

**PENDUGAAN UMUR SIMPAN MAKARONI TEPUNG KOMPOSIT  
(TEPUNG LABU KUNING, TEPUNG TALAS, DAN TEPUNG BERAS)  
DENGAN JENIS KEMASAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN  
*ARRHENIUS* METODE ASLT**

---

---

**TUGAS AKHIR**

---

---

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Tugas Akhir  
Program Studi Teknologi Pangan

Oleh:

**Ristia Mayang Hapsari**

**15.302.0136**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN  
BANDUNG  
2020**

**PENDUGAAN UMUR SIMPAN MAKARONI TEPUNG KOMPOSIT  
(TEPUNG LABU KUNING, TEPUNG TALAS, DAN TEPUNG BERAS)  
DENGAN JENIS KEMASAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN  
ARRHENIUS METODE ASLT**

---

**TUGAS AKHIR**

---

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Tugas Akhir  
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

**Ristia Mayang Hapsari**

**15.302.0136**

Menyetujui:

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**



**(Dr. Ir. Yusep Ikrawan, M.Eng)**



**(Dr. Ir. Hasnelly, MSIE)**

**PENDUGAAN UMUR SIMPAN MAKARONI TEPUNG  
KOMPOSIT (TEPUNG LABU KUNING, TEPUNG TALAS, DAN TEPUNG  
BERAS) DENGAN JENIS KEMASAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN  
ARRHENIUS METODE ASLT**

---

**TUGAS AKHIR**

---

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Tugas Akhir  
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

**Ristia Mayang Hapsari**

**15.302.0136**

Mengetahui

Koordinator Tugas Akhir

Program Studi Teknologi Pangan

Fakultas Teknik

Universitas Pasundan

Bandung

*Yelliantty*

**(Yelliantty, S.Si., M.Si)**

## ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk menduga umur simpan makaroni tepung komposit (tepung labu kuning, tepung talas, dan tepung beras) dengan jenis kemasan menggunakan pendekatan *Arrhenius* metode ASLT sehingga mendapat manfaat yaitu memberikan informasi mengenai umur simpan makaroni tepung komposit (tepung labu kuning, tepung talas, dan tepung beras).

Metodologi yang digunakan pada pendugaan umur simpan ini menggunakan metode *Acclerated Shelf Life Testing* model *Arrhenius* dengan parameter kadar air dan jumlah total mikroba.

Hasil pendugaan umur simpan makaroni tepung komposit (tepung labu kuning, tepung talas, dan tepung beras) yang terpilih adalah berdasarkan nilai energi aktivasi terendah pada kemasan *polypropylene* yaitu parameter jumlah total mikroba yang memiliki umur simpan 28,00 hari pada suhu 25°C dan 27,29 hari pada suhu 35°C. Sedangkan pada parameter kadar air memiliki nilai energi aktivasi tertinggi yaitu pada suhu 25°C memiliki umur simpan 46,24 hari dan pada suhu 35°C memiliki umur simpan 40,84 hari.

Hasil pendugaan umur simpan makaroni tepung komposit (tepung labu kuning, tepung talas, dan tepung beras) yang terpilih adalah berdasarkan nilai energi aktivasi terendah pada kemasan Bioplastik yaitu parameter jumlah total mikroba yang memiliki umur simpan 21,38 hari pada suhu 25°C dan 20,64 hari pada suhu 35°C. Sedangkan pada parameter kadar air memiliki nilai energi aktivasi tertinggi yaitu pada suhu 25°C memiliki umur simpan 24,75 hari dan pada suhu 35°C memiliki umur simpan 21,08 hari.

Kata kunci: makaroni tepung komposit, umur simpan, *arrhenius*.

