

K  
IAN.

**PENENTUAN UMUR SIMPAN (*SELF LIFE*) RENGGINANG  
UBIKAYU DENGAN METODE KONVENSIONAL**

Oleh  
**ALPRIMAN L. GAOL**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA  
2014**

R.26364/26925



**PENENTUAN UMUR SIMPAN (*SELF LIFE*) RENGGINANG  
UBIKAYU DENGAN METODE KONVENSIONAL**

Oleh  
**ALPRIMAN L. GAOL**

S

641.407

Gao

p

2014



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA  
2014**

## SUMMARY

**ALPRIMAN L. GAOL.** Determination of Cassava Rengginang Self Life with Conventional Method (Supervised by **PARWIYANTI** and **FRISKA SYAIFUL**).

This research aims to determine cassava rengginang self life by using conventional method. This research was conducted in Chemistry Laboratory of Agricultural Products, Technology of Agriculture Department, Faculty of Agriculture, University of Sriwijaya, from May to Desember 2013.

Conventional method or Extended Storage Studies (ESS) method in this research was done by saving one series of products at normal condition and observing the usable quality till expired. This research was used PE plastic packaging with 0,03 mm, 0,04 mm, 0,05 mm, and 0,05 mm thickness and additional silica gel. Parameters were observed based on physical (crispness and texture) and chemical (moisture content and peroxide).

The result, based on direct observation, shown that cassava rengginang self life which was packed by PE plastic with thickness 0,03 mm, 0,04 mm, 0,05 mm, and 0,05 mm and additional silica gel were 20 days, 25 days, 30 days, and 40 days, meanwhile regression equation calculation shown that cassava rengginang self life which was packed by PE plastic with thickness 0,03 mm, 0,04 mm, 0,05 mm, and 0,05 mm and additional silica gel were 19 days, 24 days, 30 days, and 42 days. Based on moisture content parameter, regression equation for determining cassava rengginang self life which was packed by PE plastic with thickness 0,03 mm, 0,04

mm, 0,05 mm, dan 0,05 mm and additional silica gel were  $Y = 0,2688X + 3,253$  ;  $Y = 0,2117X + 3,3231$  ;  $Y = 0,183X + 3,047$  ;  $Y = 0,1346X + 2,8687$ .

## RINGKASAN

**ALPRIMAN L. GAOL.** Penentuan Umur Simpan (*Self Life*) Rengginang Ubikayu dengan Metode Konvensional (Dibimbing oleh **PARWIYANTI** dan **FRISKA SYAIFUL**).

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan umur simpan produk rengginang ubikayu dengan menggunakan metode konvensional. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya, pada bulan Mei sampai Desember 2013.

Metode konvensional atau metode ESS (*Extended Storage Studies*) pada penelitian ini dilakukan dengan cara menyimpan satu seri produk pada kondisi normal sehari-hari sambil dilakukan pengamatan terhadap penurunan mutunya (*usable quality*) hingga kadaluwarsa. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan kemasan plastik PE dengan ketebalan 0,03 mm, 0,04 mm, 0,05 mm, dan 0,05 mm dengan penambahan silikagel. Parameter yang diamati berdasarkan sifat fisik (kerenyahan dan tekstur) dan sifat kimia (kadar air dan bilangan peroksida).

Hasil perhitungan berdasarkan pengamatan langsung menunjukkan bahwa umur simpan rengginang ubikayu yang dikemas menggunakan plastik PE dengan ketebalan 0,03 mm, 0,04 mm, 0,05 mm, dan 0,05 mm dengan penambahan silikagel adalah 20 hari, 25 hari, 30 hari, dan 40 hari, sedangkan hasil perhitungan persamaan regresi menunjukkan bahwa umur simpan rengginang ubikayu adalah pada plastik PE dengan ketebalan 0,03 mm, 0,04 mm, 0,05 mm, dan 0,05 mm dengan

penambahan silikagel adalah 19 hari, 24 hari, 30 hari, dan 42 hari. Berdasarkan parameter kadar air, persamaan regresi yang digunakan untuk menentukan umur simpan rengginang ubikayu yang dikemas menggunakan plastik PE dengan ketebalan 0,03 mm, 0,04 mm, 0,05 mm, dan 0,05 mm dengan penambahan silikagel adalah  $Y = 0,2688X + 3,253$  ;  $Y = 0,2117X + 3,3231$  ;  $Y = 0,183X + 3,047$  ;  $Y = 0,1346X + 2,8687$ .

