

## UMUR SIMPAN EDIBLE FILM YANG DIBUAT DENGAN CARA *SOLVENT CASTING* DAN *COMPRESSION MOLDING*

*Shelf Life of Edible Film made by Solvent Casting and Compression Molding*

Triana Lindriati\*, Yhulia Praptiningsih S, Tamtarini, Mochammad Sholehudin

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.  
Jln. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto, Jember 68121. Indonesia.

\*E-mail : lindriatitriana@yahoo.com

### ABSTRACT

Edible film was biodegradable coatings and could be consumed with coated food. The methods of edible film making could be effect on the conformation of the molecule in the dough, the properties and shelf life of edible film produced. Purpose of this study to determine the properties and shelf life of edible film made by solvent casting and compression molding methods. The research was conducted by completely randomized design with one factor. It was film making and three replications. The observation of parameters were moisture content, water activity, solubility, and shelf life. The result showed that the sorption isotherm curve characteristics reverse sigmoid shape (desorption). The extrusion compression molding techniques was produce edible film with low moisture content, water activity, solubility were 13.43%, 0.09, 22.00%, and the longest shelf life.

**Keywords:** edible film; shelf life

### ABSTRAK

*Edible film* adalah salah satu jenis pelapis makanan yang ramah lingkungan dan dapat langsung dikonsumsi. Metode pembuatan *edible film* berpengaruh terhadap konformasi molekul dalam adonan sehingga mempengaruhi sifat-sifat dan umur simpan *edible film* yang dihasilkan. Tujuan penelitian untuk mengetahui sifat dan umur simpan *edible film* yang dibuat dengan metode *solvent casting* dan *compression molding*. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap satu faktor yaitu perlakuan teknik pembuatan *edible film* dan dilakukan tiga kali ulangan. Parameter pengamatan meliputi kadar air, aw, kelarutan, dan umur simpan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik kurva sorpsi isoterms *edible film* dari ketiga teknik pembuatan berbentuk sigmoid terbalik (desorpsi). Teknik *compression molding* dengan ekstrusi menghasilkan *edible film* dengan kadar air, aw, kelarutan yang rendah berturut-turut 13.43%, 0.09, 22.00%, dan umur simpan terlama.

**Keywords:** edible film; umur simpan

**How to cite:** Lindriati T, Y Praptiningsih, Tamtarini, M Sholehudin. 2014. Umur Simpan Edible Film yang Dibuat dengan Cara Solvent Casting dan Compression Molding. *Berkala Ilmiah Pertanian* 1(1): xx-xx

### PENDAHULUAN

Bahan makanan pada umumnya mudah mengalami penurunan kualitas karena faktor lingkungan, kimia, biokimia, dan mikroba. Salah satu cara untuk mencegah atau memperlambat penurunan kualitas tersebut dengan cara pelapisan menggunakan *edible film*. *Edible film* adalah salah satu jenis pelapis yang ramah lingkungan bahkan dapat langsung dikonsumsi bersama pangan yang dilapisinya karena terbuat dari bahan pangan alami [1].

Pembuatan *edible film* dapat dilakukan dengan metode *solvent casting* (SC) dan *compression molding* (CM). Teknik *solvent casting* adalah salah satu metode yang sering digunakan untuk membuat film. *Solvent casting* memerlukan jumlah pelarut banyak serta menggunakan prinsip gelatinisasi [2]. Teknik *compression molding* merupakan salah satu jenis proses termoplastik yang dapat dikembangkan dalam pembuatan *edible film*. *Compression molding* memerlukan jumlah pelarut lebih sedikit dan menggunakan prinsip *High Temperature Short Time* (HTST). Metode *compression molding* ada dua macam, yaitu *compression molding* dengan *aging* (C.M.A) dan *compression molding* dengan ekstrusi (C.M.E). Untuk memperoleh adonan yang homogen pada cara *Compression molding* dengan *aging* dilakukan dengan penyimpanan adonan, sedangkan pada *compression molding* dengan ekstrusi dilakukan pengadukan intensif menggunakan ekstruder [3],[4].

Perbedaan metode pembuatan *edible film* dengan metode *solvent casting* dan *compression molding* dapat berpengaruh terhadap konformasi molekul sehingga dapat mempengaruhi sifat-sifat *edible film* yang dihasilkan, baik sifat fisik, mekanik, dan khemis. Sifat-sifat seperti

kadar air, aw, dan kelarutan dapat mempengaruhi umur simpan *edible film*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar air, aw, kelarutan, dan umur simpan *edible film* yang dibuat dengan metode *solvent casting* dan *compression molding*.

