



**Kampus
Merdeka**
INDONESIA JAYA

Program Pembelajaran Daring Kolaboratif Teknologi Pengolahan Pangan

Teknologi Pengemasan dan Penyimpanan Bahan Pangan



Danu Indra Wardhana, S.TP., M.P.

Program Studi Teknologi Industri Pertanian
Universitas Muhammadiyah Jember



Ara Nugrahyu 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

Penyimpanan dan Penggundangan Pangan

- **Penyimpanan pangan** merupakan segala upaya yang dilakukan untuk memperlambat laju kerusakan dan/atau untuk mempertahankan karakteristik mutu fisik, kimiawi dan mikrobiologis bahan pangan dan dapat memperpanjang umur simpannya.
- **Tujuan penyimpanan** yaitu untuk memastikan ketersediaan bahan pangan dalam jumlah yang cukup untuk konsumsi, bahan baku industri dan cadangan logistik nasional.



Klasifikasi Penyimpanan Pangan

1. Faktor durasi penyimpanan diklasifikasikan menjadi :



Penyimpanan jangka pendek

Penyimpanan jangka menengah

Penyimpanan jangka panjang

2. Ukuran atau Skala Penyimpanan diklasifikasikan menjadi :



Penyimpanan skala kecil

Penyimpanan skala menengah

Penyimpanan skala besar

Klasifikasi Penyimpanan Pangan

3. Prinsip Metode Penyimpanan
Diklasifikasikan menjadi :



Penyimpanan Fisik

Penyimpanan Kimia

4. Berdasarkan Tujuan Penggunaan Penyimpanan
Diklasifikasikan menjadi :



Penyimpanan Gudang Produksi

Penyimpanan Gudang musiman

Penyimpanan dengan Pengaturan Suhu

Pengendalian Hama Gudang

- **Hama** merupakan organisme apapun baik itu mikroba, serangga, tikus atau hewan lainnya yang memiliki efek negatif terhadap kesehatan manusia, menimbulkan kerugian ekonomi dan kerusakan pangan seperti susut mutu maupun susut bobot.

Pengendalian hama dapat menggunakan 2 metode :

1. Metode Preventif

- Dilakukan untuk mencegah terjadinya serangan hama yang dapat dilakukan dengan metode fisik dan mekanik, kimia, biologi dan menjaga kondisi sistem penyimpanan yang higienis
- Perlu monitoring dan deteksi bahan pangan yang disimpan secara teratur



Pengendalian Hama Gudang

Beberapa metode tersebut dapat dilakukan dengan cara :

- **Metode Fisik dan mekanik** dilakukan dengan penggunaan suhu rendah dan penurunan kadar air bahan pangan.
- **Penggunaan bahan pengemas** yang sukar ditembus oleh hama.
- **Penggunaan bahan kimia**
 - a. *Atractant*** : bahan kimia yang dapat menarik/membujuk serangga untuk datang
 - b. *Repellent*** : bahan kimia untuk mencegah datangnya serangga atau mencegah serangga yang sudah datang untuk melanjutkan serangan
 - c. *Chemosterilant*** : bahan kimia yang dapat menyebabkan serangga menjadi mandul dan tidak dapat melanjutkan proses reproduksi.
 - d. *Insektisida atau grain protectant*** : bahan kimia yang dapat melindungi bahan pangan, misalnya biji-bijian yang disimpan.



Pengendalian Hama Gudang

2. Metode Kuratif

- Dilakukan untuk mengendalikan serangan hama dengan tingkat serangan cukup tinggi. Metode ini dapat dilakukan dengan cara fisik, mekanik, kimia dan biologi.
- **Cara fisik** dapat dilakukan dengan teknik seperti pemanasan, penurunan suhu, irradiasi dan modifikasi atmosfer sistem penyimpanan.
- **Cara kimia** dengan menggunakan insektisida yang merupakan bahan kimia yang efektif dalam membasmi serangan hama.
- Alternatif penggunaan insektisida kimia adalah dengan menggunakan insektisida dari bahan alami berbasis bahan nabati.





