

Efek Penggorengan Berulang Menggunakan *Vacuum Frying* terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Minyak Goreng pada Penggorengan Ikan Lele (*Clarias Gariepinus B.*)

Rosyidatul Anwariyah*, Anang Latriyanto, Sumardi Hadi Sumarlan

Jurusan Keteknikan Pertanian - Fakultas Teknologi Pertanian - Universitas Brawijaya
Jl. Veteran, Malang 65145

*Penulis Korespondensi, Email: email@ub.ac.id

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis pengaruh suhu penggorengan dan penggunaan minyak secara berulang terhadap kualitas fisik dan kimia minyak goreng dari proses penggorengan ikan lele dengan vacuum frying. Dari hasil analisis diketahui bahwa perlakuan suhu tidak berpengaruh nyata terhadap sifat fisik dan kimia minyak goreng, sedangkan perlakuan penggunaan minyak goreng berulang berpengaruh nyata pada sifat kimia dan tidak berpengaruh nyata pada sifat fisik minyak goreng. Berdasarkan penelitian diperoleh hasil kadar asam lemak bebas tertinggi sebesar 0,1166 % dan bilangan peroksida sebesar 5,1005 mek O₂/kg atau masih dibawah batas SNI. Sedangkan kadar air sebagian besar berada diatas batas SNI dengan rentang 0,070 – 0,255 %. Nilai massa jenis berada pada rentang 0,9090 – 0,9101 g/cm³ dan nilai viskositas berada pada rentang 0,8420 – 0,9005 Poise. Masa pakai minyak untuk penggorengan vakum ikan lele pada suhu 80 °C sebanyak 45 kali, pada suhu 90 °C sebanyak 40 kali, dan pada suhu 100 °C sebanyak 36 kali.

Kata kunci: lele, minyak goreng, vacuum frying

The Effect of Repeated Frying Using Vacuum Frying on Physical and Chemical Quality of Cooking Oil in Catfish Frying (*Clarias Gariepinus B.*)

ABSTRACT

The purpose of this study was to analyze the effect of frying temperature and oil use repeatedly on the physical and chemical quality of cooking oil from the process of frying catfish with vacuum frying. From the results of the analysis, it is known that the temperature treatment did not significantly affect the physical and chemical properties of cooking oil, while the treatment of the use of recurrent cooking oil significantly affected the chemical properties and did not significantly affect the physical properties of cooking oil. Based on the research, the highest free fatty acid content was 0.1166% and the peroxide number was 5,1005 mek O₂ / kg or below the SNI limit. While the water content is mostly above the SNI limit with a range of 0.070 - 0.255%. The value of density is in the range 0.9090 - 0.9101 g / cm³ and the viscosity value is in the range 0.8420 - 0.9005 Poise. The lifetime of oil for vacuum frying catfish at a temperature of 80 ° C 45 times, at 90 ° C 40 times, and at 100 ° C 36 times.

Key words: catfish, cooking oil, vacuum frying

PENDAHULUAN

Ikan lele merupakan salah satu komoditas perikanan yang cukup populer dimasyarakat. Ikan ini berasal dari Benua Afrika dan pertama kali didatangkan ke Indonesia pada tahun 1984. Ikan lele banyak dikonsumsi karena mengandung gizi berupa protein (17,7%), lemak (4,8%), mineral (1,2%), dan air (76%) (Ubadillah dan Wikanastri, 2010). Pada umumnya, ikan lele dikonsumsi sebagai lauk melalui proses penggorengan dengan media minyak goreng. Minyak goreng yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia adalah minyak goreng dari kelapa sawit. Di Indonesia, minyak goreng diproduksi dari minyak kelapa sawit dalam skala besar. Hingga tahun 2010 diperkirakan produksi minyak sawit mencapai lebih dari 3 juta ton per tahun (Noriko dkk, 2012).