### BAHAN DAN METODE

#### Bahan dan Alat Penelitian

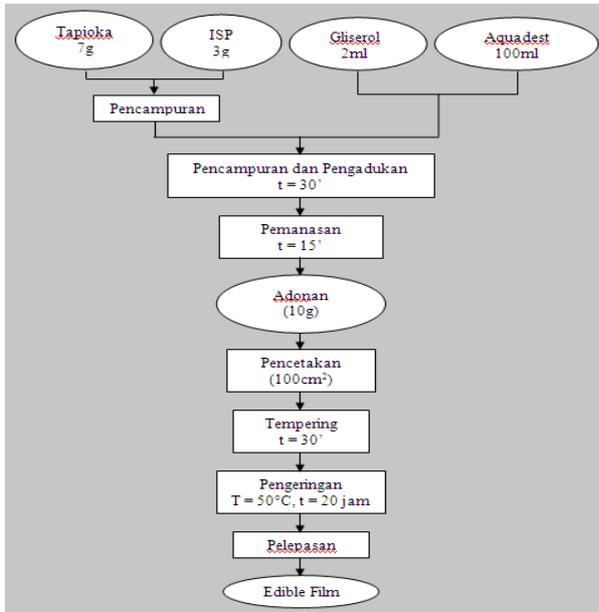
Bahan yang digunakan untuk pembuatan *edible film* pada penelitian ini adalah ISP, tapioka, gliserol, aquadest, *silica gel*, KBr, garam NaOH, MgCl, NaBr, NaCl, dan KCl. Sedangkan alat yang digunakan meliputi: Mesin *Single Screw Extruder*; alat *compression molding*, mortar, *casting plate*, timbangan analitik (*Ohaus*), oven pengering, botol timbang, mika, ayakan 60 mesh, cawan porselen, eksikator, dan toples pengukur aw.

#### Pelaksanaan Penelitian

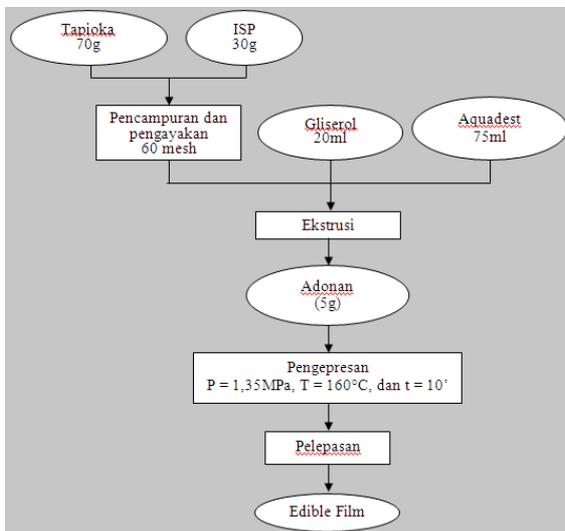
Penelitian dilakukan dengan membuat *edible film* menggunakan tiga cara, yaitu *solvent casting*, *compression molding* dengan ekstrusi, dan *compression molding* dengan *aging* seperti pada Gambar 1-3.

#### Rancangan Penelitian

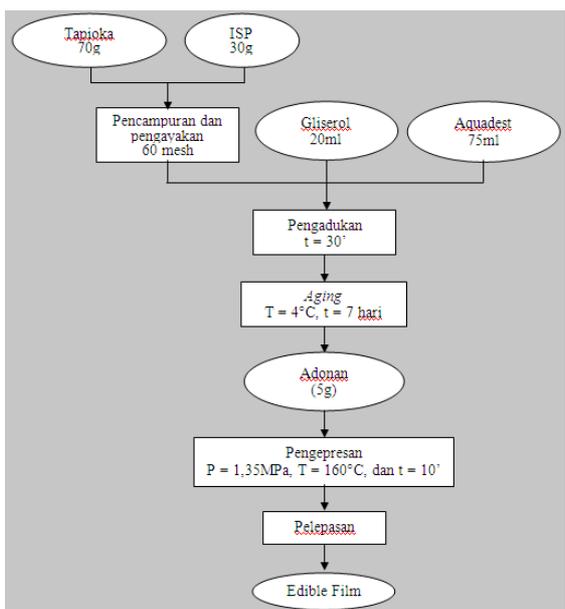
Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap faktor tunggal, dengan tiga perlakuan, yaitu pembuatan *edible film* perlakuan metode *solvent casting*, *compression molding* dengan *aging*, dan *compression molding* dengan ekstrusi. Setiap perlakuan dilakukan tiga kali ulangan. Data yang didapat kemudian dihitung sidik ragamnya. Dan jika ada perbedaan atau pengaruh yang signifikan, maka dilanjutkan dengan menggunakan Uji Tukey [5]. Umur simpan dihitung menggunakan rumus Robertson.



