

PENENTUAN UMUR SIMPAN *SEASONING* MENGGUNAKAN  
METODE *ACCELERATED SHELF-LIFE TESTING* (ASLT)  
DENGAN PENDEKATAN KADAR AIR KRITIS

*Shelf Life Study of Seasoning Using Accelerated Shelf Life Testing (ASLT)  
Method Based on Critical Moisture Content Approach*

Slamet Budijanto<sup>1\*</sup>, Azis Boing Sitanggang<sup>2</sup>, Beti Elizabeth Silalahi<sup>3</sup>, dan Wita Murdiati<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan–Fak.Tek. Pertanian– Institut Pertanian Bogor, Bogor

<sup>2</sup>Departemen Teknologi Pangan–Fak. Teknik Industri–Universitas Pelita Harapan, Tangerang

<sup>3</sup>PT Tudung Putra Jaya, Jakarta.

\*Penulis Korespondensi: e-mail slametbu@ipb.ac.id

**ABSTRACT**

*There were six kinds of seasoning analyzed in this study. Two kinds from beef flavor, two kinds from chesee flavor, one kind from corn flavor, and one kind from chicken flavor. Shelf life determination employed ASLT method based on critical moisture content approach. Using modification of Labuza's equation in two different temperature values (25°C, 38°C, RH 70%) and in respect of packaging information ( $k/x$ ,  $A$ ,  $\Delta P$ ), the shelf lives of those seasonings were morethan one year. Precisely, the shelf lives of the seasonings with the storage conditions of 70% of RH and 25oC was between 2429 days up to 4730 days. Whereas the shelf lives of the seasonings in the same relative humidity value and at 38oC was between 1161 days up to 2261 days. Application of high storage temperature was proven to shorten the shelf life stability of those seasonings.*

*Keywords: shelf life, seasoning, Accelerated Shelf Life Testing (ASLT), Labuza*

**PENDAHULUAN**

*Seasoning* dalam bentuk bubuk yang merupakan bahan campuran yang terdiri dari satu atau lebih rempah–rempah yang ditambahkan ke dalam makanan selama pengolahan atau dalam persiapan dianggap bernilai ekonomi tinggi (Farrel, 1990). Hal ini disebabkan oleh kemudahan *seasoning* bubuk dalam proses pengemasan, pengangkutan, dan kepraktisan dalam penggunaan. Penambahan *seasoning* dalam pengolahan pangan bertujuan memperbaiki citarasa alami makanan sehingga lebih disukai oleh konsumen.

Kerusakan fisik utama *seasoning* adalah adanya proses penggumpalan (*aggregation*). Penggumpalan sering menyebabkan perubahan kelarutan, kenaikan oksidasi lemak dan aktivitas enzim, kehilangan cita rasa dan kerenyahan, penurunan kualitas organoleptik, dan umur simpan (Chung *et al.*, 2000).

Studi umur simpan merupakan hal yang penting dalam produksi produk makanan sebagai usaha untuk menyediakan informasi umur simpan terlama yang dapat diterapkan pada produk terkait. Produsen atau industri pangan secara rutin melakukan analisis umur simpan untuk memberikan jaminan keamanan dan kualitas produk terkait yang dapat diterima oleh konsumen (Eskin and Robinson, 2001; Robertson, 1993).

Secara garis besar pendugaan umur simpan produk dapat ditetapkan dengan dua metode yaitu *Extended Storage Studies* (ESS) dan *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT). ESS adalah penentuan tanggal kadaluwarsa dengan cara menyimpan suatu seri produk pada kondisi normal sehari–hari sambil dilakukan pengamatan terhadap penurunan mutunya hingga mencapai mutu kadaluwarsa. Metode ini sangat akurat dan tepat, namun pelaksanaannya memerlukan

