

## **PENDUGAAN UMUR SIMPAN FOOD BAR TALAS BENENG METODE ACCELERATED SHELF-LIFE TESTING (ASLT) MODEL ARRHENIUS DENGAN KEMASAN ALUMINIUM FOIL**

**Nanda Kuntum Nirwana\*)**

Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa  
)Correspondence email: nandaknirwana@gmail.com

**Fitria Riany Eris**

PUI-PT Inovasi Pangan Lokal, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

**Rifqi Ahmad Riyanto**

PUI-PT Inovasi Pangan Lokal, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

**Nia Ariani Putri**

PUI-PT Inovasi Pangan Lokal, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

---

### **ABSTRAK**

Food bar merupakan jenis makanan semi basah dengan kandungan kalori dan protein tinggi yang diformulasikan secara khusus dari berbagai macam bahan dengan bentuk batang dan dikonsumsi pada saat sela-sela waktu makan. Inovasi pengembangan produk food bar dapat dilakukan dengan substitusi atau penambahan bahan pangan lain yang layak dikonsumsi, salah satunya yaitu tepung talas beneng. Informasi umur simpan produk diperlukan untuk menjamin bahwa produk masih layak dikonsumsi dan belum mengalami kerusakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pendugaan umur simpan food bar talas beneng menggunakan metode Accelerated Shelf Life Testing (ASLT) dengan persamaan Arrhenius. Pengujian pendugaan umur simpan dengan metode ASLT model Arrhenius dilakukan pada tiga suhu penyimpanan mewakili suhu dingin, ruang dan panas yaitu 5, 25 dan 45 °C selama 28 hari dengan waktu pengamatan setiap 7 hari. Adapun parameter yang diamati yaitu kadar air. Berdasarkan hasil yang diperoleh, diketahui bahwa food bar talas beneng yang dikemas dengan aluminium foil memiliki umur simpan yang berbeda pada setiap suhu penyimpanan. Adapun umur simpan food bar talas beneng pada penyimpanan suhu 5°C, 25°C dan 45°C secara berurut yaitu 8,95 hari, 9,56 hari dan 7,24 hari.

**Kata Kunci :** ASLT, food bar talas beneng, umur simpan

---

### **I. PENDAHULUAN**

Umur simpan adalah rentang waktu yang dimiliki produk pangan mulai dari saat diproduksi hingga dikonsumsi sebelum produk pangan mengalami penurunan kualitas atau tidak layak untuk dikonsumsi. Ada dua macam metode yang dapat digunakan dalam pendugaan umur simpan suatu produk pangan yaitu metode konvensional dan metode

akselerasi. Metode konvensional dilakukan dengan menyimpan produk pangan sampai mengalami kerusakan sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama. Sedangkan, metode akselerasi biasa disebut dengan metode *Accelerated Shelf-Life Testing* (ASLT) dapat digunakan untuk memperpendek waktu penentuan umur simpan suatu produk, yaitu dengan cara mempercepat terjadinya reaksi penurunan mutu produk pada suatu kondisi penyimpanan yang ekstrim. Umur simpan termasuk salah satu hal penting yang harus ada pada setiap produk pangan baik pangan kering, basah dan semi basah [1].

*Food bar* merupakan jenis makanan semi basah dengan kandungan kalori dan protein tinggi yang diformulasikan secara khusus dari berbagai macam bahan dengan bentuk batang dan dikonsumsi pada saat sela-sela waktu makan [2]. *Food bar* dapat digunakan sebagai *Emergency Food Product* (EFP) karena memiliki kandungan energy sebanyak 2100 kkal terdiri dari 35-45% lemak, 10-15% protein dan 40-50% karbohidrat [3]. Makronutrient *Emergency Food Product* (EFP) paling besar yaitu karbohidrat. Jumlah karbohidrat yang direkomendasikan untuk *Emergency Food Product* (EFP) sekitar 23-35 gram per 50 gram. Menurut *US Agency of International Development* (USAID) pangan darurat minimal dapat disimpan selama 15 hari dari mulai diproduksi.