Kampus
Merdeka
INDONESIA JAYA

Kerusakan/Kehilangan Pangan Selama Penyimpanan

- Kerusakan hasil pertanian dan pangan olahan disebabkan karena proses fisik, kimia, biologi maupun mikrobiologi. Laju kerusakan bahan pangan tergantung dari karakteristik produk seperti komponen makro dan mikro, a_w , pH dan struktur fisik bahan.
- Berdasarkan laju kerusakan, bahan pangan dapat dikelompokkan menjadi:
 - 1) Bahan pangan (*perishable*), contoh susu, ikan, telur dan daging serta produk olahannya seperti sosis, bakso dan nugget.
 - 2) Bahan pangan agak mudah rusak (*semi perishable*), contoh buah-buahan dan sayuran segar.
 - 3) Bahan pangan tidak mudah rusak (*non perishable*), contoh serelia dan kacang-kacangan yang sudah mengalami proses pengeringan.
- Besarnya kehilangan dan kerusakan pangan juga sangat tergantung pada teknologi penyimpanan yang diterapkan.





Kampus
Merdeka
INDONESIA JAYA

Jenis Kehilangan Selama Penyimpanan

- Selama penyimpanan bahan pangan umumnya terjadi kehilangan bobot, kehilangan mutu, kehilangan nilai gizi dan kehilangan keamanan pangan (Haryadi, 2010).
- Kehilangan kuantitas dapat disebabkan oleh berkurangnya bobot bahan karena serangan hama, evaporasi, tercecer, serta adanya bagian bahan yang tidak layak dikonsumsi karena serangan hama gudang.
- Kehilangan mutu dapat berupa penyimpangan penampakan, kehilangan flavor, akumulasi bau, perubahan citarasa dan penurunan pemasakan (*cooking quality*). Selain itu, juga dapat berupa meningkatnya kandungan cemaran seperti adanya bagian tubuh dan kotoran hama.
- Kondisi penyimpanan yang tidak baik dapat menyebabkan kehilangan nilai gizi. Hal ini dapat terjadi karena adanya metabolit kapang dan serangga seperti mikotoksin dan asam urat yang berbahaya bagi manusia.



Faktor Kerusakan pada Penyimpanan Pangan

Faktor yang mempengaruhi intensitas kerusakan selama penyimpanan dikategorikan menjadi :

1. **Faktor Intrinsik** (faktor internal produk pangan) mencakup kadar air atau a_w , pH atau keasaman, senyawa antimikroba komposisi kimia dan struktur biologis.
2. **Faktor ekstrinsik** (faktor lingkungan) mencakup suhu, kelembaban relatif udara (RH) dan komposisi gas.





