

**KAJIAN KUALITAS MINYAK GORENG PADA PENGGORENGAN BERULANG
IKAN LEMURU (*Sardinella lemuru*)*****EVALUATE THE QUALITY CHANGES OF FRYING OIL DURING CONTINUOUS
FRYING OF LEMURU FISH (*Sardinella lemuru*)*****Ranny Indria Putri, Budiyanto* dan Syafnil**

Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

Jalan Raya Kandang Limun, Bengkulu, Indonesia

*E-mail: budi_budiyanto@gmail.com

ABSTRACT

*The frying oil quality decreased during continuous frying is not only caused by frying condition, but also caused by the food composition of material being fried. The objective of the study was to evaluate the quality changes of frying oil during continuous frying of *Sardinella lemuru*. 12 consecutive batches of frying of lemuru fish were conducted. Frying oil quality changes after 2nd, 4th, 6th, 8th, 10th and 12th batch of frying were evaluated based on determination free fatty acids (FFA), conjugated dienoic acid (CDA), and the smoke point of the oil samples. The results showed that the more repetitions frying the higher levels of FFA and its CDA value while the value of the lower smoke point. Over 12 times in the frying oil quality parameter of FFA still under the limit was broken and starts to break down in the 23rd frying, but the parameters of the CDA value there is no obtained limit damage, while smoke point of the oil begins to break down in 12th frying.*

Keywords : *quality of cooking oil, the repeated use, zeolite adsorbent, wear age*

ABSTRAK

Turunnya kualitas minyak goreng selama proses penggorengan bukan hanya disebabkan oleh kondisi saat penggorengan akan tetapi juga disebabkan karena komposisi bahan makanan yang digoreng. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi perubahan kualitas minyak goreng selama penggorengan ikan *Sardinella lemuru* secara berulang. Penggorengan dilakukan sebanyak 12 kali pada minyak yang sama (tanpa penambahan minyak goreng baru). Perubahan kualitas minyak goreng dievaluasi setelah penggorengan ke-2, ke-4, ke-6, ke-8, ke-10 dan ke-12 berdasarkan pada parameter asam lemak bebas, *conjugated dienoic acid* (CDA), and titik asap minyak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak pengulangan penggorengan maka semakin meningkatkan kadar asam lemak bebas dan nilai CDA, sedangkan nilai titik asapnya semakin rendah. Setelah 12 kali penggorengan maka kadar asam lemak bebas minyak goreng masih di bawah batas rusak dan mulai rusak pada penggorengan ke-23, namun pada nilai *conjugated dienoic acid* belum diperoleh batas rusaknya, sedangkan pada parameter titik asap minyak mulai rusak pada penggorengan ke-12.

Kata kunci : *kualitas minyak goreng, penggunaan berulang, adsorben zeolite, umur pakai*

PENDAHULUAN

Kualitas minyak goreng yang telah menurun ditandai dengan pecahnya *triglycerida* menjadi komponen volatil dan non volatil yang larut dalam minyak, dan akan mempengaruhi bau dan cita rasa makanan yang digoreng dalam minyak tersebut (Yates and Caldwell, 1992). Selama penggorengan, minyak akan mengalami oksidasi menjadi senyawa antara peroksida yang tidak stabil (Blumenthal, 1986; Choe & Min, 2007). Selain itu, kadar air yang ada pada bahan akan menghidrolisis minyak goreng menghasilkan asam lemak bebas (Budiyanto 1986; Kataren, 1986; Winarno, 1997). Penggorengan lebih lanjut akan merubah sebagian peroksida dan asam lemak bebas dengan rantai karbon yang pendek menjadi berbagai senyawa *Volatile Decomposition Products* (VDP), sedangkan beberapa senyawa peroksida yang lain bereaksi mengalami reaksi menjadi senyawa konjugasi dan polimer atau menjadi senyawa *Non Volatile Decomposition Products* (NVDP) (Blumenthal, 1986; Budiyanto, 1986). Terbentuknya VDP dan NVDP selama penggorengan menyebabkan terjadinya perubahan fisik dan kimia pada minyak goreng dan makanan gorengan (Choe & Min, 2007). Senyawa VDP merupakan komponen yang mudah menguap sehingga komponen ini berpengaruh terhadap titik asap minyak goreng. Sementara itu NVDP komponen non volatile yang mengandung senyawa konjugasi akan tetap berada dalam minyak goreng.

