

Analisa Kadar Air, Kadar Asam dan Masa Simpan Produk Keripik Tahu Walik

Analysis of Water Content, Acid Content and Storage Time of Tofu Walik Chips Products

Maria Monica Sianita*, Asrul Bahar, Nita Kusumawati

Jurusan Kimia, Universitas Negeri Surabaya, Jl. Ketintang Wiyata No.62, Kota Surabaya, Indonesia

*corresponding author: mariamonica@unesa.ac.id

Abstrak. Tahu merupakan produk hasil olahan kedelai yang memiliki banyak kandungan gizi dan memiliki harga yang terjangkau. Terdapat banyak produk olahan tahu yang dijual di pasaran, salah satunya keripik tahu walik. Seringkali proses pemasakannya menggunakan minyak goreng. Dalam penelitian ini, bersama dengan UMKM Tahu “Karya Sari” Magetan dilakukan diversifikasi produk olahan tahu berupa keripik tahu walik dengan metode pengovenan sehingga diperoleh produk yang tidak hanya enak, namun juga menyehatkan. Produk yang dihasilkan telah memenuhi syarat kadar air dan asam lemak bebas menurut SNI-01-4470-1998 tentang keripik tahu dan tahan disimpan selama 208 hari. Produk ini juga mendapat respon positif dari masyarakat yang diperoleh dari uji organoleptik yang ditinjau dari penampilan, rasa, tekstur, aroma, dan tingkat kesukaan secara keseluruhan terhadap produk yang telah diproduksi.

Kata-kata kunci: Keripik Tahu Walik, Pengovenan, Kadar Asam, Kadar Air, Masa Simpan

Abstract. Tofu is a processed soybean product that has a lot of nutritional content and has an affordable price. There are many processed tofu products on the market, one of which is tofu chips. Often the cooking process uses cooking oil. In this study, together with the UMKM Tofu “Karya Sari” Magetan, diversification of processed tofu products in the form of tofu walik chips was carried out with the oven method in order to obtain products that were not only delicious, but also healthy. The resulting product has met the requirements for water content and free fatty acids according to SNI-01-4470-1998 regarding tofu chips and can be stored for 208 days. This product also received a positive response from the public which was obtained from organoleptic tests in terms of appearance, taste, texture, aroma, and overall level of preference for the products that have been produced.

Keywords: Tofu Chips, Ovening, Acid Content, Water Content, Storage Time

1. Pendahuluan

Tahu merupakan produk olahan kedelai yang populer di kalangan masyarakat, baik kelas atas, menengah, ataupun bawah karena harganya yang relatif murah serta rasanya yang enak dan kandungan gizinya yang melimpah [1, 2]. Oleh karenanya, banyak terdapat industri tahu di Indonesia, baik dalam skala kecil, menengah, ataupun besar. Salah satunya yaitu UMKM Tahu “Karya Sari” yang berlokasi di Desa Suratmajan RT.03/RW.01 Kecamatan Maospati, Kabupaten Magetan, yang menjadi mitra dalam penelitian ini.

Tahu merupakan produk makanan padat dengan tekstur lunak, terbuat melalui proses penggumpalan protein dari kacang kedelai atau *Glycine* sp. Kedelai sendiri termasuk dalam famili *Leguminosa*, subfamili *Papilionidae*, genus *Glycine*, dan spesies *Max*. Tahu mengandung protein, lemak, karbohidrat, serat kasar, isoflavon, mineral, dan saponin yang dapat menurunkan kolesterol, mengurangi gejala penyakit jantung dan ginjal, dan mengurangi timbulnya kanker dan tumor [3].

Kandungan gizi yang melimpah dan harga yang terjangkau menjadikan tahu sangat digemari masyarakat luas. Oleh karenanya banyak produk olahan tahu yang dijual di pasaran, salah satunya

keripik tahu walik. Keripik tahu walik merupakan produk olahan tahu goreng yang melalui beberapa proses pengolahan, dimulai dari tahu yang telah dipotong dadu dengan ukuran yang sama digoreng hingga kering. Kemudian dipotong secara diagonal sehingga diperoleh tahu goreng berbentuk prisma segitiga. Selanjutnya tahu dibalik dan dikeluarkan isinya dan kemudian dilakukan proses pengeringan sehingga diperoleh keripik tahu walik yang renyah. Proses pengeringan ini sering kali dilakukan dengan cara menggoreng menggunakan minyak goreng. Pada proses penggorengan menggunakan minyak terjadi reaksi kimia dalam minyak yang menyebabkan reaksi hidrolisis, oksidasi, isomerisasi, dan polimerisasi membentuk asam lemak bebas, isomer trans, senyawa siklik dan epoksi, alkohol, aldehida, keton, dan asam yang dapat menyebabkan pengembangan *off-flavor*, buih, perubahan warna dan penurunan masa simpan [4]. Selain itu, kandungan senyawa polar dalam penggorengan dikaitkan dengan disfungsi endotel, hipertensi, dan juga dapat menyebabkan penyakit kronis, terutama pada sistem kardiovaskular [5, 6, 7, 8].

