

Kualitas Kerupuk Kulit Ikan Nila Selama Penyimpanan

The Quality of Tilapia Skin Crackers During Storage

Lukita Purnamayati ^{1)*}, Eko Nurcahya Dewi ¹⁾, Sumardianto ¹⁾, Laras Rianingsih ¹⁾, Apri Dwi Anggo ¹⁾

¹⁾ Departemen Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro. Jl. Prof. H. Soedarto, SH Tembalang Semarang Telp/Fax. (024) 7474698 Semarang 50275,

*Korespondensi penulis : lukita_anandito@yahoo.com

ABSTRACT

Tilapia skin is a by-product of tilapia processing. Tilapia skin will decay if not treated immediately. Therefore, the tilapia skin was processed into skin crackers. The quality of tilapia skin crackers was influenced by the oil content after frying. The purpose of this study was to determine the quality of tilapia skin crackers which are processed by spinner treatment and without spinner during storage. Tilapia skin crackers were analyzed for water content, TBA numbers and sensory analysis during storage. Observations were made on days 0, 5, 10, and 15. The results showed that water content and TBA number increased during storage, but still met the standard until the 15th day storage, namely the water content of 5.43% and the number of TBA 0.36 mg malonaldehyde/kg for tilapia skin crackers with spinner treatment while the tilapia skin crackers without spinner treatment have a moisture content of 6.53% and the TBA number 0.40 mg malonaldehyde/kg. Overall, tilapia skin crackers with spinner treatment were still received by panelists until the 15th day of storage while tilapia skin crackers without spinner treatment were still received by panelists at 10th day storage.

Keywords: *Tilapia skin crackers; quality; spinner*

ABSTRAK

Kulit ikan nila merupakan hasil samping dari produk filet ikan nila yang kurang dimanfaatkan, sedangkan apabila tidak segera diproses, kulit ikan nila akan mengalami kebusukan. Salah satu pemanfaatan kulit ikan nila adalah diolah menjadi kerupuk kulit. Kualitas kerupuk kulit ikan nila dipengaruhi oleh kandungan minyak setelah penggorengan. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas kerupuk kulit ikan nila yang diproses dengan perlakuan *spinner* maupun tanpa *spinner* selama penyimpanan. Kerupuk kulit ikan nila dilakukan pengamatan kadar air, angka TBA dan analisis sensoris selama penyimpanan. Pengamatan dilakukan pada hari ke 0, 5, 10, dan 15. Hasil menunjukkan bahwa selama penyimpanan, kerupuk kulit ikan nila baik dengan perlakuan *spinner* maupun tanpa *spinner* mengalami peningkatan kadar air dan angka TBA tetapi masih memenuhi standar sampai pada penyimpanan hari ke 15, yaitu kadar air 5,43% dan angka TBA 0,36 mg malonaldehid/kg untuk kerupuk kulit ikan nila dengan perlakuan *spinner* sedangkan kerupuk kulit ikan nila tanpa perlakuan *spinner* memiliki kadar air 6,53% dan angka TBA 0,40 mg malonaldehid/kg. Secara keseluruhan, kerupuk kulit ikan nila dengan perlakuan *spinner* masih diterima panelis sampai pada penyimpanan hari ke 15 sedangkan kerupuk kulit ikan nila tanpa perlakuan *spinner* masih diterima panelis pada penyimpanan hari ke 10.

Kata kunci: kerupuk kulit ikan nila; kualitas; spinner

PENDAHULUAN

Ikan nila merupakan ikan yang sering dikonsumsi masyarakat dalam bentuk olahan. Beberapa produk diversifikasi olahan ikan nila antara lain abon, ikan krispi dan ikan asap (Merawati *et al.*, 2015; Yusra, 2016). Selain itu, ikan nila juga diproses dalam bentuk fillet ikan (Riyanto *et al.*, 2012). Beberapa produk olahan ikan nila tersebut menghasilkan hasil samping berupa kulit, tulang, sisik, dan sirip (Pang *et al.*, 2013). Proses pengolahan ikan menghasilkan 20-80% hasil samping yang merupakan limbah, tergantung dari tingkat pengolahannya (Ghaly *et al.*, 2013) atau sekitar tiga per empat (75%) dari berat ikan merupakan hasil samping (Koli *et al.*, 2015; Karayannakidis & Zotos, 2016).