waktu yang panjang dan analisis karakteristik mutu yang dilakukan relatif banyak. Adapun pendugaan umur simpan dengan metode ASLT selain memiliki akurasi yang cukup tinggi juga bersifat lebih efisien karena melakukan percepatan (*acceleration*) reaksi penurunan mutu produk (Ellis, 1994). Dalam penelitian ini dilakukan pendugaan umur simpan enam jenis *seasoning* menggunakan metode ASLT dengan pendekatan kadar air kritis. Parameter fisik utama kerusakan *seasoning* yang diamati adalah adanya penggumpalan.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari enam jenis *seasoning* dan kemasan yang digunakan untuk menyimpan *seasoning*. *Seasoning* yang digunakan terdiri dari *seasoning* rasa sapi 1 (SA-1), *seasoning* rasa sapi 2 (SA-2), *seasoning* rasa keju 1 (KE-1), *seasoning* rasa keju 2 (KE-2), *seasoning* rasa jagung (JA), dan *seasoning* rasa ayam (AY). Kemasan yang digunakan adalah jenis *Linear Low Density Polyethylene* (LLDPE) 25. Bahan kimia yang digunakan adalah akuades dan garam (LiCl, MgCl<sub>2</sub>, CH<sub>3</sub>COOK, K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, NaNO<sub>2</sub> dan BaCl<sub>2</sub>).

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain oven, oven vakum, aw-meter, neraca analitik, neraca teknis, *hot plate*, termohigrometer, desikator, *sealer*, cawan porselen, pengaduk magnet, gegep, sudip, wadah plastik kecil, dan peralatan gelas lainnya.

### Metode Penelitian

#### Penentuan kadar air awal (Mo)

Kadar air awal *seasoning* dianalisis dengan metode oven vakum (AOAC, 1999). Kadar air awal *seasoning* dinyatakan dalam bobot kering (% bk). Hasil analisis kadar air awal akan digunakan sebagai faktor koreksi dalam penentuan berat padatan (Ws) sampel *seasoning*

yang diperlukan dalam perhitungan umur simpan dengan persamaan Labuza.

#### Penentuan kadar air kritis (Mc)

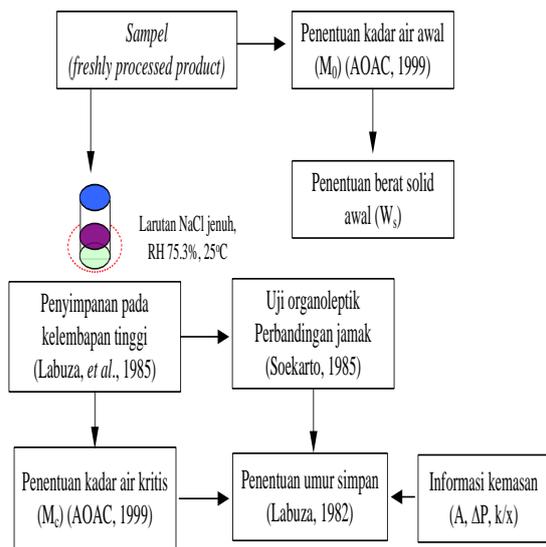
Kadar air kritis adalah kadar air ketika sampel secara organoleptik sudah tidak dapat diterima oleh konsumen (Syarif dan Halid, 1993). Penentuan kadar air kritis *seasoning* dilakukan dengan menyimpan produk di dalam wadah yang memiliki kelembaban tinggi (Labuza *et al.*, 1985) dan melakukan pengujian organoleptik pada produk yang disimpan secara periodik. Kelembaban tinggi diatur dengan menggunakan larutan garam jenuh yang disimpan dalam desikator. Larutan garam jenuh yang digunakan yaitu larutan garam jenuh NaCl, dengan nilai RH 75,3% pada suhu 25°C. Panelis yang digunakan untuk penetapan kadar air kritis *seasoning* ini adalah panelis terlatih. Panelis yang terpilih harus memahami karakteristik produk, parameter kerusakan mutu, dan cara penilaiannya (Kusnandar, 2006).

Pengamatan sampel dilakukan pada selang waktu menit ke-10 sampai menit ke-50 dengan jarak per 10 menit. Hal ini dikarenakan sifat *seasoning* yang higroskopis. Kemudian secara bersamaan kontrol dan sampel yang telah mengalami perlakuan dalam desikator dengan waktu yang berbeda-beda disajikan kepada panelis agar dapat ditentukan mutu kritisnya.

