

**PENGARUH JENIS KEMASAN DAN MASA SIMPAN TERHADAP
KARAKTERISTIK KERIPIK PISANG KEPOK***(Musa paradisiaca L.)***Ambar Susanti^{1*}, Irfan Arfa'I² Anggi Indah Yuliana³**¹⁾³⁾Dosen Fakultas Pertanian

Universitas KH.A. Wahab Hasbullah

Email: sekarsasanti@gmail.com²Mahasiswa Fakultas Pertanian/Teknologi Hasil Pertanian

Universitas KH.A. Wahab Hasbullah



©2019 –EPiC Universitas KH. A. Wahab Hasbullah Jombang ini adalah artikel dengan akses terbuka dibawah lisensi CC BY-NC-4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of the type of packaging and storage time on the characteristics of Kepok banana chips. The parameters analyzed were water content, level of crispness, and rancidity of the Kepok banana chips tested. This study uses an experimental method with a completely randomized design (CRD) factorial pattern consisting of two factors, namely the type of packaging (K) consisting of LDPE 6 gr (K1), aluminum foil (K2), metal cans (K3), control plastics (K4), and duration of storage (L) consists of 2 weeks (L1), 4 weeks (L2), and 6 weeks (L3). Each treatment was repeated 3 times. The results of analysis of variance showed that there was an interaction between the effect of the type of packaging and storage time on the moisture content of the crispness level, and the rancidity of the Kepok banana chips tested. The type of aluminum foil packaging and can packaging with 2 weeks storage time is the best treatment in maintaining the water content of Kepok banana chips with no increase in water mass (0.00) and able to suppress crispness and rancidity with a score of 5 each.

Keywords: type of packaging, storage time, kepok banana chips.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis kemasan dan lama penyimpanan terhadap karakteristik keripik pisang kepok. Adapun parameter yang dianalisis adalah kadar air, tingkat kerenyahan, dan ketengikan keripik pisang kepok yang diuji. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial yang terdiri dari dua faktor, yaitu jenis kemasan (K) terdiri dari LDPE 6 gr (K1), aluminium foil (K2), kaleng logam (K3), plastik kontrol (K4) dan lama penyimpanan (L) terdiri dari 2 minggu (L1), 4 minggu (L2), dan 6 minggu (L3). Masing-masing perlakuan 3 kali ulangan. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara pengaruh jenis kemasan dan lama penyimpanan terhadap kadar air tingkat kerenyahan, dan ketengikan keripik pisang kepok yang diuji. Jenis kemasan aluminium foil dan kemasan kaleng dengan lama penyimpanan 2 minggu merupakan perlakuan yang terbaik dalam menjaga kadar air keripik pisang kepok dengan tidak ada penambahan massa air (0,00) dan mampu menekan kerenyahan dan ketengikan dengan skor masing – masing 5.

Kata Kunci: jenis kemasan, lama penyimpanan, keripik pisang kepok

PENDAHULUAN

Kabupaten Trenggalek mempunyai potensi komoditi pisang dengan luas lahan 4.092 ha, yang

menghasilkan produksi mencapai 350 ton per tahun. Hal tersebut memberi peluang terhadap

industri hilir diantaranya adalah industri pembuatan keripik pisang khas Trenggalek.

Keripik pisang berbentuk irisan tipis dari buah pisang yang digoreng dengan minyak. Keripik tersebut termasuk makanan ringan (snack food) yang tergolong jenis makanan crackers yaitu makanan yang bersifat kering dan renyah dengan kandungan lemak yang tinggi (Sulistiyowati, 2004). Keripik pisang mempunyai kadar air yang sangat rendah dengan kandungan lemak yang cukup tinggi. Hal ini menyebabkan keripik pisang mudah mengalami ketengikan apabila kontak langsung dengan oksigen atau cahaya. Keripik pisang juga mempunyai sifat yang mudah menyerap uap air dari udara sekitar. Syarieff, dkk (1989) melaporkan bahwa akibat dari kondisi tersebut, keripik pisang mudah mengalami kerusakan seperti menjadi tidak renyah, ditumbuhi jamur dan bakteri serta bau yang tengik.