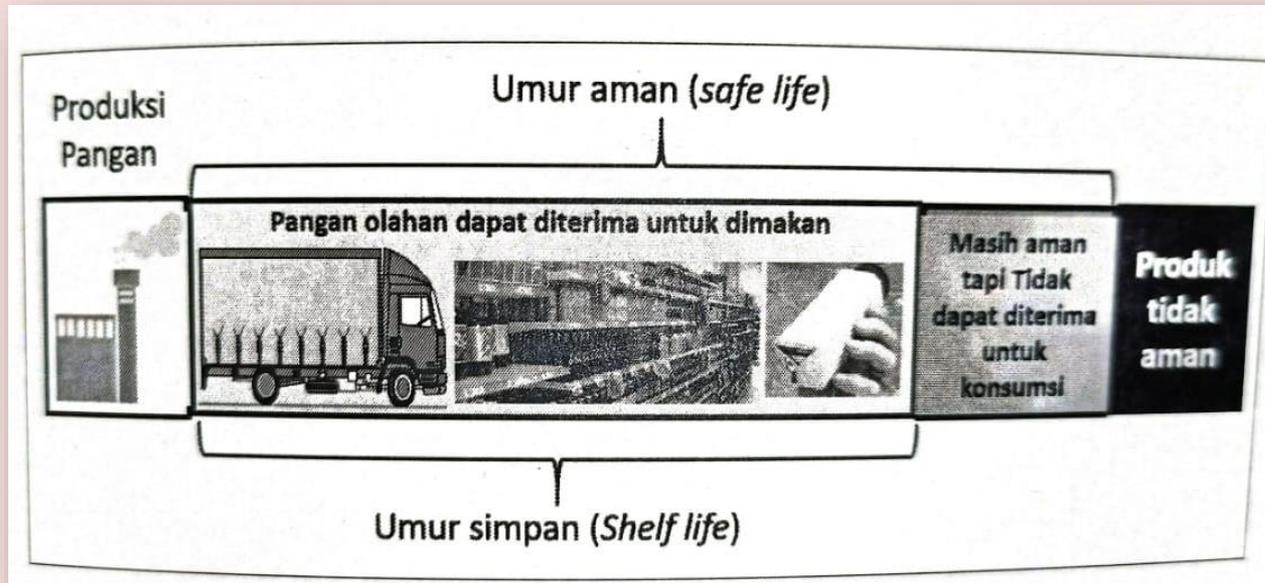
Kampus
Merdeka
INDONESIA JAYA

Umur Simpan dan Cara Penentuannya

- **Umur simpan** merupakan salah satu parameter dari produk pangan. Setiap produk pangan memiliki umur simpan yang spesifik.
- *Institute of Food Technologist* (IFT) mendefinisikan umur simpan : selang waktu antara saat pangan diproduksi hingga saat konsumsi dan memuaskan dari segi (penampakan, rasa , aroma, tekstur dan nilai gizinya).
- *Institute of Food Science and Technology (IFST)*: periode waktu dimana produk pangan akan tetap aman, memiliki karakteristik sensori, kimia, fisik, mikrobiologis dan sifat fungsional yang diinginkan dan dapat memenuhi klaim label gizi, bila disimpan dalam kondisi yang direkomendasikan.
- perBPOM nomor 31 tahun 2018 umur simpan diistilahkan dengan tanggal kedaluwarsa yang diartikan sebagai batas akhir suatu pangan olahan dijamin mutunya



- Perbandingan umur simpan dengan umur aman (*Calligaris et al. 2019*)



Regulasi Umur Simpan atau Tanggal Kadaluwarsa



- **Peraturan tanggal kadaluwarsa diatur dalam UUD RI No. 18 Tahun 2012 tentang pangan:**
 - Pasal 97 ayat 3 dinyatakan tanggal kadaluwarsa merupakan salah satu informasi yang wajib dicantumkan dalam label kemasan pangan.
- **PerBPOM No. 31 Tahun 2018 tentang Pelabelan Kemasan Pangan di Indonesia:**
 - Pasal 5 PerBPOM Nomor 31 Tahun 2018 disebutkan keterangan tanggal kadaluwarsa merupakan salah satu informasi wajib yang harus ada pada label kemasan pangan olahan.
 - Pasal 34, dinyatakan bahwa keterangan kadaluwarsa untuk produk pangan olahan yang memiliki umur simpan kurang dari tiga bulan wajib dinyatakan secara lengkap dalam tanggal, bulan dan tahun, sedangkan untuk produk pangan dengan umur simpan lebih dari tiga bulan, maka diperbolehkan untuk hanya mencantumkan bulan dan tahun saja.

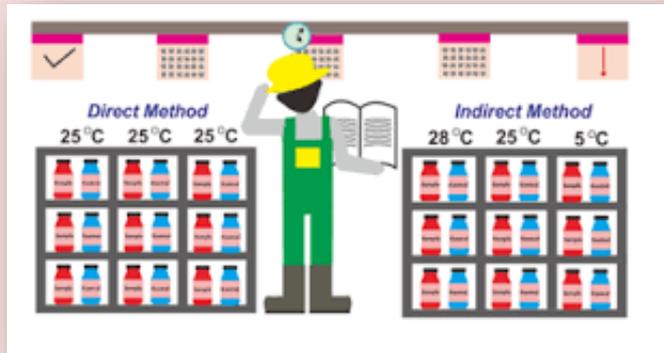
Regulasi Umur Simpan atau Tanggal Kadaluwarsa

- Pencantuman tanggal kadaluwarsa pada label kemasan pangan olahan didahului dengan tulisan “**baik digunakan sebelum**” yang mana pencantuman tanggal kadaluwarsa dapat diletakkan secara terpisah asalkan disertai dengan petunjuk pencantumannya.
- Dalam Pasal 35, terdapat pengecualian dari ketentuan pencantuman keterangan kadaluwarsa sebagaimana diatur dalam Pasal 34 untuk produk :
 - (a) minuman yang mengandung alkohol paling sedikit 7% (tujuh persen)
 - (b) roti dan kue yang mempunyai masa simpan kurang dari atau sama dengan 24 (dua puluh empat jam)
 - (c) cuka.