Kerusakan atau perubahan minyak selama pemanasan dapat diuji berdasarkan parameter sifat kimia minyak goreng seperti kadar asam lemak bebas dan *Conjugated Dienoic Acid* (CDA), sedangkan parameter sifat fisika yaitu pengujian titik asap. Pengujian kerusakan minyak goreng yang dilakukan berdasarkan pengujian kandungan asam lemak bebas, kandungan senyawa terkondensasi (CDA) dan penentuan titik

asap dilaporkan lebih mudah dilakukan dibanding dengan metode pengujian kandungan total senyawa polar yang memerlukan waktu lama, tidak mudah dan mahal (Beger, 2005; Brooks, 1991). Kandungan total senyawa polar merupakan suatu pengukuran yang baik dan akurat untuk pengukuran kualitas minyak selama pemanasan (Gerde *et al.*, 2006).

Kerusakan pada minyak goreng salah satunya dipengaruhi oleh bahan yang akan digoreng, ikan laut merupakan salah satu sumber makanan yang kaya akan asam lemak tidak jenuh atau omega-3 termasuk ikan lemuru (Laksono & Idrus, 2001; Mahrus dkk, 2012) Selain itu ikan lemuru juga merupakan ikan yang jumlahnya tersedia banyak di Indonesia khususnya di Bengkulu, selalu ada sepanjang tahun, harganya relatif murah, enak dan banyak ditemui di warung-warung makan sebagai salah satu menu lauk. Informasi tentang kerusakan minyak goreng pada penggorengan ulang ikan lemuru masih terbatas. Penelitian ini ditujukan untuk mengkaji perubahan kualitas minyak goreng pada penggorengan berulang ikan lemuru.

METODE PENELITIAN

Alat yang digunakan adalah *deep frying*, kompor gas, saringan, botol sampel, timbangan analitik, gelas piala, gelas ukur, hotplate, oven, erlenmeyer, spektrofotometer UV-VIS, pengaduk magnetik, biuret, statif dan thermometer 250⁰C. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah minyak goreng kemasan, ikan lemuru, zeolite, aquades, larutan pp, NaOH 0,1N, alkohol 96% dan iso oktan. Ikan lemuru diperoleh dari pasar minggu kota Bengkulu yang sudah dibersihkan insang dan isi perutnya, sedangkan minyak goreng yang digunakan adalah minyak goreng kemasan yang diperoleh dari supermarket.

Zeolite diperoleh dari batu zeolite yang telah melalui proses pengecilan uku-

ran, dan dihaluskan dengan alu dan mortar kemudian disaring dengan pengayak, zeolite yang telah halus di campur dengan asam sulfat (H₂SO₄ 0,1 N) diaduk dan didiamkan selama 30 menit, kemudian di cuci dengan aquades sampai netral, lalu di keringkan dengan oven sampai kering.

Perubahan Kualitas Minyak Goreng pada Penggorengan Ikan Lemuru secara Berulang

Penggorengan ikan lemuru (± 170 gram) dilakukan pada *deep frying* yang berisi minyak goreng sebanyak 1,5 liter, dengan suhu penggorengan 180°C - 185°C. Penggorengan dilakukan sebanyak 12 kali pada minyak yang sama (tanpa penambahan minyak goreng baru). Setiap kali penggorengan diambil sampel minyak sebanyak 50 ml untuk dilakukan pengujian kualitas minyak. Pengulangan dilakukan 3 kali maka didapatkan 36 sampel minyak. Analisa kualitas minyak yang dilakukan adalah asam lemak bebas (Naibaho, 1996), *Conjugated Dienoic Acid* (CDA) (Chiou et al, 2001; Gerde et al. 2007) dan titik asap (AOCS, 2003).