**PENENTUAN UMUR SIMPAN (*SELF LIFE*) RENGGINANG UBIKAYU  
DENGAN METODE KONVENSIONAL**

**Oleh  
ALPRIMAN L. GAOL**

**SKRIPSI**  
**sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar**  
**Sarjana Teknologi Pertanian**

**pada**  
**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**  
**JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN**  
**FAKULTAS PERTANIAN**  
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA**  
**2014**

**Skripsi**

**PENENTUAN UMUR SIMPAN (*SELF LIFE*) RENGGINANG UBIKAYU  
DENGAN METODE KONVENSIONAL**

**Oleh  
ALPRIMAN L. GAOL  
05081007026**

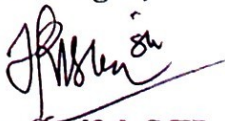
**telah diterima sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar  
Sarjana Teknologi Pertanian**

**Pembimbing I,**



**Ir. Parwiyanti, M.P.**

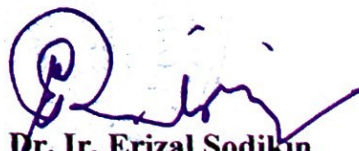
**Pembimbing II,**



**Friska Syaiful, S.TP., M.Si.**

**Indralaya, Januari 2014  
Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya**

**Dekan,**

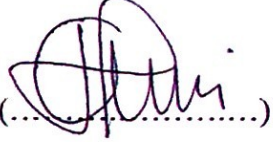






**Dr. Ir. Erizal Sodikin  
NIP 19600211 198503 1 002**



Skripsi yang berjudul “Penentuan Umur Simpan (*Self life*) Rengginang Ubikayu dengan Metode Konvensional” oleh Alpriman L. Gaol telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal 30 Desember 2013.

### Komisi Penguji

- |                                  |            |  |
|----------------------------------|------------|--|
| 1. Ir. Parwiyanti, M.P.          | Ketua      | (  )   |
| 2. Friska Syaiful, S.TP., M.Si.  | Sekretaris | (  )   |
| 3. Dr. Ir. Gatot Priyanto, M.Sc. | Anggota    | (  )  |
| 4. Hermanto, S.TP., M.Si.        | Anggota    | (  ) |
| 5. Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P. | Anggota    | (  ) |

Mengetahui  
Ketua Jurusan  
Teknologi Pertanian



Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr.  
NIP 19600802 198703 1 004

Mengesahkan  
Ketua Program Studi  
Teknologi Hasil Pertanian



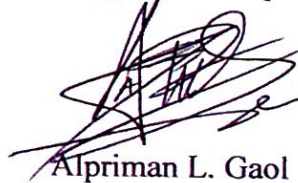
Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si.  
NIP 19750610 200212 1 002

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, adalah hasil penelitian atau investigasi saya sendiri beserta dosen pembimbing dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar yang sama di tempat lain.

Indralaya, Januari 2014

Yang membuat pernyataan,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Alpriman L. Gaol', written over a horizontal line.

Alpriman L. Gaol

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan pada tanggal 03 September 1989 di Simandappin, Kecamatan Hutapaung, Kabupaten Humbang Hasundutan, Sumatera Utara. Penulis merupakan anak kedua dari lima bersaudara dari ayah Robert Lumban Gaol dan ibu Ratu Lumban Batu.

