



**Kampus
Merdeka**
INDONESIA JAYA

Program Pembelajaran Daring Kolaboratif Teknologi Pengolahan Pangan

Faktor-Faktor Penyebab Kerusakan Bahan Pangan



Danu Indra Wardhana, S.TP., M.P.
Program Studi Teknologi Industri Pertanian
Universitas Muhammadiyah Jember



Ara Nugrahayu Nalawati, S.TP., M.Si
Program Studi Teknologi Industri Pertanian
Universitas Muhammadiyah Jember



Qory Zuniana, S.P., M.P.
Program Studi Agribisnis
Universitas Islam Jember



Program Studi Teknologi Industri Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember dan
Program Studi Agribisnis Universitas Islam Jember

FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB KERUSAKAN BAHAN PANGAN

- Bahan pangan yang mengalami perubahan setelah panen berarti bahan pangan tersebut telah mengalami kerusakan. Hal ini terjadi karena **bahan pangan setelah pasca panen mengalami penurunan kualitas dan kesegaran.**
- Berdasarkan cepat atau lambatnya suatu bahan mengalami kerusakan dapat dibagi menjadi beberapa kategori, yaitu ***perishable***, ***semi-perishable*** dan ***non-perishable***.



FAKTOR-FAKTOR PENYEBAB KERUSAKAN BAHAN PANGAN

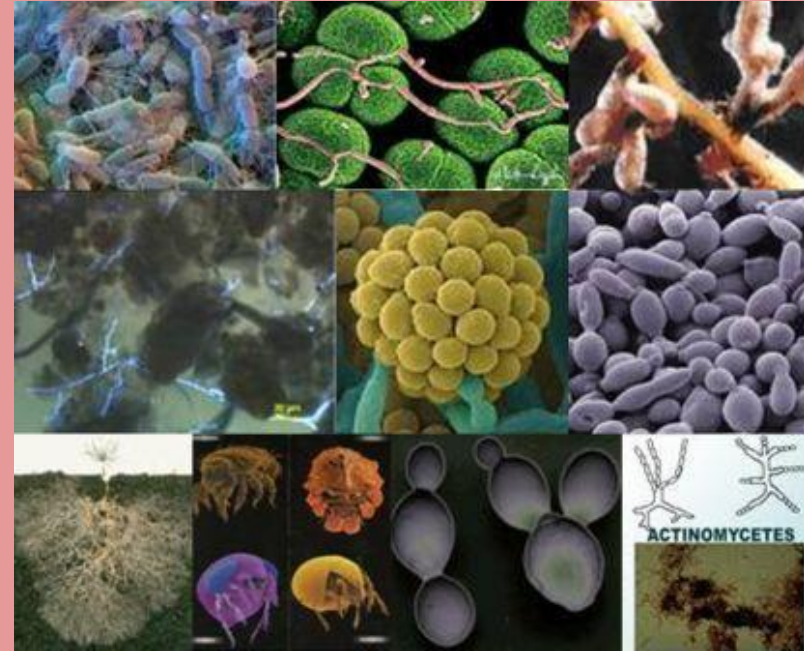
Beberapa faktor yang mempengaruhi kerusakan bahan pangan:

1. Aktivitas Mikroba
2. Enzim
3. Serangga dan Parasit
4. Suhu
5. Kadar Air
6. Oksigen
7. Cahaya
8. Waktu Penyimpanan



AKTIVITAS MIKROBA

- Kerusakan bahan pangan yang diakibatkan oleh aktivitas mikroba dapat terjadi karena sebagian besar bahan pangan memiliki **kandungan air yang cukup banyak** dan menyebabkan mudah tumbuhnya mikroba perusak yang tumbuh dan berkembang seperti **kapang, bakteri dan khamir**.
- Bahan pangan dengan kelembaban yang ideal dapat memicu pertumbuhan mikroba, karena kondisi tersebut sangat sesuai untuk perkembangan mikroba.





- Mikroba seperti kapang dapat menyerang bahan pangan yang banyak mengandung pektin, pati dan selulosa.
- Mikroba khamir dapat hidup pada bahan pangan yang mengandung gula atau glukosa.