Pengolahan dan Analisis Data

Data pada penelitian ini ditam-pilkan dalam bentuk grafik dan dianalisa secara

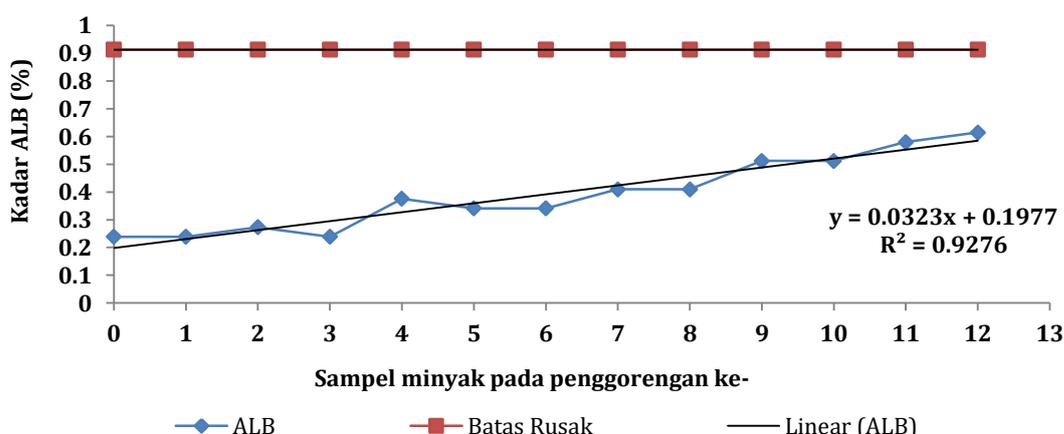
deskriptif untuk kajian perubahan kualitas minyak goreng, sedangkan untuk perubahan kualitas dan umur pakai minyak goreng pada penggorengan ikan lemuru setelah dimurnikan dengan zeolite dianalisa sidik ragam (ANOVA) menggunakan program SPSS 15 jika terdapat perbedaan maka dilanjutkan uji beda DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Perubahan Kualitas Minyak Goreng pada Penggorengan Ikan Lemuru secara Berulang

Asam Lemak Bebas

Perubahan kadar asam lemak bebas pada minyak goreng selama proses penggorengan ikan lemuru dapat dilihat pada Gambar 1. Gambar 1 menunjukkan bahwa kandungan asam lemak bebas pada selama penggorengan cenderung mengalami peningkatan mengikuti persamaan linier $Y = 0,0323 X + 0,1977$. Kandungan asam lemak bebas minyak sebelum penggorengan sebesar 0,24%, meningkat menjadi 0,61% pada akhir penggorengan yang ke 12.



Gambar 1. Perubahan Asam Lemak Bebas pada Minyak Goreng selama Penggorengan Ikan Lemuru

Berdasarkan kandungan asam lemak bebas, minyak goreng pada akhir penggorengan masih layak digunakan atau belum men-capai kerusakan karena masih berada di bawah batas rusak. Berdasarkan persamaan pola peningkatan kandungan asam lemak bebas selama penggorengan $Y = 0,0323 X + 0.1977$, dapat diketahui minyak goreng mulai rusak dan tidak layak untuk digu-nakan lagi setelah penggorengan ke - 23. Kemampuan minyak untuk dapat bertahan sampai 12 kali penggorengan sebelum menjadi rusak dapat dipengaruhi oleh be-berapa hal, diantaranya rasio perbanding-an bahan yang digoreng lebih kecil dari mi-nyak goreng yang digunakan yaitu dengan berat ikan ± 170 gram dan minyak goreng yang digunakan 1,5 liter pada setiap peng-gorengan.

Menurut Berger (2005) pera-turan yang dibuat oleh para ahli kimia di Jerman dan diadopsi DGF tahun 1991, bahwa untuk minyak yang sudah tidak layak digunakan kembali atau rusak bi-langan asamnya mencapai 2%. Bilangan asam bila dikonversikan menjadi kadar asam lemak bebas menjadi 0,91 %.