Setelah ditetapkan batas penolakan produk oleh panelis, maka dilakukan analisis kadar air kritis. Analisis kadar air kritis ini dilakukan dengan menggunakan metode oven vakum (AOAC, 1999) dan dinyatakan dalam bobot kering (% bk). Secara keseluruhan, metodologi penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.

#### Uji organoleptik perbandingan jamak

Pada uji perbandingan jamak atau majemuk, contoh yang akan diperbandingkan lebih dari satu macam (Soekarto, 1985). Dua atau lebih contoh disajikan secara bersamaan untuk kemudian diper-



Gambar 1. Metodologi penelitian

bandingkan dengan contoh baku. Pada uji perbandingan jamak jumlah panelis yang dipergunakan 5–15 orang panelis terlatih dan 15–20 orang untuk panelis agak terlatih. Hasil penilaian dari panelis terhadap produk dikonversikan dalam bentuk skor. Selanjutnya data dari setiap parameter tersebut diuji dengan menggunakan sidik ragam atau analisis sebaran.

**Perhitungan umur simpan**

Perhitungan umur simpan ditentukan dengan persamaan Labuza yang dimodifikasi sebagai berikut (Labuza, 1982):

$$t = \frac{(M_c - M_o)(W_s)}{\left(\frac{k}{x}\right)(A)(\Delta P)} \dots\dots\dots (1)$$

dengan:

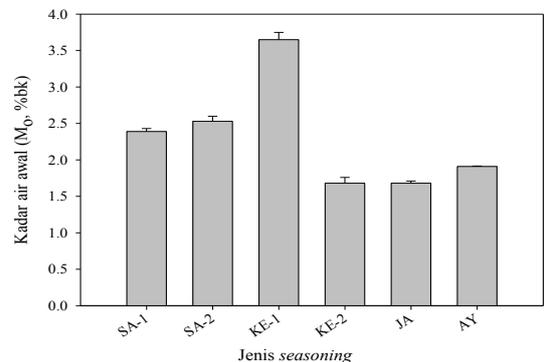
- T = waktu untuk mencapai kadar air kritis atau umur simpan (hari)
- Mo = kadar air awal produk di awal penyimpanan (% bk)
- Mc = kadar air kritis pada suhu tertentu (% bk)
- k/x = WVTR/Po = Permeabilitas kemasan (g/m<sup>2</sup> hari.mmHg)
- A = luas kemasan yang dihitung berdasarkan dimensi kemasan yang digunakan (m<sup>2</sup>)
- Ws = berat padatan produk awal (g)
- ΔP = selisih antara tekanan udara di

luar ketika produk disimpan (lingkungan) atau P<sub>out</sub> dan tekanan udara di dalam kemasan atau P<sub>in</sub> (mmHg)

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Kadar air awal (Mo)**

Kadar air suatu bahan pangan sangat berpengaruh terhadap daya simpannya. Kadar air juga mempengaruhi kualitas suatu bahan pangan. Jika kadar air bahan terlalu tinggi, maka bahan tersebut akan rentan terserang kerusakan baik secara fisik, kimia, maupun mikroorganisme. Hasil analisis kadar air awal *seasoning* dinyatakan dalam bobot kering dan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kadar air awal (Mo) *seasoning*

Secara keseluruhan, kadar air awal produk tergolong rendah. Berdasarkan Gambar 2, dapat dilihat bahwa produk *seasoning* memiliki kadar air awal dengan kisaran antara 1,68 (% bk) sampai 3,65 (% bk). Nilai kadar air awal *seasoning* dari yang terendah sampai tertinggi berturut-turut yaitu sebagai berikut: 1,68 (% bk) untuk *seasoning* jagung; 1,91 (% bk) untuk *seasoning* ayam; 2,39 (% bk) untuk *seasoning* sapi 1; 2,53 (% bk) untuk *seasoning* sapi 2; 3,14 (% bk) untuk *seasoning* keju 2; dan 3,65 (% bk) untuk *seasoning* keju 1.

**Kadar air kritis (Mc)**

Kadar air kritis merupakan kadar air ketika suatu produk sudah mengalami kerusakan dan tidak dapat diterima lagi

oleh konsumen. Untuk bahan pangan yang bersifat higroskopis dalam bentuk bubuk, faktor suhu dan kelembaban sangat penting. Kenaikan RH akan diikuti oleh peningkatan kadar air dan mempengaruhi mutu produk (Syarief dan Halid, 1993).