Pendidikan sekolah dasar diselesaikan di SD Negeri 033 Tandun, Kampar tahun 2002, sekolah menengah pertama di SMP YP2 TG Kasikan, Kampar tahun 2005 dan sekolah menengah atas di SMA Swasta St. Fransiskus Pandan, Tapanuli Tengah tahun 2008. Tahun 2008 penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Selama kuliah di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, penulis merupakan anggota dari Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (HIMATETA) pada tahun 2008 sampai 2013.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi yang berjudul “Penentuan Umur Simpan (*Self Life*) Rengginang Ubikayu dengan Metode Konvensional” disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan dan semangat dalam menyusun skripsi ini, sehingga dapat diselesaikan dengan baik. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Erizal Sodikin selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr. dan Bapak Ir. Haisen Hower, M.P. masing-masing sebagai Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si. selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian.
4. Ibu Ir. Parwiyanti, M.P. selaku Dosen Penasehat Akademik dan Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan, bantuan, bimbingan, saran serta kepercayaan kepada saya.
5. Ibu Friska Syaiful, S.TP., M.Si. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan, bantuan, bimbingan, saran serta kepercayaan kepada saya.

6. Bapak Dr. Ir. Gatot Priyanto, M.Sc., Bapak Hermanto, S.TP., M.Si. dan Bapak Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P. selaku tim penguji yang telah memberikan masukan dan arahan untuk perbaikan dari tulisan ini.
7. Seluruh Ibu dan Bapak Dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah memberikan ilmu dan nasehat selama studi.
8. Seluruh staff Jurusan Teknologi Pertanian (Ayu Ana, Kak Jhon dan Hendra) atas semua bantuan, kemudahan dan kerjasamanya selama ini.
9. Seluruh staff laboratorium Teknologi Hasil Pertanian (Mba Hafsa, mba Lisma dan Tika) atas semua bantuan, masukan dan kerjasamanya selama ini.
10. Bapak R. Lumban Gaol dan Ibu R. Lumban Batu selaku orang tua kandung, terimakasih untuk kepercayaan, kasih sayang, dana, semangat, dan doa yang sangat tulus.
11. Kakak dan adik ku tercinta (Santa Lumban Gaol, Merdi Lumban Gaol, Franciskus Lumban Gaol, dan Astri Lumban Gaol) atas semua kasih sayangnya, moril, dan juga materil.
12. Keluarga Raja Naipospos dan padannya yang ada di Indralaya Ito-ito ku, appara, dan bere (appara: Gilbert Lumban Gaol, Sasbio marbun, Julfourier Sihotang ito: Afrina Lumban Gaol, Windhy Lumban Gaol, Febry Simanungkalit, Cristine Bagariang, bere : Efriyanti Pasaribu, Itha Sihombing, Feny Panjaitan, Meryani Panjaitan, Dian Boangmanalu) terimakasih untuk doa, semangat, dan kebersamaannya.
13. Teman-teman seperjuangan (Edi Mesa Purba, Candra Purba, Humisar Panjaitan, Jepri Simangunsong, Reylinton Saragih, Michael Purba, Derman Lubis, Michael

Tampubolon, Crismas Saragih, Susi Siagian, Terika Tampubolon). Dan ikatan IK THP 2008nya. Semoga kita menjadi orang-orang sukses dan tetap terjaga.

14. Teman sebedeng (RINJANI) : Doni Pardosi, David Simatupang (Viva Jamers), Devi Sitio, Tumbur Simatupang, Dolpan Situmorang, Chandra Silaban, Rahel Simbolon, Risda Tinambunan, Andre Pasaribu, Syafri Simorangkir, Ediman Pardosi (Hendut), Jentrio Purba (Ien), Junedi Tinambunan (Iun), Pirma Simamora, Anastasia Simanjuntak, Bresha Lubis, Shandi Naibaho, dan teman-teman yang tidak bisa disebut satu per satu, terimakasih buat kebersamaan kita di bedeng, bantuan motivasi dan doanya.
15. Adik-adik tingkat Tekper 2009 (Jimmi Butar-butar, Raeny Panjaitan, Lorensia Tarigan, Risa, Prima, Suarni Sidabalok,) serta adik-adik tingkat Teknologi Pertanian 2009, 2010, 2011 dan 2012 atas semangat, dukungan dan partisipasinya selama penelitian.
16. Seluruh pihak yang tidak dapat saya tuliskan satu persatu yang telah memberikan segala curahan semangat dan bantuan.

Semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Januari 2014

Alpriman L. Gaol

DAFTAR ISI

Halaman

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xix</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan .....	4
C. Hipotesis .....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Rengginang .....	5
B. Kemasan .....	7
C. Polietilen (PE) .....	9
D. Umur simpan .....	12
<b>III. PELAKSANAAN PENELITIAN</b>	
A. Tempat dan Waktu .....	16
B. Alat dan Bahan .....	16
C. Metode Penelitian .....	17
D. Cara Kerja .....	19
E. Parameter yang Diamati .....	20

#### **IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

##### **A. Identifikasi Faktor Kritis Penentuan Masa Kadaluwarsa Rengginang**

ubikayu ..... 24

##### **B. Analisa Tingkat Kerusakan Rengginang Ubikayu yang Dikemas ..... 27**

1. Tekstur ..... 27

2. Kadar Air ..... 30

3. Bilangan Peroksida ..... 35

##### **C. Penentuan Masa Kadaluwarsa Rengginang Ubikayu ..... 39**

#### **V. KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan ..... 42

B. Saran ..... 43

**DAFTAR PUSTAKA ..... 44**

**LAMPIRAN ..... 47**



## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Permeabilitas film terhadap N <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , dan konsentrasi H <sub>2</sub> O .....	11
2. Kuisisioner uji organoleptik rengginang ubikayu .....	20
3. Penilaian panelis terhadap kerenyahan rengginang ubikayu yang tidak dikemas .....	25
4. Hasil pengujian parameter kerusakan rengginang ubikayu yang tidak dikemas pada hari ke - 0 dan hari ke - 5 .....	26
5. Nilai persamaan regresi dari data peningkatan nilai tekstur rengginang ubikayu yang dikemas menggunakan plastik PE dengan ketebalan berbeda .	29
6. Nilai persamaan regresi dari data peningkatan kadar air rengginang ubikayu yang dikemas menggunakan plastik PE dengan ketebalan berbeda .	33
7. Nilai persamaan regresi dari data peningkatan bilangan peroksida rengginang ubikayu yang dikemas menggunakan plastik PE dengan ketebalan berbeda .....	37
8. Penentuan masa simpan rengginang ubikayu yang dikemas menggunakan plastik PE dengan ketebalan berbeda berdasarkan hasil analisa dan persamaan regresi .....	40

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Contoh gambar grafik penentuan umur simpan produk pangan berdasarkan kadar air dan kadar air kritis .....	19
2. Perubahan nilai tekstur rengginang ubikayu yang disimpan menggunakan kemasan plastik PE dengan ketebalan berbeda .....	27
3. Kurva linear perubahan nilai tekstur rengginang ubikayu yang disimpan menggunakan kemasan plastik PE dengan ketebalan berbeda .....	29
4. Perubahan kadar air rengginang ubikayu yang disimpan menggunakan kemasan plastik PE dengan ketebalan berbeda .....	31
5. Kurva linear perubahan kadar air rengginang ubikayu yang disimpan menggunakan kemasan plastik PE dengan ketebalan berbeda .....	33
6. Perubahan bilangan peroksida rengginang ubikayu yang disimpan menggunakan kemasan plastik PE dengan ketebalan berbeda .....	35
7. Kurva linear perubahan bilangan peroksida rengginang ubikayu yang disimpan menggunakan kemasan plastik PE dengan ketebalan berbeda ....	37

