

# PENENTUAN UMUR SIMPAN PADA PRODUK PANGAN

Heny Herawati

*Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah, Bukit Tegalepek, Kotak Pos 101 Ungaran 50501*

## ABSTRAK

Pengolahan pangan pada industri komersial antara lain bertujuan untuk memperpanjang masa simpan. Umur simpan merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi sebelum produk pangan dipasarkan selain produk aman dikonsumsi oleh masyarakat. Untuk memperluas informasi mengenai penentuan umur simpan, dalam makalah ini ditelaah mengenai regulasi, kriteria kedaluwarsa, prinsip pendugaan umur simpan, perumusan umur simpan, kriteria kemasan, dan upaya memperpanjang umur simpan produk pangan. Pengolahan untuk memperpanjang umur simpan produk pangan perlu mengantisipasi faktor-faktor yang dapat menimbulkan kerusakan mutu. Penentuan umur simpan juga perlu mempertimbangkan faktor teknis dan ekonomis berkaitan dengan upaya distribusi produk yang di dalamnya mencakup keputusan manajemen yang bertanggung jawab.

**Kata kunci:** Pangan, pengolahan pangan, mutu, umur simpan

## ABSTRACT

### *Shelf life determination for food product*

Commercial food processing aimed to extend shelf life of product. Shelf life product information is required before product launched in the market to guarantee the consumers. Broaden knowledge about shelf life of food product is reviewed in which includes regulation, shelf life criteria, shelf life prediction principles, shelf life analysis, packaging criteria, and extending food shelf life efforts. Processing activities to extend product shelf life should anticipate another quality degradation sources. Shelf life analysis should consider several technical and economical factors which relate to the responsibility of management decision on product distributions.

**Keywords:** Foods, food processing, quality, shelf life

Pengolahan pangan pada industri komersial umumnya bertujuan memperpanjang masa simpan, mengubah atau meningkatkan karakteristik produk (warna, cita rasa, tekstur), mempermudah penanganan dan distribusi, memberikan lebih banyak pilihan dan ragam produk pangan di pasaran, meningkatkan nilai ekonomis bahan baku, serta mempertahankan atau meningkatkan mutu, terutama mutu gizi, daya cerna, dan ketersediaan gizi. Kriteria atau komponen mutu yang penting pada komoditas pangan adalah keamanan, kesehatan, *flavor*, tekstur, warna, umur simpan, kemudahan, kehalalan, dan harga (Andarwulan dan Hariyadi 2004).

Peraturan mengenai penentuan umur simpan bahan pangan telah dikeluarkan oleh *Codex Alimentarius Commission* (CAC) pada tahun 1985 tentang *Food Labelling Regulation*. Di Indonesia, peraturan mengenai penentuan umur simpan bahan pangan terdapat dalam UU Pangan No. 7 tahun 1996 dan PP No.

69 tahun 1999. Menurut Rahayu *et al.* (2003), terdapat tujuh jenis produk pangan yang tidak wajib mencantumkan tanggal, bulan, dan tahun kedaluwarsa, yaitu: 1) buah dan sayuran segar, termasuk kentang yang belum dikupas, 2) minuman yang mengandung alkohol lebih besar atau sama dengan 10% (volume/volume), 3) makanan yang diproduksi untuk dikonsumsi saat itu juga atau tidak lebih dari 24 jam setelah diproduksi, 4) cuka, 5) garam meja, 6) gula pasir, serta 7) permen dan sejenisnya yang bahan bakunya hanya berupa gula ditambah *flavor* atau gula yang diberi pewarna. Berdasarkan peraturan, semua produk pangan wajib mencantumkan tanggal kedaluwarsa, kecuali tujuh jenis produk pangan tersebut.

Penetapan umur simpan dan parameter sensori sangat penting pada tahap penelitian dan pengembangan produk pangan baru. Pada skala industri besar atau komersial, umur simpan ditentukan

berdasarkan hasil analisis di laboratorium yang didukung hasil evaluasi distribusi di lapangan. Berkaitan dengan berkembangnya industri pangan skala usaha kecil-menengah, dipandang perlu untuk mengembangkan penentuan umur simpan produk sebagai bentuk jaminan keamanan pangan. Penentuan umur simpan di tingkat industri pangan skala usaha kecil-menengah sering kali terkendala oleh faktor biaya, waktu, proses, fasilitas, dan kurangnya pengetahuan produsen pangan. Makalah ini menelaah proses penentuan umur simpan produk pangan dalam pengembangan industri pangan.

## KRITERIA KEDALUWARSA

Menurut Institute of Food Science and Technology (1974), umur simpan produk pangan adalah selang waktu antara saat produksi hingga konsumsi di mana produk berada dalam kondisi yang memuaskan

berdasarkan karakteristik penampakan, rasa, aroma, tekstur, dan nilai gizi. Sementara itu, Floros dan Gnanasekharan (1993) menyatakan bahwa umur simpan adalah waktu yang diperlukan oleh produk pangan dalam kondisi penyimpanan tertentu untuk dapat mencapai tingkatan degradasi mutu tertentu.

Pada saat baru diproduksi, mutu produk dianggap dalam keadaan 100%, dan akan menurun sejalan dengan lamanya penyimpanan atau distribusi. Selama penyimpanan dan distribusi, produk pangan akan mengalami kehilangan bobot, nilai pangan, mutu, nilai uang, daya tumbuh, dan kepercayaan (Rahayu *et al.* 2003).