## **ABSTRACT**

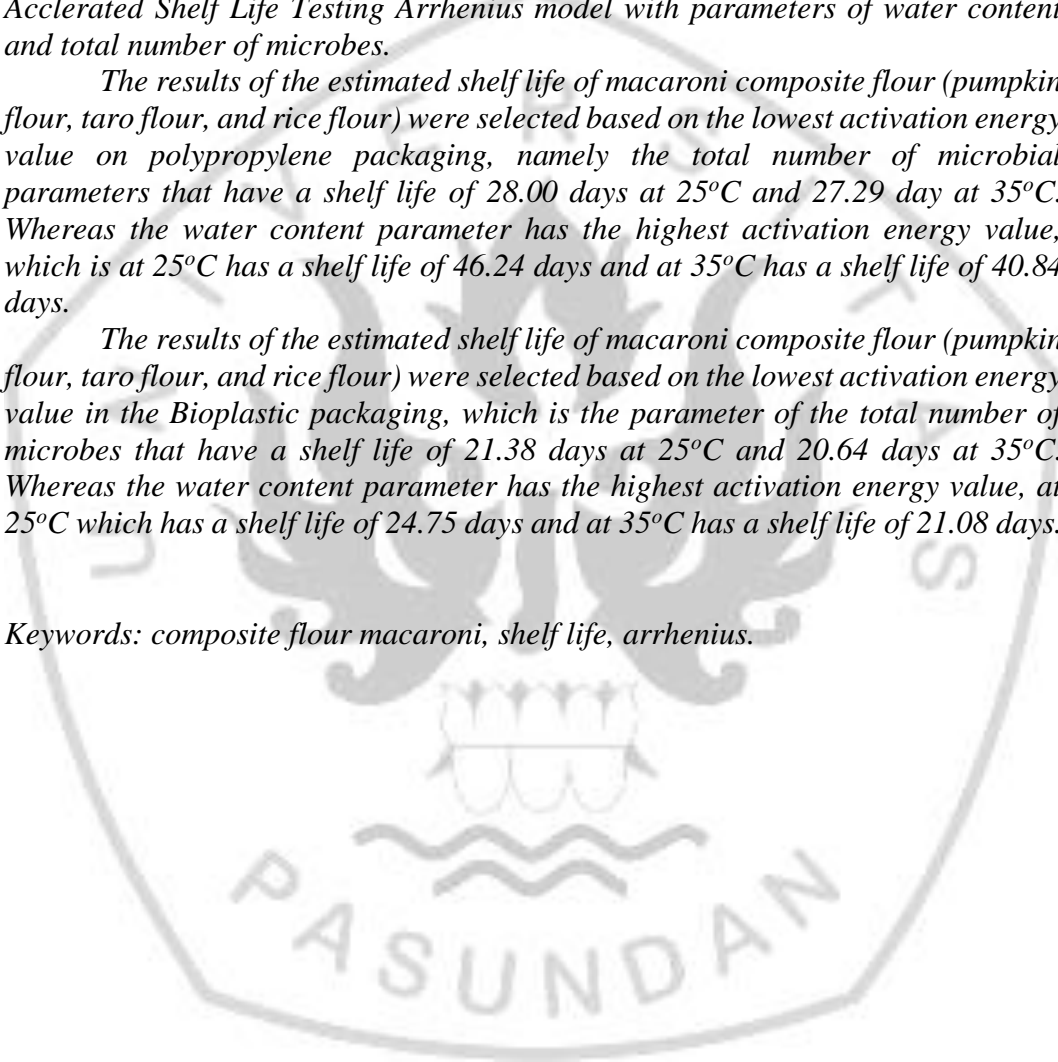
*The purpose of this study was to estimate the shelf life of composite flour macaroni (pumpkin flour, taro flour, and rice flour) with the type of packaging using the Arrhenius approach to ASLT method so that it would benefit from providing information on the shelf life of composite flour macaroni (yellow pumpkin flour, taro flour, and rice flour).*

*The methodology used in the estimation of shelf life uses the method of Accelerated Shelf Life Testing Arrhenius model with parameters of water content and total number of microbes.*

*The results of the estimated shelf life of macaroni composite flour (pumpkin flour, taro flour, and rice flour) were selected based on the lowest activation energy value on polypropylene packaging, namely the total number of microbial parameters that have a shelf life of 28.00 days at 25°C and 27.29 day at 35°C. Whereas the water content parameter has the highest activation energy value, which is at 25°C has a shelf life of 46.24 days and at 35°C has a shelf life of 40.84 days.*

*The results of the estimated shelf life of macaroni composite flour (pumpkin flour, taro flour, and rice flour) were selected based on the lowest activation energy value in the Bioplastic packaging, which is the parameter of the total number of microbes that have a shelf life of 21.38 days at 25°C and 20.64 days at 35°C. Whereas the water content parameter has the highest activation energy value, at 25°C which has a shelf life of 24.75 days and at 35°C has a shelf life of 21.08 days.*

*Keywords: composite flour macaroni, shelf life, arrhenius.*



## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>ABSTRAK</b> .....	xv
<b>ABSTRACT</b> .....	xvi
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	4
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
1.5. Kerangka Pemikiran.....	5
1.6. Hipotesis Penelitian.....	9
1.7. Tempat dan Waktu Penelitian.....	9
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	10
<b>2.1. Labu Kuning</b> .....	10
2.1.1. Tepung Labu Kuning.....	13
<b>2.2. Umbi Talas Bogor</b> .....	14
2.2.1. Tepung Talas.....	19
<b>2.3. Beras Pera</b> .....	21
2.3.1. Tepung Beras.....	22
<b>2.4. Makaroni</b> .....	24
2.4.1. Bahan Baku Utama.....	27
2.4.2. Bahan Baku Penunjang.....	29

