

GAMBARAN KETENGIKAN MINYAK GORENG BERMERK DAN MINYAK GORENG CURAH SETELAH MELALUI PROSES PENGGORENGAN TAHUN 2015

Abdul Mutholib,ST.,MT*., Handayani, ST.MT.* ,Okta Rini**

*Dosen Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Palembang

**Mahasiswa Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Palembang

ABSTRAK

Minyak goreng adalah lemak yang digunakan untuk medium penggoreng. Ketengikan adalah proses kerusakan minyak goreng yang menyebabkan adanya cita rasa dan bau yang tidak enak. Dampak pemanasan dalam waktu lama seperti penggorengan untuk beberapa kali, maka akan merusak asam lemak essensial dan terbentuknya produk polimerasi yang beracun.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ketengikan minyak goreng bermerk dan minyak goreng curah setelah melalui proses penggorengan. Jenis penelitian ini adalah pra-eksperimental. Sampel diambil secara acak berdasarkan tingkatan harga. Penelitian ini menggunakan metode asidimetri dan metode titrasi iodometri sesuai dengan syarat SNI.01-3741-1995.

Pada bilangan penyabunan 100% sampel tidak tengik selama 3 kali penggunaan, yang disimpan dalam wadah terbuka dan wadah tertutup. Pada bilangan peroksida, dari 1 kali penggunaan terdapat 25% sampel tengik. 2 kali penggunaan terdapat 75% sampel tengik, dari 3 kali penggunaan 100% sampel semuanya tengik, baik yang disimpan dalam wadah terbuka maupun tertutup. Berdasarkan penggunaan, dari 1 kali penggunaan terdapat 25% tengik, 2 kali penggunaan terdapat 75% tengik, dari 3 kali penggunaan 100% tengik. Berdasarkan harga, tingkatan mahal terdapat 50% tengik, tingkatan sedang ke-6 sampel semuanya tengik, tingkatan murah 50% tengik, untuk minyak curah 66,7% tengik.

Kepada masyarakat untuk tidak menggunakan minyak goreng yang berulang-ulang kali dalam proses penggorengan karena dapat mengganggu kesehatan. Kepada BPPOM agar menetapkan dan mencantumkan peraturan tentang penggunaan minyak goreng pada kemasan minyak goreng.

Kata Kunci : Minyak Goreng, Ketengikan, Asidimetri dan Iodometri

Referensi : 6 (1986-2013)

1. PENDAHULUAN

Tubuh juga memerlukan tenaga yang dapat diperoleh dengan mengkonsumsi minyak, sebab minyak/lemak menghasilkan 9 Kkal setiap 1 gram nya. Minyak merupakan zat makanan yang cukup penting untuk menjaga kesehatan tubuh, selain itu juga sebagai sumber energi yang baik untuk tubuh dan sebagai zat pelarut vitamin.⁽¹⁾

Minyak goreng adalah lemak yang

digunakan untuk medium penggoreng.⁽²⁾ Minyak goreng berfungsi sebagai penghantar panas, serta penambah rasa gurih dan penambah nilai kalori pada bahan pangan yang digoreng. Minyak goreng dapat diproduksi dari berbagai macam bahan mentah, misalnya : kelapa, kopra, kelapa sawit, kacang kedelai, biji jagung, biji bunga matahari, biji zaitun (olive), dan lain-lain⁽³⁾. Secara umum, di pasaran di tawarkan 2 macam

minyak goreng, yaitu : minyak goreng nabati (berasal dari tanaman) dan minyak goreng hewani (berasal dari hewan). Di Indonesia sendiri, minyak goreng yang umum di pakai adalah minyak goreng nabati berbentuk cair pada suhu kamar. Tetapi, untuk tujuan penggorengan di industri makanan, sering pula digunakan minyak goreng yang berbentuk padat pada suhu kamar, misalnya minyak goreng stearin.

Minyak goreng yang mengandung asam lemak esensial atau asam lemak tak jenuh jamak, bila digunakan untuk menggoreng (suhu 150-180° C), maka asam lemak esensial atau asam lemak tidak jenuhnya akan mengalami kerusakan (teroksidasi oleh udara dan suhu tinggi); demikian pula beta karoten (pro-vitamin A) yang terkandung dalam minyak goreng tersebut akan mengalami kerusakan.⁽⁴⁾ Pemanasan dalam waktu lama seperti penggorengan untuk beberapa kali, maka akan merusak asam lemak esensial dan terbentuknya produk polimerasi yang beracun. Selama penggorengan bahan pangan dapat terjadi perubahan-perubahan fisikokimiawi baik pada bahan pangan yang di goreng maupun minyak gorengnya. Suhu normal menggoreng adalah 168°C - 196°C, apabila lebih

tinggi dari suhu normal maka akan menyebabkan degradasi minyak goreng berlangsung dengan cepat (antara lain titik asap menurun).⁽⁴⁾

Minyak goreng sensitif terhadap panas, cahaya, dan oksigen. Penerapan dari ketiga hal tersebut akan mengurangi kandungan nutrisi dalam minyak goreng. Sebaiknya minyak goreng dipakai maksimal empat kali periode penggorengan. Periode artinya minyak goreng tersebut telah mengalami proses pendinginan sebanyak tiga kali. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI. 01-3741-1995) tentang minyak goreng, bilangan yodium maksimal yang boleh terdapat dalam minyak goreng adalah 10 gram, bilangan penyabunan adalah 255,265 mg/kg, dan bilangan peroksida maksimum adalah 5,0 mgrek/kg⁽⁵⁾. Jika kadar peroksida lebih dari itu, maka kualitas minyak bisa dikatakan tidak baik, berdasarkan penelitian terdahulu oleh Eka Susilawati(2013) minyak yang telah dipakai sebanyak empat kali mempunyai bilangan peroksida sebesar 11,496 mgrek/kg⁽⁶⁾.

Warna minyak goreng yang beredar di pasaran antara lain : putih kekuningan, kuning keemasan, cenderung orange, dan ada juga yang berwarna kemerahan. Tampilan

minyak gorengpun ada yang jernih dan ada yang keruh. Pada dasarnya, minyak goreng apapun jenisnya jika jernih dan tidak tengik berarti minyak tersebut bagus. Air yang berlebihan pada produk pangan yang di goreng mempercepat kerusakan minyak dan ketengikan minyak goreng.

Ketengikan adalah proses kerusakan minyak goreng yang menyebabkan adanya cita rasa dan bau yang tidak enak⁽⁴⁾. Ini adalah akibat dari proses peruraian minyak karena rembesan air (hidrolisis) dan kerusakan minyak karena adanya oksigen (oksidasi). Ketengikan oksidatif dan hidrolitik akan menyebabkan terbentuknya senyawa baru yang bukan merupakan molekul minyak (triasilgliserol), sehingga memberikan cita rasa dan bau yang menyimpang. Jika pada saat menggoreng minyak tersebut menimbulkan terbentuknya busa yang terlalu banyak, maka ini tanda minyak telah rusak.

Bergabungnya peroksida dalam sistem peredaran darah mengakibatkan kebutuhan vitamin E yang lebih besar. Berdasarkan percobaan terhadap ayam, kekurangan vitamin E dalam lemak mengakibatkan timbulnya gejala

encephalomalacia dan jika hidroperoksida diinjeksikan ke dalam aliran darah menimbulkan gejala cerebrall. Peroksida akan membentuk persenyawaan lipoperoksida secara nonenzimatis dalam otot usus dan mitochondria. Lipoperoksida dalam aliran darah mengakibatkan denaturasi lipoprotein yang mempunyai kerapatan rendah. Lipoprotein dalam keadaan normal mempunyai fungsi aktif sebagai alat transportasi trigliserida, dan jika lipoprotein mengalami denaturasi, akan mengakibatkan deposisi lemak dalam pembuluh darah (aorta) sehingga menimbulkan gejala atherosclerosis⁽⁴⁾.

2. METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Kota Palembang (Carrefour dan Pasar 16 Ilir). Kemudian dilakukan pemeriksaan di Laboratorium Kimia Terapan Jurusan Analis Kesehatan Kementerian Kesehatan Palembang

Jumlah Sampel

Sampel penelitian ini adalah 3 jenis minyak goreng bermerk (sampel A, sampel B, sampel C) yang dijual di Supermarket Carrefour dan 1 jenis minyak goreng curah

(sampel D) yang dijual di Pasar Tradisional 16 Ilir Kota Palembang.

Interpretasi Hasil

Data disajikan dalam tabel distribusi frekuensi yaitu menggambarkan variabel univariat (ketengikan minyak goreng) guna memperoleh deskripsi setiap variabel dengan membuat tabel distribusi frekuensi.

Pengolahan data

Data yang diperoleh dikumpulkan, kemudian akan dilihat dalam bentuk tabel distribusi frekuensi univariat

3. HASIL PENELITIAN

Tabel.3.1 Distribusi Frekuensi Ketengikan Minyak Goreng Bermerk dan Minyak Goreng Curah Untuk 3 Kali Penggunaan yang Disimpan dalam Wadah Terbuka

No	Sifat Fisik	Bilangan Peroksida					
		1 Kali Penggunaan		2 Kali Penggunaan		3 Kali Penggunaan	
		n	%	n	%	n	%
1	Tengik	1	25 %	3	75 %	4	100 %
2	Tidak tengik	3	75 %	1	25 %	0	0 %
	Jumlah	4	100 %	4	100 %	4	100 %

Keterangan :

Tengik = 5,0 mgrek/kg

Tidak tengik = 5,0 mgrek/kg

Berdasarkan table 3.1 , diketahui bahwa dari 1 kali penggunaan minyak goreng terdapat 1 jenis (25%) minyak goreng yang tengik dan 3 jenis (75%) minyak goreng yang tidak tengik. Selanjutnya, pada 2 kali penggunaan minyak goreng, diketahui bahwa ada 3

jenis (75%) minyak goreng yang tengik dan 1 jenis (25%) minyak goreng yang tidak tengik. Sedangkan pada 3 kali penggunaan minyak goreng, ke-4 jenis (100%) minyak goreng bersifat tengik.

Tabel 3.2. Distribusi Frekuensi Ketengikan Minyak Goreng Bermerk dan Minyak Goreng Curah Untuk 3 Kali Penggunaan yang Disimpan dalam Wadah Terbuka

No	Sifat Fisik	Bilangan Penyabunan					
		1 Kali Penggunaan		2 Kali Penggunaan		3 Kali Penggunaan	
		n	%	n	%	n	%
1	Tengik	0	0 %	0	0 %	0	0 %
2	Tidak tengik	4	100 %	4	100 %	4	100 %
	Jumlah	4	100 %	4	100 %	4	100 %

Keterangan :

Tengik = 255,265 mg/kg

Tidak tengik = 255,265 mg/kg

Berdasarkan table 3.2 diketahui bahwa dari 1 kali , 2 kali, 3 kali penggunaan minyak goreng, ke-4 jenis (100%) minyak goreng bersifat tidak tengik.

Tabel 3.3. Distribusi Frekuensi Ketengikan Minyak Goreng Bermerk dan Minyak Goreng Curah Untuk 3 Kali Penggunaan yang Disimpan dalam Wadah Tertutup

No	Sifat Fisik	Bilangan Peroksida					
		1 Kali Penggunaan		2 Kali Penggunaan		3 Kali Penggunaan	
		n	%	n	%	n	%
1	Tengik	1	25 %	3	75 %	4	100 %
2	Tidak tengik	3	75 %	1	25 %	0	0 %
	Jumlah	4	100 %	4	100 %	4	100 %

Keterangan :

Tengik = 5,0 mgrek/kg

Tidak tengik = 5,0 mgrek/kg

Berdasarkan table 3.3. diketahui bahwa minyak goreng yang disimpan dalam wadah tertutup, untuk 1 kali

penggunaan minyak goreng terdapat 1 jenis (25%) minyak goreng yang tengik dan 3 jenis (75%) minyak goreng yang tidak tengik. Pada saat 2 kali penggunaan minyak goreng, diketahui bahwa ada 3 jenis (75%) minyak goreng yang tengik dan 1 jenis (25%) minyak goreng yang tidak tengik. Sedangkan pada 3 kali penggunaan minyak goreng, ke-4 jenis (100%) minyak goreng tersebut bersifat tengik.

Tabel 3.4 Distribusi Frekuensi Ketengikan Minyak Goreng Bermerk dan Minyak Goreng Curah Untuk 3 Kali Penggunaan yang Disimpan dalam Wadah Tertutup.

No	Sifat Fisik	Bilangan Penyabunan					
		1 Kali Penggunaan		2 Kali Penggunaan		3 Kali Penggunaan	
		n	%	n	%	n	%
1	Tengik	0	0 %	0	0 %	0	0 %
2	Tidak tengik	4	100 %	4	100 %	4	100 %
	Jumlah	4	100 %	4	100 %	4	100 %

Keterangan :

Tengik = 255,265 mg/kg

Tidak tengik = 255,265 mg/kg

Berdasarkan table 3.4, diketahui bahwa dari 1 kali, 2 kali, 3 kali penggunaan minyak goreng, ke-4 jenis (100%) minyak goreng bersifat tidak tengik..

Tabel 3.5 Distribusi Frekuensi Ketengikan Berdasarkan Penggunaan Minyak Goreng Bermerk dan Minyak Goreng Curah Setelah Melalui Proses Penggorengan

No	Jumlah Penggunaan	Tengik		Tidak Tengik		Jumlah	
		n	%	n	%	n	%
1	Penggunaan pertama	2	25 %	6	75 %	8	100 %
2	Penggunaan kedua	6	75 %	2	25 %	8	100 %
3	Penggunaan ketiga	8	100 %	0	0 %	8	100 %

Keterangan :

Tengik = 5,0 mgrek/kg

Tidak tengik = 5,0 mgrek/kg

Berdasarkan tabel 3.5, menunjukkan bahwa pada penggunaan pertama minyak goreng, terdapat 2 kali (25%) proses penggorengan yang menunjukkan bahwa minyak goreng tersebut tengik dan 6 kali (75%) proses penggorengan yang menunjukkan bahwa minyak goreng tersebut tidak tengik. Pada penggunaan yang kedua terdapat 6 kali (75%) proses penggorengan yang menunjukkan bahwa minyak goreng tersebut tengik dan 2 kali (25%) proses penggorengan yang menunjukkan bahwa minyak goreng tersebut tidak tengik. Pada penggunaan yang ketiga terdapat 8 kali (100%) proses penggorengan yang menunjukkan bahwa minyak goreng tersebut tengik

Tabel 3.6. Distribusi Frekuensi Ketengikan Berdasarkan Harga Minyak Goreng Bermerk dan Minyak Goreng Curah Setelah Melalui Proses Penggorengan

No	Tingkatan Harga	Tengik		Tidak Tengik		Jumlah	
		n	%	n	%	n	%
1	Mahal	3	50 %	3	50 %	6	100 %
2	Sedang	6	100 %	0	0 %	6	100 %
3	Murah	3	50 %	3	50 %	6	100 %
4	Curah	4	66,7 %	2	33,3 %	6	100 %

Keterangan :

Tengik = 5,0 mgrek/kg

Tidak tengik = 5,0 mgrek/kg

Berdasarkan tabel 3.6 diketahui bahwa pada sampel dengan tingkatan harga mahal terdapat 3 kali (50%) proses penggorengan yang menunjukkan bahwa minyak goreng tersebut tengik dan 3 kali (50%) proses penggorengan yang menunjukkan bahwa minyak goreng tersebut tidak tengik. Selanjutnya pada sampel dengan tingkatan harga sedang terdapat 6 kali (100%) proses

penggorengan yang menunjukkan bahwa minyak goreng tersebut tengik. Kemudian pada sampel dengan tingkatan harga murah terdapat 3 kali (50%) proses penggorengan yang menunjukkan bahwa minyak goreng tersebut tengik dan 3 kali (50%) proses penggorengan yang menunjukkan bahwa minyak goreng tersebut tidak tengik. Sedangkan pada sampel minyak curah terdapat 4 kali (66,7%) proses penggorengan yang menunjukkan bahwa minyak goreng tersebut tengik dan 2 kali (33,3%) proses penggorengan yang menunjukkan bahwa minyak goreng tersebut tidak tengik.

4. PEMBAHASAN

4.1. Distribusi Frekuensi Ketengikan Minyak Goreng Bermerk dan Minyak Goreng Curah Untuk 3 Kali Penggunaan yang Disimpan dalam Wadah Terbuka

Dari penelitian yang telah dilakukan terhadap minyak goreng bermerk dan minyak goreng curah, didapatkan hasil dari ke-4 sampel minyak goreng (terdiri dari 3 minyak goreng bermerk dan 1 minyak goreng curah) tersebut sebagai berikut :

Menurut hasil penelitian yang telah dilakukan, bahwa pada rumus perhitungan untuk bilangan penyabunan dengan menggunakan metode asidimetri diketahui

bahwa semakin besar nilai titrasi yang didapat pada saat penelitian, maka semakin kecil bilangan penyabunan yang diperoleh. Sebaliknya, semakin kecil nilai titrasi yang didapat, maka semakin besar bilangan penyabunan yang diperoleh. Sehingga, hasil bilangan penyabunan pada saat 1 kali penggunaan minyak goreng lebih besar nilainya daripada saat pemakaian minyak goreng 2 kali dan 3 kali.

Untuk pemeriksaan bilangan penyabunan, ke-4 sampel selama 3 kali penggunaan dinyatakan tidak melebihi batas normal yang telah ditetapkan oleh SNI. 01-3741-1995 yaitu 255,265 mg/kg. Sehingga data tersebut tidak mempengaruhi proses ketengikan minyak goreng yang digunakan sebagai sampel dalam penelitian ini.

Sedangkan untuk pemeriksaan bilangan peroksida sendiri, diketahui bahwa dari 1 kali penggunaan minyak goreng hanya ada 1 jenis minyak goreng yang tengik dan 3 jenis minyak goreng lainnya tidak tengik. Pada 2 kali penggunaan, terdapat 3 jenis minyak goreng yang tengik dan hanya ada 1 jenis yang tidak tengik. Namun untuk 3 kali penggunaan, semua sampel minyak goreng bersifat tengik.

4.2. Distribusi Frekuensi Ketengikan Minyak Goreng Bermerk dan Minyak Goreng Curah Untuk 3 Kali Penggunaan

yang Disimpan dalam Wadah Terbuka dan Wadah Tertutup

Dalam hal ini, proses penyimpanan ternyata tidak terlalu berpengaruh pada hasil yang didapat. Terbukti bahwa pada sampel yang disimpan dalam wadah terbuka dan tertutup, didapatkan hasil yang sama antara tabel 3.1 sampai tabel 3.4. Namun cara penyimpanan ini sedikit berpengaruh terhadap bau yang ditimbulkan oleh minyak itu sendiri. Pada kenyataannya, minyak yang dibiarkan pada keadaan terbuka akan lebih mudah teroksidasi oleh udara dan menimbulkan bau yang lebih tengik jika dibandingkan dengan minyak yang disimpan dalam wadah tertutup setelah dipakai.

4.3. Distribusi Frekuensi Ketengikan Berdasarkan Penggunaan Minyak Goreng Bermerk dan Minyak Goreng Curah Setelah Melalui Proses Penggorengan

Bilangan peroksida adalah nilai terpenting untuk menentukan derajat kerusakan minyak atau lemak⁽⁴⁾. Oleh sebab itu, nilai dari bilangan peroksida adalah nilai yang paling bermakna dalam penentuan ketengikan minyak goreng. Berbeda dengan bilangan penyabunan, pada bilangan peroksida semakin tinggi nilai titrasi maka semakin tinggi pula bilangan peroksidanya. Pada penelitian yang dilakukan untuk bilangan peroksida,

terjadi peningkatan hasil yang bertahap untuk tiap kali proses penggorengan. Hal ini menunjukkan bahwa semakin sering minyak digunakan, maka semakin tinggi bilangan peroksidanya.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Eka Susilawati (2013), penggunaan minyak goreng yang lebih dari 2 kali sudah tidak memenuhi syarat yang ditetapkan oleh SNI. 01-3741-1995. Hal tersebut juga terjadi pada penelitian ini, pada penggunaan kedua minyak goreng, terdapat 6 kali proses penggorengan yang nilainya melebihi batas maksimal bilangan peroksida yang telah ditetapkan oleh SNI. 01-3741-1995 yaitu 5,0 mgrek/kg dan termasuk dalam minyak tengik

4.4. Distribusi Frekuensi Ketengikan Berdasarkan Harga Minyak Goreng Bermerk dan Minyak Goreng Curah Setelah Melalui Proses Penggorengan

Dalam hal ini, peneliti ingin mengetahui apakah ada pengaruh antara harga minyak goreng dengan kualitas minyak goreng tersebut. Pada pemeriksaan bilangan penyabunan, diketahui bahwa memang ada perbedaan hasil akhir sesuai dengan harga minyak goreng tersebut. Tetapi hal ini tidak terlalu berpengaruh, karena perbedaan nilai pada bilangan penyabunan tersebut masih berada di bawah batas maksimal SNI. 01-3741-1995 yaitu 255,265 mg/kg.

Sedangkan untuk pemeriksaan bilangan peroksida, harga tidak menjadi patokan bahwa semakin mahal harga minyak goreng maka semakin kecil angka bilangan peroksidanya. Sebab peneliti mengelompokkan sampel sesuai dengan tingkatan harga yaitu : mahal, sedang, dan murah, mulai dari sampel A sampai D.

Terbukti dari pemeriksaan untuk sampel B dengan tingkatan harga sedang menunjukkan angka peroksidanya jauh lebih besar dari ke-3 sampel yang lain, sebanyak 6 kali proses penggorengan untuk sampel B, bilangan peroksidanya berada diatas 5,0 mgrek/kg.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang didapat, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Distribusi frekuensi ketengikan untuk bilangan peroksida, dari 1 kali penggunaan minyak goreng didapat : 1 sampel tengik dan 3 sampel tidak tengik, dari 2 kali penggunaan didapat : 3 sampel tengik dan 1 sampel tidak tengik, dari 3 kali penggunaan didapat bahwa semua sampel bersifat tengik. Untuk bilangan penyabunan, ke-4 jenis minyak goreng tidak ada yang bersifat tengik selama 3 kali

penggunaan.

2. Distribusi frekuensi ketengikan berdasarkan penggunaan pertama, didapat : 2 sampel tengik dan 6 sampel tidak tengik, pada penggunaan kedua didapat : 6 sampel tengik dan 2 sampel tidak tengik. Pada penggunaan ketiga didapat bahwa 8 sampel bersifat tengik.
3. Distribusi frekuensi ketengikan berdasarkan cara penyimpanan dalam wadah terbuka dan wadah tertutup, didapat : 1 jenis minyak goreng yang tengik dan 3 jenis lainnya tidak tengik untuk 1 kali penggunaan. Terdapat 3 jenis minyak goreng yang tengik dan 1 jenis tidak tengik untuk 2 kali penggunaan. Terdapat 4 jenis minyak goreng yang bersifat tengik untuk 3 kali penggunaan.
4. Distribusi frekuensi ketengikan berdasarkan harga diketahui bahwa pada sampel dengan tingkatan harga mahal didapat : 3 sampel tengik dan 3 lainnya tidak tengik. Pada sampel dengan tingkatan harga sedang didapat : ke-6 sampel bersifat tengik, pada sampel dengan tingkatan harga murah didapat : 3 sampel tengik dan 3 lainnya tidak tengik. Pada sampel minyak curah didapat : 4 sampel tengik dan 2 sampel tidak tengik.

5.2. Saran

1. Sehubungan dengan penelitian ini, dianjurkan kepada konsumen untuk tidak menggunakan minyak goreng secara berulang-ulang (lebih dari 2 kali pemakaian), karena tidak memenuhi syarat untuk hasil bilangan peroksida yang ditetapkan oleh SNI. 01-3741-1995 dan dapat mengganggu kesehatan.
2. Disarankan kepada BPPOM agar menetapkan dan mencantumkan peraturan tentang penggunaan minyak goreng pada kemasan minyak goreng tersebut.

6. DAFTAR PUSTAKA

1. Winarno, F.G. 1986. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: PT. Gramedia. Hal: 84, 92, 106, 107
2. Hariyadi, P. 2009. Definisi Minyak Goreng. (<http://epaper.republika.co.id/berita/17604> diakses pada tanggal 12 Desember 2009
3. Muchtadi, D. 2009. Pengantar Ilmu Gizi. Bandung: Alfabeta. Hal: 22, 23
4. Ketaren, S. 1996. Pengantar Teknologi Lemak dan Minyak Pangan. Jakarta : Universitas Indonesia (UI-Press)
5. Standar Nasional Indonesia. 1994. Cara Uji Minyak dan Lemak. Dewan Standarisasi Nasional
6. Susilawati, E. 2013. Uji Ketengikan Minyak Sayur Sebelum dan Sesudah Dipakai yang Dijual di Pasar KM.5 Palembang Tahun 2013. KTI. Poltekkes Kemenkes Jurusan Analisis Kesehatan.