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Diagram alir penelitian .....	47
2. Gambar rengginang ubikayu yang dikemas menggunakan plastik PE dengan ketebalan 0,03 mm, 0,04 mm, 0,05 mm, dan 0,05 mm dengan penambahan silikagel .....	48
3. Analisis data nilai tekstur rengginang ubikayu .....	49
4. Analisis data kadar air rengginang ubikayu .....	53
5. Analisis data bilangan peroksida rengginang ubikayu .....	55
6. Perhitungan persamaan regresi dalam menentukan umur simpan rengginang ubikayu berdasarkan pengukuran tekstur .....	57
7. Perhitungan persamaan regresi dalam menentukan umur simpan rengginang ubikayu berdasarkan kadar air .....	58
8. Perhitungan persamaan regresi dalam menentukan umur simpan rengginang ubikayu berdasarkan bilangan peroksida .....	59



## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Ubikayu mempunyai potensi baik untuk dikembangkan menjadi bahan pangan pokok selain beras. Menurut Suprpti (2005) dalam Ariani *et al.*, (2006), di Indonesia ubikayu merupakan makanan pokok ketiga setelah padi dan jagung. Selain diolah sederhana sebagai produk makanan, ubikayu telah banyak diolah menjadi berbagai produk antara lain tepung, gapek, tiwul, keripik, dan lain-lain. Salah satu produk olahan ubikayu adalah rengginang.

UKM (Usaha Kecil Menengah) Desa Sukamulia telah mengolah ubikayu menjadi rengginang. Teknologi pengolahan pembuatan rengginang ini didapatkan dari mahasiswa KKN (Kuliah Kerja Nyata) tematik tahun 2011 serta program IbM (Iptek bagi Masyarakat) tahun 2012. Rengginang adalah suatu bentuk produk olahan setengah jadi yang biasanya terbuat dari beras ketan. Selain beras ketan, rengginang juga dapat terbuat dari bahan baku ubikayu. Pada umumnya rengginang berbentuk bulat dengan tekstur yang keras namun setelah digoreng akan terasa renyah dan mempunyai rasa asin (Anderson, 2004) dalam Ariani *et al.*, (2006).

Rengginang ubikayu merupakan produk pangan yang mudah mengalami kerusakan, sehingga diperlukan pengemasan setelah dilakukan penggorengan. Menurut Sacharow dan Griffin (1980), pengemasan dapat melindungi produk dari kerusakan fisik, kimia dan mikrobiologis selama pengangkutan dan penyimpanan. Jenis kemasan

yang digunakan untuk mengemas rengginang ubikayu adalah plastik polietilen (PE). Menurut Wheaton dan Lawson (1985), plastik PE mempunyai komposisi kimia yang baik, resisten terhadap lemak dan minyak, tidak menimbulkan reaksi kimia terhadap makanan, mempunyai kekuatan yang baik dan cukup kuat untuk melindungi produk selama penyimpanan, mempunyai daya serap yang rendah terhadap uap air, serta tersedia dalam berbagai ukuran.

Produk pangan bersifat mudah rusak disebabkan oleh berbagai faktor, baik kimiawi, fisik maupun mikrobiologis, yang akan menurunkan mutu dari produk pangan tersebut. Pada produk rengginang ubikayu, kerusakan kimiawi dapat terjadi karena adanya lemak atau minyak dari hasil penggorengan yang dapat mempercepat reaksi oksidasi lemak. Selain itu, kerenyahan rengginang ubikayu dapat berubah selama penyimpanan akibat terjadi transfer uap air dari udara. Hal inilah yang menjadi dasar penelitian penentuan umur simpan produk rengginang, sehingga dapat diketahui batas simpan produk yang masih layak disajikan ke konsumen. Menurut Hine (1987), pengertian umur simpan secara umum adalah rentang waktu antara saat produk mulai dikemas sampai dengan mutu produk masih memenuhi syarat untuk dikonsumsi.