AKTIVITAS MIKROBA

Ketahanan Waktu Simpan Berbagai Jenis Bahan Pangan

Jenis Bahan Pangan	Ketahanan Waktu Simpan (21°)(Hari)
Daging	1 – 2
Ikan kondisi segar	1 – 2
Unggas	1 – 2
Daging dan ikan dikeringkan (asin atau diasap)	360 atau lebih
Buah-buahan kondisi segar	1 – 7
Buah-buahan kondisi kering	360 atau lebih
Macam-macam sayuran daun	1 -2
Macam-macam umbi-umbian	1 – 20
Macam-macam biji-bijian kering	360 atau lebih

AKTIVITAS MIKROBA

- Kerusakan pada bahan pangan yang diakibatkan oleh mikroba tidak hanya terjadi pada bahan yang mentah, tetapi juga dapat terjadi pada bahan hasil olahan seperti makanan yang sudah dalam kemasan kaleng, plastik, kertas, botol dan lainnya.
- Ciri-ciri kerusakan bahan pangan yang disebabkan oleh mikroba ditandai dengan timbulnya kapang, kebusukan, lendir, terjadinya perubahan warna pada bahan pangan dan timbulnya jamur.



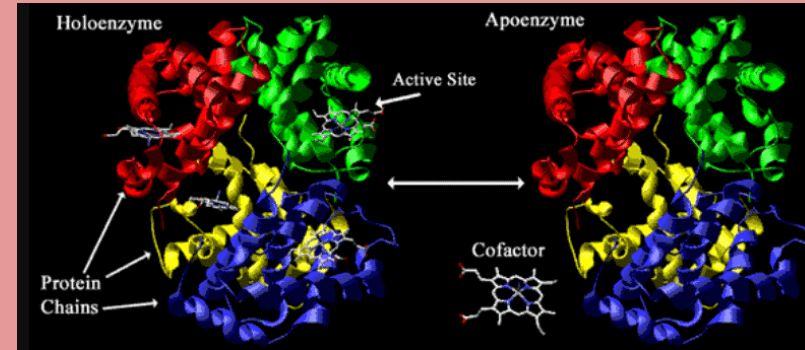
AKTIVITAS MIKROBA



- Perusakannya dengan cara menghidrolisis atau mendegradasi makromolekul yang menyusun bahan pangan tersebut seperti karbohidrat, protein dan lemak menjadi fraksi-fraksi yang lebih kecil.
- Pertumbuhan aktivitas mikroba akan lebih cepat jika selama proses penanganan bahan olahan makanan tidak ditunjang dengan prosedur pengolahan makanan yang steril dan higienis.

ENZIM

- Enzim adalah molekul berpolimer yang tersusun dari serangkaian asam amino dalam komposisi dan susunan rantai yang tersusun teratur dan tetap.
- Enzim memegang peranan penting dalam berbagai protein, enzim diproduksi dan digunakan oleh sel hidup untuk mengatalis reaksi, antara lain konversi energi dan metabolisme (Richana, 2002).



ENZIM



- Enzim digunakan untuk menghasilkan produk bioteknologi dalam industri pangan dan biokatalisator organik pada bidang pertanian. Pada industri makanan hanya sebagian kecil yang bisa dimanfaatkan untuk membantu pengolahan makanan.
- Pada industri pangan, enzim berperan sangat penting, baik produk tradisional maupun produk teknologi modern, pemanfaatan enzim sudah dilakukan dengan tidak sengaja. Misal, pengolahan minuman berakohol dan keju.

ENZIM

- Beberapa keuntungan penggunaan enzim dalam pengolahan pangan, **aman terhadap kesehatan**, mengkatalisis reaksi yang sangat spesifik tanpa efek samping, aktif pada konsentrasi yang rendah dan dapat digunakan sebagai indikator kesesuaian pengolahan.
- Kebanyakan enzim yang ada dalam bahan pangan hasil pertanian dihasilkan oleh sel hidup baik hewani maupun nabati, sehingga enzim juga dapat menimbulkan reaksi-reaksi fermentasi, ketengikan serta pembusukan pada bahan pangan jika reaksinya tidak dihentikan.