Penggunaan minyak goreng untuk memasak sehari-hari sudah menjadi kebutuhan masyarakat dalam mengolah makanan, karena makanan yang digoreng memiliki cita rasa yang lezat dan gurih dibandingkan olahan makanan lainnya. Hal ini membuat sebagian besar masyarakat sangat bergantung pada minyak goreng. Akan tetapi, harga minyak goreng yang dinilai tinggi dan kurangnya pengetahuan membuat sebagian masyarakat masih sering menggunakan minyak goreng yang sudah terpakai hingga berulang kali dengan alasan penghematan. Kebiasaan tersebut akan mempercepat terjadinya kerusakan pada minyak yang berakibat buruk pada kesehatan tubuh. Oleh karena itu, penggorengan ikan lele secara vakum dapat dijadikan sebagai salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut. Penggorengan vakum (*vacuum frying*) merupakan proses menggoreng pada tekanan yang lebih rendah dari tekanan atmosfer, hingga tekanan lebih kecil dari nol atau kondisi hampa udara. Proses penggorengan pada tekanan rendah ini akan menyebabkan titik didih minyak goreng juga lebih rendah (Shofiyatun, 2015). Pada kondisi vakum, suhu penggorengan dapat diturunkan menjadi 70 – 80 °C, karena terjadinya penurunan titik didih minyak (Kamsiati, 2010). Penggorengan suhu rendah ini dapat menurunkan laju kerusakan minyak goreng dan menghasilkan produk olahan yang lebih sehat. Akan tetapi, kualitas minyak yang digunakan selama proses penggorengan vakum tetap harus diperhatikan.

Terdapat beberapa parameter yang digunakan untuk mengetahui kualitas minyak goreng, diantaranya adalah parameter kimia berupa kandungan asam lemak bebas dan bilangan peroksida, serta parameter fisika berupa kadar air, massa jenis, dan viskositas. Dengan mengetahui kualitas kimia dan fisika, maka dapat diketahui apakah minyak goreng tersebut masih layak digunakan atau tidak.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain: *vacuum frying*, pisau, freezer, timbangan digital, stopwatch, corong, botol kaca, buret, gelas ukur, erlenmeyer, piknometer, viskometer. Sedangkan bahan yang digunakan antara lain ikan lele, minyak goreng, aluminium foil, NaOH 0.1 N, Alkohol, Chlorofom, asam asetat glasial, Na₂S₂O₃ 0.01 N, kalium lodida jenuh, amilum, akuades.