Kulit ikan merupakan hasil samping yang masih kurang dalam pemanfaatannya. Padahal, kulit ikan mengandung nilai gizi yang tinggi terutama kandungan protein dan lemak. Kandungan protein kulit ikan sekitar 0,5% dan lemak 2,22%. Selain itu, kulit ikan mempunyai kadar air sekitar 13,81% (Taufiq *et al.*, 2015). Oleh karena itu, kulit ikan merupakan bahan yang mudah rusak apabila tidak segera dimanfaatkan. Salah satu pemanfaatan kulit ikan adalah dengan diolah menjadi kerupuk kulit.

Kerupuk kulit ikan adalah kerupuk yang dibuat dari kulit ikan. Biasanya kerupuk kulit terbuat dari kulit sapi, kambing, dan kerbau (Wahyudi *et al.*, 2016) yang diproses dengan penggorengan. Proses penggorengan dapat mempengaruhi kualitas kerupuk kulit ikan yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan minyak yang digunakan untuk menggoreng mudah mengalami oksidasi yang ditunjukkan dengan angka peroksida yang semakin meningkat (Siswanto dan Mulasari, 2015). Selain itu, kandungan gizi dalam kulit ikan juga mudah mengalami kerusakan akibat suhu tinggi. Penggorengan menyebabkan minyak terserap ke dalam bahan makanan yang digoreng sehingga meningkatkan kandungan lemak produk. Kandungan minyak yang tinggi dapat mempengaruhi ketahanan produk selama penyimpanan. Oleh karena itu, setelah proses penggorengan dilakukan pemusingan dengan menggunakan *spinner* untuk mengurangi kandungan minyak (Dewi *et al.*, 2017). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas kerupuk kulit ikan nila baik yang diproses dengan *spinner* maupun tanpa *spinner* selama penyimpanan.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit ikan nila segar yang diperoleh dari PT. Aquafarm Nusantara, Semarang. Minyak goreng, bawang putih, ketumbar dan garam diperoleh dari pasar lokal di Semarang. Peralatan yang digunakan adalah pengemas plastik polipropilen ukuran 14 x 22 cm, *hand sealer*, *spinner*, peralatan dapur dan peralatan gelas.

Pembuatan Kerupuk Kulit Ikan Nila

Pembuatan kerupuk kulit ikan nila dilakukan berdasarkan Taufiq *et al.*, (2015) dengan modifikasi yaitu kulit ikan nila dibersihkan dari sisik kemudian dicuci. Kulit ikan kemudian direndam dalam bumbu yang terdiri dari bawang putih, ketumbar dan garam selama 10 menit. Kemudian kulit ikan nila yang telah direndam bumbu dijemur di bawah sinar matahari sampai kering. Kulit ikan nila kering kemudian digoreng. Kerupuk kulit ikan nila kemudian diberi perlakuan *spinner* (DS) selama 5 menit dan tanpa *spinner* (TS). Setelah itu, kerupuk kulit ikan nila dikemas dengan menggunakan plastik polipropilen, diselester, dan disimpan pada tempat yang kering pada suhu ruang selama 15 hari. Analisis dilakukan pada hari ke 0, 5, 10, dan 15 hari.

Analisis Kimia dan Organoleptik Produk

Kerupuk kulit ikan nila dilakukan analisis kadar air dan kadar lemak (AOAC, 2005), Angka Thiobarbituric acid (Sudarmadji *et al.*, 1996) dan analisis sensoris kesukaan panelis dengan metode skoring dengan skala 1-5 untuk parameter warna, rasa, bau, tekstur, dan keseluruhan dengan 25 panelis tidak terlatih (Murdiati *et al.*, 2015).