<b>2.5. Pengemasan</b> .....	32
2.5.1. Plastik <i>Polypropylene</i> .....	32
2.5.2. Bioplastik .....	32
<b>2.6. Umur Simpan</b> .....	34
2.6.1. Penentuan Umur Simpan Model <i>Arrhenius</i> .....	36
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	40
<b>3.1. Bahan dan Alat</b> .....	40
3.1.1. Bahan .....	40
3.1.2. Alat.....	41
<b>3.2. Metode Penelitian</b> .....	41
3.2.1. Rancangan Perlakuan .....	42
3.2.2. Rancangan Percobaan.....	42
3.2.3. Rancangan Analisis .....	45
3.2.4. Rancangan Respon .....	46
<b>3.3. Prosedur Penelitian</b> .....	46
3.3.1. Prosedur Penelitian Pendahuluan.....	46
3.3.2. Prosedur Penelitian Utama .....	53
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	61
<b>4.1. Penelitian Pendahuluan</b> .....	61
4.1.1. Hasil Analisis Penelitian Pendahuluan .....	61
4.1.2. Penentuan Batas Kritis .....	65
<b>4.2. Penelitian Utama</b> .....	68
4.2.1. Kadar Air.....	68
4.2.2. Jumlah Total Mikroba .....	77
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	87
<b>5.1. Kesimpulan</b> .....	87
<b>5.2. Saran</b> .....	88
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	89
<b>LAMPIRAN</b> .....	94

## I. PENDAHULUAN

Bab I akan menguraikan mengenai : (1) Latar Belakang, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian, dan (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

### 1.1. Latar Belakang

Labu kuning (*Curcubita moschata*) merupakan salah satu komoditas pertanian yang banyak mengandung beta-karoten atau provitamin A yang sangat bermanfaat bagi kesehatan. Selain itu, labu kuning juga mengandung zat gizi seperti protein, karbohidrat, beberapa mineral seperti kalsium, fosfor, besi, serta vitamin yaitu vitamin B dan C (Hendrastiy, 2003).

Kandungan gizi labu kuning yang cukup lengkap dan harganya yang relatif murah, maka labu kuning merupakan sumber gizi yang sangat potensial untuk dikembangkan sebagai alternatif pangan masyarakat. Selama ini pemanfaatan labu kuning terbatas hanya dengan direbus atau bentuk pangan olahan lain yang cenderung tidak tahan lama (makanan semi basah). Adapun salah satu cara pemanfaatan labu kuning agar lebih tahan lama adalah diolah menjadi tepung, yang kemudian dapat disubstitusi dengan tepung terigu atau sumber karbohidrat lainnya dalam berbagai pembuatan produk pangan, salah satunya makaroni.

Makaroni yang menggunakan tepung labu kuning dengan proporsi tepung labu kuning yang banyak akan menghasilkan makaroni yang kurang baik yaitu kurang renyah, hal ini disebabkan tepung labu kuning mengandung kadar air yang lebih tinggi dan serat yang lebih tinggi dibandingkan dengan tepung terigu. Menurut Matz (1978) dalam Ilya Ulfa (2018) menyatakan bahwa untuk menghasilkan produk dengan mutu yang baik tepung harus mengandung



amilopektin tinggi di atas 70%. Sebagai amilosa dibutuhkan untuk memberikan daya tahan pecah yang memadai dan tekstur dapat diterima. Sedangkan kandungan amilopektin pada tepung labu kuning relatif rendah. Purnamasari (2012), menyatakan bahwa tepung labu kuning mempunyai kandungan amilosa sebesar 9,86% dan amilopektin sebesar 1,22%. Sehingga perlu dilakukan substitusi tepung yang memiliki tingkat kandungan amilopektin yang tinggi yaitu tepung talas dan tepung beras.

Talas memiliki potensi untuk dapat digunakan sebagai bahan baku tepung-tepungan karena memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi, yaitu sekitar 70-80% (Nurbaya dan Estiasih, 2013). Talas memiliki banyak getah (*gum*). Keberadaan gum ini, dan kadar amilopektinnya yang lebih tinggi dari amilosa menyebabkan rasa dan tekstur talas menjadi lengket dan pulen (Saptoningsih, 2014).