Banyaknya efek negatif terhadap kesehatan akibat konsumsi asam lemak trans dalam minyak goreng telah mendorong industri untuk mengganti bahan baku menjadi lemak tak jenuh [9]. Namun tingkat ketidakjenuhan yang tinggi menyebabkannya tidak stabil pada suhu tinggi dan lebih rentan terhadap oksidasi, menghasilkan ketengikan dan perubahan warna yang lebih cepat sehingga membatasi masa simpan produk akhir [10, 11, 12]. Oleh karenanya, perlu digunakan metode pemasakan yang tidak menggunakan minyak goreng, dimana dalam penelitian ini, tahap terakhir pembuatan keripik tahu walik dilakukan dengan metode pemanggangan menggunakan oven. Proses ini dilakukan tanpa menggunakan minyak, sehingga diharapkan dapat menghasilkan produk yang tidak hanya enak tetapi juga aman dan sehat untuk dikonsumsi. Produk yang telah dihasilkan kemudian dilakukan pengujian meliputi uji kadar air, kadar asam, masa simpan dan uji organoleptik terhadap 30 orang panelis.

2. Bahan dan Metode

2.1. Bahan

Tahu putih mentah yang diperoleh dari mitra penelitian, yaitu UMKM Tahu “Karya Sari” Magetan. Bumbu-bumbu, meliputi bawang putih bubuk, ketumbar, lada bubuk, garam, dan kaldu ayam. Semua bahan diperoleh dari pasaran. Bumbu-bumbu tersebut dihaluskan terlebih dahulu sebelum dilarutkan dalam air dan kemudian digunakan untuk merendam tahu.

2.2. Pembuatan Keripik Tahu Walik

Proses pembuatan keripik tahu walik dimulai dengan menggoreng tahu yang telah dipotong dadu dengan ukuran 2,5x2,5x3 cm. Proses penggorengan dilakukan menggunakan 250 mL minyak goreng untuk 12 buah tahu selama 10 menit. Tahu yang telah digoreng dipotong diagonal sehingga diperoleh bentuk prisma segitiga. Isian tahu dikeluarkan hingga diperoleh massa tahu seberat 2,5 g. Tahap selanjutnya yaitu perendaman tahu dalam larutan bumbu, yang terdiri dari 10 g bawang putih bubuk, 2 g ketumbar, 1 g lada bubuk, 3 g garam, dan 3 g kaldu ayam bubuk untuk 100 g tahu putih mentah. Semua bumbu tersebut dilarutkan dalam 150 mL air. Proses perendaman dilakukan selama 15 menit. Setelah itu, tahu dipanggang dalam oven pada suhu 100 °C selama 60 menit (setiap 10 menit tahu dibalik) sehingga diperoleh keripik tahu walik dengan tingkat kematangan yang merata.

2.3. Uji Kadar Air

Pengujian kadar air pada sampel keripik tahu walik dilakukan dengan metode oven [13], yaitu dengan mengeringkan 1 g sampel dalam cawan menggunakan oven pada suhu 105 °C selama lima jam. Cawan dan sampel ditimbang bersamaan setiap satu jam sekali hingga diperoleh massa yang relatif konstan. Cawan yang digunakan dalam uji kadar air ini telah dikeringkan sebelumnya menggunakan oven pada suhu 105 °C selama 15 menit dan kemudian ditimbang massanya. Kadar air diperoleh dengan melakukan perhitungan berdasarkan persamaan perhitungan berikut:

$$\text{Kadar air} = \frac{W - (W_1 - W_2)}{(W_1 - W_2)} \times 100\%$$

dengan W = massa sampel sebelum dikeringkan, W₁ = massa sampel + cawan kering kosong, dan W₂ = massa cawan kosong, semuanya dalam satuan gram.