Pemilihan jenis kemasan yang tepat sesuai dengan sifat bahan makanan yang dikemas sangat diperlukan untuk menjaga kadar air dan mutu bahan yang dikemas. Kemasan yang tepat dapat menghambat uap air, cahaya, dan udara lingkungan yang dapat menurunkan kualitas bahan yang dikemas. Triyanto, dkk (2013) melaporkan bahwa kemasan juga dapat mencegah atau mengurangi kerusakan, melindungi bahan yang ada di dalamnya dari pencemaran serta gangguan fisik seperti gesekan, benturan dan getaran. Setiap jenis kemasan mempunyai ketahanan yang berbeda-beda dalam menjaga mutu dan masa simpan bahan makanan yang dikemas, tergantung pada tekstur bahan kemasan.

Menurut Hutasoit (2009), umur simpan merupakan salah satu masalah utama yang sering dijumpai pada industri dalam mengembangkan dan memasarkan produk. Ketepatan pengemasan pemilihan jenis bahan kemasan sangat berpengaruh terhadap daya tahan produk hingga sampai pada konsumen. Pada keripik pisang kapok, daya simpan berbeda - beda tergantung pada jenis kemasan dan perlakuan penyimpanan yang digunakan pada keripik pisang kepok tersebut. Mayoritas industri keripik pisang kepok di daerah Kabupaten Trenggalek menggunakan jenis kemasan plastik LDPE 3gr yang saat ini dapat mempertahankan mutu keripik pisang kepok selama satu bulan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dilakukan penelitian tentang "Pengaruh Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan Terhadap Karakteristik Keripik Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.)".

METODE

Penelitian ini dilakukan selama 3 bulan yaitu pada bulan Juni – Agustus 2019 di Desa Margomulyo Kecamatan Watulimo Kabupaten Trenggalek. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisang kepok yang diperoleh dari kebun di Desa Margomulyo, dalam kondisi tidak terlalu matang, tidak berpenyakit, dan tidak rusak. Bahan pengemas yang digunakan yaitu; plastik LDPE 6gr, aluminium foil, kaleng logam, dan plastik kontrol (LDPE 3gr). Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan digital, kompor, wajan penggorengan, termometer suhu, handsealer, sarung tangan, spatula, nampan, dan timer. Langkah penelitian yaitu dilakukan pengupasan kulit pisang, pengirisan, dan penggorengan keripik pisang pada suhu penggorengan dan minyak dengan jenis yang sama. Keripik pisang yang sudah melalui penggorengan kemudian ditiriskan \pm 15 menit, dan selanjutnya jadi ditimbang dengan berat yang sama yaitu 250 gram untuk setiap jenis kemasan.



Gambar 1. Proses penimbangan Berat Keripik Pisang Kepok untuk dimasukkan dalam masing-masing perlakuan pengemasan (250gr merupakan berat yang ditetapkan)

Bahan pengemas yang akan diuji disiapkan, dan selanjutnya dilakukan pengemasan pada keripik pisang kapok tersebut, sesuai dengan perlakuan dan ulangan. Selanjutnya masing – masing bahan yang dikemas sesuai perlakuan disusun rapi dan disimpan ke dalam ruangan dengan suhu 25°C dengan lama penyimpanan masing-masing 2 minggu, 4 minggu, dan 6 minggu. Penyusunan bahan penelitian ini bertujuan agar mempermudah peneliti untuk menganalisa hasilnya.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu jenis kemasan (K) terdiri dari LDPE (K1),

aluminium foil (K2), kaleng logam (K3), plastik kontrol (K4) dan lama penyimpanan (L) terdiri dari 2 minggu (L1), 4 minggu (L2), dan 6 minggu (L3). Masing-masing perlakuan 3 kali ulangan.

Kadar air dihitung dengan rumus perhitungan kadar air dibawah ini :

$$\frac{\text{Berat Awal} - \text{Berat Akhir}}{\text{Berat Awal}} \times 100\% \text{ (Mulyono, 2004).}$$

Adapun Skoring untuk tingkat kerenyahan dan ketengikan adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Skor Tingkat Kerenyahan

Keterangan	Nilai skor
Sangat renyah	1
Renyah	2
Agak renyah	3
Tidak renyah	4
Sangat tidak renyah	5

Tabel 2. Skor Tingkat Ketengikan

Keterangan	Nilai skor
Sangat tengik	1
Tengik	2
Agak tengik	3
Tidak tengik	4
Sangat tidak tengik	5