Tepung talas mengandung unsur yang diperlukan oleh bahan pengisi yaitu karbohidrat. Tepung talas mengandung kadar amilosa sebanyak 16,5% dan kadar amilopektin sebesar 83,49%, suhu gelatinisasinya sekitar 69°C-72°C (Hartati dan Titik, 2003). Umbi talas berpotensi sebagai sumber karbohidrat dan protein yang cukup tinggi. Umbi talas juga mengandung lemak, vitamin (A, B1, dan sedikit vitamin C), dan mineral dalam jumlah sedikit (Richana, 2012).

Beras menjadi bahan alternatif untuk mengembangkan produk pangan bebas gluten karena aman dikonsumsi bagi konsumen berkebutuhan khusus (Fernandez *et al.*, 2013). Beras dapat membantuk struktur dasar pada pasta makaroni karena keberadaan pati yang menentukan karakteristik produk yang diinginkan (Cabrera-Chavez *et al.*, 2012 dalam Purnomo, dkk., 2015). Fraksi amilosa dan amilopektin yang terdapat pada tepung beras dapat berikatan

membentuk matriks pasta. Tepung beras dapat membentuk struktur plastis apabila telah mengalami gelatinisasi. Idealnya, tepung yang digunakan untuk mengembangkan produk pasta bebas gluten memiliki komposisi amilopektin yang lebih tinggi dibandingkan amilosa (Marti dan Panggani, 2013).

Pasta yang umum dikenal di Indonesia adalah spaghetti dan macaroni, sedangkan di Italia lebih dari 650 jenis pasta dan hampir setiap tahun tercipta bentuk-bentuk pasta baru. Makaroni adalah produk bahan makanan yang dibuat dari campuran terigu dan bahan makanan lain, dicetak dalam berbagai bentuk dan dikeringkan dengan atau tanpa bahan makanan (SNI 01-2895-2000).

Makaroni sebagai salah satu sumber karbohidrat merupakan jenis produk pangan ekstrusi. Umumnya, pasta terbuat dari tepung terigu dan memiliki parameter kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan bahan lain seperti *cooking loss* rendah, tekstur produk kompak dan kelengketan rendah. (Fernandez *et al.*, 2013)

Umur simpan merupakan rentang waktu antara saat produk mulai dikemas dengan mutu produk yang masih memenuhi syarat konsumsi. Mutu produk sangat berpengaruh pada suatu produk, semakin baik mutu suatu produk maka semakin memuaskan konsumen. Pencantuman umur simpan pada produk pangan menjadi sangat penting karena terkait dengan keamanan dan kelayakan produk untuk dikonsumsi tetapi juga memberikan petunjuk terjadinya perubahan citarasa, penampakan dan kandungan gizi produk pangan tersebut (Maku, 2013).

Pengemasan adalah suatu proses pembungkusan, pewadahan atau pengepakan suatu produk dengan menggunakan bahan tertentu sehingga produk yang ada didalamnya bisa ditampung dan dilindungi. Pengemasan ini merupakan

salah satu cara untuk mengawetkan atau memperpanjang umur dari produk-produk pangan atau makanan yang terdapat didalamnya (Indayati, 2013).

Penelitian produk makaroni tepung komposit ini merupakan saran dari penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Ilya Ulfa Wahyudin (2018). Peneliti menyarankan bahwa perlu dilakukan pengujian umur simpan dengan berbagai kemasan. Oleh karena itu dilakukan pengujian pendugaan umur simpan agar diketahui umur simpannya menggunakan berbagai jenis kemasan dengan metode *Accelerated Shelf-Life Testing* (ASLT) model *Arrhenius*. Jenis kemasan yang digunakan adalah plastik *polypropylene* dan bioplastik “Telobag”.

### **1.2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian dalam latar belakang penelitian di atas, maka masalah yang dapat diidentifikasi adalah bagaimana pendugaan lama umur simpan dari produk makaroni tepung komposit (tepung labu kuning, tepung talas, dan tepung beras) dengan jenis kemasan menggunakan pendekatan *Arrhenius* metode ASLT.

### **1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menentukan kemasan terbaik yang dapat memberikan umur simpan paling lama untuk produk makaroni tepung komposit (tepung labu kuning, tepung talas, dan tepung beras).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui umur simpan dari produk makaroni tepung komposit (tepung labu kuning, tepung talas, dan tepung bebras) yang dikemas menggunakan plastik *polypropylene* dan bioplastik “Telobag”.

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari umur simpan ini adalah untuk memberikan informasi mengenai umur simpan produk makaroni tepung komposit (tepung labung kuning, tepung talas, dan tepung beras).