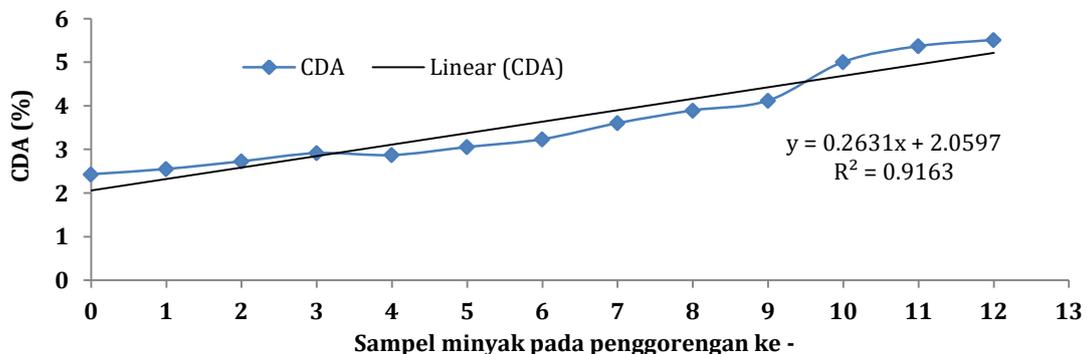
Peningkatan kadar asam lemak bebas menandakan penurunan kualitas minyak goreng selama penggorengan, hal ini sama dengan pernyataan Hutasoit (2010) bahwa semakin lama waktu peng-gorengan kerupuk jalin kandungan asam lemak bebas

cenderung naik mencapai puncaknya pada 10 jam penggorengan. Peningkatan kandungan asam lemak bebas selama penggorengan disebabkan karena akibat terjadinya reaksi oksidasi dan hidro-lisa minyak selama proses penggorengan (Budiyanto dkk., 2010). Ikan laut meru-pakan salah satu sumber makanan yang ka-ya akan asam lemak tidak jenuh, kandung-an ikan tersebut dapat menyebabkan terja-dinya reaksi oksidasi oleh oksigen dan reaksi hidrolisis oleh kandungan air pada bahan terhadap asam lemak tidak jenuh yang akan menyebabkan terbentuknya pe-roksida, aldehyd serta asam-asam lemak berantai pendek (Leksono *et al*, 2001).

Menurut Ketaren (1986), asam lemak bebas terbentuk karena terjadinya hidrolisa minyak menjadi asam-asamnya. Adanya air yang terdapat dalam peng-gorengan dapat menyebabkan reaksi hid-rolisa yang mengakibatkan ketengikan. Se-lama proses penggorengan minyak menga-lami reaksi degradasi yang disebabkan oleh panas, air dan udara sehingga menyebab-kan terjadinya oksidasi, hidrolisis dan polimerisasi.

Conjugated Dienoic Acid (CDA)

Perubahan *conjugated dienoic acid* (CDA) pada minyak goreng selama proses penggorengan ikan lemuru dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Perubahan Absorbansi (CDA) pada Minyak Goreng selama Penggorengan Ikan Lemuru

Gambar 2 menunjukkan bahwa nilai *conjugated dienoic acid* (CDA) pada minyak goreng selama penggorengan ikan lemuru mengalami peningkatan dengan koefisien regresi linier sebesar 0,9163. Peningkatan nilai CDA terjadi karena ikatan rangkap yang terbentuk selama pemanasan semakin banyak dan membentuk senyawa konjugasi.

Selama penggorengan pertama hingga penggorengan ke-12 pada parameter CDA minyak mengalami kerusakan 127% dari semula, sedangkan batas kerusakan untuk *conjugated dienoic acid* belum diperoleh. Namun menurut Gerde *et al.* (2006), selama pemanasan nilai *conjugated dienoic acid* minyak akan meningkat cepat, kemudian setelah itu akan turun secara lambat. Peningkatan nilai absorbansi berhubungan dengan senyawa-senyawa peroksida dan kandungan asam lemak bebas yang disebabkan peristiwa oksidasi minyak dengan oksigen.