Inovasi pengembangan produk *food bar* dapat dilakukan dengan substitusi atau penambahan bahan pangan lain yang layak dikonsumsi, salah satunya yaitu tepung talas beneng. Talas beneng (*Xanthosoma undipes*) merupakan bahan pangan lokal yang ada di Banten. Kandungan nutrisi tepung talas beneng yaitu kadar air 7,54%; kadar abu 3,43%; kadar lemak 0,45%; kadar protein 4,55%; karbohidrat 84,10%; dan serat pangan 9,52% [4]. Berdasarkan karakteristik *food bar*, pendugaan umur simpan dapat dilakukan dengan metode *accelerated shelf-life testing* (ASLT) model Arrhenius. Metode ASLT digunakan untuk produk pangan yang mudah rusak karena adanya reaksi kimia, seperti oksidasi lemak, reaksi *maillard*, denaturasi protein, dan lainnya. Keuntungan menggunakan metode ASLT yaitu waktu pengujian singkat dengan ketepatan dan akurasi yang tinggi. Secara umum, laju reaksi kimia dipengaruhi oleh suhu, maka model Arrhenius mensimulasikan percepatan kerusakan produk dikondisi penyimpanan suhu tinggi di atas suhu penyimpanan normal [7].

Pada penelitian sebelumnya, sudah banyak yang melakukan penelitian terkait pendugaan umur simpan pada berbagai produk pangan. *Snack bar* pisang yang dikemas menggunakan aluminium foil memiliki umur simpan 84,96 hari pada suhu 15 °C, sedangkan *snack bar* pisang yang disimpan pada suhu 30 °C memiliki umur simpan 75,67 hari [8]. *Food bar* kombinasi tepung millet putih, ikan gabus, dan tepung kedelai memiliki umur simpan 19 hari dengan suhu penyimpanan 28 °C [6].

Berdasarkan uraian di atas, peneliti memandang penting untuk meningkatkan pemanfaatan tepung talas beneng menjadi berbagai jenis pangan dikarenakan

kandungan karbohidrat yang terdapat pada tepung talas beneng cukup tinggi yaitu sebesar 84,10%. Salah satu jenis pangan yang dapat dibuat dengan memanfaatkan tepung talas beneng yaitu *food bar*. *Food bar* dapat digunakan sebagai pangan darurat, sehingga sangat penting untuk mengetahui umur simpannya. Peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pendugaan Umur Simpan *Food bar* Talas Beneng Metode *Accelerated Shelf-Life Testing* (ASLT) Model Arrhenius dengan Kemasan Aluminium Foil”.

## II. METODE DAN PROSEDUR

### A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa dan Pengolahan Pangan, Analisis Pangan dan Mikrobiologi Pangan Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Kegiatan penelitian dilaksanakan bulan Juni hingga Juli tahun 2022.

### B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian untuk pembuatan tepung talas beneng yaitu pisau, talenan, baskom, loyang, *cabinet dryer* listrik (model AST105E), *disc mill* (merk maksindo AGR-MD24), mesin grinder (merk phillips), dan ayakan 100 mesh. Alat yang digunakan untuk pembuatan *food bar* terdiri dari timbangan digital (merk goto), sendok, wadah plastik, pisau, penggaris, loyang ukuran 24x24 cm, dan oven listrik tipe KBO-190LW (merk kirin). Sedangkan alat yang digunakan untuk pelaksanaan analisis yaitu neraca analitik model H7K (merk Excellent), oven model UN55 (merk memmert), cawan porselen, desikator, krus tang, aw meter (Aqualab pawkit), labu lemak, seperangkat alat soxhlet, lemari pendingin (showcase, merk geal/expo26fc), inkubator, pipet tetes, cawan petri, gelas kimia (merk pyrex), bunsen dan spiritus, tabung reaksi (merk pyrex), rak tabung reaksi, autoklaf elektrik vertikal (GEA YXQ-50L) dan *hot plate* model C-MAG HS-7 (merk IKA).

Bahan yang digunakan dalam penelitian untuk pembuatan tepung talas beneng yaitu umbi talas beneng yang diperoleh dari gabungan kelompok tani Desa Juhut Pandeglang Banten, air dan garam (merk mamasuka). Bahan yang digunakan untuk pembuatan *food bar* yaitu tepung talas beneng, tepung *isolate soy protein* (merk ISP), tepung mocaf (merk mocafine), margarin (merk forvita), gula halus (merk rose brand), susu skim (merk indoprima), air, kemasan aluminium foil yang diperoleh dari toko swalayan. Sedangkan bahan yang digunakan untuk pelaksanaan analisis yaitu aquadest, n-Hexana (merk smart-lab), kertas saring, NaCl 0,9% (merk himedia), media *Potato Dextrose Agar* (merk himedia) dan alkohol 70%.