Gambar 1 Diagram Alir Pembuatan Edible Film dengan Metode Solvent Casting



Gambar 2 Diagram Alir Pembuatan Edible Film dengan Metode Compression Molding dengan Ekstrusi



Gambar 3 Diagram Alir Pembuatan Edible Film dengan Metode Compression Molding dengan Aging

**Penentuan Kadar Air**

Sampel *edible film* dipotong dengan ukuran 7,5 × 15,0 mm. Pengukuran menggunakan metode termogravimetri dengan sistem berat kering [6]

**Penentuan Aktivitas Air (aw)**

*Edible film* ± 2g dimasukkan ke dalam 5 macam toples yang diisi larutan garam jenuh, yaitu NaOH (aw=0,07), MgCl (aw=0,33), NaBr (aw=0,57), NaCl (aw=0,75) dan KCl (aw=0,84) sebanyak 25g dan ditambah dengan 20ml air yang ditutup rapat. Perubahan beratnya diukur setiap 2 jam sehingga diperoleh berat konstan. Selanjutnya dibuat grafik interpolasi antara perubahan berat sampel dengan nilai aw garam [7].

**Kelarutan Edible film**

*Edible film* hasil pengukuran kadar air dimasukkan ke dalam wadah yang telah diisi dengan 10 ml aquades, dan disimpan dalam suhu ruang selama 24 jam. Kurs porselen yang telah dioven selama 1 jam ditimbang beratnya (d gram). Selanjutnya *edible film* ditiriskan dengan kain saring dan dimasukkan ke dalam kurs porselen dan ditimbang beratnya (e gram). Kurs porselen beserta *edible film* dipanaskan menggunakan oven pada suhu 100-105°C selama 2-3 hari hingga mencapai berat konstan (f gram) [8].

$$kelarutan = \frac{(c - a) - (f - d)}{(c - a)} \times 100\%$$

**Umur Simpan**

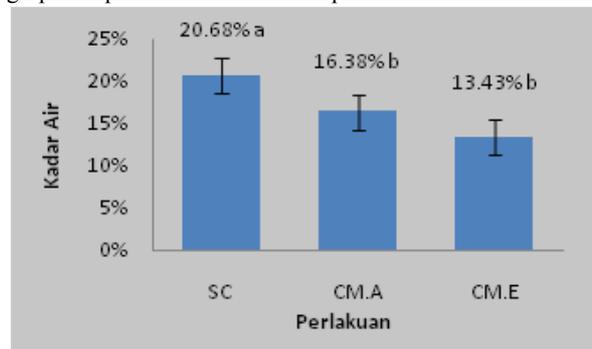
Penentuan umur simpan diawali dengan mengukur kadar air kesetimbangan menggunakan metode termogravimetri dengan sistem berat kering. Sedangkan pengukuran kadar air kritis dilakukan dengan meletakkan sampel pada lingkungan terbuka sampai sampel menjadi rusak kemudian diukur kadar airnya menggunakan metode gravimetri [9]. Membuat model kurva sorpsi isoterms lembab dengan menghubungkan nilai kadar air kesetimbangan sampel dengan RH larutan garam jenuh. Penentuan model persamaan sorpsi isoterms menggunakan tiga persamaan matematis, yaitu persamaan Oswin, Chung-Pfost dan Chen-Clayton. Untuk menguji ketetapan persamaan sorpsi isoterms tersebut, digunakan *Mean Relative Determination* (MRD) [10]. Masa simpan hingga produk mencapai batas kadar air kritis dapat dihitung dengan menggunakan persamaan Heiss dan Eichner sebagai berikut [11]:

$$\theta_s = \frac{\ln \frac{me - mi}{me - mc}}{\frac{P}{X} \times \frac{A}{Ws} \times \frac{Po}{b}}$$

**HASIL**

**Kadar Air**

Kadar air *edible film* ditunjukkan pada Gambar 4. Kadar air *edible film* dengan teknik *compression molding* lebih rendah dibanding kadar air *edible film* dengan teknik *solvent casting*. Hal ini disebabkan karena *compression molding* menggunakan prinsip HTST, yang membuat penguapan air pada adonan film lebih cepat.