Metode Penelitian

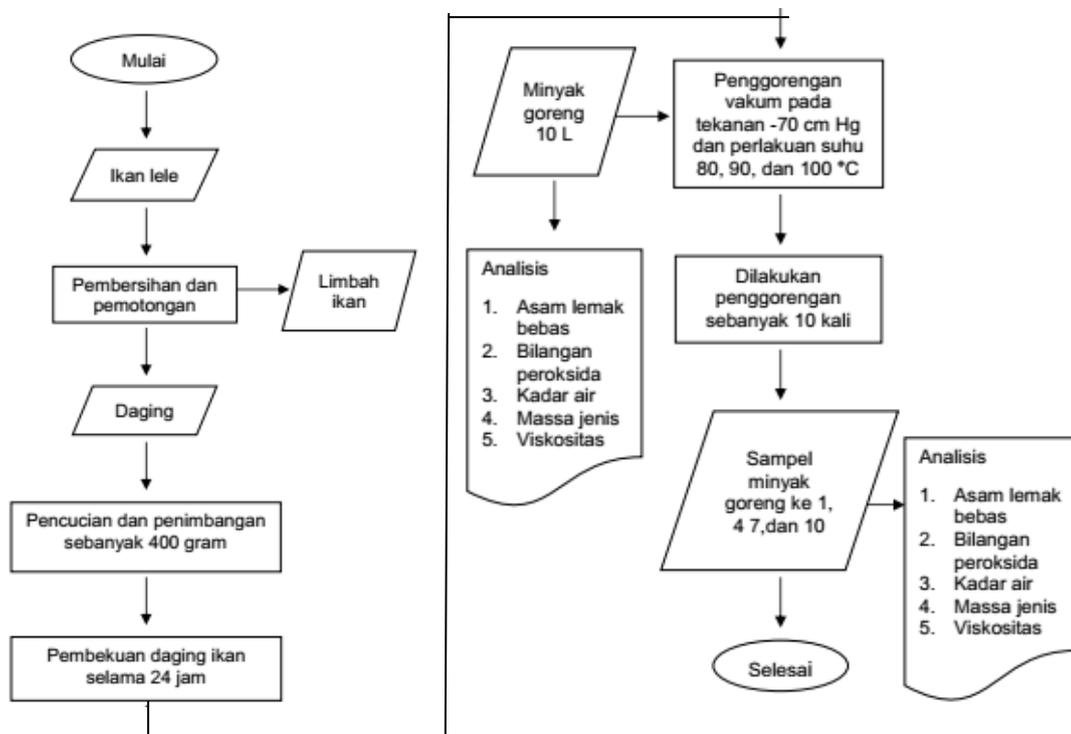
Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok dengan dua variasi perlakuan. Variasi perlakuan pertama adalah suhu penggorengan sebanyak tiga level yaitu 80, 90, dan 100 °C. Sedangkan perlakuan kedua yaitu penggunaan minyak berulang sebanyak 10 kali dan diambil sampel pada penggorengan ke 1, 4, 7, dan 10. Dari perlakuan tersebut diperoleh 12 kombinasi dan diulang sebanyak dua kali. Kombinasi perlakuan suhu dan penggunaan minyak goreng dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi perlakuan suhu dan penggunaan minyak goreng

Suhu (T)	Penggunaan minyak (P)			
	Pertama	Keempat	Ketujuh	Kesepuluh
80 °C	T1P1	T1P4	T1P7	T1P10
90 °C	T2P1	T2P4	T2P7	T2P10
100 °C	T3P1	T3P4	T3P7	T3P10

Pelaksanaan Penelitian

Beberapa tahapan yang dilaksanakan dalam penelitian ini antara lain: persiapan bahan, pembersihan dan pemotongan, pencucian dan penimbangan, pembekuan, penggorengan vakum, pengambilan sampel minyak, pengujian sampel. Adapun diagram alir penelitian dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini:



Gambar 1. Diagram alir penelitian

Pengamatan dan Analisa Data

Pengujian yang dilakukan untuk mengetahui kualitas minyak goreng pada penelitian ini adalah sebagai berikut: Pengujian asam lemak bebas, bilangan peroksida, pengujian kadar air, pengujian massa jenis, dan pengujian viskositas. Data hasil pengujian sifat fisik dan kimia minyak goreng dianalisis menggunakan ANOVA (Analysis of Variance) dengan taraf nyata 5%. Apabila terjadi perbedaan nyata, maka dilakukan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil) dengan taraf nyata 5%

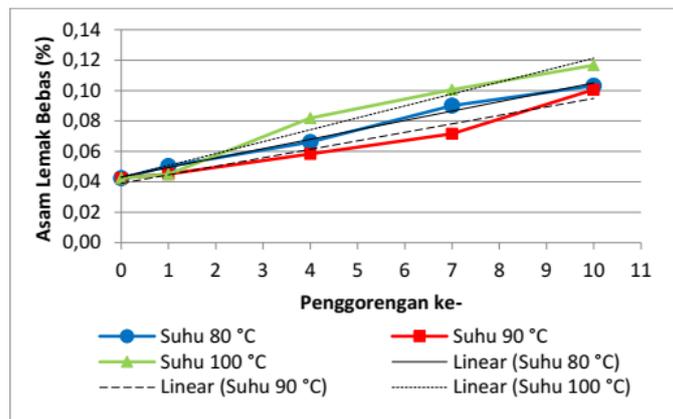
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan minyak goreng kelapa sawit untuk menggoreng ikan lele dengan mesin penggoreng vakum. Proses penggorengan dilakukan pada suhu yang berbeda yaitu 80, 90, dan 100 °C sebanyak 10 kali dengan 2 kali ulangan. Pada masing-masing

penggorengan menggunakan perbandingan sebesar 1 : 25 yaitu dengan ikan lele fillet sebanyak 400 gram dan minyak goreng sebanyak 10 liter. Sampai dengan penggorengan ke 10 tidak dilakukan penambahan minyak goreng.