Penggunaan indikator mutu dalam menentukan umur simpan produk siap masak atau siap saji bergantung pada kondisi saat percobaan penentuan umur simpan tersebut dilakukan (Kusnandar 2004). Hasil percobaan penentuan umur simpan hendaknya dapat memberikan informasi tentang umur simpan pada kondisi ideal, umur simpan pada kondisi tidak ideal, dan umur simpan pada kondisi distribusi dan penyimpanan normal dan penggunaan oleh konsumen. Suhu normal untuk penyimpanan yaitu suhu yang tidak menyebabkan kerusakan atau penurunan mutu produk. Suhu ekstrim atau tidak normal akan mempercepat terjadinya penurunan mutu produk dan sering diidentifikasi sebagai suhu pengujian umur simpan produk (Hariyadi 2004a). Pengendalian suhu, kelembapan, dan penanganan fisik yang tidak baik dapat dikategorikan sebagai kondisi distribusi pangan yang tidak normal. Kondisi distribusi dan suhu akan menentukan umur simpan produk pangan sebagaimana tertera pada Tabel 1.

## PARAMETER UMUR SIMPAN

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi penurunan mutu produk pangan. Floros dan Gnanasekharan (1993) menyatakan terdapat enam faktor utama yang mengakibatkan terjadinya penurunan mutu atau kerusakan pada produk pangan, yaitu massa oksigen, uap air, cahaya, mikroorganisme, kompresi atau bantangan, dan bahan kimia toksik atau *off flavor*. Faktor-faktor tersebut dapat mengakibatkan terjadinya penurunan

mutu lebih lanjut, seperti oksidasi lipida, kerusakan vitamin, kerusakan protein, perubahan bau, reaksi pencoklatan, perubahan unsur organoleptik, dan kemungkinan terbentuknya racun. Lebih lanjut, Sadler (1987) mengelompokkan faktor yang mempengaruhi perubahan mutu produk pangan menjadi tiga golongan, yaitu energi aktivasi rendah (2–15 kkal/mol), energi aktivasi sedang (15–30 kkal/mol), dan energi aktivasi tinggi (50–100 kkal/mol).

Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya perubahan pada produk pangan menjadi dasar dalam menentukan titik kritis umur simpan. Titik kritis ditentukan berdasarkan faktor utama yang sangat sensitif serta dapat menimbulkan terjadinya per-

ubahan mutu produk selama distribusi, penyimpanan hingga siap dikonsumsi. Menurut Floros dan Gnanasekharan (1993), kriteria kedaluwarsa beberapa produk pangan dapat ditentukan dengan menggunakan acuan titik kritis seperti disajikan pada Tabel 2.

Faktor yang sangat berpengaruh terhadap penurunan mutu produk pangan adalah perubahan kadar air dalam produk. Aktivitas air ( $a_w$ ) berkaitan erat dengan kadar air, yang umumnya digambarkan sebagai kurva isoteremis, serta pertumbuhan bakteri, jamur dan mikroba lainnya. Makin tinggi  $a_w$  pada umumnya makin banyak bakteri yang dapat tumbuh, sementara jamur tidak menyukai  $a_w$  yang tinggi (Christian 1980).

**Tabel 1. Umur simpan beberapa produk coklat olahan berdasarkan kondisi normal (subtropis) dan kondisi tropis.**

Kategori produk	Umur simpan kondisi subtropis (bulan)	Umur simpan kondisi tropis (bulan)
Susu coklat	16	12
Bahan coklat	24	24
Coklat putih	16	12
Coklat untuk isi bahan pangan	18	12
Coklat isi kacang	12	9
Wafer coklat	12	9
Coklat berlemak	12	9

Sumber: Kusnandar (2004).

**Tabel 2. Kriteria kedaluwarsa beberapa produk pangan.**

Produk	Mekanisme penurunan mutu	Kriteria kedaluwarsa
Teh kering	Penyerapan uap air	Peningkatan kadar air
Susu bubuk	Penyerapan uap air	Pencoklatan
Susu bubuk	Oksidasi	Laju konsumsi O <sub>2</sub>
Makanan laut kering beku	Oksidasi dan fotodegradasi	Aktivitas air
Makanan bayi	Penyerapan uap air	Konsentrasi asam askorbat
Makanan kering	Penyerapan uap air	–
Sayuran kering	Penyerapan uap air	<i>Off flavor</i> -perubahan warna
Kol kering	Penyerapan uap air	Pencoklatan
Tepung biji kapas	Penyerapan uap air	Pencoklatan
Tepung tomat	Penyerapan uap air	Konsentrasi asam askorbat
Biji-bijian	Penyerapan uap air	Peningkatan kadar air
Keju	Penyerapan uap air	Tekstur
Bawang kering	Penyerapan uap air	Pencoklatan
Buncis hijau	Penyerapan uap air	Konsentrasi klorofil
Keripik kentang	Penyerapan uap air dan oksidasi	Laju oksidasi
Keripik kentang	Oksidasi	Laju konsumsi O <sub>2</sub>
Udang kering beku	Oksidasi	Konsentrasi karoten dan laju konsentrasi O <sub>2</sub>
Tepung gandum	Penyerapan uap air dan oksidasi	Konsentrasi asam askorbat
Minuman ringan	Pelepasan CO <sub>2</sub>	Perubahan tekanan

Sumber: Floros dan Gnanasekharan (1993).