Tingkat kerenyahan dan ketengikan keripik pisang kepok ditentukan oleh 15 panelis berdasarkan skoring pada uji organoleptik. Untuk mengetahui pengaruh jenis bahan kemasan dan lama penyimpanan terhadap karakteristik keripik pisang kepok dianalisa menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Apabila F hitung \geq F tabel, maka dilakukan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) taraf 5% untuk mengetahui beda nyata antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara jenis kemasan dan lama penyimpanan terhadap kadar air keripik pisang kepok. Adapun hasil rata-rata kadar air keripik pisang kepok disajikan pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa keripik pisang kepok pada perlakuan K2L1 dan K3L1 tidak mengalami penambahan kadar air (0.00) dibandingkan dengan perlakuan K4L1 yang mengalami penambahan kadar air yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa pada kemasan aluminium foil dan kaleng pada lama

penyimpanan 2 minggu, massa air keripik pisang kepok tidak ada penambahan, sehingga bernilai positif sesuai dengan perhitungan massa air. Sedangkan pada kemasan kontrol (LDPE 3gr) yang tersimpan selama 2 minggu sudah mengalami penambahan massa air pada keripik pisang kepok. Artinya bahwa massa air keripik pisang kepok dengan perlakuan ini mengalami penambahan, sehingga nilai massa air bernilai negatif sesuai dengan perhitungan massa air.

Tabel 1. Rata-rata kadar air keripik pisang kepok akibat perlakuan jenis kemasan dan lama penyimpanan

NO	Perlakuan	Kadar Air
1	K1L1	-0.93 def
2	K1L2	-2.00 cd
3	K1L3	-3.33 b
4	K2L1	0.00 f
5	K2L2	-0.13 ef
6	K2L3	-0.26 e
7	K3L1	0.00 f
8	K3L2	-1.33 de
9	K3L3	-2.66 bc
10	K4L1	-1.86 cd
11	K4L2	-3.33 b
12	K4L3	-7.06 a
BNT 5%		0.341

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji lanjut BNT 5%. Angka yang menunjukkan nilai negatif (-) mengalami penambahan berat akhir. Angka yang menunjukkan nilai positif tidak mengalami penambahan berat akhir.

Kadar air pada keripik pisang kepok menentukan tingkat kerenyahan dan ketengikan. Salah satu faktor yang mempengaruhi perubahan kadar air bahan pangan yang dikemas adalah permeabilitas bahan kemasan yang digunakan. Sifat permeabilitas pada bahan kemasan berbeda-beda, tergantung pada tebal dan rapatnya bahan kemasan. Maulana (2011) menyatakan bahwa permeabilitas uap air dapat dipengaruhi oleh ketebalan pada setiap kemasan, semakin tebal maka semakin kecil nilai permeabilitasnya, sehingga sedikit saja jumlah uap air yang dapat menembus bahan kemasan akan menjadikan keripik pisang lebih terlindung serta tahan lama.

Keripik pisang kepok dengan perlakuan K4L3 memiliki kadar air yang rendah pada lama penyimpanan 6 minggu berdasarkan rumus perhitungan kadar air yang menunjukkan adanya penambahan pada berat akhir keripik pisang kepok. Perubahan kadar air pada keripik pisang kepok diduga karena masa penyimpanan yang lama dan permeabilitas bahan kemasan besar

nilainya daripada K1L3 (-3.33). Walaupun diantara keduanya memiliki kesamaan jenis kemasan yaitu plastik LDPE akan tetapi mempunyai ketebalan yang berbeda. Perlakuan K1L3 menggunakan plastik LDPE dengan berat 6gr, sedangkan K4L3 memiliki berat 3gr. Seperti penjelasan di atas bahwa ketebalan bahan pengemas adalah salah satu faktor yang mempengaruhi permeabilitas uap air yang dapat menembus bahan kemasan.

Perubahan kadar air yang semakin tinggi dipengaruhi oleh perubahan suhu dan semakin lamanya masa penyimpanan. Diduga pada saat masa penyimpanan, dipengaruhi oleh perubahan suhu sekitar tempat penyimpanan. Wijaya (2007) melaporkan bahwa naiknya kadar air disebabkan karena perubahan suhu yang semakin tinggi, yang berpengaruh pada permeabilitas bahan kemasan terhadap uap air. Ketebalan bahan kemasan plastik kontrol (LDPE 3gr) mudah ditembus oleh uap air seiring dengan perubahan suhu dan lama penyimpanan.