2.4. Uji Kadar Asam Lemak Bebas

Kadar asam lemak bebas ditentukan berdasarkan metode standar AOCS Ca 5a-40 [14]. Pertama, 10 g sampel dilarutkan dengan pelarut etil eter : etanol (50:50 v/v) dalam labu erlenmeyer 250 mL. 10 tetes indikator PP ditambahkan dan kemudian dilanjutkan dengan proses titrasi dengan larutan standar NaOH. Hasil dinyatakan sebagai g% asam oleat.

2.5. Uji Masa Simpan

Pengujian didasarkan pada orde reaksi laju reaksi kemunduran mutu, yaitu Orde 0

$$t = \frac{(Q_0 - Q)}{k} \quad (1)$$

Orde 1

$$t = \frac{\ln\left(\frac{Q_0}{Q}\right)}{k} \quad (2)$$

Nilai k yang diperoleh dihubungkan dengan suhu menggunakan persamaan Arrhenius

$$k = k_0 e^{-\left(\frac{E_a}{RT}\right)} \quad (3)$$

atau

$$\ln k = k_0 - \frac{E_a}{R} \frac{1}{T} \quad (4)$$

Dari perhitungan nilai k akan diperoleh persamaan kurva linear antara ln k dan 1/T yang kemudian digunakan untuk menentukan masa simpan produk.

Keterangan:

Q₀ = skor awal hari ke-0

Q = skor kritis

k = konstanta kecepatan reaksi

t = waktu penyimpanan

E_a = energi aktivasi

T = suhu mutlak (K)

2.6. Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan terhadap 30 orang panelis belum terlatih dari kalangan remaja dan dewasa. Masing-masing panelis diberi sampel yang akan diuji tingkat kesukaannya ditinjau dari 5 kriteria pengujian, yaitu penampilan, aroma, tekstur, rasa, dan tingkat kesukaan secara keseluruhan.

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

3.1. Pembuatan Keripik Tahu Walik

Proses pembuatan keripik tahu walik dimulai dengan menggoreng tahu yang telah dipotong dadu dengan ukuran 1,5x2,5x3 cm. Proses penggorengan dilakukan menggunakan minyak goreng. Selanjutnya tahu goreng dipotong secara diagonal sehingga diperoleh tahu goreng berbentuk prisma segitiga. Kemudian isian tahu dikeluarkan dan kulit tahunya direndam dalam larutan bumbu. Proses perendaman dilakukan selama 15 menit sehingga bumbu dapat meresap sempurna ke dalam tahu. Tahap selanjutnya yaitu proses pengeringan, yang mana dalam

penelitian ini dilakukan dengan metode pengovenan. Dipilihnya metode ini dikarenakan proses penggorengan menggunakan minyak goreng dapat menyebabkan permasalahan kesehatan. Selain itu, minyak goreng juga mudah mengalami oksidasi asam lemak jenuh ketika dipanaskan sehingga akan membentuk gugus peroksida berupa radikal bebas serta suhu pemanasan yang tidak stabil. Proses pengovenan dilakukan selama 60 menit (setiap 10 menit dilakukan proses pembalikan) dengan suhu 60 °C. Hal ini didasarkan pada penelitian Cahyani & Hermanto [15], yang menyatakan bahwa pengeringan pada suhu >60 °C dapat menyebabkan denaturasi protein.



Gambar 3. Produk Keripik Tahu Walik

3.2. *Kadar Air*

Pengukuran kadar air terhadap sampel keripik tahu walik dilakukan untuk mengetahui banyaknya kandungan air yang terdapat dalam produk tersebut. Menurut SNI-01-2886-1998, keripik tahu harus memiliki kadar air maksimal 4%. Semakin tinggi kadar air dalam produk makanan ringan atau keripik, maka semakin tinggi kemungkinan kerusakan yang terjadi pada produk tersebut karena meningkatnya aktivitas air dalam produk. Aktivitas air sendiri merupakan jumlah air bebas yang terkandung dalam produk pangan yang digunakan untuk proses tumbuh dan berkembangnya mikroba serta tempat berlangsungnya reaksi kimia dan biokimia. Kadar air yang tinggi pada produk keripik menyebabkan produk lebih mudah mengalami kerusakan yang diakibatkan oleh adanya mikroorganisme perusak yang tumbuh dan berkembang dengan memanfaatkan banyaknya air yang terkandung dalam produk. Tingginya kadar air memudahkan bakteri, kapang, dan khamir untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan [16]. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi kadar air adalah dengan dilakukannya proses penggorengan dan pemanggang. Pada penelitian ini, diperoleh kadar air sampel keripik tahu walik sebesar 0,01%. Hal ini menunjukkan bahwa produk keripik tahu walik telah memenuhi SNI-01-2886-1998. Kadar air memiliki hubungan erat terhadap keawetan bahan pangan [17].