Mikroorganisme menghendaki  $a_w$  minimum agar dapat tumbuh dengan baik, yaitu untuk bakteri 0,90, kamir 0,80–0,90, dan kapang 0,60–0,70 (Winarno 1992). Prabhakar dan Amia (1978) menyatakan, pada  $a_w$  yang tinggi, oksidasi lemak berlangsung lebih cepat dibanding pada  $a_w$  rendah. Kandungan air dalam bahan pangan, selain mempengaruhi terjadinya perubahan kimia juga ikut menentukan kandungan mikroba pada pangan.

Selain kadar air, kerusakan produk pangan juga disebabkan oleh ketengikan akibat terjadinya oksidasi atau hidrolisis komponen bahan pangan. Tingkat kerusakan tersebut dapat diketahui melalui analisis *free fatty acid* (FFA) dan *tio barbituric acid* (TBA). Kerusakan lemak selain menaikkan nilai peroksida juga meningkatkan kandungan malonaldehida, suatu bentuk aldehida yang berasal dari degradasi lemak (Deng 1978). Malonaldehida yang terkandung pada suatu bahan pangan diukur sebagai angka TBA.

Kandungan mikroba, selain mempengaruhi mutu produk pangan juga menentukan keamanan produk tersebut dikonsumsi. Pertumbuhan mikroba pada produk pangan dipengaruhi oleh faktor intrinsik dan ekstrinsik. Faktor intrinsik mencakup keasaman (pH), aktivitas air ( $a_w$ ), *equilibrium humidity* (Eh), kandungan nutrisi, struktur biologis, dan kandungan antimikroba. Faktor ekstrinsik meliputi suhu penyimpanan, kelembapan relatif, serta jenis dan jumlah gas pada lingkungan (Arpah 2001). Untuk menentukan tingkat keamanan produk pangan berdasarkan kandungan mikroba, digunakan parameter beberapa jenis mikroba yang terkandung dalam produk pangan sebagaimana tertera pada Tabel 3.

## PRINSIP PENDUGAAN UMUR SIMPAN

Salah satu kendala yang sering dihadapi industri pangan dalam penentuan masa kedaluwarsa produk adalah waktu. Pada prakteknya, ada lima pendekatan yang dapat digunakan untuk menduga masa kedaluwarsa, yaitu: 1) nilai pustaka (*literature value*), 2) *distribution turn over*, 3) *distribution abuse test*, 4) *consumer complaints*, dan 5) *accelerated shelf-life testing* (ASLT) (Hariyadi 2004a). Nilai pustaka sering digunakan dalam penentuan awal atau sebagai pembanding dalam penentuan produk pangan karena

keterbatasan fasilitas yang dimiliki produsen pangan. *Distribution turn over* merupakan cara menentukan umur simpan produk pangan berdasarkan informasi produk sejenis yang terdapat di pasaran. Pendekatan ini dapat digunakan pada produk pangan yang proses pengolahannya, komposisi bahan yang digunakan, dan aspek lain sama dengan produk sejenis di pasaran dan telah ditentukan umur simpannya. *Distribution abuse test* merupakan cara penentuan umur simpan produk berdasarkan hasil analisis produk selama penyimpanan dan distribusi di lapangan, atau mempercepat proses penurunan mutu dengan penyimpanan

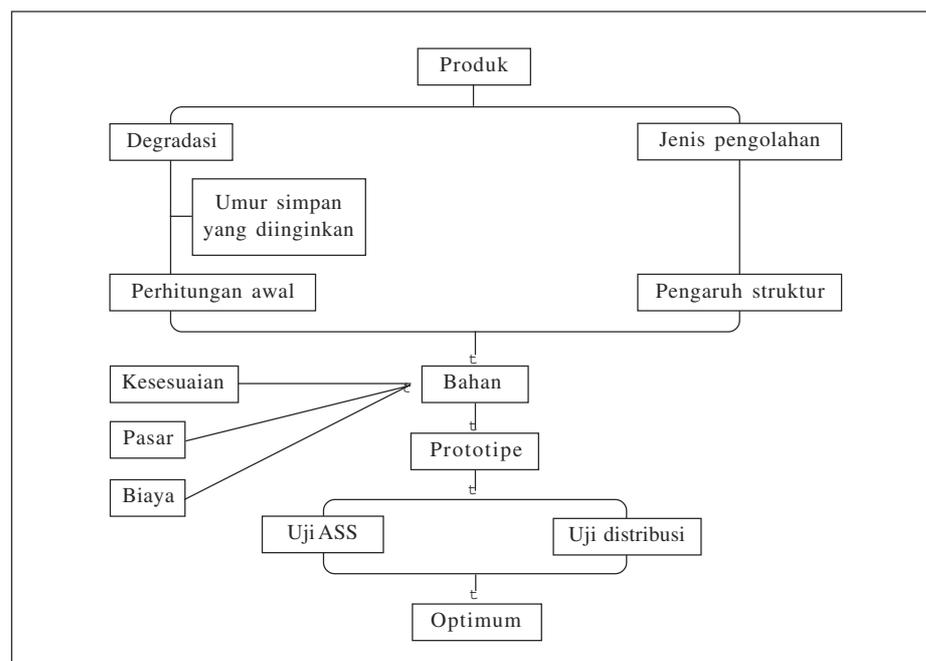
pada kondisi ekstrim (*abuse test*). Pada penentuan umur simpan berdasarkan komplain konsumen, produsen menghitung nilai umur simpan berdasarkan komplain atas produk yang didistribusikan. Untuk mempersingkat waktu, penentuan umur simpan dapat dilakukan dengan ASLT di laboratorium. Penentuan umur simpan produk pangan berhubungan erat dengan tahapan proses produksi seperti disajikan pada Gambar 1.

