

**PEMANFAATAN EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) UNTUK
MENINGKATKAN MUTU MINYAK GORENG BEKAS**

Anik Eko Novitasari^{*)}, Itsna Rohmatin Nazilah

^{*)}Akademi Analisis Kesehatan Delima Husada Gresik
email korespondensi: novitasarianik2@gmail.com

ABSTRACT

*Used cooking oil is a cooking oil that has been used several times, and has great potential in endangering the health of the body. In order for these cooking oils to be recovered, processing is needed to improve the quality of cooking oil. One of them with added antioxidants found in Moringa Plant (*Moringa oleifera*). The purpose of this study to determine the effect of Moringa leaf extract on the quality of used cooking oil. Making Moringa leaf extract using maceration method with 96% alcohol. The parameters tested were acid number using alkalimetry method, peroxide number and iodine number using iodometry method. The results showed the mean of acid number of 1,7330 mg KOH / g, after addition of Moringa leaf extract decreased about 0.4059 mgKOH / g to 1.3671 mg KOH / g. Mean of peroxide number is 14,3445 mek O₂ / kg, after addition of Moringa leaf extract decrease about 6,9758 mek O₂ / kg become 7,3687 mek O₂ / kg. The mean rate of iodine number is 13,1906 mg / g, after addition of Moringa leaf extract increased about 5,5578 mg / g to 18,7484 mg / g. levels of acid numbers and levels of peroxide numbers decreased while iodine levels increased. Based on statistical data processing of Paired Samples T Test using SPSS 15.0 program got significant difference <0,05 from level of each test.*

Keywords: *Moringa Leaf Extract, Used Cooking Oil.*

PENDAHULUAN

Minyak goreng merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia sebagai bahan pengolahan bahan makanan yang kebutuhannya semakin meningkat. Minyak goreng berfungsi sebagai media penggorengan, sebagai penghantar panas serta penambahan nilai kalori pada bahan pangan yang digoreng. Selama digunakan untuk menggoreng sifat minyak akan berubah. Semakin lama digunakan semakin banyak perubahan yang terjadi (Muchtadi, 2009).

Pada saat ini masih banyak masyarakat umum yang menggunakan minyak goreng sampai berulang - ulang tanpa mengetahui efek dari minyak

goreng tersebut. Minyak goreng yang digunakan berkali kali mengandung senyawa yang bersifat karsinogenik. Minyak goreng bekas berpotensi besar dalam membahayakan kesehatan tubuh. Minyak goreng bekas mengandung radikal bebas yang setiap saat siap untuk mengoksidasi organ tubuh secara perlahan. Minyak goreng bekas kaya akan asam lemak bebas. Terlalu sering mengkonsumsi minyak goreng bekas dapat meningkatkan potensi kanker didalam tubuh. Menurut para ahli kesehatan, minyak goreng hanya boleh digunakan dua sampai empat kali untuk menggoreng. Oleh karena itu, perlu penanganan yang tepat agar limbah minyak goreng bekas ini dapat

bermanfaat dan tidak menimbulkan kerugian dari aspek kesehatan manusia dan lingkungan (Yusuf dkk, 2010 dalam penelitian Kandari dkk, 2015).

Untuk mengatasi masalah tersebut maka banyak produsen menambahkan antioksidan, karena senyawa antioksidan ini dapat menghambat proses kerusakan minyak terutama oksidasi. Antioksidan adalah senyawa yang secara alami terdapat dalam hampir semua bahan makanan, karena bahan makanan dapat mengalami degradasi baik secara fisik maupun kimia sehingga fungsinya berkurang, untuk itu perlu ditambahkan antioksidan dari luar untuk melindungi bahan makanan dari reaksi oksidasi. Antioksidan diperlukan untuk mengawetkan makanan yang mengandung minyak atau lemak dengan nilai gizi dari makanan itu tidak berkurang (Hermiati, 2013) Antioksidan yang ditambahkan umumnya dengan menambahkan antioksidan sintetis, padahal Bahan antioksidan tersebut dapat meracuni dan bersifat karsinogenik. Salah satu cara mengatasi masalah tersebut adalah mengganti antioksidan sintetis tersebut dengan antioksidan alami. (Novitriani, 2015).

Tanaman herbal yang pemanfaatannya belum maksimal adalah tanaman kelor (*Moringa oleifera*). Tanaman Kelor telah dikenal selama berabad-abad sebagai tanaman multi guna, padat nutrisi dan berkhasiat obat. Mengandung senyawa alami yang lebih banyak dan beragam dibanding jenis tanaman lainnya yang ada. Tanaman Kelor mengandung 46 anti oksidan kuat yang melindungi tubuh dari radikal bebas, mengandung 18 asam amino (8 diantaranya esensial) yang dibutuhkan tubuh untuk membangun sel-sel baru, 36 senyawa anti inflamasi, serta 90 nutrisi alami seperti vitamin dan mineral (Krisnadi, 2015).

Bagian dari tanaman kelor yang biasa digunakan masyarakat umum adalah bagian daun. Biasanya digunakan sebagai sayuran atau pakan ternak.

Sedangkan kandungan yang paling menonjol pada tanaman kelor adalah antioksidan yang terdapat pada daun. Dalam daun kelor mengandung tannin, steroid dan triterpenoid, flavonoid, saponin, antarquion, dan alkaloid (Kasolo dkk, 2010 dalam skripsi Hardiyanthi, 2015). Salah satu grup flavonoid yang dimiliki kelor adalah kuersetin, dimana kuersetin memiliki kekuatan antioksidan 4-5 kali lebih tinggi dibandingkan vitamin C dan vitamin E (Sutrisno 2011 dalam skripsi Hardiyanthi, 2015). Salah satu antioksidan yang terkandung dalam daun kelor adalah vitamin A (*alpha & beta-carotene*) dan vitamin E, *karotenid*, yang merupakan antioksidan larut dalam minyak, sehingga dapat digunakan untuk mengabsorpsi radikal bebas yang terdapat dalam minyak goreng bekas (Krisnadi, 2015 dan Kandari dkk, 2015)

Berdasarkan uraian di atas maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan ekstrak daun Kelor (*Moringa oleifera*) untuk meningkatkan mutu minyak goreng bekas dengan parameter bilangan asam, bilangan peroksida dan bilangan iodium.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental. Untuk mengetahui pengaruh pemberian antioksidan ekstrak daun kelor pada uji bilangan asam, peroksida dan iodium pada minyak goreng bekas. Uji bilangan asam dilakukan analisis menggunakan titrasi alkalimetri. Untuk uji peroksida dan iodium menggunakan titrasi iodometri.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai Maret – Juli 2017 di di Laboratorium Kimia Akademi Analis Kesehatan Delima Husada Gresik, Jl. Arief Rahman Hakim No 2B Gresik.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, gelas arloji, beacker glass, batang pengaduk, elenmeyer, pipet tetes, push ball, pipet ukur, gelas ukur, kertas saring, tissue, parafilm, magnetic stirrer, burret, kaki tiga, statif, corong.

Sedangkan bahan yang digunakan adalah daun kelor, minyak goreng bekas, NaOH / KOH 0,1 N, H₂C₂O₄ 0,1000 N, indicator PP, alkohol netral. Asam asetat glacial-kloroform, KI 10 %, CHCl₃, larutan hanus, KI 15 KIO₃ 0,1000 N, HCL 4 N, Na₂S₂O₃ 0,1 N, amilum 1 %

Pembuatan Ekstrak Daun Kelor (Saputra dkk, 2013)

Pembuatan ekstrak daun kelor diawali dengan preparasi. Sampel dipisahkan bagian daun dan ranting. Kemudian di Rajang dan dikeringkan di dalam oven dengan suhu ruang (28 ± 2°C) selama 3 hari. Daun kelor kering lalu di giling dengan blender hingga menjadi serbuk untuk memudahkan proses ekstraksi. Serbuk daun kelor kering dikemas dalam kantong plastik dan disimpan dalam freezer sebelum dilakukan proses ekstraksi.

Metode maserasi dilakukan dengan perbandingan 1 : 40 dengan cara menimbang 5 gram serbuk sampel kering kemudian diekstraksi menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 200 ml. Serbuk sampel yang telah ditimbang direndam dalam pelarut selama 72 jam pada suhu kamar. Setelah itu dilakukan filtrasi dengan kertas saring. Ekstrak yang diperoleh kemudian diletakkan ruang yang ber AC hingga pelarut menguap dan ekstrak kental (tanpa menggunakan panas sama sekali).

Pencampuran ekstrak daun kelor degan minyak goreng bekas

Mengukur minyak goreng bekas sebanyak 50 ml menggunakan gelas ukur, kemudian memasukkan minyak goreng bekas ke dalam beacker glass , setelah itu memasukkan ekstrak daun kelor sebanyak 5 ml ke dalam beacker

glass yang sudah diisi dengan minyak goreng bekas kemudian aduk dengan magnetik stirrer selama 30 menit

Prosedur Uji Bilangan Asam (SNI 3741:2013)

Prosedur standarisasi KOH 0,1 N dengan H₂C₂O₄ 0,1 N

Dipipet 10,0 ml larutan H₂C₂O₄ 0,1 N kemudian masukkan kedalam Erlenmeyer. Setelah itu ditambahkan 2-3 tetes indicator fenolftalein (PP). Larutan kemudian diitrasi dengan KOH 0,1 N hingga warna merah muda konstan. dicatat volume KOH

Prosedur penetapan kadar

Ditimbang 10 g sampai 50 g contoh (W) ke dalam Erlenmeyer 250 ml. Kemudian dilarutkan dengan 50 ml alkohol netral hangat dan tambahkan 5 tetes larutan fenolftalein (PP) sebagai indicator. Larutan kemudian dititrasi dengan KOH 0,1 N (N) sampai terbentuk warna merah muda. (warna merah muda bertahan selama 30 detik). Lakukan pengadukan dengan cara menggoyangkan Erlenmeyer selama titrasi. Dicapat volume larutan NaOH yang diperlukan (V)

Prosedur Uji Bilangan Peroksida (Sudarmadji dkk, 1997).

Prosedur standarisasi Na₂S₂O₃ 0,1 N dengan KIO₃ 0,1000 N

Dipipet 10,0 ml KIO₃ 0,1000 N ke dalam Erlenmeyer 250 ml. Setelah itu, ditambahkan 10 ml KI 10%. Kemudian ditambahkan 2,5 ml HCl 4 N. larutan ditutup dengan plastik dan dititrasi dengan natrium tiosulfat 0,1 N yang akan di standarisasi sampai warna kuning larutan hampir hilang. ditambahkan 1 sampai dengan 2 ml larutan amilum 1 % dan titrasi dilanjutkan sampai warna biru hilang. Dikerjakan duplo.

Prosedur penetapan kadar

Ditimbang dengan teliti (5± 0,005) g contoh (W) kedalam

Erlenmeyer asah 250 ml yang kering. Setelah itu ditambahkan 30 ml larutan asam asetat glacial-kloroform, tutup erlenmeyer dan aduk hingga larutan homogen. Kemudian ditambahkan 0,5 ml larutan kalium iodide jenuh dengan pipet ukur, kemudian kocok selama 1 menit. Larutan tersebut ditambahkan 30 ml aquades kemudian tutup Erlenmeyer dengan segera. Kocok dan titrasi dengan larutan natrium tiosulfat 0,1 N hingga warna kuning hampir hilang, kemudian tambahkan indikator amilum 1% sebanyak 0,5 ml dan lanjutkan titrasi, kocok kuat untuk melepaskan semua iod dari lapisan pelarut hingga warna biru hilang. Dilakukan penetapan duplo dan penetapan blanko. Dihitung bilangan peroksida dalam contoh

Prosedur Uji Bilangan Iodium (Sudarmadji dkk, 1997).

Prosedur Standarisasi $Na_2S_2O_3$ 0,1 N menggunakan KIO_3 0,1000 N

Dipipet 10,0 ml KIO_3 0,1000 N ke dalam Erlenmeyer 250 ml. Setelah itu, ditambahkan 10 ml KI 10%. Kemudian ditambahkan 2,5 ml HCl 4 N. larutan ditutup dengan plastik dan dititrasi dengan natrium tiosulfat 0,1 N yang akan di standarisasi sampai warna kuning larutan hampir hilang. ditambahkan 1 sampai dengan 2 ml larutan amilum 1 % dan titrasi dilanjutkan sampai warna biru hilang. Dikerjakan duplo.

Prosedur Penetapan Kadar

Sebanyak 0,1 – 0,5 gram minyak goreng ditimbang dalam Erlenmeyer, tambahkan 10 ml $CHCl_3$ sebagai pelarut dan 25 ml larutan hanus ditambahkan kemudian ditutup dan dibiarkan ditempat gelap selama 30 menit dengan sekaligus dikocok. Setelah itu ditambahkan 10 ml larutan KI 15 % dan 50-100 ml aquades, kemudian Erlenmeyer ditutup dan dikocok dengan hati-hati. Larutan kemudian dititrasi dengan larutan tiosulfat 0,1 N sampai warna larutan berubah menjadi kuning pucat/muda. Setelah larutan berwarna

kuning pucat ditambahkan 2 ml indikator amilum. Titrasi dilanjutkan sampai warna biru hilang. Untuk perhitungan bilangan iod, banyaknya volume larutan tiosulfat 0,1 yang dipakai untuk titrasi blanko (B) dan yang dipakai pada titrasi sampel (S) dicatat.

Prosedur penentuan blanko

Sebanyak 25 ml larutan larutan hanus ditambahkan kemudian ditutup dan dibiarkan ditempat gelap selama 30 menit dengan sekali-kali dikocok. Setelah itu ditambahkan 10 ml larutan KI 15 % dan 50 ml aquades kemudian Erlenmeyer ditutup dan dikocok dengan hati-hati. Larutan kemudian dititrasi dengan larutan tiosulfat 0,1 N sampai warna larutan berubah menjadi kuning pucat. Setelah larutan berwarna kuning pucat ditambahkan 2 ml indikator amilum. Titrasi dilanjutkan sampai warna biru hilang. Catat banyaknya larutan Natrium tiosulfat yang terpakai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Uji Bilangan Asam

Uji bilangan asam menggunakan metode alkalimetri dengan larutan Kalium dioksida standart. Titik akhir titrasi ditandai dengan perubahan warna sampel uji dari jernih menjadi merah munda konstan.

Tabel 1 Hasil Analisis Bilangan Asam

Sampe l	Sebelum		Sesudah	
	V_{tit} rasi KOH	Kadar Bilangan Asam (mgKOH/g)	V_{tit} rasi KOH	Kadar Bilangan Asam (mgKOH/g)
A1	3,3	1,6582	2,5	1,2566
A2	3,1	1,5577	2,2	1,1058
B1	1,5	0,7472	1,2	0,5978
B2	1,6	0,7970	1,4	0,6974
C1	2,0	0,9963	1,4	0,6974
C2	1,9	0,9465	1,3	0,6476
D1	6,5	3,1833	5,5	2,6936
D2	6,0	2,9385	5,3	2,5956
E1	4,0	1,9590	3,0	1,4692
E2	5,2	2,5467	3,9	1,9100

Uji Bilangan Peroksida

Uji bilangan peroksida menggunakan metode iodometri dengan larutan natrium tiosulfat standart. Titik akhir titrasi ditandai dengan perubahan warna sampel uji dari coklat menjadi biru tua kemudian jernih. Sebelum penetapan kadar pada sampel dilakukan titrasi blanko.

Tabel 2 Hasil Analisis Bilangan Peroksida

Sam pel	Sebelum		Sesudah	
	V _{titrasi} Na ₂ S ₂ O ₃	Kadar Bilangan Peroksida (mek O ₂ /kg)	V _{titrasi} Na ₂ S ₂ O ₃	Kadar Bilangan Peroksida (mek O ₂ /kg)
A1	1,0	17,4019	0,6	9,6580
A2	0,8	13,5375	0,5	7,7310
B1	1,1	19,32	0,6	9,66
B2	0,9	15,456	0,4	5,796
C1	1,0	17,388	0,5	7,728
C2	0,7	11,592	0,3	3,864
D1	0,5	7,8	0,3	3,9
D2	0,7	11,7	0,5	7,8
E1	0,8	13,65	0,5	7,8
E2	0,9	15,6	0,6	9,75

Uji Bilangan Iodium

Uji bilangan iodium menggunakan metode iodometri dengan larutan natrium tiosulfat standart. Titik akhir titrasi ditandai dengan perubahan warna sampel uji dari coklat menjadi biru tua kemudian jernih. Sebelum penetapan kadar pada sampel dilakukan titrasi blanko.

Tabel 3 Hasil Analisis Bilangan Iodium

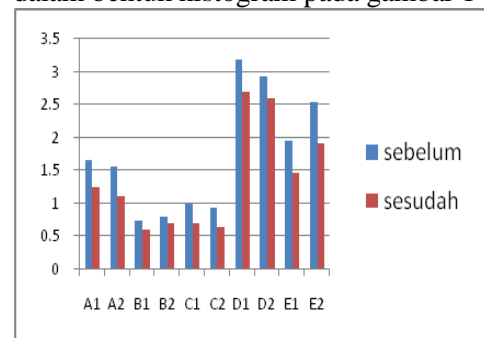
Sa mpel	Sebelum		Sesudah	
	V _{titrasi} Na ₂ S ₂ O ₃	Kadar Bilangan iodium mg/g	V _{titrasi} Na ₂ S ₂ O ₃	Kada r Bilan gan iodiu m mg/g
A1	22	3,1582	20,7	7,286
A2	21	6,3015	20,1	9,0469
B1	21,6	17,1727	20,6	29,4390
B2	21,5	18,3994	20,4	31,8922
C1	22	12,2662	21,5	18,399
C2	22,1	17,0396	21,6	17,1727

D1	20,2	17,3327	19,5	21,6659
D2	21,0	12,3805	20,1	17,917
E1	21,0	12,3805	20,4	16,0947
E2	20,5	15,4756	20,0	18,5708

Penyajian Data

Uji Bilangan Asam

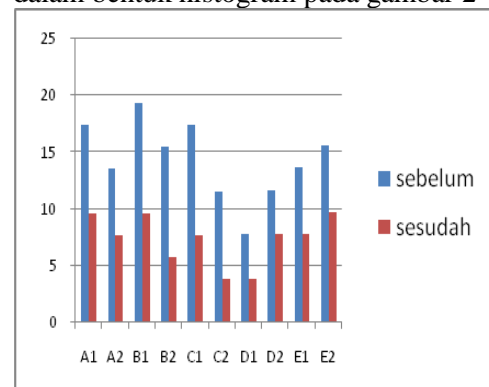
Hasil kadar bilangan asam pada minyak goreng bekas sebelum dan sesudah penambahan ekstrak daun kelor dengan titrasi alkalimetri dapat disajikan dalam bentuk histogram pada gambar 1



Gambar 1 Histogram kadar bilangan asam sebelum dan sesudah penambahan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*)

Uji Bilangan Peroksida

Hasil kadar bilangan peroksida pada minyak goreng bekas sebelum dan sesudah diberi ekstrak daun kelor dengan titrasi alkalimetri dapat disajikan dalam bentuk histogram pada gambar 2

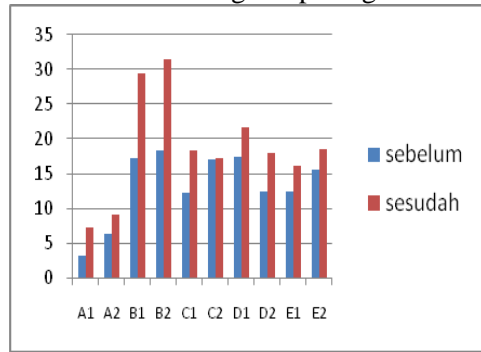


Gambar 2 Histogram kadar bilangan peroksida sebelum dan sesudah penambahan ekstrak

daun kelor (*Moringa oleifera*)

Uji Bilangan iodium

Hasil kadar bilangan peroksida pada minyak goreng bekas sebelum dan sesudah diberi ekstrak daun kelor dengan titrasi alkalimetri dapat disajikan dalam bentuk histogram pada gambar 3



Gambar 3 Histogram kadar bilangan iodium sebelum dan sesudah penambahan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*)

Uji Statistik

Berdasarkan hasil penelitian, dilakukan uji statistik, meliputi uji normalitas data untuk mengetahui apakah data penelitian terdistribusi normal atau tidak, untuk mengetahui normal tidaknya adalah jika signifikan > 0,05 maka data terdistribusi normal dan jika signifikan < 0,05 maka data dapat dikatakan tidak normal. Selanjutnya diuji dengan uji *paired test* dengan program *SPSS 15.0 for Windows Evaluation Version* untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan kadar bilangan asam, bilangan peroksida, dan bilangan iodium sebelum dan sesudah penambahan ekstrak daun kelor. Hasil yang diperoleh sebagai berikut :

Tabel 4 Hasil Uji Statistik

Uraian		Signifikasi	
		Sebelum	Sesudah
Shaphir o-wilk test	Bilangan asam	0,351	0,072
	Bilangan peroksida	0,871	0,070
	Bilangan iodium	0,319	0,435
Paired	Bilangan	0,042	

test	asam	
	Bilangan peroksida	0,000
	Bilangan iodium	0,001

Dalam penelitian ini menggunakan uji kenormalan statistik *Shapiro-wilk test* menggunakan *SPSS 15.0 for Windows Evaluation Version*, dari uji kenormalan statistik *Shapiro-wilk test* dengan ketentuan $\alpha = 0,05$ diperoleh hasil sig > 0,05 maka data terdistribusi normal.

Setelah itu dilakukan uji *paired sample test*, dengan hipotesis statistik sebagai berikut :

H_0 = Penambahan ekstrak daun kelor berpengaruh terhadap kadar bilangan asam, bilangan peroksida dan bilangan iodium pada minyak goreng bekas

H_a = Penambahan ekstrak daun kelor tidak berpengaruh terhadap kadar bilangan asam, bilangan peroksida dan bilangan iodium pada minyak goreng bekas

Dengan syarat pengambilan keputusan :
 Bila probabilitas < α maka H_0 diterima,
 Bila probabilitas > α maka H_0 ditolak

Dari hasil uji *paired test* dengan *SPSS 15 for windows* dengan $\alpha = 0,05$ diperoleh hasil sig < 0,05. Berdasarkan hasil pengambilan keputusan dapat disimpulkan bahwa bila probabilitas < α maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Berarti dapat disimpulkan bahwa Penambahan ekstrak daun kelor berpengaruh terhadap kadar bilangan asam, bilangan peroksida dan bilangan iodium pada minyak goreng bekas.

PEMBAHASAN

Angka asam dinyatakan sebagai jumlah miligram KOH yang diperlukan untuk menetralkan asam lemak bebas yang terdapat dalam satu gram minyak . Prinsip penentuan angka asam adalah melarutkan minyak dalam pelarut organik tertentu (dalam penelitian ini menggunakan alkohol 96% netral),

kemudian di titrasi dengan KOH (Ketaren, 1996).

Tingginya angka peroksida menunjukkan kerusakan pada minyak tersebut dan minyak akan mengalami ketengikan. Penentuan angka peroksida pada minyak dalam penelitian ini menggunakan metode iodine, yakni dengan melarutkan minyak dalam campuran asam asetat glasial yang bersifat polar : kloroform yang bersifat semi polar (3 : 2). Campuran keduanya adalah campuran yang dapat melarutkan minyak goreng dan mengekstrak senyawa peroksida pada minyak goreng tersebut. Setelah larutan KI ditambahkan maka akan terjadi reaksi antara KI dengan senyawa peroksida yang terdapat pada minyak goreng. I_2 pada reaksi tersebut akan dibebaskan. Selanjutnya dititrasi dengan larutan natrium thiosulfat ($Na_2S_2O_3$) dan ditambahkan indikator amilum sampai terbentuk warna biru. kemudian titrasi dilanjutkan hingga warna biru tersebut hilang. Terbentuknya warna biru setelah penambahan amilum dikarenakan struktur molekul amilum yang berbentuk spiral, sehingga akan mengikat molekul iodine. Pengukuran angka peroksida ini dapat digunakan untuk mengetahui kadar ketengikan minyak (Triyanto, 2013).

Berdasarkan standart SNI 3741:2013, bilangan asam pada minyak goreng bekas adalah maks. 0,6 mgKOH/g sedangkan bilangan peroksida pada minyak goreng adalah maks. 10 mek/kg. Dari hasil pengujian yang dilakukan, dapat dilihat bahwa minyak goreng bekas memiliki angka bilangan asam dan angka bilangan peroksida melebihi batas yang telah ditentukan SNI 3741:2013. Tetapi setelah ditambahkan ekstrak daun kelor angka bilangan asam dan angka bilangan peroksida pada minyak goreng tersebut mengalami penurunan.

Berdasarkan gambar 1 pada histogram bilangan asam didapatkan hasil rerata sebelum penambahan ekstrak daun kelor yaitu 1,7330

mgKOH/g dan setelah penambahan ekstrak daun kelor mengalami penurunan sekitar 0,4059 mgKOH/g menjadi 1,3671 mgKOH/g. sedangkan untuk bilangan peroksida, berdasarkan gambar 2 didapatkan hasil rerata sebelum penambahan ekstrak daun kelor yaitu 14,3445 mek O_2 /kg dan setelah penambahan ekstrak daun kelor mengalami penurunan sekitar 6,9758 mek O_2 /kg menjadi 7,3687 mek O_2 /kg.

Bilangan asam dan bilangan peroksida mengalami penurunan setelah penambahan ekstrak daun kelor dengan waktu pengadukan selama 30 menit. Hal ini disebabkan karena pada proses pengadukan terjadi kontak antara minyak goreng bekas dengan ekstrak daun kelor yang menyebabkan difusi antara keduanya sehingga antioksidan yang terdapat dalam daun kelor akan terdistribusi ke dalam minyak. Sehingga dapat menghambat penyebab ketengikan pada minyak goreng (Marlina, 2015)

Angka iod menunjukkan ketidakjenuhan asam lemak. Asam lemak tidak jenuh mampu mengikat iod dan membentuk senyawa yang jenuh. Banyaknya iod yang diikat menunjukkan banyaknya ikatan rangkap yang terdapat pada minyak. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi angka iod, semakin bagus kualitas minyak goreng. Minyak goreng bekas memiliki angka iod yang sangat rendah. Hal ini dikarenakan jumlah ikatan rangkap dalam minyak goreng bekas semakin kecil sebagai akibat dari pemanasan dengan suhu tinggi dan pemakaian minyak yang digunakan menggoreng berulang-ulang atau mengalami reaksi oksidasi (Nugraheni, 2011).

Berdasarkan gambar 3 pada histogram bilangan iodine didapatkan hasil rerata sebelum penambahan ekstrak daun kelor yaitu 13,1906 mg/g dan setelah penambahan ekstrak daun kelor mengalami kenaikan sekitar 5,5578 mg/g menjadi 18,7484 mg/g

Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil bahwa

bilangan iodium pada minyak goreng tersebut kurang memenuhi standar SNI yaitu 45-46 mg/g. Bilangan iod kurang dari 45 maka tingkat ketidak jenuhan minyak tersebut rendah dan bila bilangan iodnya besar dari 46 maka tingkat ketidakjenuhannya tinggi. Penambahan ekstrak daun kelor dan pencampuran selama 30 menit menyebabkan bilangan iod mengalami kenaikan, akan tetapi hasilnya masih belum memenuhi standart SNI. Kenaikan bilangan iod disebabkan karena proses difusi antara minyak goreng bekas dengan ekstrak daun kelor yang menyebabkan antioksidan terdidtribusi kedalam minyak. Kenaikan bilangan iod tersebut menunjukkan bahwa kerusakan ikatan rangkap pada minyak goreng bekas dapat di hambat. Hal ini menandakan bahwa senyawa-senyawa pemicu terbentuknya ikatan tunggal sudah berikatan dengan antioksidan dari ekstrak daun kelor. (Marlina, 2015)

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa ekstrak daun kelor dapat meningkatkan mutu minyak goreng bekas dikarenakan daun kelor mengandung beberapa antioksidan yang larut dalam minyak atau lemak yaitu Vitamin A (*alfa dan beta carotene*), Vitamin E, *Karotenoid* (Krisnadi, 2015).

Antioksidan tersebut termasuk dalam antioksidan sekunder. Mekanisme kerja antioksidan sekunder dengan cara memotong reaksi oksidasi berantai dari radikal bebas atau dengan cara menangkap senyawa radikal bebas sehingga senyawa tersebut tidak akan bereaksi dengan komponen lain.

Prinsip kerja dari antioksidan dalam menghambat otooksidan pada lemak yaitu, oksigen bebas di udara akan mengoksidasi ikatan rangkap pada asam lemak yang tidak jenuh. Kemudian radikal bebas yang terbentuk akan bereaksi dengan oksigen sehingga akan menghasilkan peroksida aktif. Apabila dalam suatu asam lemak yang terdapat dalam minyak tidak mengandung antioksidan, maka peroksida aktif akan

bereaksi dengan ikatan rangkap lemak. Apabila ditambah suatu antioksidan, maka peroksida aktif akan bereaksi dengan antioksidan tersebut sehingga pembentukan radikal bebas dapat dihentikan (Sayuti, 2015).

Antioksidan sekunder ini bekerja dengan satu atau lebih mekanisme yaitu, memberikan suasana asam pada medium (sistem makanan), meregenerasi antioksidan utama, mengkelat atau mendeaktifkan kontaminan logam prooksidan, menangkap oksigen, mengikat singlet oksigen dan mengubahnya ke bentuk triplet oksigen.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data pembahasan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Terdapat pengaruh pemberian ekstrak daun kelor terhadap perubahan mutu minyak goreng bekas
2. Hasil rerata kadar bilangan asam yaitu 1,7330 mgKOH/g dan setelah penambahan ekstrak daun kelor mengalami penurunan sekitar 0,4059 mgKOH/g menjadi 1,3671 mgKOH/g.
3. Hasil rerata kadar bilangan peroksida yaitu 14,3445 mek O₂/kg dan setelah penambahan ekstrak daun kelor mengalami penurunan sekitar 6,9758 mek O₂/kg menjadi 7,3687 mek O₂/kg.
4. Hasil rerata kadar bilangan iodium yaitu 13,1906 mg/g dan setelah penambahan ekstrak daun kelor mengalami kenaikan sekitar 5,5578 mg/g menjadi 18,7484 mg/g

Saran

1. Bagi peneliti selanjutnya, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan pemberian konsentrasi dan lama waktu pencampuran yang berbeda untuk mengetahui

- perlakuan terbaik dari pemberian ekstrak daun kelor terhadap perubahan mutu minyak goreng sehingga sesuai dengan mutu SNI.
2. Bagi masyarakat hendaknya tidak menggunakan minyak goreng bekas yang sudah digunakan menggoreng berulang-ulang lebih dari 3 kali.

DAFTAR PUSTAKA

- Hardiyanthi, febby. 2015. Pemanfaatan aktivitas antioksidan ekstrak daun kelor (*moringa oleifera*) dalam sediaan hand body cream. *Skripsi* : progam studi kimia fakultas sains dan teknologi universitas islam negeri syarif hidayatullah. Jakarta
- Hermiati, rusli, Naomi, yemima manalu, mersi suriani sinaga. 2013. Ekstrak daun sirih hijau dan merah sebagai antioksidan pada minyak kelapa. *Jurnal : Teknik Kimia USU*, Vol 2 (1)
- Kandari, adelia., ainur rofieq dan syamsun hadi. 2015. Pengaruh konsentrasi dan lama pencampuran sari blimbing wuluh (*averroa bilimbi L.*) terhadap perubahan mutu minyak jelantah dari pedagang gorengan. *Jurnal : PS pendidik-FKIP-UMM*. Malang
- Ketaren, S. 1996. Pengantar teknologi minyak dan lemak anan. Penerbit universitas Indonesia (ui-press).
- Krisnadi, A dudi. Revisi maret 2015. kelor supernutrisi. *kelorina.com* (e-Book). Blora
- Marlina, Lin. Ratnawati. 2015. Pengaruh Penambahan Ekstrak Kulit Manggis Terhadap Ketahanan Oksidasi Minyak Goreng Curah. *Jurnal : prodi teknik kimia*. Institute teknologi Indonesia, Vol 1 (1)
- Muchtadi, deddy. 2009. Pengantar ilmu gizi. Bandung : Alfabeta.
- Novitriani, korry. Dan nurjanah. 2015. Penambahan Bawang Merah (*Allium Ascalonicum*) Untuk Menghambat Laju Pembentukan Peroksida Dan Iodium Pada Minyak Curah. *Jurnal : kesehatan bakti tunas husada*, Vol 13 (2). Tasikmalaya
- Nugraheni, dyaning tiyas. 2011. Analisa penurunan bilangan iod terhadap pengulangan penggorengan minyak kelapa dengan metode titrasi iodometri. *Skripsi* : fakultas tarbiyah keguruan, universitas islam negeri sultan syarif kasim riau. Pekanbaru.
- Saputra, irfan. Ghuzrina Prihandini. Siti Zullaikah. M Rachimoellah. 2013. Ekstraksi Senyawa Bioactiv dari Daun Moringa Oleifera. *Jurnal teknik pomits* Vol 2 (1). Surabaya
- Sayuti, Kesuma. Rina Yenrina. 2015. Antioksidan, alami dan sintetik. Padang : Andalas University Press. SNI 3741 : 2013. Minyak goreng
- Sudarmadji, slamet. Bambang haryono. Suhardi. 1997. Prosedur analisa untuk bahan makanan dan pertanian. Yogyakarta : Libery.
- Triyanto, agus. 2013. Peningkatan kualitas mutu minyak goreng bekas menggunakan arang ampas tebu teraktivasi dan penetralan dengan NaHSO₃. *Skripsi* : jurusan kimia, fakultas matematika dan ilmu