Analisis Data

Data yang diperoleh dilakukan analisis dengan SPSS 17 dengan metode ANOVA. Uji lanjut dilakukan dengan Uji HSD atau Tukey.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kerupuk kulit ikan nila baik yang diberi perlakuan *spinner* maupun yang tidak *dispinner* sebelum dilakukan penyimpanan dianalisis kandungan lemaknya. Kerupuk kulit ikan nila tanpa perlakuan *spinner* mengandung kadar lemak 29,85%. Nilai ini lebih tinggi dibandingkan kerupuk kulit ikan nila dengan perlakuan *spinner*. Tingginya kandungan lemak pada kerupuk kulit ikan nila tanpa perlakuan *spinner* dikarenakan banyaknya minyak goreng yang masih terikut pada kerupuk kulit ikan nila. Selama proses penggorengan, terjadi perpindahan panas dari minyak ke

bahan dan air di dalam bahan keluar ke permukaan bersamaan dengan masuknya minyak ke dalam bahan (Jamaluddin *et al.*, 2012). Hal inilah yang menyebabkan tingginya kandungan lemak pada kerupuk kulit ikan nila setelah digoreng. Perlakuan *spinner* pada kerupuk kulit ikan nila setelah digoreng mampu mengurangi kandungan minyak. Penggunaan *spinner* mampu memisahkan minyak dari bahan dengan menggunakan gaya sentrifugal yang dipengaruhi oleh kecepatan putaran silinder dan lama waktu putaran (Felayati *et al.*, 2016; Sugandi *et al.*, 2018). Hal inilah yang menyebabkan kandungan lemak pada kerupuk kulit ikan nila dengan perlakuan *spinner* lebih rendah dibandingkan dengan kerupuk kulit ikan nila tanpa perlakuan *spinner*. Kandungan lemak kerupuk kulit ikan nila dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar Lemak Kerupuk Kulit Ikan Nila

Sampel	Kadar Lemak (%)
DS	23,66
TS	29,85

Ket: DS - Perlakuan dengan spinner

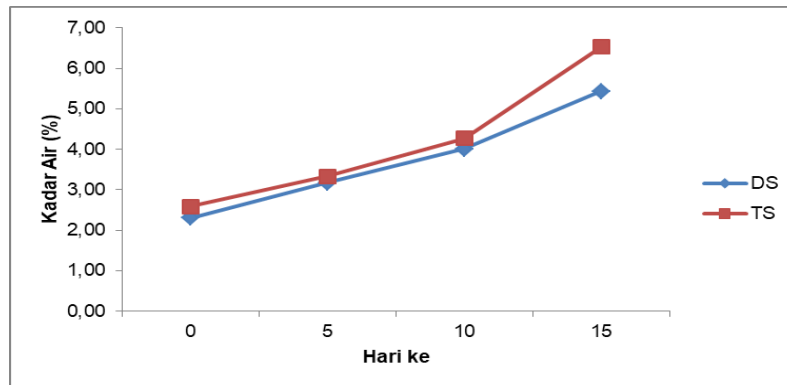
TS - Perlakuan tanpa spinner

Hasil penelitian ini sesuai dengan Dewi *et al.*, (2017) yang memberikan perlakuan *spinner* pada wader krispi menghasilkan kadar lemak yang lebih rendah dibandingkan dengan wader krispi tanpa perlakuan *spinner*. Hasil yang sama juga ditunjukkan oleh Felayati *et al.*, (2016) yang menghasilkan kadar lemak abon ikan patin yang terus menurun seiring dengan meningkatnya lama waktu putaran *spinner*. Banyaknya lemak pada kerupuk kulit ikan nila dapat mempengaruhi masa simpan kerupuk. Hal ini dikarenakan tingginya kandungan lemak pada produk dapat menyebabkan produk mudah mengalami ketengikan karena proses oksidasi lemak selama penyimpanan (Maharani *et al.*, 2012).