Kampus
Merdeka
INDONESIA JAYA

Enzim	Proses Pengawetan dan Pengolahan	Manfaat/Kerugian
Pektinase	Pengolahan sari buah	Menjernihkan sari buah
Protease (papain dan bromelin)	Pengolahan daging	Mengempukkan daging
Alfa-Amilase	Pengolahan gula cair	Memecah pati menjadi glukosa
Poliphenol Oksidase	Pengolahan Apel	Munculnya warna coklat waktu pengupasan apel
Lipoksigenase	Pengolahan susu kedelai	Munculnya bau langu pada susu kedelai
Khlorofil oksidase	Pengeringan sayuran	Perubahan warna pada saat pengeringan dan penyimpanan





Kampus
Merdeka
INDONESIA JAYA

ENZIM	SUMBER	PENGGUNAAN
α Amilase	Malt barley, jamur, bakteri	Pengolahan pati, roti, bir
β Amilase	Malt barley	Pengolahan pati, roti, bir
Katalase	Hati kerbau, bakteri, jamur	Menghilangkan peroksida
Selulase	Jamur	Meningkatkan daya cerna
α Glukanase	Bakteri, jamur	Bir
Glukoamilase	Jamur	Pengolahan pati
Glukooksidase	Jamur	Minuman, telur, sari buah, wine
Glukosa isomerase	Bakteri, jamur	Sirup fruktosa dari glukosa





Kampus
Merdeka
INDONESIA JAYA

ENZIM	SUMBER	PENGGUNAAN
Invertase	Khamir	Roti, permen
Laktase	Khamir, bakteri	Susu, whey
Lipoksigenase	Kedelai	Pemutih
Lisozim	Putih telur	Susu
Lipase	Jamur	Flavor produk susu
Koagulan susu	Abomosum sapi, jamur	Keju
Papain	Getah pepaya	Pengempuk daging
Pektinase	Jamur	Sari buah, wine
Pepsin	Perut babi, abomosum kerbau	Keju
Protease	Bakteri, jamur	Daging, flavor keju
Rennet	Usus sapi muda	Keju



ENZIM



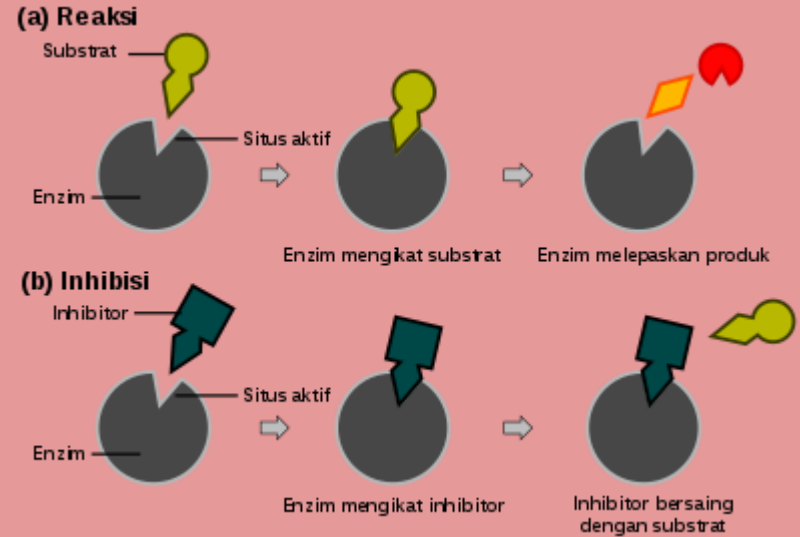
- Selain memberikan nilai keuntungan, enzim juga dapat merugikan terhadap kualitas bahan pangan jika keberadaannya dibiarkan begitu saja karena prinsipnya sebagai katalisator. Enzim merupakan katalisator protein yang mengatur kecepatan berlangsungnya berbagai proses fisiologis.



- Kerusakan fisiologis meliputi kerusakan yang disebabkan oleh reaksi metabolisme dalam bahan atau enzim-enzim yang terdapat didalamnya secara alami, sehingga terjadi proses autolisis yang menyebabkan terjadinya kerusakan dan pembusukan.

ENZIM

Enzim yang ada dalam bahan pangan perlu dinonaktifkan agar tidak menurunkan kualitas sebuah bahan pangan yaitu dengan cara pemberian suhu tinggi rendah, pemberian zat-zat kimia dan perlakuan pengolahan lainnya yang mampu menghambat reaksi enzim untuk mengkatalisator senyawa yang ada pada bahan pangan.