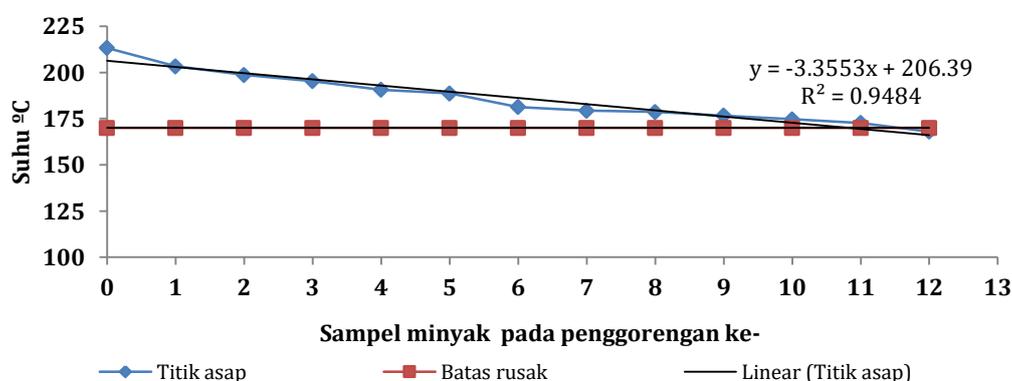
Hasil penelitian Siahaan (2014) menunjukkan bahwa semakin berulang minyak goreng dipakai maka nilai *conjugated dienoic acid* semakin naik. Meningkatnya nilai *conjugated dienoic acid* karena terjadinya reaksi konjugasi antar senyawa-senyawa non volatile decomposition produk (NVDP) dari minyak goreng pada suhu yang tinggi selama penggorengan berulang (Budiyanto, 1996).

Menurut Kurniawati (2007), nilai *conjugated dienoic acid* dapat meningkat selama penyimpanan yaitu pada sampel bumbu ayam yang disimpan selama 30 hari. Peningkatan nilai *conjugated dienoic acid* terjadi karena adanya perubahan primer oksidatif lipid yang membentuk senyawa hidroperoksida. Peningkatan tersebut dipercepat karena adanya ekpos oksigen, cahaya, dan suhu lebih tinggi saat penyimpanan (Ketaren, 1986)

Titik Asap

Batas kerusakan minyak atau minyak tidak layak digunakan kembali dapat ditentukan dari titik asapnya. Titik asap 170°C merupakan standar minimum yang digunakan untuk menyatakan bahwa minyak tersebut sudah mencapai batas kerusakan (Berger, 2005). Gambar 3 menunjukkan bahwa pada penggorengan ikan lemuru selama 12 kali penggorengan titik asapnya mencapai 168°C yang berarti sudah mencapai titik rusak. Batas aman titik asap terdapat pada penggorengan ke-10 dan ke-11 titik asapnya masih berada di angka 174°C dan 172°C.

Perubahan nilai titik asap pada minyak goreng selama proses penggorengan ikan lemuru dapat dilihat pada Gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Perubahan Titik Asap pada Minyak Goreng selama Penggorengan Ikan Lemuru

Pada Gambar 3 terlihat bahwa titik asap minyak goreng baru atau sebelum dilakukan penggorengan titik asapnya sebesar 213°C, dan nilai titik asap minyak selama penggorengan tertinggi yaitu 203°C yang terjadi pada penggorengan pertama, sedangkan nilai titik asap terendah yaitu 168°C terjadi pada penggorengan ke-12 atau penggorengan terakhir. Titik asap selama penggorengan ikan lemuru mengalamikan penurunan dan mengikuti garis linier dengan koefisien regresi 0,9484. Penurunan nilai titik asap terjadi karena reaksi oksidasi yang terjadi pada minyak karena kontak dengan udara, panas dengan.

Hasil penelitian ini sama dengan yang dilakukan oleh Tobing (2014) yaitu selama proses penggorengan ikan nila dengan menggunakan suhu 180 °C - 185 °C titik asap mengalami penurunan pada metode tanpa penambahan minyak baru maupun penambahan minyak baru. Menurut Marsigit dkk (2011) hubungan korelasi titik asap dengan asam lemak bebas diperoleh nilai koefisien korelasi (r) = -0,80, yang menandakan bahwa hubungan titik asap dengan asam lemak bebas memiliki hubungan yang berbanding terbalik, yaitu semakin turun titik asap maka kadungan asam lemak bebas semakin meningkat. Penurunan titik asap ini disebabkan oleh minyak yang teroksidasi karena kontak dengan udara, panas dengan suhu yang tinggi dan lama waktu penggorengan sehingga terjadi penguraian molekul-molekul minyak. Adanya titik asap menandakan bahwa minyak goreng tersebut mengalami kerusakan fisik.