Beberapa metode yang digunakan dalam pengukuran umur simpan adalah metode konvensional atau ESS (*Extended Storage Studies*) dan metode ASLT (*Accelerated Shelf Life Test*) (Hermanianto, 2000). Metode yang digunakan dalam penelitian penentuan umur simpan rengginang ubikayu ini adalah metode konvensional, karena dengan menggunakan metode ini penentuan umur simpan dilakukan dengan cara menyimpan suatu seri produk pada kondisi normal sehari-hari sambil dilakukan

pengamatan terhadap penurunan mutunya sehingga data yang didapatkan lebih akurat daripada menggunakan metode ASLT (Haryanti, 2006). Sistem penentuan umur simpan secara konvensional atau dengan metode ESS dilakukan dengan cara menyimpan suatu seri produk pada kondisi normal sehari-hari sambil dilakukan pengamatan terhadap penurunan mutunya sehingga tercapai waktu kadaluarsa (Arpah, 2001).

## **B. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan umur simpan produk rengginang ubikayu dengan menggunakan metode konvensional.

## **C. Hipotesis**

Diduga penggunaan kemasan dengan berbagai jenis ketebalan berpengaruh nyata terhadap umur simpan rengginang ubikayu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, S. 2010. Bilangan Peroksida Minyak Goreng Curah dan Sifat Organoleptik Tempe pada Pengulangan Penggorengan. Tesis. Universitas Muhammadiyah. Semarang.
- AOAC. 1984. *Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemist Inc*, Virginia
- Ariani, I.A., N. Malahayati. dan T.W. Widowati. 2006. Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik Rengginang Ubikayu dengan Fermentasi. Skripsi Mahasiswa. Indralaya. Universitas Sriwijaya. (Tidak dipublikasikan)
- Arpah, 2001. Penentuan Kadar Kadaluwarsa Produk Pangan. Buku dan Monograf. IPB. Bogor.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, dan M. Wotton. 1987. Cetakan Pertama. *Food Science*. Diterjemahkan oleh Purnomo, H. dan Adiono. 1987. Ilmu Pangan Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press). Jakarta.
- Budianto, W., Parwiyanti, dan E. Lidiasari. 2011. Pengaruh Suhu Awal Sirup Nata De Coco yang Disimpan Dalam Kemasan Polietilen Untuk Menentukan Umur Simpan (Shelf Life). Skripsi Mahasiswa. Indralaya. Universitas Sriwijaya. (Tidak dipublikasikan)
- Edu., H. Mukti, dan M. Anisyah. 2009. Pendugaan Umur Simpan Produk Kerupuk Rame Rumput Laut yang Dikemas. FPMIPA-UPI. Jakarta.
- Fitria, M., F. Kusnandar, dan D. R. Adawiyah. 2007. Pendugaan Umur Simpan Produk Biskuit dengan Metode Akselerasi Berdasarkan Pendekatan Kadar Air Kritis. IPB. Bogor.
- Haryanti, E. D., A. Iskandar, dan Sugiarto. 2006. Penentuan Umur Simpan Ubi Jalar Cilembu Panggang. IPB. Bogor.
- Herawati, H. 2008. Penentuan Umur Simpan pada Produk Pangan. Jurnal Litbang Pertanian, 27(4), 2008. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Jawa Tengah.