Kampus
Merdeka
INDONESIA JAYA

ENZIM

Jenis-Jenis Enzim dalam Bahan Pangan

Jenis Enzim	Substrat	Hasil Akhir	pH
Lipase	Gliseride (lemak)	Glisero, asam lemak	5,0 – 8,6
Fosfatase	Lechitin	Kholine, H ₃ , PO ₄ , lemak	3,0 – 10,0
Invertase	Sukrosa	Glukosa, fuktosa	4,6 -5,0
Maltase	Maltosa	Glukosa	4,5 – 7,2
Selobiase	Selobiosa	Glukosa	
Laktase	Laktosa	Glukosa, galaktosa	-
Amilase	Pati	Dekstrin, maltosa	5,0 – 7,0
Selulase	Selulose	Selobiosa, glukosa	3,5
Proteinase	Protein	Polipeptida, dipeptida	1,5 – 10,5
Peptidase	Protein (peptida)	Asam amino	6,0 – 7,4
Urease	Urea	CO ₂ , NH ₃	7,0
Asparaginase	Asparagin	Asam aspartat, NH ₃	-
Deaminase	Asam amino	NH ₃ , asam aroganik	-



SERANGAN SERANGGA DAN PARASIT

- Kerusakan pada bahan pangan juga dapat disebabkan oleh **serangga dan parasit**. Salah satunya pada komoditas buah-buahan, kerusakan yang disebabkan oleh gigitan dan tusukan dari luar dapat membawa mikroba dan mengkontaminasi buah sehingga kualitasnya turun.
- Pada bahan serelia misalnya beras mengalami kelembaban, mengundang kutu dan serangga lainnya untuk menetap serta hidup dalam beras.





- Diseluruh dunia kerusakan akibat serangga mencapai 10% dari hasil panen yang diperoleh, hal ini menunjukkan bahwa keberadaan serangga menjadi faktor kerusakan yang merugikan.
- Keberadaan parasit dapat menurunkan kualitas bahan pangan seperti akibat dihinggap serangga di dalam makanan sebelum dan setelah pengolahan.
- Misal, lalat membawa telur-telurnya, hal ini dapat mengancam kesehatan manusia.

SUHU

- Suhu memiliki peranan penting dalam menjaga keutuhan dan daya simpan bahan pangan, baik sebelum atau setelah dilakukan pengolahan karena perlakuan suhu dapat mempengaruhi aktivitas enzimatik, bakterial, kimiawi dan biokimia pada bahan pangan.
- Pengaruh tersebut yang menyebabkan perubahan pada rasa, tekstur dan aroma bahan pangan. Pemberian suhu pada bahan pangan digolongkan menjadi dua bagian, yaitu suhu tinggi dan suhu rendah.





- Pemberian suhu rendah dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu *Chiling* (pendinginan) dan *Freezing* (pembekuan).
- *Chiling* (pendinginan) adalah suatu penyimpanan bahan pangan pada suhu diatas titik beku $2^{\circ}\text{C} - 5^{\circ}\text{C}$. Cara ini hanya dapat menunda kerusakan dan pembusukan makanan selama hitungan hari hingga minggu (penyimpanan jangka pendek) tergantung jenis bahan makanan.
- Misal, sayuran daun, umbi-umbian, sayuran batang, biji-bijian, ikan dan lainnya.

SUHU

- *Freezing* (pembekuan) adalah menyimpan bahan pangan pada suhu dibawah titik beku (0°C). Selama pembekuan, air yang ada pada bahan pangan akan berubah mejadi kristal-kristal es, sehingga menurunkan ativitas air dan konsenterasi padatan.
- Proses ini mampu menahan kecepatan reaksi kimia dan enzimatis serta pertumbuhan dan metabolisme mikroba, misalnya bahan pangan yang sering menggunakan proses *freezing*, yaitu daging-dagingan dan ikan yang dapat disimpan pada suhu -17°C sampai -40°C yang dapat bertahan selama dua bulan.



Kadar Air

- Kadar air dalam bahan pangan mempengaruhi umur simpan dan kualitas bahan. Semakin tinggi kadar yang terkandung dalam bahan pangan, semakin besar laju percepatan kerusakan atau pembusukan pada bahan pangan.
- Kandungan air bahan tinggi merupakan lingkungan yang optimal untuk pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme yang bisa menurunkan kualitas bahan.

Kadar Air

Hal itu disebabkan kadar air pada permukaan bahan dipengaruhi oleh kelembaban nisbi (RH) udara disekitarnya. Jika KA bahan rendah sedangkan RH disekitarnya tinggi, maka akan terjadi penyerapan uap air dari udara, sehingga KA air bahan menjadi lebih tinggi.

Hal tersebut perlu diantisipasi dengan memberikan perlakuan pengurangan kadar air dengan cara **pengeringan** atau dengan **pengawetan** agar kadar air bahan dapat dikurangi. Bahan pangan dengan KA tinggi yaitu, jenis sayur-sayuran, buah-buahan, daging dan ikan.