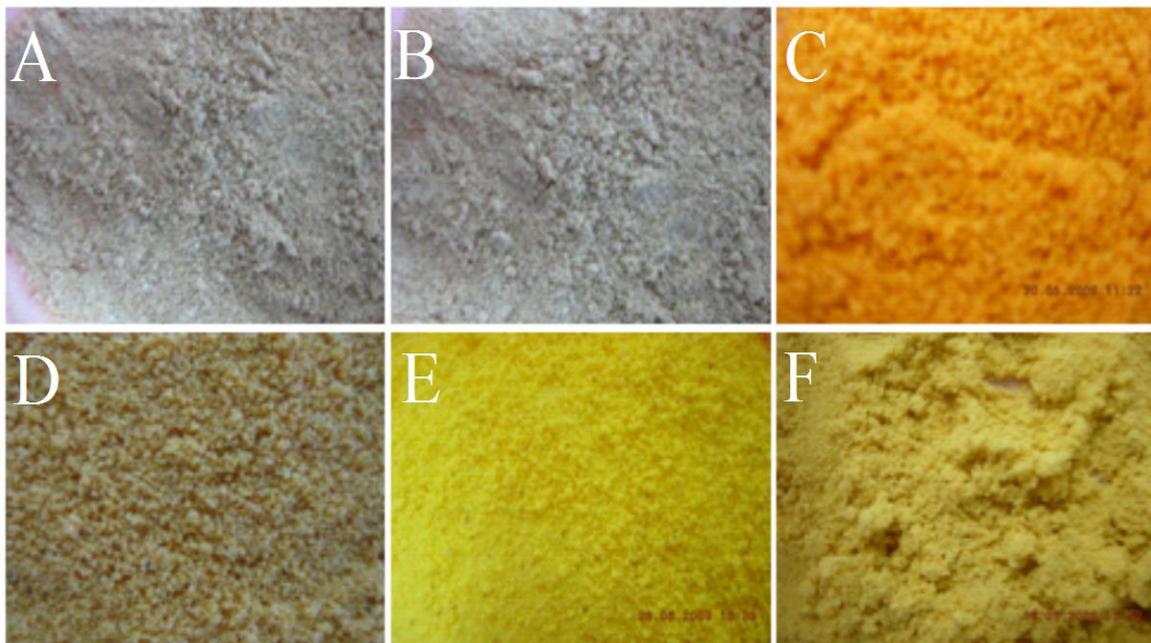
Penentuan kadar air kritis *seasoning* dilakukan pada kondisi RH penyimpanan 75,3%. RH ini didapatkan dengan menggunakan larutan garam jenuh NaCl (Labuza *et al.*, 1985). Nilai kadar air kritis akan didapatkan ketika respon panelis terlatih dengan pengujian perbandingan jamak memberikan respon nilai  $\leq 3$ . Waktu pengujian dilakukan secara periodik setiap 10 menit. Penampakan *seasoning* yang sudah mencapai batas penolakan oleh panelis dapat dilihat pada Gambar 3.

Respon penolakan dari panelis menunjukkan bahwa *seasoning* telah mencapai mutu kritis. Berdasarkan Gambar 3, dapat dilihat bahwa *seasoning* yang telah ditolak oleh panelis adalah *seasoning* yang telah mengalami penggumpalan.

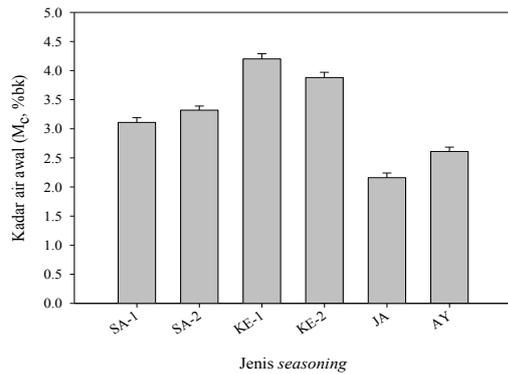
Pengecekan kerusakan sampel tidak hanya dilakukan secara visual oleh