Asam Lemak Bebas

Berdasarkan Gambar 2 diketahui bahwa pada masing-masing variasi suhu, asam lemak bebas mengalami kenaikan. Hal ini dikarenakan pada proses penggorengan berulang terjadi reaksi hidrolisis pada minyak yang dipercepat dengan adanya faktor-faktor seperti panas, air, keasaman, dan katalisator. Semakin lama reaksi tersebut berlangsung, maka semakin banyak kadar asam lemak bebas yang terbentuk (Irmawati, 2013). Kenaikan tertinggi asam lemak bebas terlihat pada suhu 100 °C, sesuai dengan pernyataan bahwa pembentukan asam lemak bebas dalam minyak goreng diakibatkan oleh proses hidrolisis yang terjadi selama proses penggorengan, hal ini disebabkan oleh pemanasan yang tinggi dan adanya kontak dengan uap air pada saat proses pemanasan (Sopianti dkk, 2017). Akan tetapi kenaikan asam lemak bebas pada suhu 90 °C lebih rendah dibandingkan dengan penggorengan suhu 80 °C, hal ini dikarenakan adanya pengaruh lama waktu penggorengan. Pada proses penggorengan dengan suhu 80 °C membutuhkan waktu penggorengan yang lebih lama dibandingkan dengan suhu 90 °C. Seperti pada penelitian Mulyati dkk (2015), pemanasan minyak goreng selama 15 menit menghasilkan kadar asam lemak bebas lebih tinggi dibandingkan dengan pemanasan selama 5 menit. Hal ini dikarenakan proses pemanasan yang lama pada minyak goreng menyebabkan terjadinya proses oksidasi, hidrolisis, dan polimerisasi sehingga kadar asam lemak bebas meningkat.

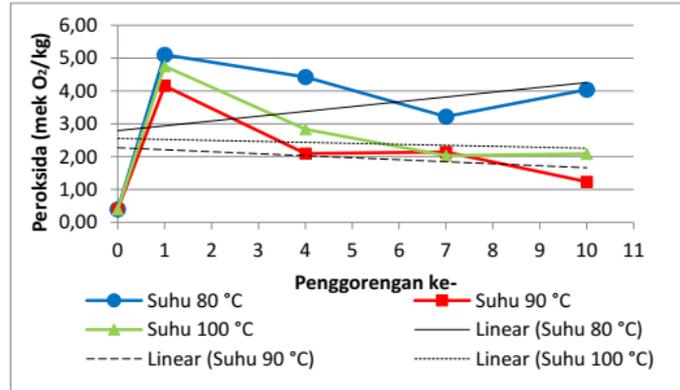


Gambar 2. Hubungan frekuensi penggunaan minyak goreng terhadap kadar asam lemak bebas

Bilangan Peroksida

Berdasarkan Gambar 3 diketahui bahwa nilai peroksida masing-masing variasi suhu mengalami kenaikan saat penggorengan pertama, kemudian mengalami penurunan dan kenaikan secara fluktuatif. Pada suhu 80 °C setelah penggorengan pertama mengalami penurunan hingga penggorengan ketujuh, kemudian meningkat kembali pada penggorengan kesepuluh. Pada suhu 90 °C mengalami penurunan saat penggorengan keempat, kemudian meningkat saat penggorengan ketujuh dan menurun kembali pada penggorengan kesepuluh. Sedangkan pada suhu 100 °C terlihat pola yang sama dengan suhu 80 °C yaitu nilai peroksida mengalami penurunan sampai penggorengan ketujuh, kemudian meningkat kembali saat penggorengan kesepuluh. Penurunan dan peningkatan bilangan peroksida ini dapat diduga akibat penggorengan pertama dilakukan di hari pertama, penggorengan keempat dan ketujuh dihari kedua. Pada saat menggoreng dengan suhu tinggi nilai peroksida akan menurun karena mengalami kerusakan, dan pada saat proses pendinginan peroksida akan terbentuk kembali (Ilmi dkk, 2015). Menurut Mongi dkk (2016), peningkatan kandungan peroksida disebabkan karena