Untuk produk pangan yang masih dalam tahap penelitian dan pengembangan, analisis untuk menentukan umur simpan produk dilakukan sebelum produk dipasarkan. Untuk keperluan tersebut,

**Tabel 3. Kandungan mikroba yang dipersyaratkan pada produk pangan siap saji (UK Public Health Laboratory Service).**

Mikroba	Jumlah mikroba (koloni/g)			
	Memuaskan	Agak memuaskan	Tidak memuaskan	Tidak diterima (berpotensi bahaya)
<i>Total Plate Count</i> (TPC) produk daging masak	< 10 <sup>4</sup>	10 <sup>4</sup> –10 <sup>6</sup>	10 <sup>6</sup> –10 <sup>8</sup>	>10 <sup>8</sup>
<i>Salmonella</i> sp.	–	–	–	Terdeteksi/25 g
<i>Listeria monocytogenes</i>	Tidak terdeteksi/25 g	Ada/25 g < 10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> –10 <sup>4</sup>	>10 <sup>3</sup>
<i>Eschericia coli</i>	< 20	20–10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> –10 <sup>4</sup>	>10 <sup>4</sup>
<i>Staphylococcus aureus</i>	< 20	20–10 <sup>2</sup>	10 <sup>2</sup> –10 <sup>4</sup>	>10 <sup>4</sup>

Sumber: Kusnandar (2004).



**Gambar 1. Tahapan penentuan umur simpan produk pangan (Floros dan Gnanasekharan 1993).**

produsen akan meramu serta memproses produk sampai ditemukan kondisi umur simpan maksimal yang dikehendaki. Setelah kondisi optimal diperoleh, prototipe produk diuji coba dengan menggunakan *accelerated storage studies* (ASS) atau ASLT dan uji distribusi. Berdasarkan hasil pengujian, akan diperoleh nilai umur simpan produk akhir dan produk siap dipasarkan.

Data yang diperlukan untuk menentukan umur simpan produk yang dianalisis di laboratorium dapat diperoleh dari analisis atau evaluasi sensori, analisis kimia dan fisik, serta pengamatan kandungan mikroba (Koswara 2004). Penentuan umur simpan dengan menggunakan faktor organoleptik dapat menggunakan parameter sensori (warna, *flavor*, aroma, rasa, dan tekstur) terhadap sampel dengan skala 0–10, yang mengindikasikan tingkat kesegaran suatu produk (Gelman *et al.* 1990).

## PENENTUAN UMUR SIMPAN

Menurut Syarief *et al.* (1989), secara garis besar umur simpan dapat ditentukan dengan menggunakan metode konvensional (*extended storage studies*, ESS) dan metode akselerasi kondisi penyimpanan (ASS atau ASLT). Umur simpan produk pangan dapat diduga kemudian ditetapkan waktu kedaluwarsanya dengan menggunakan dua konsep studi penyimpanan produk pangan, yaitu ESS dan ASS atau ASLT (Floros dan Gnanasekharan 1993).

### Extended Storage Studies

Penentuan umur simpan produk dengan ESS, yang juga sering disebut sebagai metode konvensional, adalah penentuan tanggal kedaluwarsa dengan cara menyimpan satu seri produk pada kondisi normal sehari-hari sambil dilakukan pengamatan terhadap penurunan mutunya (*usable quality*) hingga mencapai tingkat mutu kedaluwarsa. Metode ini akurat dan tepat, namun pada awal penemuan dan penggunaan metode ini dianggap memerlukan waktu yang panjang dan analisis parameter mutu yang relatif banyak serta mahal. Dewasa ini metode ESS sering digunakan untuk produk yang mempunyai masa kedaluwarsa kurang dari 3 bulan.

Metode konvensional biasanya digunakan untuk mengukur umur simpan produk pangan yang telah siap edar atau produk yang masih dalam tahap penelitian. Pengukuran umur simpan dengan metode konvensional dilakukan dengan cara menyimpan beberapa bungkus produk yang memiliki berat serta tanggal produksi yang sama pada beberapa desikator atau ruangan yang telah dikondisikan dengan kelembapan yang seragam. Pengamatan dilakukan terhadap parameter titik kritis dan atau kadar air.