panelis tetapi juga dilakukan dengan menggoyang-goyangkan wadah sampel dan menyentuh sampel untuk mengetahui apakah sampel *seasoning* masih bersifat mengalir (*free flowing*). *Seasoning* yang satu dengan *seasoning* lainnya membutuhkan waktu yang berbeda-beda untuk mencapai mutu kritisnya. Waktu yang dibutuhkan *seasoning* SA-1 untuk mencapai mutu kritis adalah 30 menit; SA-2 30 menit; KE-1 30 menit; KE-2 20 menit; JA 40 menit; dan AY 20 menit. *Seasoning* yang telah mencapai mutu kritis berdasarkan respon panelis ini kemudian diukur kadar airnya dengan menggunakan metode oven vakum sehingga diperoleh nilai kadar air kritisnya. Nilai kadar air kritis *seasoning* dapat dilihat pada Gambar 4.

Produk *seasoning* memiliki kisaran nilai kadar air kritis antara 2,16 (% bk) sampai 4,20 (% bk). Nilai kadar air kritis *seasoning* dari yang terendah sampai tertinggi yaitu sebagai berikut: 2,16 (% bk) untuk JA; 2,61 (% bk) untuk AY; 3,11 (% bk) untuk SA-1; 3,32 (% bk) untuk SA-2; 3,88 (% bk) untuk KE-2; dan 4,20 (% bk) untuk KE-1.



Gambar 3. Penampakan *seasoning* saat mencapai kadar air kritis (A: SA-1, B: SA-2, C: KE-1, D: KE-2, E: JA, F: AY)



Gambar 4. Kadar air kritis ( $M_c$ ) seasoning

Kadar air kritis setiap *seasoning* berbeda-beda. Hal ini dikarenakan kadar air awal produk juga berbeda-beda. Kadar air awal produk akan mempengaruhi proses adsorpsi bahan terhadap lingkungan untuk mencapai kondisi keseimbangan.

#### Perhitungan umur simpan

Umur simpan ditetapkan berdasarkan waktu pada saat kadar air produk sama dengan kadar air kritis. Berdasarkan persamaan yang diturunkan Labuza tentang umur simpan (Labuza, 1982) terdapat beberapa faktor yang dibutuhkan untuk menentukan umur simpan dengan pendekatan kadar air kritis produk. Faktor-faktor itu adalah kadar air awal produk ( $M_o$ ), nilai aw, kadar air kritis produk ( $M_c$ ), konstanta permeabilitas uap air kemasan ( $k/x$ ), luas kemasan produk ( $A$ ), berat kering produk ( $W_s$ ), tekanan uap air jenuh ( $P_o$ ), tekanan udara dalam ( $P_{in}$ ), tekanan udara luar ( $P_{out}$ ), serta selisih antara tekanan udara di luar dengan tekanan udara di dalam ( $\Delta P$ ).

Kemasan yang digunakan untuk menyimpan *seasoning* yaitu kemasan LLDPE (*Linear Low Density Polyethylene*) dengan luas permukaan sebesar  $0,56 \text{ m}^2$  dan nilai permeabilitas uap air kemasan sebesar  $0,44 \text{ g/m}^2 \cdot \text{mmHg} \cdot \text{hari}$  yang diukur pada suhu  $38^\circ\text{C}$ . Sampel yang digunakan memiliki berat kering per kemasan ( $W_s$ ) sebagai berikut: 12.201,28 g untuk SA-1; 12.183,43 g untuk SA-2;

12.043,79 g untuk KE-1; 12.107,09 g untuk KE-2; 12.290,43 g untuk JA; dan 12.261,79 g untuk AY. Berat kering per kemasan ( $W_s$ ) setiap *seasoning* ini sangat dipengaruhi oleh nilai kadar air awal masing-masing *seasoning* karena berat kering per kemasan ini dihitung dengan mengurangi berat produk per kemasan dengan kadar air awalnya.