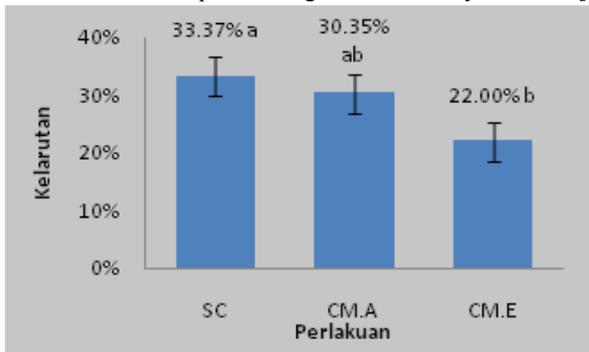
Gambar 4 Histogram Kadar Air Edible Film pada Variasi Teknik Pembuatan

Teknik *compression molding* dengan ekstrusi menghasilkan kadar air yang lebih rendah daripada teknik *compression molding* dengan *aging*, karena pengadukan pada *aging* menggunakan mortar dan disimpan pada

suhu dingin. Sedangkan pada ekstrusi, pengadukan dilakukan dengan ekstruder yang membuat adonan lebih homogen dan stabil daripada pengadukan menggunakan mortar. Selain itu di dalam ekstruder, bahan akan dipaksakan oleh sistem ulir untuk mengalir dalam suatu ruangan yang sempit sehingga akan mengalami pencampuran dan pemanasan sekaligus, sehingga akan terjadi penguapan air. Sumber panas utama dalam proses ekstrusi berasal dari konversi energi mekanik (gesekan) yaitu akibat gesekan antar bahan dan gesekan antara bahan dengan ulir [12].

### Kelarutan

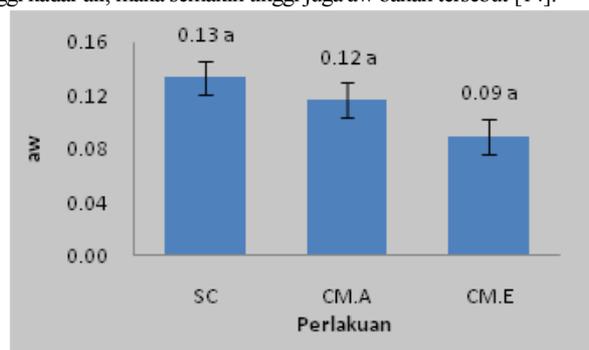
Kelarutan *edible film* ditunjukkan pada Gambar 5. Kelarutan *edible film* dengan teknik *compression molding* lebih rendah dibanding kelarutan *edible film* dengan teknik *solvent casting*. Hal ini disebabkan karena *compression molding* menggunakan suhu dan tekanan yang tinggi. Sehingga tingkat denaturasi protein lebih tinggi yang membuat kelarutannya lebih rendah. Pada proses ekstrusi menyebabkan terjadi denaturasi, karena adanya suhu dan tekanan yang tinggi dalam ekstruder mengakibatkan ikatan intramolekul pada protein pecah sehingga protein terdenaturasi. Denaturasi protein mengakibatkan turunnya kelarutan [13].



Gambar 5 Histogram Kelarutan *Edible Film* pada Variasi Teknik Pembuatan

### Aktivitas Air

Aktivitas air *edible film* yang ditunjukkan pada Gambar 6. Aktivitas air *edible film* dengan teknik *compression molding* lebih rendah dibanding kadar air *edible film* dengan teknik *solvent casting*. Hal ini disebabkan karena *compression molding* menggunakan suhu dan tekanan yang tinggi yang membuat penguapan air pada adonan film lebih cepat. Keadaan ini juga berhubungan dengan kadar air dari *edible film*. Aktivitas air adalah jumlah air bebas dalam bahan pangan yang dapat digunakan oleh mikroba untuk pertumbuhannya. Sehingga semakin tinggi kadar air, maka semakin tinggi juga aw bahan tersebut [14].