#### **1.5. Kerangka Pemikiran**

Menurut Hendrasty (2003) bahwa kandungan amilosa (9,86%) dan amilopektin (1,22%) tepung labu kuning tergolong sangat kecil dibandingkan tepung terigu hal ini yang membuat tepung labu kuning menjadi lengket dan basah jika ditambahkan air. Sehingga penggunaan tepung labu kuning pada pembuatan makaroni harus disertai dengan penggunaan tepung talas yang mengandung amilopektin dan amilosa tinggi agar produk pangan dapat mengembang dan tidak lengket.

Menurut Rahmawati (2013) menyatakan bahwa seiring meningkatnya nilai protein pada tepung maka akan menyebabkan hardness pada produk meningkat yang dapat mengakibatkan produk memiliki tekstur relatif keras dan bersifat kurang renyah. Ketika air berinteraksi dengan protein maka akan menurunkan keberadaan air dan membuat adonan menjadi keras. Makaroni yang dibuat dengan tepung labu kuning dengan kadar protein lebih rendah dibandingkan tepung terigu akan menghasilkan makaroni dengan tekstur mudah patah dan remah karena tidak terbentuk gluten selama adonan.

Menurut Astawan (2003) sifat elastis gluten pada adonan menyebabkan makaroni tidak mudah putus pada proses pencetakan dan gelatinisasi.

Menurut Mustakim (2013) mekanisme gelatinisasi yang terjadi adalah granula karbohidrat yang tersusun dari amilosa dan amilopektin. Masuknya air

merusak kristalinitas amilosa dan merusak helix sehingga granula membengkak. Adanya panas dan air menyebabkan pembengkakan tinggi. Amilosa berdifusi keluar dari granula. Sehingga sebagian besar granula mengandung amilopektin, rusak dan terperangkap dalam matriks amilosa membentuk gel.

Menurut Purnamasari (2015), kekuatan gel labu kuning tergolong lemah dan tepung labu kuning kurang rigid, artinya akan berubah bentuk ketika diberi tekanan. Hal tersebut diduga bahwa rendahnya kandungan amilopektin (1,22%), tepung labu yang menyebabkan rigiditas gel karbohidrat yang cukup lemah. Kekerasan gel (*hardness*) tepung labu kuning tergolong memiliki kekerasan gel yang rendah (lemak). Kelemahan gel tepung labu kuning dapat dipengaruhi oleh kandungan amilosa, lemak, protein dan mineral tepung. Kandungan protein labu kuning yang rendah dibandingkan tepung terigu menyebabkan kelemahan dalam gel. Tingkat kekenyalan makaroni berhubungan dengan kadar protein semakin tinggi konsentrasi tepung labu kuning kadar protein menurun sehingga kekenyalan makaroni menjadi menurun.

Semakin tinggi kandungan amilopektin karbohidrat maka makaroni yang dihasilkan akan mempunyai daya kembang yang semakin besar. Tepung talas mengandung kadar amilosa sebanyak 16,5% dan kadar amilopektin sebesar 83,49% suhu gelatinisasinya sekitar 69°C-72°C (Hartati dan Titik, 2003).

Beras menjadi bahan alternatif untuk mengembangkan produk pangan bebas gluten karena aman dikonsumsi bagi konsumen berkebutuhan khusus (Fernandez *et al.*, 2013 dalam Purnomo, dkk., 2015).

Beras dapat membentuk struktur dasar pada pasta makaroni karena keberadaan pati yang menentukan karakteristik produk yang diinginkan (Cabrera-

Chavez *et al.*, 2012 dalam Purnomo, dkk., 2015). Fraksi amilosa dan amilopektin yang terdapat pada pati beras dapat berikatan membentuk matriks pasta. Tepung beras dapat membentuk struktur plastis apabila telah mengalami gelatinisasi. Idealnya, tepung yang digunakan untuk mengembangkan produk pasta bebas gluten memiliki komposisi amilopektin yang lebih tinggi dibandingkan amilosa (Marti dan Paggani, 2013). Tepung beras mengandung amilosa 17% dan amilopektin 83% (Cecil *et al.*, 1982 dalam Purnomo, dkk., 2015).

Menurut Kusnandar (2010) semakin tinggi kandungan amilosanya maka kemampuan membentuk gel dan lapisan film semakin besar. Oleh karena itu, formulasi makaroni yang mengandung talas lebih tinggi mempunyai kekenyalan yang lebih baik dibanding formulasi makaroni yang mengandung labu kuning yang tinggi. Hal ini dikarenakan kandungan amilosa pada tepung talas lebih tinggi dari pada tepung labu kuning.

Penelitian ini merupakan saran dari penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Ilya Ulfa Wahyudin (2018). Peneliti ini menyarankan bahwa perlu dilakukan pengujian umur simpan dengan berbagai kemasan.