Perhitungan umur simpan *seasoning* dilakukan pada dua kondisi suhu yang berbeda ( $25^\circ\text{C}$ ,  $30^\circ\text{C}$ ). Kondisi yang pertama adalah kondisi riil penyimpanan *seasoning* pada proses pengudangan dengan suhu  $25^\circ\text{C}$  ( $P_o = 23,756 \text{ mmHg}$ ) dan RH 70%. Selain itu, perhitungan umur simpan *seasoning* yang kedua yaitu pada suhu  $38^\circ\text{C}$  ( $P_o = 49,692 \text{ mmHg}$ ) dan RH 70%. Kondisi ini berdasarkan pada kondisi distribusi. Data-data yang telah didapatkan pada analisis awal ( $M_o$  dan  $M_c$ ) ditambah dengan informasi kemasan ( $A$ ,  $k/x$ ,  $\Delta P$ ) kemudian dimasukkan ke dalam persamaan Labuza yang telah dimodifikasi (persamaan 1). Hasil perhitungan umur simpan *seasoning* dengan kemasan LLDPE pada RH penyimpanan 70% (suhu  $25^\circ\text{C}$  dan suhu  $38^\circ\text{C}$ ) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Umur simpan berbagai *seasoning* pada RH penyimpanan 70% (suhu  $25^\circ\text{C}$  dan  $38^\circ\text{C}$ ) dalam kemasan LLDPE ( $k/x=0,44 \text{ g/m}^2 \cdot \text{mmHg} \cdot \text{hari}$ ,  $A=0,56 \text{ m}^2$ )

| Jenis<br><i>Seasoning</i> | Umur simpan (hari)            |                               |
|---------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
|                           | RH 70%,<br>$25^\circ\text{C}$ | RH 70%,<br>$38^\circ\text{C}$ |
| SA-1                      | 4,157                         | 1,987                         |
| SA-2                      | 4,184                         | 2,000                         |
| KE-1                      | 4,369                         | 2,089                         |
| KE-2                      | 4,528                         | 2,165                         |
| JA                        | 2,429                         | 1,161                         |
| AY                        | 4,730                         | 2,261                         |

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat bahwa umur simpan *seasoning* pada RH penyimpanan 70% dan suhu  $25^\circ\text{C}$  dalam kemasan LLDPE berkisar antara 2429 hari sampai 4730 hari. Umur simpan *seasoning* secara berturut-turut dari yang

terpendek sampai yang terpanjang yaitu sebagai berikut: 2429 hari untuk JA; 4157 hari untuk SA-1; 4184 untuk SA-2; 4369 hari untuk KE-1; 4528 hari untuk KE-2; dan 4730 hari untuk AY.

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat pula bahwa umur simpan *seasoning* pada RH penyimpanan 70% dan suhu 38°C dalam kemasan LLDPE berkisar antara 1161 hari sampai 2261 hari. Umur simpan *seasoning* yang terpendek adalah 1161 hari untuk JA dan yang terpanjang adalah 2261 hari untuk AY.

Berdasarkan data pada Tabel 1, diketahui bahwa umur simpan *seasoning* baik pada kondisi penyimpanan RH 70% dan suhu 25°C dalam kemasan LLDPE maupun pada kondisi penyimpanan RH 70% dan suhu 38°C sama-sama tergolong awet yakni umur simpan *seasoning* dapat mencapai tahunan. Hal ini dapat tercapai apabila kondisi pengemasan dan penyimpanan memang baik dan kondisi lingkungan tempat penyimpanan *seasoning* terkendali (pengontrolan kemasan, suhu dan tekanan selama penyimpanan). Kenyataan yang sering terjadi di pabrik justru sebaliknya. Umur simpan *seasoning* tersebut di pabrik tidak pernah mencapai satu tahun. Rerata umur simpan *seasoning* di pabrik hanya mencapai 6 bulan. Hal ini mungkin dikarenakan perlakuan produk sebelum penyimpanan dan selama penyimpanan yang tidak tepat.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan pada saat proses pengemasan *seasoning* adalah waktu kontak antara *seasoning* yang baru selesai diproduksi (*freshly processed seasoning*) dengan lingkungan pengemas, kondisi bahan pengemas yang harus memenuhi standar keamanan (Eskin and Robinson, 2001; Farber, 1991). Jika kondisi tersebut tidak dapat dikendalikan, maka akan mengakibatkan kerusakan *seasoning* yang meliputi aspek mikrobiologis fisikokimia maupun sensorik sehingga memperpendek umur simpan (Gonzalez-Fandos *et al.*, 2000).