3.3. *Kadar Asam Lemak Bebas*

Pengukuran kadar asam lemak bebas dimaksudkan untuk mengetahui banyaknya asam lemak bebas dalam sampel produk keripik tahu walik yang telah diproduksi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa kadar asam lemak bebas produk keripik tahu walik adalah sebesar 0,01%. Hasil ini telah memenuhi SNI-01-4470-1998 tentang keripik tahu yang menyatakan bahwa kadar asam lemak bebas keripik tahu maksimal adalah 1%. Kadar asam lemak bebas dalam produk pangan berkaitan erat dengan keawetan produk pangan. Kadar asam lemak bebas berbanding terbalik dengan tingkat keawetan produk pangan, semakin tinggi kadar asam lemak bebas maka semakin singkat keawetan produknya, begitupun sebaliknya. Proses pemanasan suhu tinggi menyebabkan pembentukan asam lemak bebas pada produk makanan. Ketika dipanaskan, asam lemak tak jenuh terurai dan rantai ikatan rangkapnya terputus, mengakibatkan peningkatan jumlah asam lemak bebas yang terbentuk. Sedangkan rantai karbon yang terputus akan mengikat oksigen mengakibatkan peningkatan jumlah peroksida sehingga produk semakin cepat mengalami kerusakan [17].

3.4. *Masa Simpan*

Uji masa simpan bertujuan untuk mengetahui lama waktu produk keripik tahu walik dapat bertahan. Masa simpan produk merupakan jarak antara waktu produksi dan konsumsi produk

dalam keadaan layak, baik dari segi rasa, tekstur, aroma, penampilan, serta nilai gizinya [18]. Berakhirnya masa simpan produk ditandai dengan adanya penurunan mutu produk yang dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti massa oksigen, uap air, cahaya, mikroorganisme, bahan kimia toksik atau *off flavor*. Kadar air merupakan salah satu faktor yang berpengaruh pada penurunan mutu produk makanan sebab kadar air berkaitan erat dengan aktivitas air pada produk. Semakin tinggi aktivitas air, maka semakin tinggi pula aktivitas mikroorganisme di dalam produk pangan. Selain itu, aktivitas air yang tinggi juga mempercepat terjadinya oksidasi lemak. Metode uji masa simpan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode *Accelerated Shelf-Life Testing* (ASLT), sebab diperlukan waktu yang singkat serta memiliki akurasi yang baik [19]. Proses uji masa simpan dilakukan dengan ASLT model Arrhenius dan diperoleh hasil uji yaitu 208 hari. Hasil ini cukup baik apabila dibandingkan dengan hasil penelitian lainnya mengenai masa simpan produk keripik, seperti pada penelitian pendugaan umur simpan keripik tempe sagu dalam pengemas aluminium foil diperoleh hasil seber 108 hari, serta dalam penelitian lain yang memperoleh hasil masa simpan untuk produk keripik ubi jalar dengan kemasan aluminium foil yaitu 155 hari dan 117 hari untuk kemasan PP [20, 21]. Penggunaan model Arrhenius dikarenakan produk yang diuji merupakan produk keripik yang mengandung lemak yang berasal dari hasil penggorengan di awal proses pembuatan yang dapat menyebabkan terjadinya oksidasi lemak selama penyimpanan [22]. Model Arrhenius didasarkan pada hubungan antara suhu dengan kecepatan penurunan mutu [23]. Penurunan mutu produk olahan pangan selama masan penyimpanan dapat terjadi pada parameter fisik maupun kimia [24]. Salah satu parameter mutu kristis pada produk keripik yaitu ketengikan. Adanya sisa minyak hasil penggorengan, mengakibatkan suatu produk keripik rentan mengalami oksidasi lemak selama penyimpanan [25].