Syarief (1993) mengemukakan untuk menganalisis penurunan mutu dapat diukur secara kuantitatif dan parameter tersebut harus mencerminkan keadaan mutu produk yang diperiksa. Parameter tersebut dapat berupa hasil pengukuran kimiawi, uji organoleptik, dan uji mikrobiologis.

Umur simpan merupakan salah satu masalah utama yang seringkali dijumpai pada industri dalam mengembangkan dan memasarkan produk. Ketepatan pemilihan jenis kemasan sangat berpengaruh pada daya tahan produk hingga sampai pada konsumen. Jenis kemasan yang berbeda akan memiliki tanggapan

yang berbeda pada produk. Oleh karena itu diperlukan metode pendugaan umur simpan yang paling cepat, mudah, memberikan hasil yang tepat, dan sesuai dengan karakteristik produk pangan yang bersangkutan (Hutasoit, 2009)

*Polypropylene* merupakan polimer kristalin yang dihasilkan dari proses polimerisasi gas propilena. *Polypropylene* mempunyai titik leleh yang cukup tinggi (190-200°C), sedangkan titik kristalisasinya antara 130-135°C. *Polypropylene* mempunyai ketahanan terhadap bahan kimia (*chemical resistance*) yang tinggi, tetapi ketahanan pukul (*impact strength*) nya rendah (Mujiarto, 2005).

Telobag merupakan bioplastik atau kantong nabati yang diolah khusus dari bahan baku alami yang nantinya masih bisa diperbarui seperti tepung yang terbuat dari singkong dan minyak nabati. Tingkat kerapatan bioplastik “Telobag” juga sangat tinggi, sehingga tidak tembus bau (Telobag, 2016).

Kriteria kadaluwarsa beberapa produk pangan dapat ditentukan dengan menggunakan acuan titik kritis, mekanisme penurunan mutu pada makanan kering adalah penyerapan uap air (Herawati, 2008).

Makaroni termasuk ke dalam pangan kering, kemudian menurut Labuza dan Schmidt (1985) dalam Herawati (2008), suhu pengujian untuk produk pangan kering di antaranya 25°C, dan 35°C dengan suhu kontrol -18°C.

#### **1.6. Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah dipaparkan dapat diambil hipotesis bahwa pendekatan *Arrhenius* metode ASLT dapat menentukan umur simpan makaroni tepung komposit (tepung labu kuning, tepung talas, dan tepung beras) dengan jenis kemasan.

### **1.7. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Penelitian Jurusan Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan, Jl. Setiabudhi No.193 Bandung. Penelitian dilakukan mulai bulan Desember 2019 hingga selesai.





## DAFTAR PUSTAKA

- Allen, L., Benoist, B. d., Dary, O., & Hurrell, R. 2006. *Guidelines on Food Fortification with Micronutrients*. Geneva: World Health Organization.
- Ambarsari, I., Sarjana, dan Abdul Choliq. 2009. **Rekomendasi dalam Penetapan Standar Mutu Tepung Ubi Jalar**. Ungaran: BPTP 184 hlm.
- AOAC, 2005. *Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemist*. AOAC int. Washington DC.
- Apriyani, R. N., Setyadit, dan M. Arpah. 2011. Karakteristik empat jenis umbi talas varian mentega, hijau, semiir, dan beneng serta tepung yang dihasilkan dari keempat varian umbi talas. *Jurnal Ilmu Pangan*. 1(1) : 5-6.
- Arpah, 2001. **Buku dan Monograf Penentuan Kadaluwarsa Produk Pangan**. Bogor: Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Astawan, M. 2003. **Pembuatan Mie Bihun**. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Astawan, M. 2004. **Tetap Sehat dengan Produk makanan Olahan**. Surakarta: Tiga Serangkai.
- Ayun, Q.A. 2017. **Optimalisasi Formulasi Tepung Beras Dan Tepung Ikan Kembung (Rastrelliger Kanagurta L.) Terhadap Karakteristik Bubur Instan Ikan Dengan Menggunakan Design Expert Metoda Simplex Lattice Design**. Skripsi. Universitas Pasundan Bandung.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, dan M.Woofon. 1987. **Ilmu Pangan**. Jakarta : UI Press.
- Badan Standarisasi Nasional. 1992. SNI 01-2895-1992. Makaroni. 6 hal. [Internet]. Tersedia di: <http://pustan.bpkimi.kemenperin.go.id>
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1996. **Daftar Komposisi Bahan Makanan**. Jakarta: Bhratara Karya Aksara.
- Eko H.P., Endang Y.P., dan Tri W.P. 2015. Optimasi Penggunaan Hidrokoloid Terhadap Pasta Makaroni Berbasis Beras Beramilosa Tinggi. *J. Teknol. dan Industri Pangan*. 26(2): 241-251.
- Fardiaz, S. 1992. **Mikrobiologi Pangan 1**. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Fitriani. 2013. Pengembangan Produk Makaroni dari Campuran Jewawut Ubi Jalar Ungu dan Terigu. *Jurnal Pangan*. 22(4): 1-16.