### C. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) persamaan Arrhenius, dengan dua faktor pengamatan yaitu suhu penyimpanan dan lama penyimpanan. Faktor pertama suhu penyimpanan (S) terdiri dari 3 taraf yaitu S1 (5°C), S2 (25°C) dan S3 (45°C). Faktor kedua jenis kemasan (K) terdiri dari 1 taraf yaitu K1 (Aluminium foil). Pengamatan dilakukan selama 5 minggu dimulai dari minggu ke-0, minggu ke-7, minggu ke-14, minggu ke-21 dan minggu ke-28.

### D. Rancangan Analisis

Data yang diperoleh berdasarkan parameter mutu dengan dua faktor penyimpanan kemudian dianalisis menggunakan persamaan regresi linear berikut [8]:

$$y = a + bx$$

keterangan :

y = nilai analisis

a = intercept

b = konstanta penurunan mutu (k)

x = waktu penyimpanan (hari)

Setiap nilai b yang diperoleh merupakan konstanta penurunan mutu *food bar* talas beneng pada setiap suhu penyimpanan. Selanjutnya nilai k ditetapkan dalam rumus Arrhenius yaitu :

$$\ln k = \ln k_0 - \frac{(E_a/R)}{(1/T)}$$

Keterangan :

$\ln k_0$  = konstanta (tidak tergantung suhu)

$E_a/R$  = slope

$E_a$  = energy aktivasi

R = konstanta gas ideal (1,986 kal/mol)

Setelah diperoleh nilai k yang menunjukkan penurunan mutu produk, selanjutnya ditentukan model persamaan laju reaksi terhadap suhu menggunakan persamaan berikut:

$$K = k_0 \cdot e^{-E_a/RT}$$

Jika besar penurunan mutu (k) pada *food bar* sudah diketahui, maka dihitung umur simpan *food bar* menggunakan persamaan berikut :

$$t \text{ orde nol} = \frac{\Delta A}{k}$$

$$t \text{ orde satu} = \frac{\ln(A_0/A)}{k}$$

keterangan :

t = prediksi umur simpan (hari)

$\Delta A$  = perubahan mutu produk

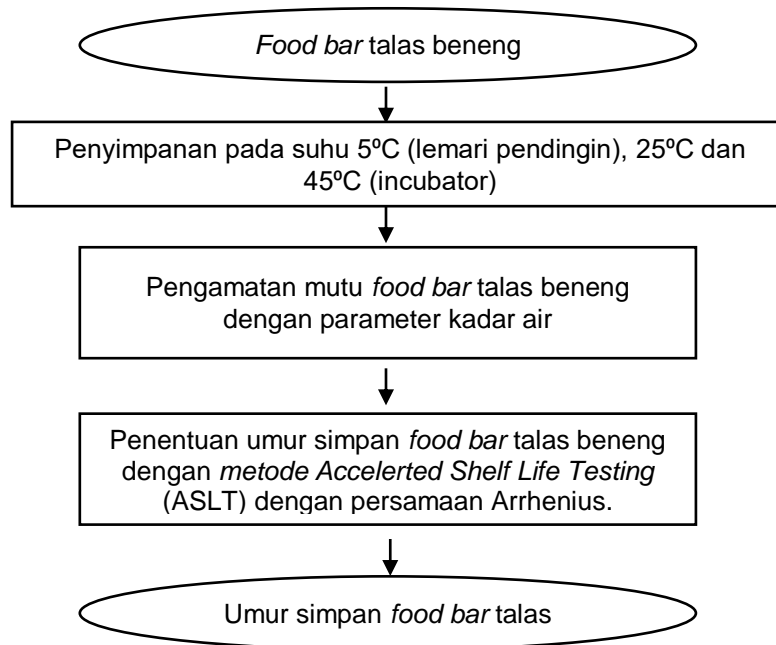
$\Delta_0$  = nilai mutu awal

A = nilai mutu produk yang tersisa pada waktu t

k = konstanta penurunan mutu pada suhu normal

### E. Prosedur Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan untuk menentukan umur simpan foodbar talas beneng dapat dilihat pada gambar 1.