Kadar Air

Kadar air merupakan faktor penting yang mempengaruhi umur simpan produk. Kerupuk kulit ikan nila dengan perlakuan *spinner* memiliki kadar air pada hari ke 0 yang lebih rendah dibandingkan dengan kerupuk kulit ikan nila tanpa *spinner*. Kadar air kerupuk kulit ikan nila pada hari ke 0 dengan perlakuan *spinner* sebesar 2,30% sedangkan kerupuk kulit ikan nila tanpa perlakuan *spinner* sebesar 2,58%. Perlakuan *spinner* mampu menurunkan kadar air kerupuk kulit ikan nila. Hal ini dikarenakan sebagian kandungan air dalam kerupuk kulit ikan nila ikut terbuang pada saat proses penirisan minyak dengan *spinner*. Hasil ini sesuai dengan Dewi

et al., (2017) yang menyatakan bahwa kadar air wader krispi setelah proses *spinner* lebih rendah daripada sebelum *spinner* karena air terbang selama proses *spinner*. Hasil analisis kadar air kerupuk kulit ikan nila selama penyimpanan ditunjukkan pada Gambar 1.



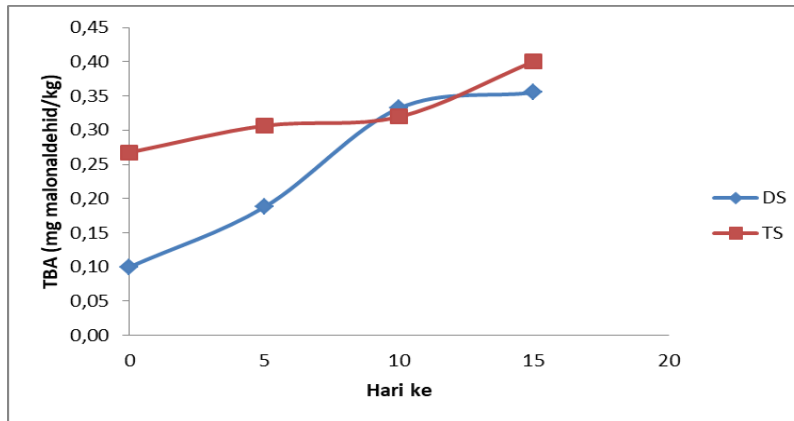
Gambar 1. Kadar air kerupuk kulit ikan nila selama penyimpanan

Berdasarkan Gambar 1, kadar air kerupuk kulit ikan nila mengalami peningkatan selama penyimpanan baik yang dengan perlakuan *spinner* maupun tanpa perlakuan *spinner*. Hasil ini sesuai dengan Abong *et al.*, (2011) yang menyatakan bahwa kadar air kentang krispi meningkat selama penyimpanan. Peningkatan kadar air selama penyimpanan dipengaruhi oleh bahan pengemas dan kelembaban relatif lingkungan tempat bahan disimpan. Nilai kadar air kerupuk kulit ikan nila baik dengan perlakuan *spinner* maupun tanpa perlakuan *spinner* sampai pada penyimpanan hari ke 15 masih memenuhi standar SNI yaitu maksimal 8% (BSN, 1996).

Bilangan TBA

Thiobarbituric acid menentukan tingkat oksidasi lemak dengan mengukur pembentukan malonaldehid pada bahan, yang akan mempengaruhi kualitas produk. Angka TBA kerupuk kulit ikan nila pada hari ke 0 dengan perlakuan *spinner* lebih rendah dibandingkan dengan kerupuk kulit ikan nila tanpa perlakuan *spinner*. Angka TBA kerupuk kulit ikan nila pada hari ke 0 dengan perlakuan *spinner* sebesar 0,10 mg malonaldehid/kg sedangkan tanpa perlakuan *spinner* sebesar 0,27 mg malonaldehid/kg. Hal ini dipengaruhi oleh kadar lemak dan kadar air kerupuk kulit ikan nila, dimana kerupuk kulit ikan nila dengan perlakuan *spinner* memiliki kadar lemak dan kadar air yang lebih rendah dibandingkan dengan tanpa perlakuan *spinner*. Angka TBA kerupuk kulit ikan nila pada hari ke 0 dipengaruhi oleh minyak yang digunakan untuk menggoreng. Pemanasan mampu memicu reaksi oksidasi lemak. Angka peroksida pada