- Floros, J.D. and V. Gnanasekharan. 1993. **Shelf Life Prediction Of Packaged Foods: Chemical, Biological, Physical, And Nutritional Aspects**. G. Chlaralambous (Ed.). London: Elsevier Publ.,
- Hanlon, J. 1992. 1st ed. **Handbook of Package Engineering**. Pennsylvania: Lancaster, Pennsylvania, and Technomic Publishing.
- Hartati, N.S. dan T. K. Prana. 2003. Analisis Kadar Karbohidrat dan Serat Kasar Tepung Beberapa Kultivar Talas (*Colocasia esculenta L. Schott*). Jurnal Natur Indonesia. 6 (1): 1-10.
- Haryadi P. 2006. **Prinsip-Prinsip Penetapan dan Pendugaan Masa Kadaluwarsa Produk Pangan**. Bogor: Southeast Asian Food and Agricultural Science and \technology Center IPB.
- Helmad, D.R dan Lund, D.B. 2007. **Handbook of Food Engeneering**. Edisi ke 2. USA: CRC-Press.
- Hendrasty, H.K. 2003. **Tepung Labu Kuning : Pembuatan dan Pemanfaatannya**. Yogyakarta: Kanisius.
- Hendro, Wahyu. 2016. Dasar Pertanian. [Internet]. Tersedia di: <http://dasar.blogspot.co.id/2016/mengenaljenis-jenistalas.html>.
- Herawati, H. 2008. **Penentuan Umur Simpan Pada Produk Pangan**. Jurnal Litbang Pertanian. 27(4):124-130.
- Hutasoit, N. 2009. **Penentuan Umur Simpan Fish Snack (Produk Ekstrusi) menggunakan Metode Akselerasi dengan Pendekatan Kadar Air Kritis dan Metode Konvensional**. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Ilya, Ulfa.W. 2018. **Pengaruh Perbandingan Tepung Labu Kuning (*Curcubita Moschata*), Tepung Talas (*Colocasia Esculenta L. Schoott*) Dan Tepung Terigu Terhadap Karakteristik Makaroni**. Skripsi. Universitas Pasundan Bandung.
- Indayati. 2013. **Pengemasan**. [Internet]. Tersedia di: <http://blog.umy.ac.id/amirilia/agribisnis/pengemasan>.
- Inglett, G.E. dan L. Munk, 1980. **Rice Ricen Progressin Chemistry and Nutrition**. New york: Cereal fpr Food and Beverages Academic Press.
- Julianto, 2014. **Bioindustri Talas Cukup Prospektif**. Iptek, Teknologi. Bogor: Tabloid Sinar Tani.
- Kaolin, E. 2011. Telur Ayam. [Internet]. Tersedia di: [Library.binus.ac.id](http://Library.binus.ac.id).