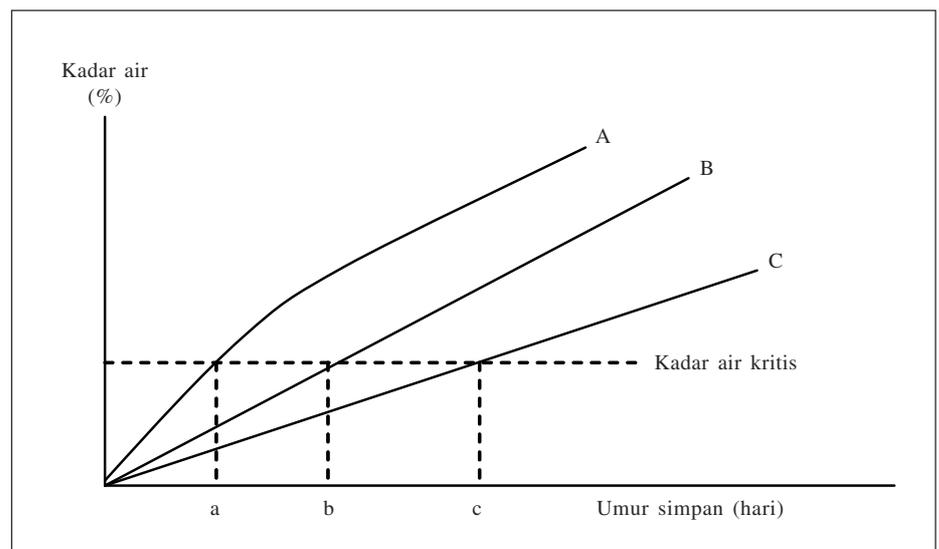
Penentuan umur simpan produk dengan metode konvensional dapat dilakukan dengan menganalisis kadar air suatu bahan, memplot kadar air tersebut pada grafik kemudian menarik titik tersebut sesuai dengan kadar air kritis produk. Perpotongan antara garis hasil pengukuran kadar air dan kadar air kritis ditarik garis ke bawah sehingga dapat diketahui nilai umur simpan produk (Gambar 2). Selain berdasarkan hasil analisis kadar air, kadar

air kritis dapat ditentukan berdasarkan mutu fisik produk sebagaimana tertera pada Tabel 4.

### Accelerated Storage Studies

Penentuan umur simpan produk dengan metode ASS atau sering disebut dengan ASLT dilakukan dengan menggunakan parameter kondisi lingkungan yang dapat mempercepat proses penurunan mutu (*usable quality*) produk pangan. Salah satu keuntungan metode ASS yaitu waktu pengujian relatif singkat (3–4 bulan), namun ketepatan dan akurasinya tinggi.

Kesempurnaan model secara teoritis ditentukan oleh kedekatan hasil yang diperoleh (dari metode ASS) dengan nilai ESS. Hal ini diterjemahkan dengan menetapkan asumsi-asumsi yang mendukung model. Variasi hasil prediksi antara model yang satu dengan yang lain pada produk yang sama dapat terjadi akibat ketidak-



Gambar 2. Penentuan umur simpan produk pangan berdasarkan kadar air dan kadar air kritis (Syarief *et al.* 1989).

Tabel 4. Kriteria mutu fisik beberapa produk pangan pada kadar air kritis.

Bahan pangan	Kriteria
Biji-bijian	Tidak hancur, tidak berjamur, keras
Biskuit, produk kering	Tidak lembek, renyah
Roti tawar	Tidak keras, tidak berjamur
Gula	Keras, tidak lengket
Bumbu-bumbuan	Tidak lengket, berbentuk bubuk, tidak berjamur

Sumber: Syarief *et al.* (1989).

sempurna model dalam mendeskripsikan sistem, yang terdiri atas produk, bahan pengemas, dan lingkungan (Arpah 2001).

Penentuan umur simpan produk dengan metode akselerasi dapat dilakukan dengan dua pendekatan, yaitu: 1) pendekatan kadar air kritis dengan teori difusi dengan menggunakan perubahan kadar air dan aktivitas air sebagai kriteria kedaluwarsa, dan 2) pendekatan semiempiris dengan bantuan persamaan Arrhenius, yaitu dengan teori kinetika yang pada umumnya menggunakan ordo nol atau satu untuk produk pangan. Model persamaan matematika pada pendekatan kadar air diturunkan dari hukum difusi Fick unidireksional. Terdapat empat model matematika yang sering digunakan, yaitu model Heiss dan Eichner (1971), model Rudolf (1986), model Labuza (1982), dan model waktu paruh (Syarif *et al.* 1989).

Tahapan penentuan umur simpan dengan ASS meliputi penetapan parameter kriteria kedaluwarsa, pemilihan jenis dan tipe pengemas, penentuan suhu untuk pengujian, prakiraan waktu dan frekuensi pengambilan contoh, *plotting* data sesuai ordo reaksi, analisis sesuai suhu penyimpanan, dan analisis pendugaan umur simpan sesuai batas akhir penurunan mutu yang dapat ditolerir. Penentuan umur simpan dengan AAS perlu mempertimbangkan faktor teknis dan ekonomis dalam distribusi produk yang di dalamnya mencakup keputusan manajemen yang bertanggung jawab. Penggunaan suhu inkubasi untuk mengetahui umur simpan produk disajikan pada Tabel 5.

## KRITERIA KEMASAN

Bucle *et al.* (1987) menyatakan, kemasan yang dapat digunakan sebagai wadah penyimpanan harus memenuhi beberapa persyaratan, yakni dapat mempertahankan mutu produk supaya tetap bersih serta

mampu memberi perlindungan terhadap produk dari kotoran, pencemaran, dan kerusakan fisik, serta dapat menahan perpindahan gas dan uap air. Salah satu jenis kemasan bahan pangan yaitu plastik. Faktor yang mempengaruhi konstanta permeabilitas pada kemasan plastik antara lain adalah jenis permeabilitas, ada tidaknya ikatan silang (*cross linking*), suhu, bahan tambahan elastis (*plasticer*), jenis polimer film, sifat dan besar molekul gas, serta kelarutan bahan. Nilai konstanta beberapa kemasan plastik disajikan pada Tabel 6.