minyak meningkat seiring dengan lama waktu pemanasan (Alhibshi *et al.*, 2016). Reaksi oksidasi juga dipengaruhi oleh ketersediaan oksigen dalam kemasan (Maharani *et al.*, 2012). Reaksi oksidasi akan mengakibatkan produk menjadi tengik. Produk dikatakan tidak tengik apabila mengandung angka TBA kurang dari 3 mg malonaldehid/kg (Gunsen *et al.*, 2011). Hasil analisis TBA kerupuk kulit ikan nila selama penyimpanan ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. TBA kerupuk kulit ikan nila selama penyimpanan

Berdasarkan Gambar 2, angka TBA mengalami peningkatan selama penyimpanan baik pada kerupuk kulit ikan nila dengan perlakuan *spinner* maupun tanpa perlakuan *spinner*. Hasil ini sesuai dengan Azizah *et al.*, (2016) yang menyatakan bahwa angka TBA pada minyak kelapa yang telah digunakan untuk menggoreng mengalami peningkatan selama penyimpanan. Angka TBA kerupuk kulit ikan nila sampai pada hari ke 15 dengan perlakuan *spinner* adalah sebesar 0,36 mg malonaldehid/kg sedangkan tanpa perlakuan *spinner* sebesar 0,40 mg malonaldehid/kg. Nilai ini masih di bawah batas maksimum angka TBA yaitu 3 mg malonaldehid/kg (BSN, 1991).

Analisis Organoleptik

Kerupuk kulit ikan nila dilakukan uji organoleptik berdasarkan kesukaan panelis dengan metode skoring. Hasil analisis ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis organoleptik kerupuk kulit ikan nila selama penyimpanan

Sampel	Penyimpanan Hari ke	Parameter				
		Warna	Rasa	Bau	Tekstur	Keseluruhan
DS	0	4,33 ^{bc}	4,13 ^c	3,93 ^c	4,26 ^d	3,87 ^c
	5	3,80 ^{ab}	3,93 ^c	3,80 ^c	3,53 ^{cd}	3,80 ^c
	10	4,20 ^{bc}	3,50 ^{bc}	3,80 ^c	3,47 ^c	3,60 ^c
	15	3,80 ^{ab}	3,00 ^b	2,67 ^b	2,67 ^b	3,40 ^{bc}
TS	0	4,60 ^c	4,00 ^c	3,93 ^c	3,67 ^{cd}	3,93 ^c
	5	3,67 ^{ab}	3,53 ^{bc}	3,33 ^c	3,47 ^c	3,53 ^c
	10	3,40 ^a	2,93 ^b	2,67 ^b	2,20 ^{ab}	2,80 ^{ab}
	15	3,46 ^a	1,93 ^a	1,67 ^a	1,87 ^a	2,26 ^a

Ket : superscript yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5%

Analisis sensoris warna. Kerupuk kulit ikan nila yang dilakukan penyimpanan baik dengan atau tanpa perlakuan *spinner*, setelah penyimpanan selama 15 hari mengalami penurunan skor kesukaan panelis pada parameter warna. Akan tetapi, masih disukai panelis, yang ditunjukkan dengan skor 3,80 untuk kerupuk kulit ikan nila dengan perlakuan *spinner* dan 3,46 untuk kerupuk kulit ikan nila tanpa perlakuan *spinner*. Kerupuk kulit ikan nila tanpa perlakuan *spinner* berwarna kuning kecoklatan dibandingkan dengan kerupuk kulit ikan nila dengan perlakuan *spinner*. Warna kuning kecoklatan yang terdapat pada kerupuk kulit ikan nila merupakan warna minyak goreng yang terserap ke dalam kerupuk kulit. Minyak goreng yang digunakan untuk menggoreng akan mengalami perubahan warna dari warna kuning ke coklat, tergantung intensitas penggunaan minyak untuk menggoreng (Salmiah *et al.*, 2015). Hal ini akan mempengaruhi warna produk.

