya sangat rendah.
15. Struktur yang dimantapkan tetap utuh meskipun jaringan dipanaskan.
16. Senyawa-senyawa pektin merupakan polimer dari asam D-galakturonat yang dihubungkan dengan ikatan  $\beta$ -(1-4)-glukosida.
17. Asam galakturonat merupakan turunan dari glukosa.
18. Ada tiga kelompok senyawa pektin, yaitu :
  - Asam pektat
  - Asam pektinat
  - protopektin

## **EFEK TERHADAP KESEHATAN**

### **A. Efek BTP Perlakuan Tepung terhadap kesehatan**

19. Dalam jumlah besar, kelebihan ion  $Na^+$  ditemukan dalam jaringan lunak dan cairan tubuh.
20. Natrium berfungsi sebagai kation di luar sel dalam cairan jaringan sehingga



perannya sangat penting dalam menjaga keseimbangan asam basa dan mengatur tekanan osmosis jaringan.

21. Kandungan Na dalam sel biasanya sedikit karena kandungannya dalam sel diganti oleh ion K dan Mg.
22. Na juga berperan aktif dalam impuls saraf serta absorpsi gula dan asam amino dari saluran pernapasan.
23. Konsentrasi Na yang tinggi dapat diekskresikan bersama klor melalui urine dan keringat.
- 24.

#### **B. Efek BTP Pengeras terhadap kesehatan**

25. Konsumsi bahan tambahan yang mengandung BTP pengeras golongan garam-garam kalsium di dalam tubuh akan terurai menjadi ion-ion  $Ca^{2+}$  yang diperlukan tubuh, serta anion yang dihasilkan ion-ion berupa sulfat dan sitrat dapat diserap melalui usus dan masuk ke dalam darah.
26. Anion-anion tersebut tidak termasuk dalam golongan bahan kimia berbahaya dan beracun (Ditjen POM, 1996).
27. Efek BTP pengeras sangat ditentukan oleh kation kalsium.
28. Kalsium dalam bahan pangan sangat dibutuhkan tubuh.
29. Tubuh manusia mengandung lebih banyak kalsium dibandingkan mineral-mineral lain yang dibutuhkan tubuh.
30. Kalsium yang terdapat di dalam cairan tubuh dan sel tulang sangat sedikit (kurang dari 10g), tetapi sangat penting pada pengaturan aktivitas seluler, misalnya :
  - Fungsi syaraf dan otot
  - Kerja hormon
  - Penjendalan darah
  - Motilitas seluler, dan lain-lain.
31. Defisiensi kalsium termasuk tetani, ada hubungannya dengan gangguan syaraf dan otot, hipoparatiroidisme atau insufisiensi ginjal.
32. Bila kadar kalsium dalam darah turun di bawah normal, kalsium di dalam tulang

akandimobilisasi sehingga pembentukan tulang baru akan terhambat.

33. Bahan pangan yang mengandung pengeras garam-garam kalsium akan meningkatkan kadar kalsium dalam tubuh, akan tetapi pengaruhnya terhadap kesehatan tergantung pada kadar kalsium darahnya dan kondisi kesehatan tubuh seseorang.

## **PERSYARATAN**

Batas maksimum penggunaan BTP perlakuan tepung (*Flour Treatment Agent*) dan BTP pengeras (*Firming Agent*) didasarkan pada peraturan BPOM Nomor 11 Tahun 2019 tentang Bahan Tambahan Pangan.