Jenis permeabilitas film bergantung pada bahan yang digunakan, dan permeabilitas film *polyethylene* (PE) lebih kecil daripada *polypropylene* (PP). Hal ini menunjukkan bahwa gas atau uap air akan lebih mudah masuk pada bahan pengemas jenis PP daripada PE. Ikatan silang sangat ditentukan oleh kombinasi bahan yang digunakan. Konstanta PE dan *biaxially-oriented polypropylene* (BOPP) lebih baik daripada konstanta PE pada PP. Peningkatan suhu juga mempengaruhi pemuai gas yang menyebabkan terjadinya perbedaan konstanta permeabilitas. Keberadaan air akan menimbulkan perenggangan pada pori-pori film sehingga meningkatkan permeabilitas. Polimer film dalam bentuk kristal atau *amorphous* akan menentukan permeabilitas. Permeabilitas *low density polyethylene* (LDPE) mencapai tiga kali permeabilitas *high density polyethylene* (HDPE).

**Tabel 6.** Nilai konstanta beberapa jenis kemasan plastik.

Jenis kemasan	Nilai k
Poliethilen densitas rendah (LDPE)	1
Poliethilen densitas tinggi (HDPE)	1
Saran	1,60
Selopan	1-1,90

Sumber: Syarif *et al.* (1989).

**Tabel 5.** Penentuan suhu pengujian umur simpan produk.

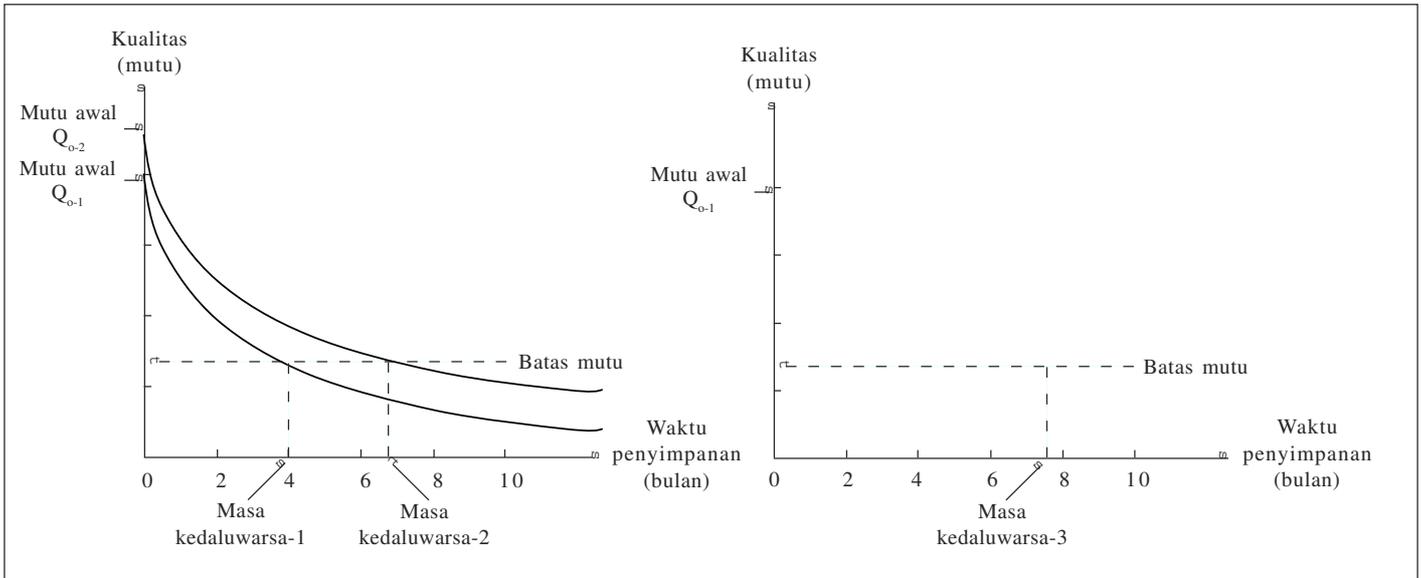
Jenis produk	Suhu pengujian (°C)	Suhu kontrol (°C)
Makanan dalam kaleng	25, 30, 35, 40	4
Pangan kering	25, 30, 35, 40, 45	-18
Pangan dingin	5, 10, 15, 20	0
Pangan beku	-5, -10, -15	<-40

Sumber: Labuza dan Schmidl (1985).

Salah satu teknologi pengemasan pangan yang dapat menunda penurunan mutu dan memperpanjang umur simpan pada sayuran yaitu *modified atmosphere packaging* (MAP) (Simon *et al.* 2004). MAP memberikan efek utama berupa penurunan respirasi, penundaan penurunan perubahan fisiologis, serta penekanan perkembangan mikroba. Penggunaan MAP dapat dikombinasikan dengan perlakuan pengolahan lainnya untuk memperpanjang umur simpan produk sayuran, seperti perlakuan suhu, konsentrasi O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub>, serta proses pematangan, pencucian, dan pengupasan (Church dan Pearsons 1994; Zagory 1995; Fonseca *et al.* 2002).