Analisis sensoris rasa. Hasil uji hedonik parameter rasa pada kerupuk kulit ikan nila menurun selama penyimpanan 15 hari baik dengan perlakuan *spinner* maupun tanpa perlakuan *spinner*. Hal ini berhubungan dengan kandungan lemak pada kerupuk kulit ikan nila. Kerupuk kulit ikan nila tanpa perlakuan *spinner* mengalami penurunan skor pada penyimpanan hari ke 15 dan berbeda nyata dengan kerupuk kulit ikan nila dengan perlakuan *spinner*. Kandungan lemak pada kerupuk kulit ikan nila memberikan kontribusi pada rasa gurih. Perlakuan *spinner* menurunkan kandungan lemak pada kerupuk kulit ikan nila, tetapi masih disukai panelis sampai pada penyimpanan hari ke 15, sedangkan untuk kerupuk kulit ikan nila tanpa perlakuan *spinner*,

pada penyimpanan hari ke 15 panelis memberikan skor 1,93 yang menunjukkan bahwa panelis sudah tidak menyukai rasa kerupuk kulit ikan nila. Hal ini berhubungan dengan meningkatnya angka TBA kerupuk kulit ikan nila tanpa perlakuan *spinner* pada penyimpanan hari ke 15. Hal ini juga berhubungan dengan parameter bau dan tekstur pada produk kerupuk kulit ikan nila.

Analisis sensoris bau. Hasil uji hedonik parameter bau pada kerupuk kulit ikan nila menurun selama penyimpanan 15 hari baik dengan perlakuan *spinner* maupun tanpa perlakuan *spinner*. Kerupuk kulit ikan nila tanpa perlakuan *spinner* pada penyimpanan hari ke 15 sudah tidak disukai panelis, sedangkan untuk kerupuk kulit ikan nila dengan perlakuan *spinner* cenderung ke arah netral. Hal ini berhubungan dengan kandungan lemak pada kerupuk kulit ikan nila. Proses penggorengan memberikan kontribusi besar dalam kandungan lemak pada produk akhir kerupuk kulit ikan nila. Kandungan lemak ini sebagian besar disebabkan karena adanya minyak yang terserap ke dalam produk (Sundari *et al.*, 2015). Tingginya kadar lemak pada kerupuk kulit ikan nila menyebabkan produk rentan pada kerusakan berupa oksidasi lemak yang menghasilkan bau tengik. Hal ini dikarenakan selama proses penggorengan, minyak mengalami hidrolisis dan oksidasi (Ilmi *et al.*, 2015).

Analisis sensoris tekstur. Hasil uji hedonik pada parameter tekstur juga menurun selama penyimpanan 15 hari untuk kedua perlakuan. Nilai parameter tekstur untuk kerupuk kulit ikan nila dengan perlakuan *spinner* lebih tinggi dan berbeda nyata daripada tanpa perlakuan *spinner* yaitu 2,67. Hal ini berhubungan dengan kadar air kerupuk kulit ikan nila yang meningkat selama penyimpanan, sehingga produk mengalami penurunan tingkat kerenyahan. Rosalina dan Silvia (2015) menyatakan bahwa tingkat kerenyahan produk akan menurun dikarenakan produk menyerap air selama penyimpanan. Hal ini dipengaruhi oleh higroskopisitas produk, permeabilitas kemasan, dan kelembaban relatif lingkungan. Kerupuk kulit ikan nila yang berkurang kerenyahannya akan semakin terasa alot, keras dan susah dipatahkan.

Analisis sensoris keseluruhan (*overall*). Kerupuk kulit ikan yang dilakukan penyimpanan baik dengan atau tanpa perlakuan *spinner*, setelah penyimpanan selama 15 hari mengalami penurunan pada parameter keseluruhan. Pada penyimpanan hari ke 15, kerupuk kulit ikan nila dengan perlakuan *spinner* masih disukai panelis dengan skor 3,40 sedangkan kerupuk kulit ikan nila tanpa perlakuan *spinner* cenderung agak tidak disukai panelis dengan skor 2,26. Secara keseluruhan, setelah penyimpanan selama 15 hari, kerupuk kulit ikan nila dengan *spinner*

masih mempertahankan keseluruhan parameter dan masih disukai panelis dibandingkan dengan kerupuk kulit ikan nila tanpa *spinner*.

KESIMPULAN

Kualitas kerupuk kulit ikan nila mengalami penurunan selama penyimpanan baik dengan perlakuan *spinner* maupun tanpa perlakuan *spinner* yang ditunjukkan dengan peningkatan kadar air dan angka TBA. Secara keseluruhan, kerupuk kulit ikan nila dengan perlakuan *spinner* masih diterima panelis sampai pada penyimpanan hari ke 15 sedangkan kerupuk kulit ikan nila tanpa perlakuan *spinner* masih diterima panelis pada penyimpanan hari ke 10.

DAFTAR PUSTAKA

- Abong, G. O., Okoth, M. W., Imungi, J. K., dan Kabira, J. N. (2011). Effect of packaging and storage temperature on the shelf life of crisps from four Kenyan potato cultivars. *American Journal of Food Technology* 6(10) : 882-892. doi:10.3923/ajft.2011.882.892.
- Alhibshi, E. A., Ibraheim, J. A., dan Hadad, A. S. (2016). Effect of heat processing and storage on characteristic and stability of some edible oils. *Proceedings 6th Int'l Conference on Agriculture, Environment and Biological Sciences*. doi:10.15242/IIE.A1216008.
- Association of Official Analytical Chemist. (2005). Official Methods of Analysis. AOAC. Washington, United States.
- Azizah, Z., Rasyid, R., dan Kartina, D. (2016). Pengaruh pengulangan dan lama penyimpanan terhadap ketengikan minyak kelapa dengan Metode asam thiobarbiturat (TBA). *Jurnal Farmasi Higea* 8(2) : 189-200.
- Badan Standarisasi Nasional. (1991). Pengujian angka asam thiobarbiturat. SNI 01-2352-1991. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional Indonesia. (1996). Cara uji mutu kerupuk kulit. SNI 01-4308-1996. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Dewi, E. N., Amalia, U., dan Purnamayati, L. (2017). Kajian penggunaan spinner terhadap komposisi kimia wader krispi. *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian* 1(2) : 29-36.
- Felayati, H. F., Susilo, B., dan Sugianto, Y. (2016). Uji performansi mesin "spinner pulling oil" sebagai pengentas minyak otomatis dalam peningkatan produktivitas abon ikan patin (*Pangasius pangasius*). *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem* 4(1) : 41-47.
- Ghaly, A. E., Ramakrishnan, V. V., Brooks, M.S., Budge, S. M., dan Dave, D. (2013). Fish processing wastes as a potential source of protein, amino acids and oils : a critical review. *Microbial & Biochemical Technology* 5(4) : 107-129. doi:10.4172/1948-5948.1000110.

- Gunsen, U., Ozcan, A., dan Aydin, A. (2011). Determination of some quality criteria of cold stored marinated anchovy under vacuum and modified atmosphere conditions. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 11 : 233-242. Doi:10.419/trjfas.2011.0208.
- Ilmi, I. M. B., Khomsan, A., dan Marliyati, S. A. (2015). Kualitas minyak goreng dan produk gorengan selama penggorengan di rumah tangga Indonesia. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 4(2) : 61-65.
- Jamaluddin., Rahardjo, B., Hastuti, P., dan Rochmadi. (2012). Model perpindahan panas dan massa selama penggorengan buah pada keadaan vakum. *Agritech* 32(1) : 33-43.
- Karayannakidis, P. D dan Zotos, A. (2016). Fish processing by-products as a potential source of gelatin : a review. *Journal of Aquatic Food Product Technology* 25(1) : 65-92. Doi:10.1080/10498850.2013.827767.
- Koli, J. M., Sharangdher, S. T., Patange, S. B., Meter, S. Y., dan Jain, A. R. (2015). Development of fish byproducts by using fish and shellfish waste for up-liftment of socio-economic status of fisher folk. *International Journal of Animal, Veterinary, Fishery and Allied Science* 2(1) : 1-20.
- Maharani, D. M., Bintoro, N., dan Rahardjo, B. (2012). Kinetika perubahan ketengikan (rancidity) kacang goreng selama proses penyimpanan. *Agritech* 32(1) : 15-22.
- Merawati, L. K., Suryawathy, I. G. A., dan Tamba, I. M. (2015). IbM untuk kelompok ternak ikan nila 'Mina Karya' dan IRT 'Mina Lestari' di Desa Selisihan, Kabupaten Klungkung. *Jurnal Bakti Saraswati* 4 (2) : 179-190.
- Murdiati, A., Anggrahini, S., Supriyanto., dan Alim, A. (2015). Peningkatan kandungan protein mie basah dari tapioka dengan substitusi tepung koro pedang putih (*Canavalia ensiformis L.*). *Agritech* 35(3) : 251-260.
- Pang, S., Chang, Y. P., dan Woo, K. K. (2013). The evaluation of the suitability of fish wastes as a source of collagen. *IPCBE* 53 : 77-81. doi:10.7763/IPCBE.2013.V53.15.
- Riyanto, R., Supriyadi., Suparmo., dan Heruwati, E. S. (2012). Persamaan prediksi umur simpan filet ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dikemas vakum dalam HDPE. *JPB Perikanan* 7(2) : 105-116.
- Rosalina, Y dan Silvia, E. (2015). Kajian perubahan mutu selama penyimpanan dan pendugaan umur simpan keripik ikan Beledang dalam kemasan polypropylene rigid. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia* 7(1) : 1-6. doi:10.17969/jtupi.v7i1.2816.
- Salmiah., Manjilala., dan Salmia, W. (2015). Mutu minyak goreng pada pedagang makanan gorengan di Perumnas Toddopuli Kota Makasar. *Media Gizi Pangan* XX(2) : 5-10.
- Siswanto, W dan Mulasari, S. A. (2015). Pengaruh frekuensi penggorengan terhadap peningkatan peroksida minyak goreng curah dan fortifikasi vitamin A. *Kesmas* 9(1) : 1-10.

- Sudarmadji, S., Bambang, H. dan Suhardi. (1996). *Analisa bahan makanan dan pertanian*. Yogyakarta: Liberty Yogyakarta.
- Sugandi, W., Kramadibrata, A. M., Fetriyuna., dan Prabowo, Y. (2018). Analisis teknik dan uji kinerja mesin peniris minyak (*spinner*). *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem* 6(1) : 17-26. doi:10.29303/jrpb.v6i1.65.
- Sundari, D., Almasyhuri., dan Astuti, L. (2015). Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein. *Media Litbangkes* 25(4) : 235-242.
- Taufiq, M. I., Kusumaningrum, I., dan Asikin, A. N. (2015). Pemanfaatan ikan belida (*Notopterus chitala*) sebagai bahan baku pembuatan kerupuk kulit. *Jurnal Teknologi Pertanian Universitas Mulawarman* 10(2) : 41-44.
- Wahyudi, D., Sayamar, E., dan Eliza. (2016). Analisis usaha agroindustri kerupuk kulit sapi di Kelurahan Tuah Karya Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru. *JOM Faperta* 3(2) : 1-10.
- Yusra. (2016). Kajian penerapan GMP dan SSOP pada pengolahan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) asap di Kecamatan Tanjung Raya Kabupaten Agam. *Jurnal Katalisator* 1(1) : 10-19. doi:10.22216/jk.v1i1.929.