- Hermanianto, J., M. Arpah, dan W.K. Jati. 2000. Penentuan Umur Simpan Produk Ekstruksi Dari Hasil Samping Penggilingan Padi (Menir dan Bekatul) Dengan Menggunakan Metode Konvensional, Kinetika Arrhenius dan Sorpsi Isothermis. Buletin Teknologi dan Industri Pangan. Fateta-IPB.
- Hine, D.J. 1987. *Modern Packaging, Packaging and Distribution System For food*. Blackie, London.
- Hutasoit, N., M. Nurilmala dan A.M. Jacob. 2009. Penentuan Umur Simpan *Fish Snack* (Produk Ekstruksi) menggunakan Metode Akselerasi dengan Pendekatan Kadar Air Kritis dan Metode Konvensional. Skripsi. IPB. Bogor.
- Hsieh F, Luh BS. 1991. *Rice Snadr Foods*. Di *rhkm* Luh BS. W). *Ri ce Utilizdon* VoL U, 2Dded An AVI Book, Van Ncssmtd Reinhold Publ. New york.
- Kamarijani dan Suyitno. 1996. Dasar-dasar Pengemasan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan kerjasama dengan Renika Cipta. Jakarta.
- Ketaren, S. 2005. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Jakarta : Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press).
- Kurniawan, A dan L. Pujantoro. 2008. Penggunaan Silika Gel dan Kalium Permanganat sebagai Bahan Penyerap Etilen. IPB. Bogor.
- Labuza, T.P 1982. *Open Shelf Life Dating of Food. Food Science and Nutrition*. Press inc., Westport, Connecticut.
- Latifah, S., B. Hamzah. dan E. Lidiasari. 2010. Karakteristik Pempek Kaldu Tulang Ikan Tenggiri dengan Penambahan Daging Kelapa Muda. Skripsi Mahasiswa. Indralaya. Universitas Sriwijaya. (Tidak dipublikasikan)
- Nurjanah, N., R. Mursidi, dan R.H. Purnomo. 2007. Penggunaan Kemasan Plastik dan Suhu terhadap Umur Simpan Pempek Lenjer pada Berbagai Kondisi Kadar Air. Skripsi Mahasiswa. Indralaya. Universitas Sriwijaya. (Tidak dipublikasikan)
- Nurminah, M. 2002. Penelitian Sifat Berbagai Bahan Kemasan Plastik dan Kertas serta Pengaruhnya terhadap Bahan yang Dikemas. Tesis. USU. Medan.
- Purnomo dan Adiono. 1987. Ilmu Pangan. Terjemahan. IU Press, Jakarta.
- Robertson, G. L. 1993. *Food Packaging Principles and Practices*. Marcell Dekker Inc., New York.

- Sacharow, S. dan R.C. Griffin. 1980. *Principles of Food Packaging*. The AVI. (online) ([http://depa.pquim.unam.mx/amyd/archivero/ShelfLifeIcorto\\_8507.pdf](http://depa.pquim.unam.mx/amyd/archivero/ShelfLifeIcorto_8507.pdf), diakses 01 Maret 2013).
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 2000. *Analisa Bahan Makanan Dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Syarief, R., S. Santausa, dan S. Isyana. 1989. *Teknologi Pengemasan Pangan*. Pusat Antar-Universitas, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Syarief, R. dan Halid, H. 1993. *Teknologi Penyimpanan Pangan*. PAU Rekayasa Proses Pangan, IPB, Bogor.
- Utama, I.M.S., K.A. Nocianitri dan F.W. Tunggadewi. 2007. *Mempelajari Pengaruh Ketebalan Plastik Film Polietilen Densitas Rendah sebagai Kemasan Buah Manggis terhadap Modifikasi Gas Oksigen dan Karbondioksida*. Universitas Udayana. Bali.
- Wheaton, F. W. dan T.B. Lawson. 1985. *Processing Aquatic Food Product*. New York. John Wiley and Sons. (online) ([http://journal.ui.ac.id/upload/artikel/04\\_Faktor-faktor\\_yg\\_mempengaruhi\\_umur\\_simpan\\_RtAYU\\_Revisi-2.PDF](http://journal.ui.ac.id/upload/artikel/04_Faktor-faktor_yg_mempengaruhi_umur_simpan_RtAYU_Revisi-2.PDF), diakses 01 Maret 2013).
- Wijaya, I.M.A.S. dan Nocianitri K.A. 2008. *Penentuan Masa Kadaluwarsa Rengginang dengan menggunakan Metode Labuza*. Tesis. Universitas Udayana. Bali.
- Winarno, F.G. dan B.S.L. Jennie. 1986. *Kerusakan Bahan Pangan dan Cara Pencegahannya*. Ghalia Indonesia. Jakarta.
- Winarno, F.G. 1990. *The prospect of Retorable Pouch in Food Industries. Paper in 17th Asian Packaging Federation Congress 1990*. 24 September 1990, Jakarta.
- Winarno, F.G. 1994. *Sterilisasi Komersial Produk Pangan*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.