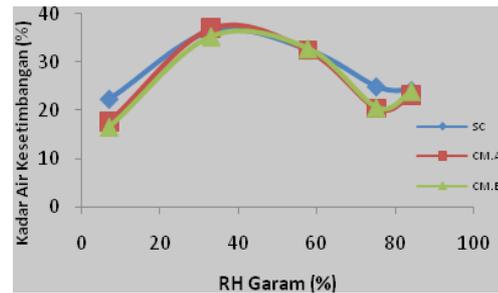
Gambar 6 Histogram aw *Edible Film* pada Variasi Teknik Pembuatan

### Umur Simpan

Gambar 7 menunjukkan bahwa karakteristik kurva sorpsi isoteremis *edible film* yang dibuat dengan ketiga teknik pembuatan cenderung sama. Kurva sorpsi isoteremis untuk *edible film* pada penelitian ini berbentuk sigmoid terbalik yang menunjukkan kurva tipe desorpsi.

Perhitungan masa simpan *edible film* dihitung dengan menggunakan persamaan Heiss dan Eichner seperti pada Tabel 1. Berdasarkan tabel tersebut diketahui bahwa *edible film* dengan teknik pembuatan

*compression molding* dengan ekstrusi mempunyai umur simpan yang paling lama.



Gambar 7 Kurva Sorpsi Isoteremis *Edible Film* Menggunakan Teknik Pembuatan SC, CMA, dan CME

Tabel 1 Hasil Perhitungan Umur Simpan *Edible film* (Hari)

Persamaan	SC	CMA	CME
Oswin	474.631	193.613	1734.960
Chung - Pfoest	276.195	265.780	2058.937
Chen - Clayton	282.276	255.930	2159.166

## PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa kurva sorpsi isoteremis untuk *edible film* pada penelitian ini berbentuk sigmoid terbalik yang menunjukkan bahwa bahan cenderung berperilaku desorpsi atau menyerap air. Teknik *compression molding* dengan ekstrusi menghasilkan *edible film* dengan kadar air, aw, kelarutan berturut-turut 13.43%, 0.09, 23.00%, dan umur simpan terlama. Serta perlu diadakan penelitian lebih lanjut mengenai aplikasi *edible film* ini pada produk pangan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Dr. Triana Lindriati S.T., M.P., Ir. Yhulia praptiningsih S, M.S., Ir. Tamtarini M.S. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan banyak dukungan dan bantuan dalam penyelesaian penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 1993. *Encyclopaedia of Food Science, Food Technology and Nutrition*. Edited by Macrae, R., Robinson, R.K. and Sadler, M.J. London : Academic Press Ltd.
- Gennadios, A., Bradenburg, A.H., Weller, C.L., dan Testin, R.F. 1993. *Effect on pH on Properties of Wheat Gluten and Soy Protein Isolate Films*. *J. Agric. Food Chem* 41(11) : 1835-1839.
- Hariyadi, P. 2000. *Produk Ekstrudat, Flakes dan Tepung Kedelai*. Bogor : Fakultas Teknologi Pertanian IPB.
- Isse, M.G., Schuchmann, H., dan Schubert, H. 1983. *Divided Sorption Isotherm Concept an Alternative Way to Describe Sorption Isotherm Data*. *J. Food Engineering*, Vol. 16. 147-157.
- Ogale, A.A., Cunningham, P., Dawson, P.L., dan Acton, J.C., 2000. *Viscoelastic thermal and microstructural characterization of soy protein isolate films*. *J. Food Science* 65 (4), 672-679.

- Parris, N., Coffin D.R., Joubran, R.F., dan Pessen, H. 1995. *Composition Factors Affecting The Water Vapor Permeability and Tensile Properties of Hydrophilic Films*. J. Agric. Food. Chem. 43. 1432-1435.
- Pommet, M., Redl, A., Guilbert, S., dan Morel, M.H. 2005. *Intrinsic influence of various plasticizer on functional properties and reactivity of wheat gluten thermoplastic materials*. J. Cereal Sci., 42: 81-91.
- Pumomo, H. 1995. *Aktivitas Air dan Peranannya dalam Pengawetan Pangan*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Robetson, G.L. 1993. *Food Packaging : Principle and Practice*. New York: Marcel Dekker Inc.
- Sothornvit, R., Olsen, C.W., McHugh, T.H., dan Krochta, J.M. 2003. *Formations conditions, water vapor permeability and solubility of compression-molded whey protein films*. J. Food Science. 68(6): 1985-1989.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi. 1986. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Suryabrata, S. 1994. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Paja Grafindo Persada.
- Wijaya, C.H. dan Ferry. 1998. *Penentuan Masa Simpan Sarang Burung Walet dengan Model Sorpsi Isotermis*. Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan, Vol. 3 No. 2.
- Winarno, F.G. 1989. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.