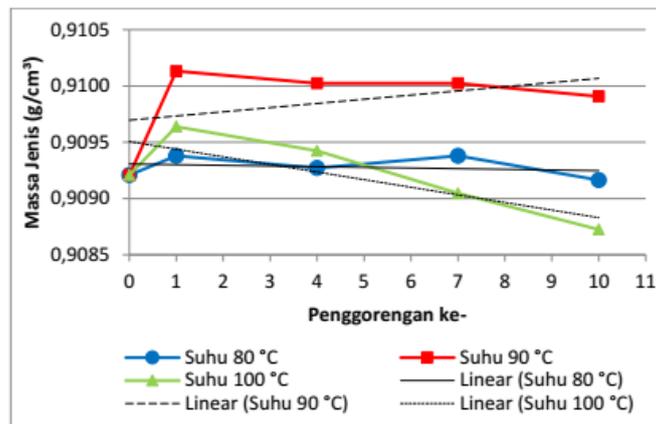
proses oksidasi. Reaksi oksidasi terjadi akibat bahan yang mengandung lemak dibiarkan kontak dengan oksigen di udara. Sedangkan nilai bilangan peroksida yang cenderung menurun dan rendah dapat terjadi karena laju pembentukan peroksida baru lebih kecil dibandingkan dengan laju degradasinya, mengingat kadar peroksida cepat terdegradasi dan bereaksi dengan zat lain (Aminah, 2010).



Gambar 3. Hubungan antara frekuensi penggunaan minyak goreng terhadap bilangan peroksida

Massa Jenis

Berdasarkan Gambar 4 diketahui bahwa nilai massa jenis minyak goreng pada penggorengan pertama mengalami kenaikan pada masing-masing variasi suhu. Hal ini sesuai dengan penelitian Herlina dkk (2017) pada penggorengan vakum keripik pisang secara berulang meningkatkan massa jenis minyak yang disebabkan oleh adanya partikel-partikel terlarut dari padatan atau bahan baku yang digoreng. Selanjutnya pada suhu 80 °C mengalami penurunan saat penggorengan keempat, kemudian meningkat pada penggorengan ketujuh dan menurun kembali saat penggorengan kesepuluh. Sedangkan pada suhu 90 °C dan 100 °C nilai massa jenis minyak goreng mengalami penurunan saat penggorengan keempat hingga kesepuluh. Penurunan nilai masa jenis ini disebabkan karena proses pemanasan yang membuat ikatan antar molekul pada minyak berkurang, sehingga kerapatan minyak juga berkurang (Warsito dkk, 2013).

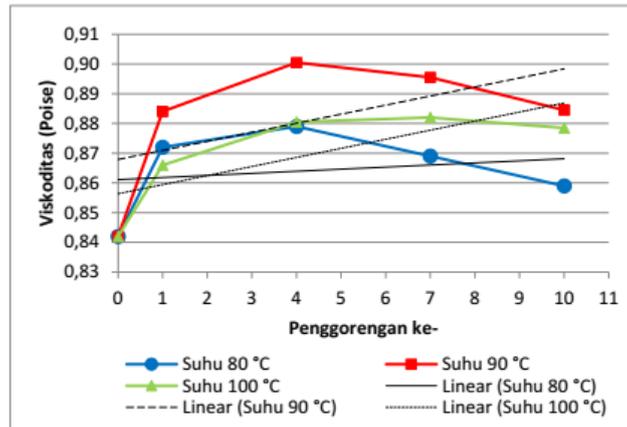


Gambar 4. Hubungan frekuensi penggunaan minyak goreng terhadap massa jenis

Viskositas

Berdasarkan Gambar 5 diketahui bahwa nilai viskositas minyak goreng pada suhu 80 °C dan 90 °C mengalami kenaikan sampai dengan penggorengan keempat, kemudian semakin menurun pada penggorengan ketujuh dan kesepuluh. Sedangkan pada suhu 100 °C, nilai viskositas minyak goreng meningkat sampai dengan penggorengan ketujuh dan mengalami