KESIMPULAN

Perubahan kualitas minyak goreng pada penggorengan ikan lemuru secara berulang menunjukkan bahwa semakin banyak pengulangan penggorengan maka semakin tinggi kadar asam lemak bebas

dan nilai *conjugated dienoic acid* nya sedangkan nilai titik asapnya semakin rendah. Selama 12 kali penggorengan pada parameter asam lemak bebas kualitas minyak masih berada dibawah batas rusak dan mulai rusak pada penggorengan ke-23, namun pada nilai *conjugated dienoic acid* belum diperoleh batas rusaknya, sedangkan pada parameter titik asap minyak mulai rusak pada penggorengan ke-12.

DAFTAR PUSTAKA

- AOCS [American Oil Chemist Society]. 2003. Smoke, Flash and Fire Points Cheveland Open Cup Method.
- Berger, K.G. 2005. The Use of Palm Oil in Frying. Malaysian Palm Oil Promotion Council.
- Blumenthal, M.M. 1996. Frying Technology. Di dalam: Bailey's Industrial Oil and Fat Technology; Edible Oil and Fat Product: Product and Application Technology (4th ed., Vol 3). Wiley-Interscience Publication. New York.
- Brooks, D.D. 1991. Deep-Fat Frying: Some Perspective on A Simple Process. Oil-dri-corporation. Inform 12(2): 1091 - 1095.
- Budiyanto, D. Silsia, Z. Efendi, J. Rasie. 2010. Perubahan Kandungan B-Karoten, Asam Lemak Bebas dan Bilangan Peroksida Minyak Sawit Merah selama Pemanasan. Jurnal Agritech 30(2): 75-79.
- Budiyanto. 1996. Soybean and Palm Olein Oils: Frying Performance and Characteristics of Fried Prawn Crackers. Ph.D. Diss. The University of Tennessee. Knoxville.
- Chiou, R., K.L. Ku, Y.S. Lai dan L.G. Chang. 2001. Antioxidant Characteristic of Oil in Ground Pork-Fat Patties Cooked with Soy Sauce. Paper. JAOCS 78: 1154 -1157

- Choe, E and D.B. Min. 2007. Chemistry of Deep-Fat Frying oils. *Journal of Food Science*. Institute of Food Technologists. 72(5): 1 - 10
- Gerde, J., C. Hardy, W. Fehr, P.J. White. 2006. Frying Performance of Soybean Oil with Reduced Linoleate Content and Methods to Monitor Deteriorative Changes. *JAOCS* 84(6): 3 - 26.
- Gerde, J.A., C.L. Hardy, C.R. Hurburgh Jr., and P.J. White. 2007. Rapid Determination of Degradation in Frying Oil with Near-Infrared Spectroscopy. *JAOCS* 84: 519 – 522
- Hutasoit, M.S. 2010. Kajian Penurunan Kualitas Minyak Goreng Kemasan dan Minyak Curah Pada Penggorengan Kerupuk. Skripsi Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Ketaren. 1986. “Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan”, Edisi 1, Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Leksono, T. dan Syahrul. 2001. Studi Mutu dan Penerimaan Konsumen terhadap Abon Ikan. *Jurnal Natur Indonesia* 3(2): 178-184.
- Mahrus, S.S. Bambang, W. Nashi, and S. Aida. 2012. The Association between Genetic Variations and Omega-3 Production on *Sardinella Lemuru* In Lombok Strait. *Journal of Agriculture and Veterinary Science* 1(6): 12 - 16.
- Marsigit, W., Budiyanto, dan Mukhsin. 2011. Analisis Penurunan Kualitas Minyak Goreng Curah Selama Penggorengan Kerupuk Jalin. *J. Agroindustri* 1(2): 1 – 9.
- Naibaho, P.M. 1996. Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan.
- Siahaan, H.R.I. 2014. Analisis Kualitas Minyak Goreng pada Penggorengan Ikan Nila Secara Berulang dengan Parameter Indeks Bias, Bilangan Asam dan Bilangan Konjugasi. Skripsi. Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Tobing, L.M.L. 2014 Analisis Kualitas Minyak Goreng pada Penggorengan Berulang Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) berdasarkan Parameter ALB, Titik asap, Indeks Bias, dan Viskositas. Skripsi. Jurusan Terknologi Pertanian Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Winarno, F.G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.