Karakteristik kemasan yang digunakan untuk mengemas produk *seasoning* akan sangat berperan pada proses penyimpanan *seasoning* selama distribusi. Karakteristik permeabilitas dari kemasan akan menjadi *barrier* utama terjadinya hidratisasi (adsorpsi-desorpsi) (Floros *et al.*, 2000). Kondisi penyimpanan produk di dalam pabrik yang meliputi RH ruangan maupun suhu ruangan juga harus dipertahankan stabil atau tidak fluktuatif selama penyimpanan.

## KESIMPULAN

Kerusakan *seasoning* ditandai dengan adanya penggumpalan yang mengakibatkan *seasoning* kehilangan sifat mengalirnya (*free flowing property*). Dengan menggunakan persamaan modifikasi Labuza dan informasi dari kadar air kritis (Mc), kadar air awal (Mo) serta informasi dari kemasan penyimpanan (A, k/x, ΔP) dapat ditarik kesimpulan bahwa umur simpan *seasoning* dapat mencapai tahunan pada suhu 25°C dan 38°C. Umur simpan *seasoning* pada kondisi RH penyimpanan 70% dan suhu 25°C berkisar antara 2.429 hari sampai 4.730 hari sedangkan untuk umur simpan *seasoning* pada kondisi RH penyimpanan 70% dan suhu 38°C berkisar antara 1.161 hari sampai 2.261 hari.

## UCAPATN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada PT. Tudung Putra Jaya, Jakarta, yang telah memberikan kesempatan melakukan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- AOAC International. 1999. Official Method of Analysis 925.45 Chapter 44.1.03. P. 2
- Chung M.S., R.R. Ruan, P. Chen, S.H. Chung, T.H. Ahn, and K.H. Lee. 2000. *Study caking in powdered foods using nuclear magnetic resonance spectroscopy*. J Appl. Spectrosc. 65: 134-138

- Ellis M.J.. 1994. The Methodology of Shelf Life Determination. Dalam Shelf Life Evaluation of Foods. C.M.D. Man and A.A.D. Jones. P. 27. Blackie Academic and Professional Inc., London
- Eskin N.A.M. and D.S. Robinson. 2001. Shelf Life Stability: Chemical, Biochemical and Microbiological Changes. CRC Press LLC inc., Florida, USA
- Farber J.M. 1991. *Microbiological aspects of modified atmosphere packaging technology—A review*. J. Food Prot. 54: 58-70
- Farrel K.T. 1990. Spices, Condiments, and Seasonings. An AVI Book Van Nostrand Reinhold inc., New York
- Floros J.D., P.V. Nielsen, and J.K. Farkas. 2000. *Advances in modified atmosphere and active packaging with applications in the dairy industry: Packaging of milk products*. Bull. Int. Dairy Fed. 346: 22-28
- Gonzalez-Fandos E., S. Sanz, and C. Olarte. 2000. *Microbiological, physicochemical and sensory characteristics of Cameros cheese packaged under modified atmospheres*. Food Microbiol. 17: 407-414
- Kusnandar, F. 2006. Desain Percobaan dalam Penetapan Umur Simpan Produk Pangan dengan Metode ASLT (Model Arrhenius dan Kadar Air Kritis). Southeast Asian Food and Agricultural Science and Technology Center: IPB. Bogor, Indonesia
- Labuza, T.P. 1982. Shelf Life Dating of Foods. Food and Nutrition Press. Inc., Westport, Connecticut
- Labuza, T.P, A. Kaanane, and J.Y. Chen. 1985. *Effect of temperature on the moisture sorption isotherms and water activity shift of two dehydrated foods*. J. Food Sci. 50: 385-392
- Robertson, G.L. 1993. Food Packaging: Principles and Practice. Marcel Dekker Inc., New York
- Soekarto, T.S. 1985. Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Bharata Karya Aksara, Jakarta
- Syarief R, dan H. Halid. 1993. Teknologi Penyimpanan Pangan. PAU Rekayasa Proses Pangan: IPB, Bogor