**Gambar 1.** Diagram Alir Penelitian

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

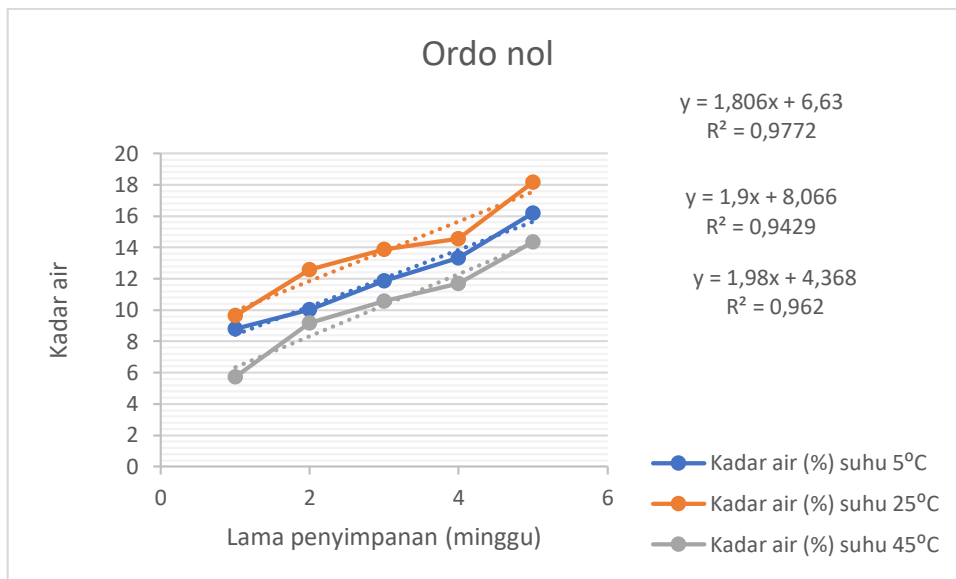
Kadar air adalah sifat fisik bahan pangan yang menunjukkan banyaknya kandungan air dalam bahan pangan tersebut. Perubahan kadar air pada *food bar* talas beneng pada penyimpanan 5°C, 25°C dan 45°C yang diamati selama 5 minggu setiap 7 hari sekali mengalami peningkatan dimulai dari minggu ke-7 sampai minggu ke-28. Hasil pengamatan *food bar* talas beneng berdasarkan parameter kadar air menggunakan metode termogravimetri yang disimpan pada suhu 5°C, 25°C dan 45°C selama 5 minggu dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Pengamatan Kadar Air Food bar Talas Beneng

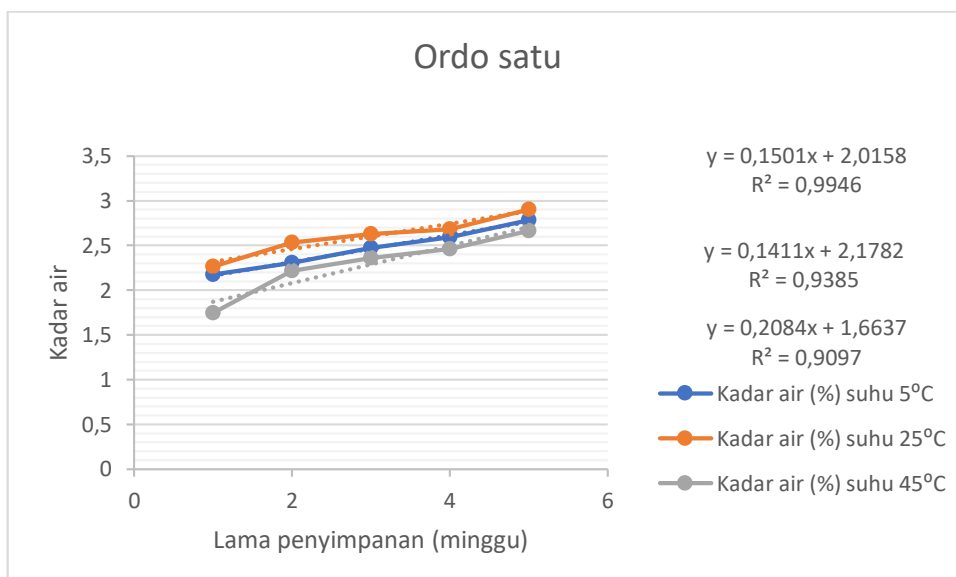
Lama Penyimpanan (Minggu)	Kadar air (%)		
	S1 (5°C)	S2 (25°C)	S3 (45°C)
Minggu ke-0	8,81	9,65	5,72
Minggu ke-7	10,04	12,59	9,18
Minggu ke-14	11,86	13,86	10,58
Minggu ke-21	13,34	14,57	11,70
Minggu ke-28	16,19	18,16	14,36

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, diperoleh hasil bahwa semakin lama penyimpanan maka terjadi peningkatan kadar air. Perubahan kadar air karena adanya interaksi produk dengan lingkungan sehingga terjadi proses hidratisasi. Perubahan kadar air pada bahan juga dipengaruhi oleh kelembaban udara ruang penyimpanan [9]. Data

penelitian kadar air yang diperoleh akan diplotkan ke dalam persamaan kinetika ordo nol dan ordo satu untuk menentukan persamaan yang akan digunakan dalam perhitungan umur simpan produk food bar talas beneng. Laju perubahan kadar air *food bar* talas beneng pada ordo nol dan ordo satu dapat dilihat secara berturut-turut pada gambar 2. dan gambar 3.