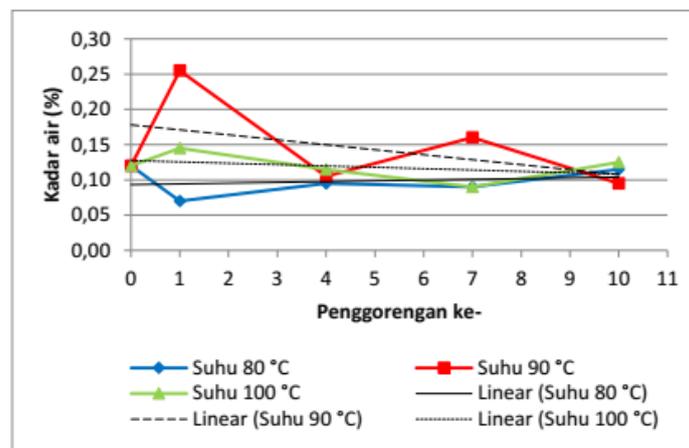
penurunan pada penggorengan kesepuluh. Peningkatan nilai viskositas pada minyak goreng disebabkan adanya partikel-partikel terlarut dari bahan baku yang digoreng. Semakin banyak partikel yang digoreng, gesekan antar partikel semakin besar dan menyebabkan nilai viskositas meningkat (Herlina dkk, 2017). Selain itu, meningkatnya viskositas juga dapat dipengaruhi oleh terbentuknya senyawa polimer dalam minyak. Polimer merupakan senyawa yang terbentuk didalam minyak goreng akibat adanya pemanasan yang terus menerus dengan ataupun tanpa adanya oksigen (Budiyanto dkk, 2015).



Gambar 5. Hubungan frekuensi penggunaan minyak goreng terhadap viskositas.

Kadar Air

Berdasarkan Gambar 6 diketahui bahwa nilai kadar air minyak goreng pada masing-masing variasi suhu mengalami kenaikan dan penurunan secara fluktuatif. nilai kadar air minyak selama proses penggorengan tidak stabil diduga karena proses penggorengan pertama hingga terakhir tidak dilakukan secara kontinu melainkan sempat dihentikan untuk dilanjutkan dihari berikutnya. Pada saat proses penggorengan berhenti, minyak dibiarkan didalam mesin yang memungkinkan terjadinya perubahan kandungan air didalam minyak. Selain itu perubahan kadar air didalam minyak dapat disebabkan oleh adanya transfer air dari bahan yang digoreng kedalam minyak goreng yang menyebabkan kadar air meningkat, dan kemudian dapat menurun akibat adanya penguapan selama proses penggorengan. Menurut Karouw dan Chandra (2015), apabila laju transfer air dari bahan yang digoreng ke dalam minyak lebih tinggi dibanding laju penguapan air pada minyak, maka akan menyebabkan peningkatan kadar air minyak, begitupun sebaliknya.