## **BAB XI**

### **BAHAN TAMBAHAN KIMIA YANG DILARANG**

#### **PENDAHULUAN**

Penggunaan bahan tambahan pangan bertujuan :

34. Meningkatkan atau mempertahankan nilai gizi
35. Meningkatkan kualitas
36. Mengurangi limbah
37. Meningkatkan penerimaan konsumen
38. Memperpanjang daya simpan
39. Membuat bahan pangan menjadi lebih udah dihidangkan
40. Mempermudah preparasi bahan pangan

Toksisitas (*toxicity*) merupakan kapasitas suatu bahan untuk menghasilkan cacat atau luka (*injury*). Bahaya (*hazard*) merupakan kemungkinan timbulnya cacat atau luka akibat penggunaan bahan secara sengaja. Banyak komponen pangan, baik alami maupun yang ditambahkan bersifat toksik pada kadar tertentu, namun tidak merugikan atau bahkan dari sudut gizi bersifat esensial pada kadar yang rendah.

#### **PERATURAN TENTANG BAHAN YANG DILARANG**

41. Peraturan Pemerintah No. 86 Tahun 2019 tentang Keamanan Pangan

- Pasal 7 huruf b : Setiap orang yang melakukan produksi pangan untuk diedarkan dilarang menggunakan bahan yang dilarang digunakan sebagai BTP.
- Pasal 14 ayat 4 : Bahan yang dilarang digunakan sebagai BTP untuk pangan olahan ditetapkan oleh Kepala Badan.

42. Peraturan BPOM No. 7 Tahun 2018 tentang Bahan Baku yang Dilarang dalam Pangan Olahan :

- Bahan Baku yang dilarang dalam Peraturan ini meliputi bahan atau senyawa baik dalam bentuk tunggal maupun campuran yang berasal dari sumber hayati dan/atausintetik.
- Mengatur 193 jenis bahan baku yang dilarang dalam Pangan Olahan (termasuk dilarang digunakan sebagai BTP)

### **KEBERADAAN BTP DALAM PANGAN**

- Penambahan Langsung Dalam Proses Produksi Pangan
  - Harus mengikuti batas maksimal di produk akhirnya
- Terbawa/Ikutan (carry over) dari Bahan Baku, BTP dan Bahan Penolong
  - Harus mengikuti ketentuan tentang BTP Ikutan (carry over)

### **BTP IKUTAN (*CARRY OVER*)**

43. BTP ikutan adalah BTP yang berasal dari bahan baku baik yang dicampurkan maupun yang dikemas secara terpisah tetapi masih merupakan satu kesatuan produk.

44. Kriteria BTP Ikutan :

- Tidak ditambahkan langsung
- Terbawa dari bahan baku, BTP atau dari perisa
- Tidak berfungsi secara teknologi
- Contoh :

Nugget Ayam

Komposisi :

Daging ayam, Tepung Batter, Tepung roti (mengandung pewarna Kuning FCF CI. 15985), Tepung Terigu, Air, Garam, Gula, Bumbu, Penguat Rasa Mononatrium Glutamat, Pengemulsi Fosfat.

## PENGGUNAAN BTP DILUAR YANG TELAH DIIZINKAN

Berdasarkan Peraturan BPOM Nomor 11 Tahun 2019, maka jenis dan penggunaan BTP yang belu diizinkan adalah sebagai berikut :

1. Boleh digunakan setelah mendapat persetujuan tertulis dari Kepala Badan.
2. Untuk mendapatkan persetujuan tersebut, pemohon harus mengajukan permohonan tertulis kepada Kepala Badan disertai kelengkapan data sesuai formulir sebagaimana tercantum dalam Lampiran VII PerBPOM No. 11/2019.
3. Keputusan persetujuan/penolakan dari Kepala Badan diberikan paling lama 85 (delapanpuluh lima) sejak diterimanya permohonan secara lengkap.

-1151-

LAMPIRAN VI  
PERATURAN BADAN PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN  
NOMOR 11 TAHUN 2019  
TENTANG  
BAHAN TAMBAHAN PANGAN

CONTOH FORMULIR PERMOHONAN PENGGUNAAN BTP

FORMULIR BTP 1

SURAT PERMOHONAN PENGGUNAAN BTP

Nama perusahaan/importir :  
Alamat perusahaan/importir :  
Nomor surat perusahaan/importir :  
Perihal :  
Lampiran :

Kepada Yth.  
Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan  
c.q. Direktur Standardisasi Pangan Olahan

Sesuai dengan ketentuan Pasal 16<sup>a</sup> Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 11 Tahun 2019 tentang Bahan Tambahan Pangan, dengan ini kami mengajukan permohonan untuk menggunakan BTP sebagai berikut:

a. Jenis BTP dan INS\*\* :  
b. Fungsi :  
c. Jenis pangan :  
d. Kategori pangan :

Demikian surat ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya Bapak/Ibu, kami ucapkan terima kasih.