Semakin lama penyimpanan maka kadar air keripik pisang kepok semakin meningkat. Peningkatan kadar air pada keripik pisang kepok diduga disebabkan oleh masuknya uap air dari lingkungan ke dalam kemasan, sehingga semakin lama penyimpanan maka kadar air keripik akan semakin meningkat. Menurut Istanti (2005) lamanya penyimpanan sangat mempengaruhi kadar air keripik, dimana kadar air keripik akan semakin meningkat seiring bertambahnya lama waktu penyimpanan.

Kemasan aluminium foil memiliki sifat yang rapat dan kemasan kaleng memiliki sifat yang tebal, yang mampu mempertahankan massa air pada keripik pisang kepok pada lama penyimpanan 2 minggu. Sedangkan sifat kemasan plastik kontrol (LDPE 3gr) yaitu lentur dan tipis sehingga mudah ditembus oleh uap air. Pada penyimpanan 2 minggu sudah terjadi penambahan massa air pada keripik pisang kepok, sehingga mempunyai nilai yang negative berdasarkan rumus perhitungannya. Keripik bersifat higroskopis (dapat menyerap air dari lingkungan) sehingga mudah mengalami peningkatan kadar air (Tofan, 2008).

Kadar air merupakan suatu komponen penting yang berpengaruh terhadap bahan pangan, terutama produk kering, karena dapat menentukan sifat fisik produk tersebut yaitu kerenyahan. Selain mempengaruhi sifat fisik, kadar air juga dapat mempengaruhi sifat kimia, sifat mikrobiologis, dan perubahan lainnya seperti perubahan enzimatik dan non enzimatik. Kadar air akan mengalami

perubahan selama penyimpanan, sehingga kadar air sangat berpengaruh dalam menentukan daya tahan suatu bahan pangan. Hal ini diperkuat dengan penelitian Herawati (2008) yang menyatakan bahwa, faktor yang sangat berpengaruh terhadap penurunan mutu produk pangan diantaranya adalah terjadinya perubahan kadar air dalam produk.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan ada interaksi antara jenis kemasan dan lama penyimpanan terhadap nilai kerenyahan keripik pisang kepok. Adapun rata-rata kerenyahan keripik pisang kepok disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata kerenyahan keripik pisang kepok akibat perlakuan jenis kemasan dan lama penyimpanan

NO	Perlakuan	Kerenyahan
1	K1L1	3.8 f
2	K1L2	3.2 d
3	K1L3	2.2 b
4	K2L1	5.0 h
5	K2L2	4.1 g
6	K2L3	3.6 ef
7	K3L1	4.7 h
8	K3L2	3.3 de
9	K3L3	2.2 b
10	K4L1	3.7 f
11	K4L2	2.8 c
12	K4L3	1.5 a
BNT 5%		0.094

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji lanjut BNT 5%.

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan K2L1 dan K3L1 pada masa simpan 2 minggu memiliki skor kerenyahan lebih tinggi, masing – masing yaitu 5 dan 4.7(sangat renyah) dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Perlakuan K2L1 berbeda tidak nyata dengan perlakuan K3L1 pada uji BNT taraf 5%. Adapun perlakuan K4L1 mempunyai skor kerenyahan sangat tidak renyah dibandingkan dengan bahan pengemas yang lain yaitu 3,7.

Alumunium foil dan kaleng merupakan kemasan yang terbaik dalam menjaga kerenyahan keripik pisang kepok selama penyimpanan. Keripik pisang kepok yang dikemas menggunakan alumunium foil dan kaleng mempunyai kadar air yang tinggi (Tabel 1), hal ini diduga berpengaruh terhadap kerenyahan keripik pisang kepok pada dua jenis kemasan tersebut. Rahmawati (2013) melaporkan bahwa alumunium foil dan kaleng adalah kemasan yang cocok untuk mengemas makanan kering, karena alumunium foil bersifat

kedap air, permukaannya dapat memantulkan cahaya, tidak terpengaruhi oleh sinar, tahan terhadap temperatur tinggi, tidak berbau, dan tidak beracun. Sedangkan kaleng bersifat rapat, yang mampu menjaga uap air pada lingkungan agar tidak masuk melalui pori-pori kemasan.