## MEMPERPANJANG UMUR SIMPAN

Mutu produk pangan akan mengalami perubahan (penurunan) selama proses penyimpanan. Umur simpan produk pangan dapat diperpanjang apabila diketahui faktor-faktor yang mempengaruhi masa simpan produk. Upaya memperpanjang masa simpan dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu meningkatkan nilai mutu dan memperlambat laju penurunan mutu (Gambar 3). Peningkatan nilai mutu awal produk dapat dilakukan dengan memilih dan menggunakan bahan baku yang bermutu baik. Berdasarkan grafik pada Gambar 3, mutu awal Q<sub>0-1</sub> dengan batasan mutu sesuai parameter yang telah ditentukan, hanya memiliki masa kedaluwarsa 4 bulan. Dengan menaikkan mutu awal sebesar Q<sub>0-2</sub>, dapat memperpanjang masa kedaluwarsa sebesar 6,30 bulan. Dengan cara meningkatkan mutu awal produk pangan, yaitu dengan menggeser kualitas (mutu) menjadi Q<sub>0-2</sub> pada akhirnya akan dapat menggeser masa kedaluwarsa lebih lama. Perlambatan laju penurunan mutu produk dapat dilakukan dengan memperbaiki kemasan, faktor penyimpanan, faktor penanganan distribusi atau faktor penanganan lainnya. Dengan penambahan alternatif tersebut, pada akhirnya dapat meningkatkan masa kedaluwarsa produk pangan yang pada awalnya hanya memiliki masa kedaluwarsa 4 bulan menjadi 6,80 bulan. Dengan cara memperlambat laju penurunan mutu produk melalui alternatif penanganan produk pangan, pada akhirnya dapat menggeser masa kedaluwarsa lebih lama.



Gambar 3. Perpanjangan masa kedaluwarsa produk pangan dengan peningkatan mutu awal (kiri) dan perlambatan laju penurunan mutu awal (kanan) (Hariyadi 2004b).

Tabel 7. Beberapa produk susu dan daya awetnya melalui beberapa proses pengolahan untuk memperpanjang masa simpan.

Produk	Daya awet	Proses
Susu cair (fluid milk)	2 minggu dalam kondisi refrigerasi	Pasteurisasi <i>high temperature short time</i> (HTST)
Susu cair steril (UHT fluid milk)	3–4 bulan pada suhu ruang	Sterilisasi <i>ultra high temperature</i> (UHT), pengisian, dan pengemasan
Susu kental evaporasi (evaporated milk)	1–2 tahun pada suhu ruang	Proses konsentrasi dilanjutkan dengan pengalengan dan sterilisasi
Susu bubuk (spray dried whole milk)	1–3 tahun pada suhu ruang	Pasteurisasi HTST, konsentrasi, dan pengeringan dengan menggunakan pengering semprot

Sumber: Andarwulan dan Hariyadi (2004).

Pengolahan produk pangan, selain dapat memperpanjang umur simpan juga mempengaruhi komponen yang terkandung dalam produk pangan tersebut (Tabel 7). Beberapa proses penanganan produk pangan yang dapat menyebabkan terjadinya perubahan mutu adalah perlakuan panas tinggi, pembekuan, pengemasan, pencampuran, serta pemompaan. Pengeringan dapat memperpanjang umur simpan. Namun, pada proses pengeringan perlu diperhatikan agar air yang keluar dari bahan tidak merusak struktur jaringan, sehingga mutu bahan pangan dapat dipertahankan (Komari 1986). Perlakuan panas seperti *blanching*, pasteurisasi, dan pemanasan dengan alat retort pada buah-buahan dan sayuran dapat menurunkan

tingkat kesegaran dan menyebabkan produk menjadi lebih lunak (Huang dan Bourne 1983; Togeby *et al.* 1986). Pelunakan produk terjadi karena adanya degradasi dan pelarutan senyawa pektin pada dinding sel dan bagian tengah lamela (Waldron *et al.* 1997). Oleh karena itu, pengolahan produk pangan untuk memperpanjang umur simpan perlu memperhatikan faktor lain yang dapat menimbulkan kerusakan mutu.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Pencantuman tanggal kedaluwarsa produk pangan telah diatur dalam UU Pangan No. 7 tahun 1996 dan PP No. 69 tahun 1999.

Penentuan umur simpan perlu memperhatikan parameter umur simpan, terutama titik kritis.

Terdapat lima pendekatan yang dapat digunakan dalam penentuan umur simpan produk pangan sebelum dipasarkan, yaitu *literature value*, *distribution turn over*, *distribution abuse test*, *komplain konsumen*, dan *ASLT*. Penentuan umur simpan dapat dilakukan dengan cara konvensional (ESS) atau dengan percepatan dengan menggunakan metode ASS. Faktor kemasan perlu diperhatikan dalam penentuan umur simpan, terutama permeabilitas kemasan.

Untuk memperpanjang umur simpan produk pangan dapat dilakukan dengan peningkatan mutu awal atau dengan perlakuan selama proses penyimpanan. Pengolahan untuk memperpanjang umur simpan produk pangan perlu pula mengantisipasi faktor lain yang dapat menimbulkan kerusakan mutu. Penentuan umur simpan sebaiknya mempertimbangkan faktor teknis dan ekonomis dalam upaya distribusi produk yang di dalamnya mencakup keputusan manajemen yang bertanggung jawab.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan, N. dan P. Hariyadi. 2004. Perubahan mutu (fisik, kimia, mikrobiologi) produk pangan selama pengolahan dan penyimpanan produk pangan. Pelatihan Pendugaan Waktu Kedaluwarsa (*Self Life*), Bogor, 1–2 Desember