Tabel 8. Hasil Uji Produk Keripik Tahu Walik

Parameter Uji	Hasil
Kadar air	0,01%
Kadar asam lemak bebas	0,01%
Masa Simpan	208 hari

3.5. Uji Organoleptik

Produk keripik tahu walik yang telah diproduksi dilakukan uji organoleptik terhadap 30 orang panelis kalangan remaja dan dewasa. Pengujian dilakukan pada produk keripik tahu walik dari segi penampilan, aroma, tekstur, rasa, dan tingkat kesukaan secara keseluruhan. Dari hasil penelitian, diperoleh tanggapan yang baik dari para panelis, yaitu 33% panelis menyatakan sangat suka dan 40% suka terhadap penampilan produk, 30% sangat suka dan 50% suka terhadap aroma produk, 63% sangat suka dan 20% suka terhadap tekstur produk, 67% sangat suka dan 17% suka terhadap rasa produk serta secara keseluruhan 33% panelis menyatakan sangat suka dan 53% suka terhadap produk keripik tahu walik yang telah diproduksi.

4. Kesimpulan

Produk keripik tahu walik yang dikeringkan menggunakan oven memiliki kadar air sesuai dengan SNI-01-2886-1998 yaitu sebesar 0,01% dan kadar asam sesuai dengan SNI-01-4470-1998 tentang keripik tahu, yaitu sebesar 0,01%. Selain itu, produk yang dihasilkan juga mendapat respon positif dari para panelis dalam uji organoleptik dari aspek penampilan, aroma, tekstur, rasa, dan tingkat kesukaan secara keseluruhan serta memiliki masa simpan selama 208 hari.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kami sampaikan kepada Kementerian Riset dan Teknologi Perguruan Tinggi Republik Indonesia yang telah memberikan dukungan finansial melalui Program Kemitraan Masyarakat dan kepada Tim Riset Merah Putih yang telah membantu berjalannya penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] K. Y. Ambara, I. N. Ustriyana and I. K. Rantau, "Profil Usaha Industri Kecil Tahu dan Tempe "Makmur Jaya" di Kecamatan Denpasar Barat, Kota Denpasar," *E-Journal Agribisnis dan Agrowisata*, vol. 6, no. 2, pp. 259-269, 2017.
- [2] Mariatun and H. I. Jauhari, "Studi Sanitasi Industri Rumah Tangga dalam Pengelolaan Tahu Tempe di Kelurahan Kekalik Jaya Kecamatan Sekarbela," *GEOGRAPHY: Jurnal Kajian Penelitian & Pengembangan Pendidikan*, vol. 6, no. 1, pp. 34-44, 2018.
- [3] X. Guan, X. Zhong, Y. Lu, R. Jia, H. Li and M. Zhang, "Changes of Soybean Protein during Tofu Processing," *Foods*, vol. 10, no. 7, p. 1594, 2021.
- [4] S. K. Pankaj and K. M. Keener, "A review and research trends in alternate frying technologies," *Current Opinion in Food Science*, vol. 16, pp. 74-79, 2017.
- [5] O. A. Rangel-Zuniga, C. Haro, C. Tormos, P. Perez-Martinez, J. Delgado-Lista, C. Marin, G. M. Quintana-Navarro, C. Cerda, G. T. Saez, F. Lopez-Segura, J. Lopez-Miranda, F. Perez-Jimenez and A. Camargo, "Frying oils with natural or added antioxidants content, which protect against postprandial oxidative stress, also protect against DNA oxidation damage," *European Journal of Nutrition*, vol. 56, no. 4, pp. 1597-1607, 2017.
- [6] S. S. Khayyatzadeh, S. M. R. Kazemi-Bajestani, S. J. Mirmousavi, M. Heshmati, S. Khoshmohabbat, G. A. Ferns and M. Ghayour-Mobarhan, "Dietary behaviors in relation to prevalence of irritable bowel syndrome in adolescent girls," *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, vol. 33, no. 2, pp. 404-410, 2017.
- [7] S. R. Ismail, S. K. Maarof, A. S. Siedar, A. Ali and S. L. Atkin, "Systematic review of palm oil consumption and the risk of cardiovascular disease," *PLoS One*, vol. 13, no. 2, p. e0193533, 2018.
- [8] O. C. Ekhaton, N. A. Udowelle, S. Igbiri, R. N. Asomugha, C. Frazzoli and O. E. Orisakwe, "Street foods exacerbate effects of the environmental burden of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in Nigeria," *Environmental Science and Pollution Research*, vol. 25, no. 6, pp. 5529-5538, 2018.
- [9] S. Tanvir, S. Sajjad and R. Roshan, "Awareness levels of prevention of cardiac diseases in general population of Rawalpindi and requirement of health education," *Public Health*, vol. 157, pp. 107-110, 2018.
- [10] F. Marangoni, C. Galli, A. Ghiselli, G. Lercker, C. La Vecchia, C. Maffei, C. Agostoni, D. Ballardini, O. Brignoli and P. Faggiano, "Palm oil and human health. Meeting report of NFI: Nutrition Foundation of Italy Symposium," *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, vol. 68, no. 6, pp. 643-655, 2017.
- [11] K. M. Barbosa, L. P. Cardoso, A. P. B. Ribeiro, T. G. Kieckbusch and M. H. M. Buscato, "Crystallization of low saturated lipid blends of palm and canola oils with sorbitan monostearate and fully hydrogenated palm oil," *Journal of Food Science and Technology*, vol. 55, no. 3, pp. 1104-1115, 2018.
- [12] A. N. Zaghi, S. M. Barbalho, E. L. Guiguer and A. M. Otoboni, "Frying process: From conventional to air frying technology," *Food Reviews International*, 2019.
- [13] AOAC, Official Methods of Analysis, Washington: AOAC, 2005.
- [14] AOCS, Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemist Society, Urbana, Illinois: AOCS, 2012.
- [15] S. Cahyani and T. Hermanto, "Pengaruh Lama dan Suhu Pengeringan terhadap Karakteristik Organoleptik, Aktifitas Antioksidan dan Kandungan Kimia Tepung Kulit Pisang Ambon (*Musa acuminata* colla)," *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, vol. 4, no. 1, pp. 2003-2016, 2019.