TTD dan Cap Perusahaan :  
Nama Pemohon :  
Contact Person :  
Telp./Fax/E-mail :

## ATURAN PENULISAN LABEL BTP

1. Pangan yang mengandung BTP atau sediaan BTP harus memenuhi persyaratan label pangan sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.
2. Pada label sediaan BTP wajib dicantumkan:
  - Nama golongan BTP
  - Khusus untuk BTP tertentu (Antioksidan, Pemanis (alami atau buatan), Pengawet, Pewarna (alami atau sintetik), dan Penguat rasa) harus mencantumkan nama jenis dan khusus untuk BTP Pewarna disertai Nomor Indeks.
  - Nama kelompok perisa (alami dan/atau sintetik)
  - BTP ikutan (carry over) harus dicantumkan setelah bahan yang mengandung BTP.
  - Contoh : Komposisi :

Air, krim susu, **gula pasir (mengandung pengawet sulfit)**, susu skim, lemak nabati, ekstrak mangga, Pengemulsi, Pewarna sintetik Kuning FCF CI No 15985, Perisa sintetikmangga .
3. Informasi tanpa BTP hanya diizinkan untuk jenis BTP:
  - a. Pemanis Buatan
  - b. Pengawet
  - c. Pewarna sintetik
  - d. Antioksidan
  - e. Penguat Rasa
4. Informasi tanpa BTP pada Label Pangan hanya dapat dicantumkan berupa :
  - a. Tanpa Pemanis Buatan

- b. Tanpa Pengawet
  - c. Tanpa Pewarna Sintetik
  - d. Tanpa Antioksidan
  - e. Tanpa Penguat Rasa
5. Pada label dicantumkan setelah daftar bahan yang digunakan dan Ukuran huruf samadengan komposisi, tidak di bold/highlight).
  6. Tidak diizinkan mencantumkan nama jenis BTP.
  7. Tidak diizinkan jenis BTP yang beririsan fungsi dengan zat gizi.
  8. Peringatan pangan olahan yang mengandung pemanis buatan wajib mencantumkan hal ini
    - Pangan olahan yang mengandung pemanis buatan
    - “Mengandung pemanis buatan, disarankan tidak dikonsumsi oleh anak dibawah 5 (lima) tahun, ibu hamil dan ibu menyusui”
    - Pangan olahan untuk penderita diabetes dan/atau makanan berkalori rendah yang menggunakan pemanis buatan
    - “Untuk penderita diabetes dan/atau orang yang membutuhkan makanan berkalori rendah”
    - Pangan olahan yang menggunakan aspartam
    - “Mengandung fenilalanin, tidak cocok untuk penderita fenilketonurik”
    - Pangan olahan yang mengandung poliol
    - “Konsumsi berlebihan mempunyai efek laksatif”

### **BAHAN YANG DILARANG DIGUNAKAN SEBAGAI BTP**

1. Asam borat dan senyawanya
2. Asam salisilat dan garamnya
3. Dietilpirokarbonat

4. Dulsin
5. Kalium klorat
6. Kloramfenikol
7. Minyak nabati yang dibrominasi
8. Nitrofurazon
9. Formalin
10. Kalium bromate
11. Dulkamara
12. Kokain
13. Nitrobenzen
14. Sinamil antranilat
15. Dihirosafrol
16. Biji tonka
17. Minyak kalamus
18. Mintak tansi
19. Minyak sasafrans