Prinsip Penentuan Umur Simpan

- **Uji umur simpan** merupakan metode objektif untuk menentukan berapa lama suatu produk dapat tetap terjaga mutunya.
- Pengujian ini dilakukan ketika peluncuran produk baru, desain ulang jenis kemasan, validasi penetapan tanggal kadaluwarsa, perubahan bahan, penggantian *supplier* dan pengujian kinerja kemasan yang digunakan.
- Prinsip perhitungan umur simpan adalah menghitung waktu mulai dari mutu awal (Q_0) hingga terjadi perubahan yang mencapai batas mutu penerimanya yang disebut sebagai mutu kadaluwarsa (Q_t).
- Besarnya laju perubahan mutu persatuan waktu yang umum digunakan adalah per hari.





Kampus
Merdeka
INDONESIA JAYA

Metode Penentuan Umur Simpan

1. Metode Konvensional

- Dilakukan dengan metode *real time extended shelf life (ESL)*. Metode ini cocok untuk pengujian umur simpan produk pangan dengan umur simpan yang pendek.
- Keunggulan: tidak memerlukan perhitungan dan pemodelan yang kompleks dan dapat melihat pengaruh kondisi penyimpanan secara akurat karena pengujian dilakukan secara *real time*.

2. Metode Akselerasi / Dipercepat (ASLT)

- Dilakukan dengan meningkatkan kondisi penyimpanan lebih ekstrim dari kondisi normalnya yang menyebabkan laju kerusakan produk lebih cepat. Dapat menentukan umur simpan produk yang memiliki umur simpan relatif lama (lebih dari tiga bulan).
- Keunggulan: percobaan yang lebih singkat untuk memperoleh hasil prediksi umur simpannya. Tidak diperlukan analisis parameter mutu produk sampai titik akhir penyimpanan produk tercapai pada kondisi penyimpanan normal.





Kampus
Merdeka
INDONESIA JAYA

➤ **Tabel Perbandingan uji umur simpan secara langsung (ESL) dan dipercepat (ASLT)**

	Buah Potong pada Suhu Dingin	Biskuit Cookies (Suhu Ruang)
Metode Uji Umur Simpan	Langsung (ESL)	Dipercepat (ASLT)
Umur simpan yang diharapkan	21 hari	12 bulan (365 hari)
Waktu pengujian yang diperlukan	12 hari	4-8 minggu
Frekuensi Pengujian	Per hari	Per minggu
Parameter mutu krisis	Warna, tekstur, rasa (sensory)	Tekstur, rasa (sensory), bilangan peroksida



ASLT Model Arrhenius

- Produk pangan mengalami perubahan kimia, biokimia, biologi, mikrobiologi, fisik dan sensori selama pengolahan dan penyimpanan dapat dinyatakan sebagai perubahan konsentrasi persatuan waktu.
- Model ini sesuai digunakan untuk pendugaan umur simpan produk pangan yang sensitif oleh reaksi kimia yang secara umum dipengaruhi oleh perubahan suhu. Contohnya, produk pangan yang mudah mengalami ketengikan (oksidasi lemak), perubahan warna oleh reaksi kecokelatan atau kerusakan vitamin C.
- Beberapa contoh produk pangan yang dapat ditentukan umur simpannya dengan model ini yaitu pangan kaleng steril komersial, susu UHT, susu bubuk/formula, jus buah, mi instan, daging beku, udang, ikan, saus sambal/tomat, bumbu dan kondimen, *jam*, produk pasta, tepung-tepungan, kacang goreng dan produk lain yang mengandung lemak tinggi.



ASLT Model Kadar Air Kritis

- Untuk produk pangan yang relatif mudah rusak akibat kadar air dari lingkungan, penentuan umur simpan dilakukan berdasarkan pada metode kadar air kritis menggunakan model isoterm sorpsi air.
- Kadar air kritis adalah kadar air pada kondisi dimana produk pangan mulai tidak dapat diterima secara organoleptik.
- Beberapa contoh produk pangan yang dapat ditentukan umur simpannya dengan metode kadar air kritis adalah biskuit, wafer, produk konfeksionari (permen), makanan ringan (*snack, chips*) dan produk instan (*powder*).





**unmuh
jember**

KNOWLEDGE, MORALITY, CIVILIZATION

www.unmuhjember.ac.id

**Thanks
for your attention**