- Koswara, Sutrisno. 2013. **Teknologi Pengolahan Umbi-umbian Bagian 1: Pengolahan Umbi Talas**. Bogor: Southeast Asian Food and Agricultural Science and Technolgy (SEAFAST) Center Bogor Agricultural University.
- Koswara, S., 2007. **Bahaya di Balik Kemasan Plastik**. [Internet]. Tersedia di: [e-book.pangan.com](http://e-book.pangan.com)
- Koswara S. 2011. **Produk pasta Beraneka Bentuk dan Rupa**. [Internet]. Tersedia di: [e-bookpangan.com](http://e-bookpangan.com)
- Kusnandar, F. 2010. **Kimia Pangan Komponen Makro : Seri I**. Jakarta: Dian Rakyat.
- Labuza, T.P. dan M.K. Schmidl. 1985. *Accelerated shelf life testing of foods*. Food Technol. 39 (9): 57-62, 64, 134.
- Maku, M. 2013. Penentuan Umur Simpan Kripik Pisang Keju Gorontalo dengan Pendekatan Kurva Sorpsi Isotermis. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 2 (2): 13-19.
- Marti A, Paggani MA. 2013. *What can play the role of gluten in gluten free pasta?*. Trends Food Sci Technol. 31 (1): 63-71.
- Meryana. 2013. Komoditas Talas. [Internet]. Tersedia di: <https://www.indonesiainvestments.com/id/bisnis/komoditas/item75>
- Mirhosseini H, Rasyid NFA, Amid BT, Cheong MK, Zulkurnain M. 2015. *Effect of partial replacement of corn flour with durian seed flour and pumpkin flour on cooking yield, texture properties and sensory attributes of gluten free pasta*. LWT Food Sci Technol 63: 184-190.
- Muchtadi, T.R, Sugiyono, dan F. Ayustaningwarno. 2013. **Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan**. Bandung: Alfabeta.
- Mujiarto, I. 2005. Sifat dan Karakteristik Material Plastik dan Bahan Aditif. *Traksi*. 3 (2) : 1-9.
- Mustakim, I. 2013. Optimasi Proses Pembuatan Mi Sorgum Kering Dengan Menggunakan Ekstruder Ulir Ganda. *Jurnal Sains Terapan* 3 (1): 1-8.
- Nugraha, M.F., A. Wahyudi, dan I. Gunardi. 2013. Pembuatan *Fuel* dari *Liquid* hasil Piorisis Plastik Polipropilen Melalui Proses Reforming dengan Katalis NiO/T-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. *Jurnal Teknik Pomits*, 2(2): 299-302.
- Nurbaya, S.R. dan T. Estiasih. 2013. Pemanfaatan Talas Berdaging Umbi Kuning (*Colocasia esculenta (L.) Schott*) dalam Pembuatan *Cookies*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 1 (1): 46-55.

- Nur, muhammad . 2009. Pengaruh cara pengemasan, jenis bahan pengemas, dan lama penyimpanan terhadap sifat kimia, mikrobiologi, dan organoleptik sate bandeng (Chantos Chanos). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 14 (1): 1-11.
- Nurul A., C. Laras dan D. Wahyu. **Panduan Praktis Pendugaan Umur Simpan Produk Pangan**. Jakarta: Penerbitan Universitas Bakrie.
- Purnamasari, I.W. 2015. Pengaruh Penambahan Tepung Labu Kuning Dan Natrium Bikarbonat Terhadap Karakteristik Flake Talas. *Jurnal Pangan dan Argoindustri* 3 (4): 1375-1385.
- Purnomo, E.H., E.Y. Purwani dan T.W. Sulistyawati. 2015. Optimasi Penggunaan Hidrokoloid Terhadap Pasta Makaroni Berbasis Beras Beramilosa Tinggi. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 26(2): 241-251.
- Plantamor. 2012. Informasi Spesies. [Internet]. Tersedia di: [www.Plantamor.com/index.php?plant=926](http://www.Plantamor.com/index.php?plant=926).
- Rahmawati, W., Y. A. Kusumastuti, N. Aryanti. 2012. Karakteristik Karbohidrat Talas (*Colocasia Esculenta L Schott*) sebagai Alternatif Sumber Karbohidrat Industri di Indonesia. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri* 1(1): 347-351.
- Richana. 2012. **Ubi Kayu dan Ubi Jalar**. Bandung: Nuansa Cendekiawan.
- Santoso, A. 2011. Serat Pangan (Dietary Fiber) Dan Manfaatnya Bagi Kesehatan. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. Vol 23: No 75.
- Saptoningsih, 2014. **Menghilangkan Zat Antinutrisi Pada Talas**. Bandung: Balai Besar Pelatihan Pertanian Lembang.
- Soeseno, 1982. **Dasar Perikanan Umum**. Jakarta: Jasa Guna.
- Soedarya, M.P. Prahasta, A. 2007. **Agribisnis Labu Kuning**. Pustaka Grafika : Jawa Barat.
- Standar Nasional Indonesia 01-3777-2000. **Makaroni**. Jakarta: Dewan Standar Nasional.
- Suprapti, L. 2005. **Selai dan Cake Waluh**. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Syarief R., H. Halid. 1993. **Teknologi Penyimpanan Pangan**. Jakarta: Cetakan pertama, Penerbit Arcan.
- Syamsir, E. 2012. **Talas**. Bogor: Kulinologi Indonesia.
- Sudarmadji, S, Bambang, H., dan Suhardi. 2003. **Analisis Bahan Makanan dan Pertanian**. Yogyakarta: Liberty.

Sudarto, Yudo. 2000. **Budidaya Waluh**. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.

Telobag. 2016. Plastik Ramah Lingkungan. [Internet]. Tersedia di:

<http://telobag.com/kantong-ramahlingkungan-berbahan-dasar-singkong/>

Winarno, F.G. 2004. **Kimia Pangan dan Gizi**. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