2004. Pusat Studi Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor.
- Arpah. 2001. Penentuan Kedaluwarsa Produk Pangan. Program Studi Ilmu Pangan, Institut Pertanian Bogor.
- Bucle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, dan M. Woofon. 1987. Ilmu Pangan. UI Press, Jakarta.
- Christian, J.H.B. 1980. Reduced water activity. p. 79–90. *In* J.H. Silliker, R.P. Elliot, A.C. Baird-Parker, F.L. Brian, J.H.B. Christian, D.S. Clark, J.C. Olson Jr., and T.A. Roberts (Eds.). *Microbial Ecology of Foods*. Academic Press, New York.
- Church, I.J. and A.L. Pearsons. 1994. Modified atmosphere packaging technology: review. *J. Sci. Food Agric.* 67: 143–152.
- Deng, J.C. 1978. Effect of iced storage on free fatty acid production and lipid oxidation in mullet muscle. *J. Food Sci.* 43: 337–340.
- Floros, J.D. and V. Gnanasekharan. 1993. Shelf life prediction of packaged foods: chemical, biological, physical, and nutritional aspects. G. Chlralambous (Ed.). Elsevier Publ., London.
- Fonseca, S.C., F.A.R. Oliveira, and J.K. Breatch. 2002. Modelling respiration rate of fresh fruits and vegetables for modified atmosphere packages: a review. *J. Food Eng.* 52: 99–119.
- Gelman, A., R. Pasteur, and M. Rave. 1990. Quality change and storage life of cammon carp (*Cyprinus carpio*) at various storage temperatures. *J. Sci. Food Agric.* 52: 231–241.
- Hariyadi, P. 2004a. Prinsip-prinsip pendugaan masa kedaluwarsa dengan metode *Accelerated Shelf Life Test*. Pelatihan Pendugaan Waktu Kedaluwarsa (*Self Life*). Bogor, 1–2 Desember 2004. Pusat Studi Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor.
- Hariyadi, P. 2004b. Prinsip penetapan dan pen-dayagunaan masa kedaluwarsa dan upaya-upaya memperpanjang masa simpan. Pelatihan Pendugaan Waktu Kedaluwarsa (*Self Life*). Bogor, 1–2 Desember 2004. Pusat Studi Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor.
- Heiss, R. and E. Eichner. 1971. Moisture content and shelf life. *Food Manufacture* 46(6): 37–42.
- Huang, Y.T. and M.C. Bourne. 1983. Kinetics of thermal softening of vegetable. *J. Texture Study* 14(1): 1–9.
- Institute of Food Science and Technology. 1974. Shelf life of food. *J. Food Sci.* 39: 861–865.
- Komari. 1986. Mempelajari proses pengeringan seripih. *Media Teknologi Pangan* 6(4): 2.
- Koswara, S. 2004. Evaluasi sensori dalam pendugaan umur simpan produk pangan. Pelatihan Pendugaan Waktu Kedaluwarsa (*Self Life*). Bogor, 1–2 Desember 2004. Pusat Studi Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor.
- Kusnandar, F. 2004. Aplikasi program computer sebagai alat bantu penentuan umur simpan produk pangan: metode Arrhenius. Pelatihan Pendugaan Waktu Kedaluwarsa (*Shelf Life*) Bahan dan Produk Pangan. Bogor, 1–2 Desember 2004. Pusat Studi Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor.
- Labuza, T.P. 1982. Open Shelf Life Dating of Foods. Food and Nutrition Press, West Port CT.
- Labuza, T.P. and M.K. Schmidl. 1985. Accelerated shelf life testing of foods. *Food Technol.* 39(9): 57–62, 64, 134.
- Prabhakar, J.V. and B.L. Amia. 1978. Influence of water activity on the information on monocarbonyl compounds in oxidizing walnut oil. *J. Food Sci.* 43: 1.839–1.843.
- Rahayu, W.P., H. Nababan, S. Budijanto, dan D. Syah. 2003. Pengemasan, Penyimpanan dan Pelabelan. Badan Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta.
- Rudolf, F.B. 1986. Prediction of shelf life of package water sensitive foods. *Lebenm Wiss. U. Technol.* 20(1): 19–21.
- Sadler, G.D. 1987. Aseptic chemistry. p. 45–47. *In* P.E. Nelson, J.V. Chambers, and J.H. Rodriguze (Eds.). *Principle of Aseptic Processing and Packaging*. The Food Processor Institute, Washington, DC.
- Simon, A., E. Gonzales-Fandos, and V. Tobar. 2004. Influence of washing and packaging in the sensory and microbiological quality of fresh peeled white asparagus. *J. Food Sci.* 69(1): 6–12.
- Syarief, R., S. Santausa, dan S. Isyana. 1989. Teknologi Pengemasan Pangan. Pusat Antar-Universitas, Institut Pertanian Bogor.
- Togoby, M., N. Hansen, E. Mosekilde, and K.P. Poulsen. 1986. Modelling energy consumption, loss of firmness and enzyme in activity in an industrial blanching proses. *J. Food Eng.* 5: 251–267.
- Waldron, K.W., A.C. Simth, A.J. Palr, and M.L. Parker. 1997. New approaches to understanding and controlling cell separation in relation to fruit and vegetable texture. *Trend Food Sci. Technol.* 8: 213–221.
- Winarno, F.G. 1992. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia, Jakarta.
- Zagory, D. 1995. Principles and practice of modified atmosphere packaging of horticultural commodities. p. 175–206. *In* J.M. Farber and K.L. Doods (Eds.). *Principles of Modified Atmosphere and Sous Vide Product Packaging*. Technomic Publ. Co., Lancaster.