**Gambar 2.** Laju Perubahan Kadar Air Ordo Nol



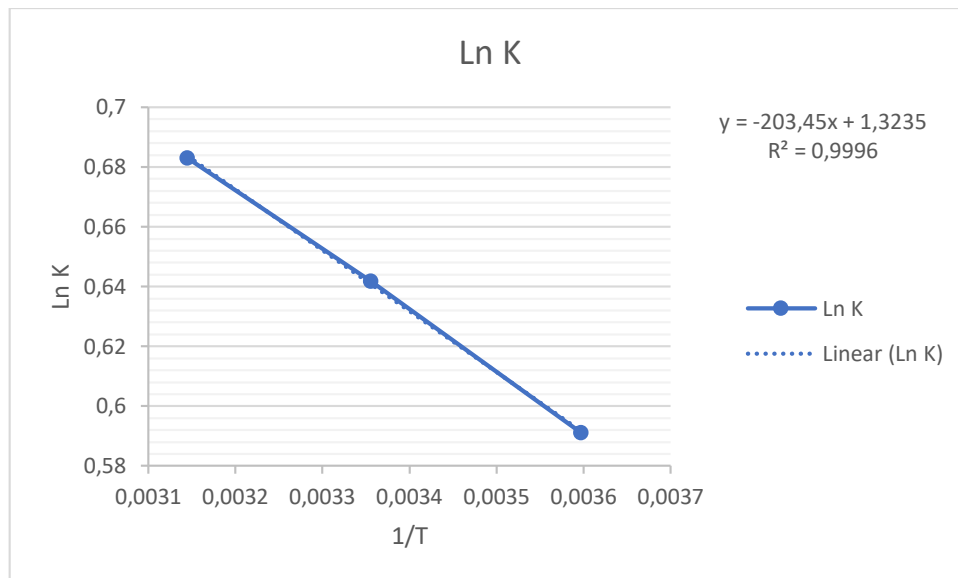
**Gambar 3.** Laju Perubahan Kadar Air Ordo Satu

Berdasarkan grafik laju perubahan kadar air diperoleh nilai R<sup>2</sup> pada ordo nol dan ordo satu. Untuk menentukan persamaan yang akan digunakan dalam perhitungan umur simpan maka dipilih nilai R<sup>2</sup> yang paling besar. Nilai R<sup>2</sup> berdasarkan kadar air dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Nilai R2 Kadar Air

Suhu (°C)	Nilai R2	
	Ordo nol	Ordo satu
5	0,9772	0,9946
25	0,9429	0,9385
45	0,962	0,9097

Berdasarkan data yang didapatkan pada Tabel 2. Dapat disimpulkan bahwa nilai R2 pada ordo nol lebih besar dibandingkan dengan nilai R2 ordo satu, sehingga pendugaan umur simpan *food bar* talas beneng menggunakan ordo nol. Setelah menentukan ordo yang digunakan, kemudian didapatkan nilai ln k yang akan diplotkan kedalam hubungan antara nilai ln k dan 1/T. grafik hubungan ln k dan 1/T dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Grafik Hubungan ln k dan 1/T kadar air

Berdasarkan grafik hubungan antara nilai ln k dan 1/T kadar air didapatkan persamaan regresi linier untuk mendapatkan nilai ln k<sub>0</sub>, Ea/R dan energi aktivasi (Ea). Persamaan regresi linier dari plot ln k dan 1/T pada perubahan kadar air *food bar* talas beneng yaitu:  $y = -203,45x + 1,3235$  dengan  $R^2 = 0,9996$ . Persamaan tersebut menghasilkan energi aktivasi sebesar 404,0517 kal/mol. Kemudian menentukan konstanta penurunan mutu (k) dari nilai ln k dan Ea/R yang diplotkan ke dalam persamaan Arrhenius. Setelah didapatkan nilai konstanta penurunan mutu *food bar* talas beneng, maka dapat dihitung umur simpan *food bar* talas beneng pada masing-masing suhu. Hasil pendugaan umur simpan berdasarkan kadar air dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Pendugaan Umur Simpan Berdasarkan Kadar Air