- [16] H. Sakti, S. Lestari and A. Supriadi, "Perubahan Mutu Ikan Gabus (*Channa striata*) Asap selama Penyimpanan," *Fishtech - Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, vol. 5, no. 1, pp. 11-18, 2016.
- [17] Asrina, Jamaluddin and F. Ratnawaty, "Kualitas Keripik Salak (*Salacca zalacca*) pada Berbagai Variasi Temperatur dan Waktu selama Penggorengan Hampa Udara," *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, vol. 7, no. 1, pp. 67-78, 2021.
- [18] Institute of Food Science and Technology, "Shelf Life of Food," *J. Food Science*, vol. 39, pp. 861-865, 1974.
- [19] H. Harris and M. Fadli, "Penentuan Umur Simpan (Shelf Life) Pundang Seluang (*Rasbora* sp) yang Dikemas Menggunakan Kemasan Vakum dan Tanpa Vakum," *Jurnal Saintek Perikanan*, vol. 9, no. 2, pp. 53-62, 2014.
- [20] Afriyanti, C. B. Handayani and A. I. N. Tari, "Pendugaan Umur Simpan Keripik Tempe Sagu dalam Pengemas Aluminium Foil," *Agrisaintifika Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, vol. 2, no. 1, 2018.
- [21] I. W. Budiastra, "Penentuan Umur Simpan Keripik Ubi Jalar dan Keripik Talas dalam Kemasan Plastik dan Aluminium Foil," IPB, Bogor, 2013.
- [22] E. R. N. Herawati, R. Nurhayati, M. Angwar, V. Wakhida and R. B. Katri, "Pendugaan Umur Simpan Keripik Pisang Salut Cokelat "Purbarasa" Berdasarkan Angka Thio Barbituric Acid (TBA) dengan Metode Accelerated Shelf Life Test (ASLT) Model Arrhenius," *Reaktor*, vol. 17, no. 3, pp. 118-125, 2017.
- [23] T. E. Haryati, H. Feronika and Ahmadi, "Pendugaan Umur Simpan Menggunakan Metode Accelerated Shelf-Life Testing (ASLT) dengan Pendekatan Arrhenius pada Produk Tape Ketan Hitam Khas Mojokerto Hasil Sterilisasi," *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, vol. 3, no. 1, pp. 156-165, 2015.
- [24] Y. Rosalina and S. Evalina, "Kajian Perubahan Mutu Selama Penyimpanan dan Pendugaan Umur Simpan Keripik Ikan Beledang dalam Kemasan Polypropylene Rigid," *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, vol. 7, pp. 1-6, 2015.
- [25] N. S. Sonia, C. Mini and P. R. Geethalekshmi, "Potency of Banana Peel Application and Packaging in Enhancing Shelf Life of Banana Chips," *International Journal of Applied and Pure Science and Agriculture*, vol. 1, no. 5, pp. 58-66, 2015.