

STUDI PERBEDAAN PENGRAJIN TEMPE DAN JENIS MINYAK TERHADAP SIFAT KIMIA DAN FISIK MINYAK GORENG PASCA PENGGORENGAN TEMPE

(Study of the Difference between Tempe Craftsmen and Oil Types Against the Chemical and Physical Properties of Post Tempe Frying Cooking Oil)

Sri Hartati

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Veteran Bangun Nusantara
Sukoharjo Jawa Tengah

Email : srihartati@univetbantara.ac.id atau tatik_univet@yahoo.com

ABSTRAK

Secara umum penelitian ini ingin mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas minyak goreng pasca penggorengan tempe. Secara khusus penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh tempe dari pengrajin berbeda dan jenis minyak terhadap sifat kimia dan fisik minyak goreng pasca penggorengan tempe. Penelitian dilakukan dengan eksperimen. Tempe dari pengrajin berbeda (3 pengrajin) digoreng dengan 2 jenis minyak (minyak curah dan minyak kemasan). Pasca penggorengan minyak diuji meliputi sifat kimia (kadar air dan asam lemak bebas) serta sifat fisik (berat empuritis/kotoran, berat jenis dan warna). Data yang diperoleh diuji secara statistik dengan bantuan program SPSS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air, berat jenis dan berat empuritis minyak goreng pasca penggorengan tempe tidak dipengaruhi oleh perbedaan tempe dan jenis minyak. Tempe dari pengrajin berbeda dan jenis minyak berpengaruh terhadap kadar asam lemak bebas dan warna minyak goreng pasca penggorengan tempe. Berdasar sifat kimia kadar air dan asam lemak bebas dari minyak kemasan serta sifat fisik berat jenis dan warna dari minyak kemasan, minyak goreng pasca penggorengan tempe masih memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) minyak goreng. Namun berdasar kadar asam lemak bebas dari penggorengan minyak curah, berat empuritis serta warna pada minyak curah tidak memenuhi SNI.

Kata kunci: tempe, minyak, pasca penggorengan, empuritis

ABSTRACT

In general, this study wanted to find out the factors that influence the quality of cooking oil after tempe frying. Specifically, the study aims to determine the effect of tempe from different craftsmen and types of oil on the chemical and physical properties of post-frying tempe cooking oil. The study was conducted experimentally. Tempe from different craftsmen (3 craftsmen) were fried in 2 types of oil (bulk oil and packaged oil). Post oil frying tested covering chemical properties (water content and free fatty acids) and physical properties (empuritis weight, specific gravity and color. The data obtained were tested statistically with the help of the SPSS program. The results showed that the water content, specific gravity and empuritis weight of cooking oil after frying tempe were not influenced by differences in tempe from different craftsmen and types of oil affect the levels of free fatty acids and the color of cooking oil after frying tempe. Based on the chemical properties of water content and free fatty acids from packaged oils as well as the physical properties of the specific gravity and color of packaged oils, cooking oil after frying tempe still meets the Indonesian National Standard (SNI) of cooking oil. But based on the free fatty acid content of the bulk oil frying, the empuritic weight and the color of the bulk oil do not meet SNI.

Key words: tempe, oil, post frying, empuritis

PENDAHULUAN

Salah satu jenis pengolahan tempe yang paling banyak dilakukan dalam kehidupan sehari-hari adalah penggorengan. Proses penggorengan tempe akan disertai dengan minyak goreng yang melimpah karena tempe hasil penggorengan yang dikehendaki adalah yang digoreng dengan minyak yang banyak. Dengan demikian proses penggorengan tempe akan menyisakan minyak goreng pasca penggorengan (minyak bekas). Minyak pasca penggorengan tempe sering kali digunakan ulang karena dianggap masih bersih, meskipun warna minyak sudah mulai mengalami perubahan. Hal ini berbeda dengan minyak pasca penggorengan ikan atau daging. Informasi tentang minyak bekas telah banyak diteliti namun tidak spesifik pada pasca penggorengan tempe. Selama penggorengan terjadi hidrolisis, oksidasi dan dekomposisi minyak yang dipengaruhi oleh bahan pangan dan kondisi penggorengan (Chatzilazarou, *et al*, 2006).

Hariyanto, (2017) meneliti *kadar protein pada tempe yang digoreng dengan minyak segar dan minyak bekas penggorengan menyimpulkan bahwa* protein tempe yang digoreng dengan minyak segar mempunyai kadar protein yang tinggi sebesar 6,29 µg/µl dan tempe yang digoreng dengan minyak goreng bekas penggorengan 3X memiliki kadar protein yang terendah sebesar 4,44 µg/µl. Untuk melakukan penggorengan pada tempe disarankan untuk menggunakan minyak segar supaya kadar protein pada tempe masih terjaga. Aminah, (2010) melakukan pengujian organoleptik terhadap sifat organoleptik tempe pada pengulangan penggorengan. Hasil penelitian menunjukkan warna tempe yang semakin berbeda dengan tempe goreng baku (penggorengan pertama) dengan semakin banyak pengulangan penggorengan. Skor warna tempe semakin tinggi dengan semakin banyak pengulangan penggorengan, artinya bahwa warna tempe semakin kurang cerah dibandingkan dengan

warna tempe baku. Pengulangan penggorengan yang semakin banyak menyebabkan suhu penggorengan semakin tinggi, hal ini akan menyebabkan tempe menjadi cepat berwarna lebih gelap.

Berbagai faktor diketahui dapat mempengaruhi perubahan sifat minyak goreng pasca penggorengan, baik perubahan sifat kimia maupun fisika. Faktor-faktor tersebut antara lain: jenis minyak yang digunakan untuk menggoreng (Fitriano dkk., 2012), kondisi penyimpanan minyak goreng (Perwitasari, 2012), waktu penggantian minyak, praktik penambahan minyak goreng baru dengan minyak goreng bekas (Aminah, 2010). Selain itu bahan yang digoreng juga diketahui berpengaruh terhadap minyak pasca penggorengan. Secara visual minyak pasca penggorengan antara bahan yang satu berbeda dengan yang lain. Sebagai contoh, minyak pasca penggorengan ikan memiliki warna yang berbeda dengan minyak pasca penggorengan telur, tahu, tempe atau nahan yang lain.

Penggorengan tempe sering kali memperlihatkan perubahan yang sangat mencolok antara minyak goreng sebelum digunakan dengan minyak goreng pasca digunakan penggorengan. Belum diperoleh informasi impuritis yang spesifik, faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi impuritis minyak goreng pasca penggorengan tempe. Belum diketahui apakah perbedaan tempe dari pengrajin yang berbeda serta jenis minyak yang digunakan untuk menggoreng akan berpengaruh terhadap sifat fisik dan kimia minyak pasca penggorengan. Oleh karena itu penelitian ini secara umum ditujukan untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan perubahan sifat minyak goreng pasca penggorengan tempe. Faktor penyebab yang diketahui akan menimbulkan solusi cara menghindari.

METODOLOGI

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi bahan utama dan bahan kimia untuk analisa. Bahan utama yang digunakan terdiri dari tempe yang diperoleh dari pasar tradisional di Kota Sukoharjo dan minyak goreng yang terdiri dari minyak goreng curah dan minyak goreng kemasan (merk Sunco). Bahan kimia yang digunakan meliputi NaOH, fenolftalin (pp), aquades, etanol, n-heksana, kertas saring spiritus, dan lain-lain.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari peralatan untuk eksperimen dan peralatan untuk keperluan analisa. Peralatan untuk eksperimen antara lain terdiri dari wajan, kompor, saringan (erok-erok), sotiil, dan lain-lain. Peralatan untuk analisa antara lain: labu takar, pipet tetes, pipet volume, buret, piknometer, beaker glass, turbidimeter, timbangan analitik, oven, desikator, crush tang, erlenmeyer, kaki tiga, kawat kasa, gelas ukur, corong, thermometer, botol timbang, *chromameter Konica Minolta CR-400*.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan Rancangan Acak Sederhana factorial, terdiri dari dua variable perlakuan yaitu Pengrajin Tempe (PCT, KLT, SKH) dan jenis minyak (curah dan kemasan). Eksperimen dilakukan 2 bach dengan pengulangan analisis 3 kali. Tempe yang akan digoreng diberi bumbu layaknya bumbu tempe (garam, bawang dan ketumbar). Minyak goreng dipanaskan hingga mencapai suhu sekitar 190°C, selanjutnya tempe yang telah diberi bumbu dimasukkan. Proses penggorengan ditunggu selama 3 menit dengan pembalikan 1 kali. Setelah tempe berwarna kecoklatan, diangkat selanjutnya minyak goreng pasca penggorengan dibiarkan dingin sesuai suhu ruang. Minyak goreng pasca penggorengan diuji meliputi uji sifat

kimia dan uji sifat fisik. Sifat kimia terdiri dari kadar air dan asam lemak bebas. Uji sifat fisik terdiri dari berat empuritis, berat jenis dan warna. Data yang diperoleh diuji secara statistik dengan bantuan SPSS dengan tingkat kepercayaan 95%.

Prosedur Analisis kadar impuritis (BSN, 2006)

Kertas saring Whatman No.41 (alat penyaring) dicuci dengan n-heksana kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 103°C selama 30 menit, lalu ditimbang. Minyak yang digunakan dalam analisis ini yaitu minyak yang telah diuapkan kadar airnya sebanyak 9 gram. Sebanyak 50 ml n-heksana ditambahkan ke dalam minyak tersebut dan dipanaskan pada penangas air sambil digoyang-goyang sampai minyak larut seluruhnya. Setelah minyak larut, minyak disaring melalui alat penyaring yang telah disiapkan sebelumnya. Kertas saring tersebut dicuci beberapa kali menggunakan n-heksana setiap kalinya 10 ml sampai alat penyaringnya bersih dari minyak. Alat penyaring dengan seluruh isinya kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 103 °C selama 30 menit. Kadar kotoran dihitung dengan persamaan :

$$\% \text{Kadar empuritis} = \frac{(W(W1-W2)/W) \times 100}{\dots\dots\dots(2)}$$

Dimana W = berat sampel (g); W1 = berat alat penyaring setelah dikeringkan (g); W2 = berat alat penyaring kering/kertas whatman sebelum digunakan menyaring (g)

Prosedur Analisis Asam Lemak Bebas (Sudarmadji dkk., 2007)

Sampel dipanaskan pada suhu 60-70°C sambil diaduk hingga homogen. Sampel tersebut ditimbang sebanyak 5 g pada erlenmeyer, 50 ml etanol 96% yang sudah dinetralkan ditambahkan ke dalam erlenmeyer tersebut. Sampel dan etanol kemudian dipanaskan di atas pemanas dan suhunya diatur 40 °C hingga sampel larut semua. Sebanyak 1-2 tetes larutan indikator fenolftalin

ditambahkan ke dalam erlenmeyer kemudian dititrasi dengan NaOH 0.1 N hingga titik akhir yang ditandai dengan perubahan warna menjadi merah muda yang stabil minimal 30 detik. Volume NaOH 0.1 N yang terpakai kemudian dicatat. Kadar asam lemak bebas dihitung dengan rumus :

$$\% \text{ Asam lemak bebas} = ((25,6 \times N \times V)/W) \times 100 \dots\dots\dots(4)$$

Dimana V = volume larutan NaOH 0.1 N yang digunakan (ml); N = normalitas larutan NaOH yang digunakan; W = berat sampel uji (g) dan 25,6 = konstanta untuk menghitung kadar asam lemak bebas sebagai asam palmitat.

Prosedur Analisis warna (Andarwulan dkk., 2011)

Analisis warna menggunakan *chromameter* yang sebelum digunakan dikalibrasi terlebih dahulu dengan plat standar berwarna putih. Plat standar ini memiliki nilai $L^*=90.45$; $a^*=1,32$ dan $b^*=-4,15$. Kepala optik ditempelkan ke plat putih, sehingga bagian belakang dari plat menghadap ke sumber sinar. Kemudian pilih menu untuk menggunakan skala pengukuran L^* , a^* dan b^* . Selanjutnya ditekan tombol START sehingga akan terbaca nilai L^* , a^* dan b^* . Alat ini akan mengukur sebanyak tiga kali dan nilai yang terbaca merupakan rata-rata dari ketiga nilai tersebut. Alat yang telah terkalibrasi menunjukkan nilai pembacaan yang sesuai dengan nilai plat standar. Pengukuran sampel dilakukan dengan langkah yang sama seperti pengukuran standar, yaitu kepala optik ditempelkan pada sampel, kemudian pembacaan akan dimulai ketika tombol START ditekan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berbagai faktor diketahui dapat mempengaruhi perubahan sifat minyak goreng pasca penggorengan, baik perubahan sifat kimia maupun fisika. Penelitian ini mengevaluasi pengaruh perbedaan tempe dari pengrajin berbeda dan jenis minyak terhadap sifat kimia dan

fisik minyak goreng pasca penggorengan tempe. Sifat kimia diuji meliputi kadar air dan asam lemak bebas. Sifat fisika diuji antara lain berat empuritis (kotoran), berat jenis (BJ), dan warna.

Kadar Air

Kadar air minyak goreng pasca penggorengan tempe dengan perbedaan perlakuan tempe dari pengrajin yang berbeda dan jenis minyak disajikan pada Gambar 1. Kadar air minyak goreng pasca penggorengan tempe tidak berbeda nyata pada minyak curah dan minyak kemasan serta pada ketiga tempe dari pengrajin yang berbeda. Kadar air berkisar 0,01 – 0,03 %. Berdasar Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3741- 2002 tentang syarat mutu minyak goreng yang layak dikonsumsi, kadar air minyak goreng adalah berkisar 0,01-0,30 %b/b. Kadar air pada minyak goreng pasca penggorengan tempe tersebut masih memenuhi persyaratan minyak goreng yang layak konsumsi. Nilai moisture dan impuritis yang baik adalah serendah mungkin. Minyak goreng dengan nilai moisture dan impuritis yang rendah maka dalam penggunaannya pada saat minyak goreng dipanaskan tidak akan menimbulkan percikan minyak (Silalahi, dkk., 2017). Dengan demikian tempe dari pengrajin yang berbeda dan jenis minyak tidak berpengaruh terhadap kadar air minyak goreng pasca penggorengan tempe.

Gambar 1 memperlihatkan bahwa kadar air minyak goreng pasca penggorengan tempe pada minyak curah sedikit lebih tinggi dibanding dengan minyak kemasan. Hal ini sesuai dengan pendapat Saadah dkk., (2016) yang menyatakan minyak goreng curah yaitu minyak goreng yang dijual tanpa kemasan dengan satuan liter atau kilogram. Minyak goreng curah adalah minyak goreng bermutu rendah karena mengalami penyaringan sederhana sehingga warnanya tidak jernih.

Tabel 1. Pengaruh tempe dari pengrajin berbeda serta jenis minyak terhadap warna minyak goreng pasca penggorengan tempe yang diukur dengan Chromameter

Pengrajin	Minyak Curah			Minyak Kemasan		
	L	a*	b*	L	a*	b*
PCT	61,79 (a)	-2,18 (a)	32,05 (b)	67,12 (b)	-0,45 (c)	11,26 (a)
KLT	60,73 (a)	-1,12 (b)	31,80 (b)	62,98 (a)	-1,63 (b)	19,74 (b)
SKH	61,04 (a)	-2,13 (a)	30,55 (a)	63,99 (a)	-2,07 (a)	30,545 (c)

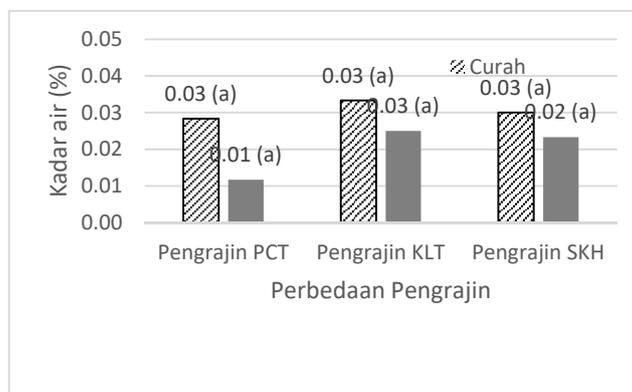
Angka dengan huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata

L : Lighness antara 0 sampai 100 adalah warna putih

a*: Warna merah antara 0 sampai 60 dan warna hijau antara 0 sampai -60

b*: Warna kuning antara 0 sampai 60 dan warna biru antara 0 sampai -60

Sumber: Data Primer Diolah, 2019

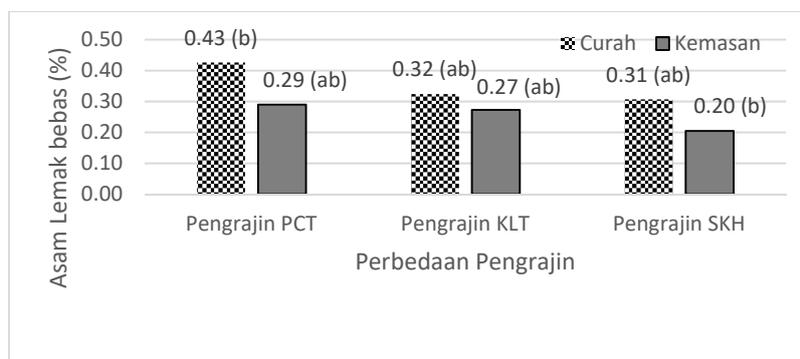


Gambar 1. Kadar air minyak goreng pasca penggorengan tempe dengan perbedaan tempe dari pengrajin dan jenis minyak.

Asam Lemak Bebas

Asam lemak bebas adalah asam lemak yang berada sebagai asam bebas tidak terikat sebagai trigliserida. Asam lemak bebas dihasilkan oleh proses hidrolisis dan oksidasi, biasanya bergabung dengan lemak netral. Jumlah asam lemak bebas yang terdapat dalam minyak dapat menunjukkan kualitas minyak, dimana semakin tinggi nilai asam lemak bebas maka semakin turun kualitas. Hasil reaksi hidrolisis minyak sawit adalah gliserol dan asam lemak bebas. Reaksi ini akan dipercepat dengan adanya faktor-faktor panas, air, keasaman, dan katalis (enzim). Semakin lama reaksi ini berlangsung, maka semakin banyak kadar asam lemak bebas yang terbentuk (Utami, 2018; Sumarlin dkk., 2008).

Pengaruh tempe dari pengrajin berbeda dan jenis minyak terhadap kadar asam lemak bebas minyak goreng pasca penggorengan tempe tampak pada Gambar 2. Tempe dari pengrajin berbeda dan jenis minyak berpengaruh terhadap asam lemak bebas minyak pasca penggorengan tempe ($P < 0,05$). Asam lemak bebas bervariasi 0,2046 – 0,4263%. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3741-2002 atau SNI 7709:2012, syarat mutu minyak goreng yang layak dikonsumsi terhadap kadar asam lemak bebas maksimal 0,30 %b/b. Minyak goreng pasca penggorengan tempe masih memenuhi persyaratan untuk digunakan ulang kecuali pada minyak hasil penggorengan tempe dari pengrajin PCT yang digoreng dengan minyak goreng curah.



Gambar 2. Pengaruh perbedaan pengrajin tempe dan jenis minyak terhadap kadar asam lemak bebas minyak goreng pasca penggorengan tempe

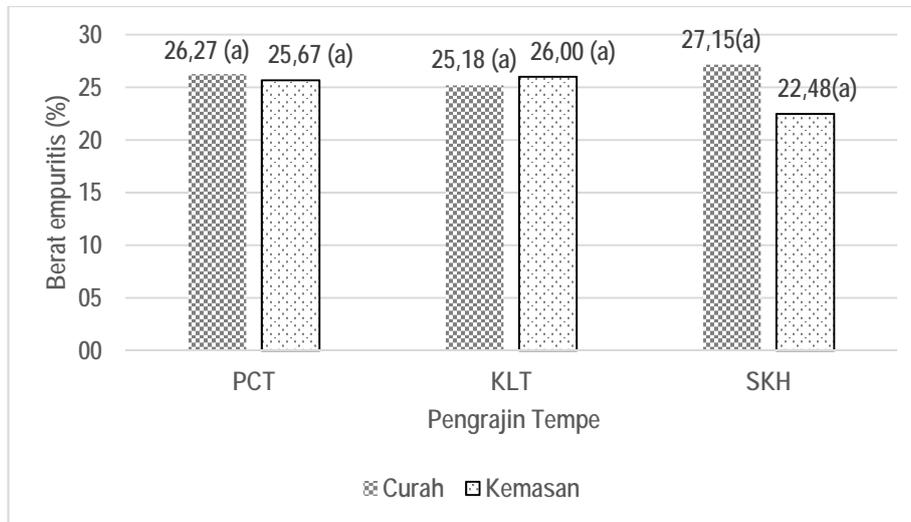
Asam lemak bebas tertinggi terdapat pada minyak goreng setelah digunakan menggoreng tempe dari pengrajin PCT dan digoreng dengan minyak curah. Nurbasawati, (2015) meneliti kadar asam lemak bebas dan bilangan peroksida minyak goreng yang digunakan para pedagang gorengan di Samarinda menyatakan bahwa rata-rata kadar asam lemak bebas minyak goreng sebelum penggorengan adalah 0,27% dan setelah penggorengan menjadi 0,30% atau terjadi peningkatan sebesar 12,04%. Sementara berdasarkan penelitian dari Fauziah dkk, (2015)

Berat empuritis (kotoran)

Parameter kualitas minyak meliputi sifat fisik dan sifat kimia. Sifat fisik minyak meliputi warna, bau, kelarutan, titik cair dan polimorphism, titik didih, titik pelunakan, slipping point, shot melting point; bobot jenis, viskositas, indeks bias, titik kekeruhan (turbidity point), titik asap, titik nyala dan titik api (Sutiah dkk., 2008). Pada penelitian ini, sifat fisik yang diuji meliputi berat empuritis, berat jenis dan warna minyak. Berat impuritis dihitung berdasarkan sampel minyak yang telah diuapkan kadar airnya. Berat empuritis digunakan untuk mengetahui kadar kotoran yang terdapat dalam minyak goreng. Sama halnya seperti moisture (kadar air), semakin rendah kadar kotorannya maka kualitas minyak goreng semakin baik.

dinyatakan bahwa kandungan asam lemak bebas (FFA = *free fatty acid*) dalam minyak akan naik seiring pengulangan penggorengan hingga 50%. Gambar 2 juga memperlihatkan bahwa perbedaan kadar asam lemak bebas terjadi lebih dikarenakan perbedaan jenis minyak. Minyak curah memiliki kadar asam lemak yang lebih tinggi dibanding minyak kemasan. Hal ini dikarenakan minyak curah sebelum digunakan penggorengan memiliki kecenderungan mengandung asam lemak yang lebih tinggi (Aminah dkk., 2010; Fauziah dkk., 2015; Nurbasawati, 2015).

Gambar 3 menunjukkan tidak terdapat perbedaan pengaruh tempe yang digoreng dari pengrajin tempe yang berbeda dan jenis minyak terhadap berat empuritis (%) minyak goreng pasca penggorengan tempe. Berat empuritis berkisar antara 22,48 – 27,15%. Hal ini menunjukkan bahwa proses penggorengan akan menyisakan empuritis tanpa dipengaruhi oleh perbedaan bahan tempe yang digoreng dan jenis minyak. Kemungkinan besar terjadinya peningkatan berat empuritis disebabkan oleh faktor bumbu dan komponen-komponen bahan yang terlepas saat penggorengan. Semua tempe yang digoreng akan menyisakan empuritis. Seperti juga pada kadar air, berat empuritis minyak goreng pasca penggorengan tempe tidak dipengaruhi oleh perbedaan tempe dan jenis minyak, namun karena terjadinya proses alamiah penggorengan tempe.



Gambar 3. Pengaruh perbedaan pengrajin tempe dan jenis minyak terhadap berat empuritis (%) minyak goreng pasca penggorengan tempe

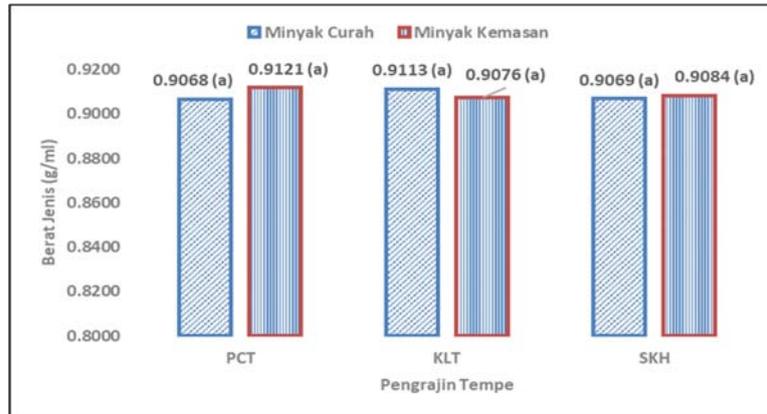
Persyaratan SNI 01-2901-2006 menyatakan bahwa nilai kadar kotoran minyak maksimal 0,5%. Berdasar kadar kotoran (empuritis) dalam syarat mutu SNI tersebut minyak pasca penggorengan tempe tidak memenuhi sebagai minyak goreng. Mutu minyak kelapa sawit yang baik mempunyai kadar air kurang dari 0,1% dan kadar kotoran lebih kecil dari 0,01 %, kandungan asam lemak bebas serendah mungkin (kurang lebih 2 % atau kurang), bilangan peroksida dibawah 2, bebas dari warna merah dan kuning (harus berwarna pucat) tidak berwarna hijau, jernih, dan kandungan logam berat serendah mungkin atau bebas dari ion logam (Ketaren, 1986).

c. Berat Jenis

Berat jenis suatu zat adalah perbandingan antara bobot zat dibandingkan dengan volume zat pada suhu tertentu (biasanya

pada suhu 25°C). Penentuan berat jenis minyak goreng menggunakan Piknometer. Berat jenis minyak goreng pasca penggorengan tempe kedelai dengan variasi perbedaan tempe dari pengrajin yang berbeda dan jenis minyak dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar tersebut memperlihatkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($P>0,05$) antara berat jenis minyak pasca penggorengan tempe dari tempe dengan pengrajin berbeda dan jenis minyak yang berbeda. Berat jenis minyak pasca penggorengan berkisar antara 0,9068-0,9121 g/ml. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan tempe dari pengrajin berbeda dan jenis minyak tidak mempengaruhi berat jenis minyak pasca penggorengan tempe. Nilai berat jenis minyak masih memenuhi persyaratan minyak goreng berdasarkan SNI 3741-1995 yang menyatakan berat jenis minyak goreng maksimal adalah 0,921 g/ml.



Gambar 4. Berat jenis minyak pasca penggorengan tempe akibat pengaruh tempe dari pengrajin yang berbeda dan jenis minyak.

Warna

Pengukuran sifat fisik yang lain pada minyak adalah warna. Pengaruh perbedaan tempe dari pengrajin yang berbeda serta jenis minyak terhadap warna minyak goreng pasca penggorengan tempe yang diukur dengan Chromameter disajikan pada Tabel 5.2. Tabel tersebut memperlihatkan bahwa perbedaan nilai indikator warna pada minyak goreng pasca penggorengan tempe lebih dikarenakan perbedaan jenis minyak yang digunakan untuk menggoreng dibanding jenis tempe dari pengrajin yang berbeda. Tidak terdapat perbedaan nyata ($P>0,05$) Lighness (kecerahan) minyak goreng pasca penggorengan tempe antara tempe yang diproduksi dari pengrajin yang berbeda pada jenis minyak curah, namun terdapat perbedaan kecerahan pada jenis minyak kemasan. Tempe yang berasal dari pengrajin PCT memberi kecerahan yang paling tinggi.

Tabel 1 juga memperlihatkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai L minyak pasca penggorengan tempe pada jenis minyak curah dan kemasan pada masing-masing tempe dari pengrajin. Minyak kemasan memiliki nilai yang lebih tinggi pada semua minyak pasca penggorengan tempe, Hal ini menunjukkan bahwa minyak kemasan setelah digunakan menggoreng tempe masih memberikan nilai kecerahan yang

lebih baik dibanding dengan minyak curah. Demikian pula yang terjadi pada nilai b^* pada masing-masing minyak pasca penggorengan tempe yang digunakan menggoreng tempe dari pengrajin yang berbeda. Minyak kemasan memiliki nilai b^* yang jauh lebih rendah dibanding minyak curah. Nilai b^* mencerminkan semakin tinggi nilai b^* semakin tinggi intensitas warna kuning yang berarti semakin menjauh dari warna bening. Warna minyak goreng merupakan salah satu syarat mutu minyak goreng yang baik. Berdasarkan SNI, warna minyak goreng yang bagus adalah putih, kuning pucat sampai kuning.

KESIMPULAN

Minyak goreng pasca penggorengan tempe memiliki sifat kimia kadar air berkisar 0,01-0,03% pada semua perlakuan dan masih memenuhi standar SNI minyak goreng. Sifat kimia kadar asam lemak bebas berkisar 0,20-0,29% pada minyak kemasan dan 0,31-0,43% pada minyak curah. *Berdasar sifat kimia kadar air dan asam lemak bebas dari minyak kemasan serta sifat fisik berat jenis dan warna dari minyak kemasan, minyak goreng pasca penggorengan tempe masih memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) minyak goreng. Namun berdasar kadar asam lemak bebas dari penggorengan*

minyak curah , berat empartitis serta warna pada minyak curah tidak memenuhi SNI.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Veteran Bangun Nusantara Sukoharjo atas pembiayaan penelitian ini melalui skema Penelitian Kompetitif Bidang Ilmu (PKBI) TA 2018/2019.

DAFTAR PUSTAKA

Aladedunye F dan R Przybylski, 2009. Degradation and Nutritional Quality Changes of Oil During Frying. Am Oil Chem Soc. Vol 86:149–56.

Fitriyono A., Retnaningrum G, Safitri I, Anggraheni N, Suhardinata F. Aplikasi Pengolahan Pangan. Yogyakarta: Deepublish; 2012. p.141.

Aminah S. Bilangan Peroksida Minyak Goreng Curah dan Sifat Organoleptik Tempe pada Pengulangan Penggorengan. J Pangan dan Gizi [Internet]. 2010;01(01):7– 14. Available from: saminah92@yahoo.com

Andarwulan N, Kusnandar F, Herawati D. 2011. Analisis Pangan. Dian Rakyat. Jakarta.

Saadah A., Martini, Sri Yuliatwati, 2016. Gambaran Minyak Goreng Yang Dipakai Penjual Penyetan Di Tembalang Semarang. Jurnal Kesehatan Masyarakat (E-Journal) Vol. 4, No. 4. Hal.311-318. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jkm>

[BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2006. Standar Nasional Indonesia Minyak Kelapa Sawit. SNI 01-2901-2006. Jakarta

Chatzilazarou, A., Gartzi O., Lalas, S., Zoidis, E., and Tsaknis, J. 2006. Physicochemical Changes Of Olive Oil and Selected VegeTabel Oil During Frying. Journal Food Lipids 13: 27-35.

Fauziah, Sirajuddin S, Najamuddin U. 2015. Analisis Kadar Asam Lemak Bebas Dalam Gorengan dan Minyak Bekas Hasil Penggorengan Makanan Jajanan Di Workshop Unhas. :1–9

Hariyanto, Ana Hidayati Mukaromah, Yusrin (2017) *Kadar Protein Pada Tempe yang Digoreng dengan Minyak Segar dan Minyak Bekas Penggorengan*. Undergraduate thesis, Universitas Muhammadiyah Semarang. repository.unimus.ac.id

Ketaren, S., 1986. Pengantar Minyak dan Lemak Pangan, UI Press, Jakarta

Nurbasawati H., R Supriningrum, N Caesariana, 2015. Penetapan Kadar Asam Lemak Bebas dan Bilangan Peroksida pada Minyak Goreng yang Digunakan Pedagang Gorengan di Jl. A.W Sjahranie Samarinda. Jurnal Ilmiah Manuntung I (1), 25-30.

Perwitasari DS. Penambahan Kunyit sebagai Antioksidan Alami pada Minyak Goreng Curah. Kimia dan Teknologi : 2012. p.8–14.

Sari L.N.I, Frieda Nurlita dan Siti Maryam, 2014. Analisis Kualitas Minyak Goreng yang Digunakan Pedagang Ayam Goreng Kaki Lima Di Singaraja, e-Journal Kimia Visvitalis Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan Pendidikan Kimia. Vol. 2 No. 1. Hal 99-106.

- Silalahi, L.R., Sari, P.D., dan Dewi, A.I. 2017. Pengujian *Free Fatty Acid* (FFA) dan *Colour* Untuk Mengendalikan Mutu Minyak Goreng Produksi PT. XYZ. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*. Vol. 6. No. 1. Hal. 41-50.
- Sudarmadji S., Haryono B., dan Suhardi, 2007. Analisis Bahan Makanan dan Pertanian. Edisi kedua. Penerbit Liberty. Yogyakarta,
- Sumarlin, L.A., Mukmillah, L., dan Istianah, R. 2008. Analisis Mutu Minyak Jelantah Hasil Peremajaan Menggunakan Tanah Diatomit Alami dan Terkalsinasi. *Jurnal*. Hal. 171-180
- Suroso, A.S., 2013. Kualitas Minyak Goreng Habis Pakai Ditinjau dari Bilangan Peroksida, Bilangan Asam dan Kadar Air. *Jurnal Kefarmasian Indonesia* Vol 3. No. 2. hal: 77-88
- Sutiah, K. Sofjan Firdausi, Wahyu Setia Budi, 2008. Studi Kualitas Minyak Goreng dengan Parameter Viskositas dan Indeks Bias. *Berkala Fisika* Vol 11, No.2, hal 53-58.
- Utami, R. 2018. Penentuan Kadar Air dan Asam Lemak Bebas Dalam Minyak Goreng Yang Beredar Dipasaran Kec. Medan Selayang. *Karya Ilmiah*. Universitas Sumatera Utara.