Suhu (°C)	Konstanta Penurunan Mutu (k)	Umur Simpan (Hari)
5	1,806995403	8,95
25	1,897964278	9,56
45	1,981234481	7,24

Umur simpan *food bar* talas beneng yang disimpan pada suhu 5°C adalah 8,95 hari, sedangkan umur simpan pada suhu 25°C adalah 9,56 hari dan umur simpan pada suhu 45°C adalah 7,24 hari. Pada parameter kadar air terlihat bahwa semakin tinggi suhu penyimpanan, maka laju penurunan mutu *food bar* talas beneng semakin tinggi. Semakin tinggi laju penurunan mutu menghasilkan umur simpan yang semakin singkat. Berdasarkan parameter kadar air, umur simpan *food bar* terendah yaitu pada suhu 45°C selama 7,24 hari dan pada penyimpanan suhu ruang 25°C selama 9,56 hari. Umur simpan *food bar* talas beneng ini lebih rendah dibandingkan dengan *food bar* yang terbuat dari tepung millet putih, ikan gabus dan kedelai dengan umur simpan pada suhu ruang selama 19 hari [6]. Hal tersebut disebabkan karena adanya perbedaan penggunaan bahan baku, karakteristik produk, dimensi dan kemasan yang digunakan [5].

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat dibuat kesimpulan bahwa umur simpan *food bar* talas beneng yang dikemas dengan aluminium foil pada suhu 5°C, 25°C dan 45°C memiliki umur simpan yang berbeda. Adapun umur simpan *food bar* talas beneng yang disimpan pada suhu 5°C, 25°C dan 45°C secara berurut yaitu 8,95 hari, 9,56 hari dan 7,24 hari. *Food bar* talas beneng memiliki umur simpan yang paling lama jika disimpan pada suhu 25°C.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Pertanian dan LPPM Untirta yang telah memberikan hibah penelitian dalam skema Penelitian Dosen Pemula.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Herawati, H. 2008. Penentuan Umur Simpan pada Produk Pangan. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Jawa Tengah.
- [2] Melia, C. 2011. Pengolahan *Banana Bars* dengan Inulin Sebagai Alternatif Pangan Darurat. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. 73 hal.
- [3] Zoumas, B. L., Armstrong, L. E., Backstrand, J. R., Chenoweth, W. L., Chinachoti, P., Klein, B. P., Tolvanen, M. 2002. *High-Energy Nutrient-Dense Emergency Relief Food Product*. Washington, D.C.: National Academy Press.



- [4] Putri, Nia Ariani., Riyanto, Rifqi Ahmad., Budijanto, Slamet., Raharja, Sapta. 2021. Studi Awal Perbaikan Kualitas Tepung Talas Beneng (*Xanthosoma undipes* K.Koch) Sebagai Potensi Produk Unggulan Banten. *Journal of Tropical AgriFood*. Vol. 3 (2): 1-10.
- [5] Surahman, D. N., Ekafitri, R., Desnilasari, D., Ratnawati, L., Miranda, J., Cahyadi, W., Indriati, A. 2020. Pendugaan Umur Simpan Snack Bar Pisang dengan Metode Arrhenius pada Suhu Penyimpanan yang Berbeda (*Estimation of Banana Snack Bar Shelf Life with Different Storage Temperatures Using Arrhenius Method*). *Biopropal Industri*. Vol. 11 (2): 127-137.
- [6] Purnamayati, L., Raden B.K.A., Siswanti., dan Edhi N. 2019. *Characteristic and Self-Life Test of Food Bar with Combination of White Millet, Snakehead Fish and Soy Flour*. *Journal of Sustainable Agriculture*. Vol. 34 (1): 101-104.
- [7] Sucipta., I Nyoman., Ketut Suriasih., dan Pande Ketut Diah Kencana. 2017. Pengemasan Pangan: Kajian Pengemasan Yang Aman, Nyaman, Efektif dan Efisien. Udayana University Press.
- [8] Syarief., dan Halid. 1992. Teknologi Penyimpanan Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, cetakan ke-3, Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- [9] Wulandari, A., S. Waluyo, dan D.D. Novita. (2013). Prediksi Umur Simpan Kerupuk Kemplang dalam Kemasan Plastik Polipropilen Beberapa Ketebalan. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 2(2): 105-114.