Keripik pisang kepek pada perlakuan K4L3 setelah 6 minggu penyimpanan mempunyai tingkat kerenyahan paling rendah (sangat tidak renyah) yaitu 1,5, lebih rendah dibandingkan dengan bahan kemasan yang lain (Tabel 2). Tingkat kerenyahan keripik pisang kepek mengalami penurunan seiring dengan waktu lama penyimpanan. Semakin lama keripik pisang disimpan maka akan semakin bertambah kadar airnya dan akan berpengaruh terhadap mutu kerenyahan keripik pisang kepek. Wijaya (2007) menjelaskan bahwa semakin sedikit kadar air yang tersimpan pada keripik pisang maka akan semakin renyah rasa keripik pisang tersebut.

Pada tabel 2 menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan maka nilai kerenyahan keripik pisang kepek semakin menurun, hal ini berkaitan dengan meningkatnya kadar air pada bahan. Pada kemasan alumunium foil dan kemasan kaleng dengan lama penyimpanan 6 minggu memiliki massa air yang tinggi, bernilai positif karena tidak ada penambahan pada akhir penimbangan masa air. Sedangkan pada kemasan plastik kontrol (LDPE 3gr) dengan lama penyimpanan 6 minggu keripik pisang kepek mengalami penambahan nilai massa air pada akhir penimbangan sehingga memiliki nilai yang negatif. Semakin lama penyimpanan menyebabkan semakin meningkatnya kadar air dan menyebabkan tekstur keripik pisang kepek menjadi menurun, yang akan berdampak pada penurunan tingkat penerimaan konsumen, hal ini sesuai dengan penelitian Istanti (2005) bahwa selama penyimpanan akan terjadi penurunan nilai kerenyahan dan kesukaan konsumen terhadap kerenyahan keripik yang disimpan.

Tabel 3. Rata-rata ketengikan keripik pisang kepek berdasarkan jenis kemasan yang berbeda dan lama penyimpanan

NO	Perlakuan	Ketengikan
1	K1L1	3.8 e
2	K1L2	3.0 c
3	K1L3	2.7 b
4	K2L1	5 g
5	K2L2	4.1 f
6	K2L3	3.3 d
7	K3L1	4.0 f
8	K3L2	3.5 d
9	K3L3	2.9 bc
10	K4L1	3.5 d
11	K4L2	2.8 bc

lanjutan		
12	K4L3	2.0 a
BNT 5%		0.064

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji lanjut BNT 5%.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan ada interaksi antara jenis kemasan dan lama penyimpanan terhadap nilai ketengikan keripik pisang kepek. Adapun rata-rata ketengikan keripik pisang kepek disajikan pada Tabel 3 di atas.

Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan K2L1 adalah keripik pisang dengan skor ketengikan yang paling baik (sangat tidak tengik = 5) dibandingkan dengan perlakuan lain, berdasarkan skor ketengikan. Sedangkan perlakuan K4L1 mempunyai skor ketengikan yang rendah, yaitu 3,5 (agak tengik) dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Ketengikan terjadi karena dipengaruhi oleh kandungan kadar air pada keripik pisang kepek. Menurut Wijaya (2007) peningkatan nilai kadar air yang tersimpan pada produk akan sangat mempengaruhi tingkat ketengikannya. Semakin banyak kandungan kadar air, maka akan semakin mudah produk mengalami ketengikan.

Setelah 6 minggu masa simpanan, keripik pisang kepek pada perlakuan K4L3 mempunyai nilai rata-rata tingkat ketengikan yang paling rendah yaitu 2 (sangat tengik), dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Ketengikan yang dialami keripik pisang kepek pada bahan pengemas plastik kontrol (LDPE 3gr) dikarenakan permeabilitas uap air yang tinggi. Pada penelitian sebelumnya Maulana (2011) melaporkan bahwa semakin tinggi nilai permeabilitas suatu kemasan maka akan semakin tinggi jumlah uap air yang dapat menembus bahan kemasan, sehingga akan semakin banyak kandungan kadar air pada keripik pisang kepek.