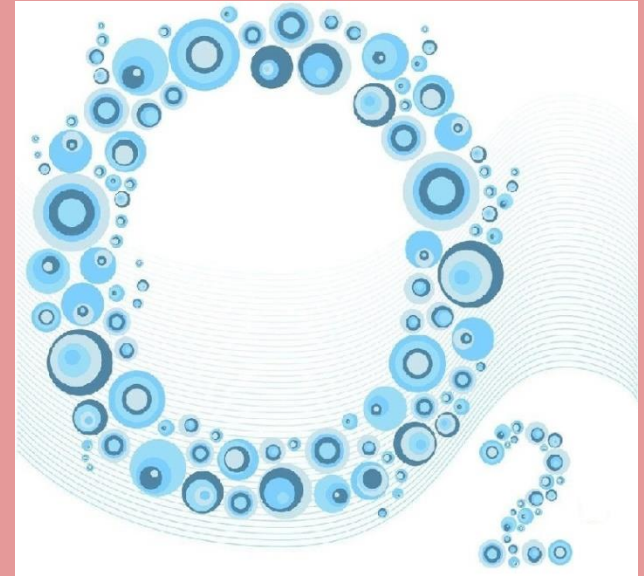
OKSIGEN



- **Oksigen** merupakan sumber utama keberlangsungan manusia, akan tetapi keberadaan oksigen di bumi berpengaruh terhadap kualitas suatu bahan pangan.
- Oksigen dapat merusak komponen senyawa didalam bahan pangan seperti vitamin, perubahan warna bahan pangan, flavor dan kandungan lain.

OKSIGEN

- Melalui oksigen, mikroorganisme seperti kapang dapat berkembang dengan baik. Jika seperti itu maka akan mengganggu kualitas bahan pangan.
- Hal ini dapat dicegah dengan perlakuan *vacuum* untuk menghilangkan kadar udara yang ada dalam kemasan. Hal ini dimaksudkan agar kondisi dalam kemasan tidak menjadi lembab dan kapang dalam kemasan makanan olahan tidak berkembang.



CAHAYA

- **Cahaya** merupakan radiasi elektromagnetik yang kasat mata. Cahaya memancarkan sinar. Sinar dapat merusakkan beberapa senyawa dalam bahan pangan. Salah satunya vitamin terutama riboflavin, vitamin A dan vitamin C, juga dapat merusak warna pangan.
- Kerusakan senyawa kimia akibat cahaya UV pada sinar matahari bisa terjadi perubahan unsur kimia menjadi racun.



CAHAYA



- Misal, pada jenis umbi-umbian seperti wortel dan kentang. Tanaman tersebut akan tumbuh baik dan memiliki warna yang cerah jika umbinya tertutupi oleh tanah, sebaliknya jika tidak tertutup tanah mengakibatkan kerusakan senyawa, sehingga berubah hijau akibat perubahan komposisi kimia mejadi racun alami.

WAKTU PENYIMPANAN

- Prinsip penyimpanan bahan pangan yang telah diambil harus disesuaikan dengan jenis dari bahan pangan itu sendiri. Penyimpanan bahan akan berpengaruh pula pada waktu penyimpanan bahan pangan tersebut.
- Penyimpanan bahan pangan bertujuan agar bahan pangan dapat digunakan kembali pada saat dibutuhkan, tetapi ketika bahan pangan yang disimpan tidak tahan lama, maka perlu penanganan yang khusus agar waktu simpan dapat lebih lama.



WAKTU PENYIMPANAN

Penyimpanan dilakukan sesuai dengan karakteristik bahan seperti bahan pangan yang berasal dari daging harus segera diolah kembali agar kualitas daging tidak menurun dan komposisi gizinya tidak rusak.



WAKTU PENYIMPANAN

- Berbeda dengan bahan pangan yang berasal dari buah-buahan dan sayur-sayuran yang memiliki penyimpanan cukup panjang sekitar beberapa hari sampai minggu hingga benar-benar komposisi senyawanya rusak.
- Efek kerusakan bahan pangan disebabkan oleh pertumbuhan mikroba, keaktifan enzim, kerusakan oleh serangga dan parasit, pengaruh suhu, kadar air, oksigen dan cahaya, semuanya dipengaruhi oleh waktu.





unmuh
jember

KNOWLEDGE, MORALITY, CIVILIZATION

www.unmuhjember.ac.id

Thanks
for your attention