Gambar 6. Hubungan frekuensi penggunaan minyak goreng terhadap kadar air

KESIMPULAN

Berdasarkan perhitungan diketahui bahwa semakin tinggi suhu penggorengan vakum ikan lele, maka masa pakai minyak goreng semakin pendek dan konsumsi energi semakin kecil. Pada perhitungan yang mengacu parameter kandungan asam lemak bebas diperoleh masa pakai minyak goreng pada suhu 80 °C sebanyak 45 kali, pada suhu 90 °C sebanyak 40 kali, dan pada suhu 100 °C sebanyak 36 kali. Perhitungan masa pakai minyak ini dihitung berdasarkan perbandingan ikan lele dan minyak sebesar 1 : 25.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, Siti. 2010. Bilangan Peroksida Minyak Goreng Curah dan Sifat Organoleptik Tempe pada Pengulangan Penggorengan. *Jurnal Pangan dan Gizi* 1 (1): 7 – 14
- Budiyanto, Devi Silsia dan Lukas Morasi L.T. 2015. Analisis Kualitas Minyak Goreng pada Penggorengan Berulang Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Berdasarkan Parameter Asam Lemak Bebas, Titik Asap, Indeks Bias, dan Viskositas. *Jurnal Agroindustri* 5 (1): 36 – 43
- Herlina, H., Ely A., Wiwik S. W., dan Nurhayati. 2017. Tingkat Kerusakan Minyak Kelapa Selama Penggorengan Vakum pada Pembuatan Ripe Banana Chips (RBC). *Jurnal Agroteknologi* 11 (2): 186 – 193
- Ilmi, I. M. B., Ali K., dan Sri A. M. 2015. Kualitas Minyak Goreng dan Produk Gorengan Selama Penggorengan di Rumah Tangga Indonesia. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 4 (2). 61 – 65
- Irmawati, Elis. 2013. *Analisis Kadar Asam Lemak Bebas (ALB) pada Minyak yang Digunakan oleh Pedagang Gorengan Disekitaran Jalan Manek Roo Kecamatan Johan Pahlawan Kabupaten Aceh Barat*. Skripsi. Universitas Teuku Umar. Aceh Barat.
- Kamsiati, E. 2010. Peluang Pengembangan Teknologi Pengolahan Keripik Buah dengan Menggunakan Penggoreng Vakum. *Jurnal Litbang Pertanian* 29 (2): 73 – 77
- Karouw, Steive dan Chandra Indrawanto. 2015. Perubahan Mutu Minyak Kelapa dan Minyak Sawit Selama Penggorengan. *Jurnal B. Palma* 16 (1): 1 – 7
- Mulyati, T. A., Ferry E. P., dan Prima A. L. 2015. Pengaruh Lama Pemanasan terhadap Kualitas Minyak Goreng Kemasan Kelapa Sawit. *Jurnal Wiyata* 2 (2). 162 -168
- Mongi, J. J., Christine F. M., dan Netty S. 2016. Kajian Tingkat Kerusakan Minyak Kelapa Tradisional yang Digunakan Berulang terhadap Sifat Organoleptik Keripik Pisang Goroho (*Musa acuminata*, Sp.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan* 4 (2): 37 – 45
- Noriko, N., Dewi E., Analekta T. P., Ninditasya W., Widhi W. 2012. Analisis Penggunaan dan Syarat Mutu Minyak Goreng pada Penjaja Makanan di Food Court UAI. *Jurnal AlAzhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi* 1 (3). 147 – 154
- Shofiyatun, N. F. 2012. *Optimasi Proses Penggorengan Vakum (Vacuum Frying) Keripik Daging Sapi*. Skripsi. IPB. Bogor
- Sopianti, Densi S., Herlina, dan Hadi Tri S. 2017. Penetapan Kadar Asam Lemak Bebas pada Minyak Goreng. *Jurnal Katalisator* 2 (2): 100 -105
- Ubadillah, A. dan Wikanastri H. 2010. Kadar Protein dan Sifat Organoleptik Nugget Rajungan dengan Substitusi Ikan Lele (*Clarias Gariepinus*). *Jurnal Pangan dan Gizi* 1 (2): 45 – 54
- Warsito, Gurum A. P., dan Miftahul J. 2013. Analisis Pengaruh Massa Jenis terhadap Kualitas Minyak Goreng Kelapa Sawit menggunakan Alat Ukur Massa Jenis dan Akuisisinya Pada Komputer. *Prosiding semirata FMIPA*, Universitas Lampung, hal. 35 – 41