Ketengikan yang terjadi pada keripik pisang kepek dengan perlakuan K4L3 dikarenakan kandungan kadar air yang banyak bereaksi dengan lemak yang terurai menjadi asam lemak sehingga keripik pisang kepek mengalami ketengikan. Winarno (1991) menjelaskan bahwa air yang ada pada keripik pisang kepek akan menyebabkan proses hidrolisis. Dalam hal ini, kemasan berperan penting dalam mempertahankan nilai skor ketengikan tertinggi, dengan masa simpan yang lebih lama. Keripik pisang kepek pada kemasan alumunium foil, kaleng, dan plastik LDPE 6gr cukup mampu mempertahankan skor ketengikan lebih baik setelah 6 minggu masa simpan.

Pada kemasan alumunium foil dengan lama penyimpanan 2 minggu keripik pisang kepek memiliki massa air yang positif, yang tidak

mengalami penambahan pada akhir penimbangan massa air. Pada kemasan plastik kontrol (LDPE 3gr) dengan lama penyimpanan 2 minggu keripik pisang kepok memiliki nilai massa air yang negatif, yang mengalami penambahan massa air karena lamanya masa penyimpanan. Peningkatan kandungan air pada bahan keripik pisang kepok menyebabkan proses hidrolisis lemak. Istanti (2005) melaporkan bahwa kandungan lemak akan semakin menurun seiring dengan meningkatnya kandungan air pada bahan. Selama perlakuan masa simpan, jumlah uap air dan oksigen akan semakin meningkat, sehingga memicu terjadinya reaksi pembentukan asam lemak bebas. Semakin lama penyimpanan maka nilai ketengikan keripik pisang kepok semakin menurun. Aroma tengik muncul akibat adanya pembentukan bilangan peroksida pada bahan yang disimpan, diakibatkan oleh oksidasi lemak, sehingga menurunkan nilai skor ketengikan dari bahan keripik pisang kepok yang diuji.

KESIMPULAN

Jenis kemasan aluminium foil dan kemasan kaleng dengan lama penyimpanan 2 minggu merupakan perlakuan yang terbaik dalam menjaga kadar air keripik pisang kepok dengan tidak ada penambahan massa air (0,00) dan mampu menekan kerenyahan dan ketengikan dengan skor masing – masing 5. kemasan plastik LDPE 6gr (kontrol) dengan lama penyimpanan 6 minggu mempunyai massa air yang bernilai negatif karena adanya penambahan massa air (-7,06) dan mempunyai skor kerenyahan dan ketengikan masing – masing 1,5 dan 2.

DAFTAR PUSTAKA

- Herawati, H. 2008. *Penentuan Umur Simpan pada Produk Pangan*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Jawa Tengah.
- Hutasoit, N. 2009. Penentuan Umur Simpan Fish Snack (Produk Ekstrusi) menggunakan Metode Akselerasi dengan Pendekatan Kadar Air Kritis dan Metode Konvensional. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Istanti, I. 2005. Pengaruh lama penyimpanan terhadap karakteristik kerupuk ikan sapu-sapu (*Hyposarcus pardalis*). *Skripsi*. Departemen Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB, Bogor.
- Maulana, F. 2011. Pendugaan Umur Simpan Keripik Salak. *Skripsi*. Departemen Teknologi Industri Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB. Bogor. 21 hlm.
- Mulyono, T. 2004. *Teknologi Beton*. Andi. Yogyakarta.
- Rahmawati, Fitri. 2013. *Buku Materi Pelatihan Pengemasan Dan Pelabelan*. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Sulistiyowati, A. 2004. *Membuat Keripik Buah dan Sayur*. Puspa Swara. Jakarta
- Syarif, R., Santausa, S., dan Isyana, B. 1989. *Teknologi Pengolahan Pangan*. IPB: Bogor.
- Tofan, 2008. Sifat fisik dan organoleptik kerupuk yang diberi penambahan tepung daging sapi selama penyimpanan. *Skripsi*. Teknologi Hasil Ternak. Fakultas Peternakan. IPB. Bogor
- Triyanto, E., B.W.H.E. Prasetyono, dan S. Mukodiningsih. 2013. Pengaruh Bahan Pengemas dan Lama Simpan Terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Wafer Pakan Komplek Berbasis Limbah Agroindustri. *Jurnal*. (1) : 400-409.
- Wijaya, C.H. 2007. Pendugaan Umur Simpan Produk Kopi Instan Formula Merk-Z Menggunakan Metode Arrhenius. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor. Diakses pada 28 September 2019
- Winarno. FG. 1991. *Kimia Pangan Dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta