

ANALISA RADIKAL BEBAS PADA MINYAK GORENG PEDAGANG GORENGAN KAKI LIMA

Sri Yadiad Chalid*, Anna Muawanah, dan Ida Jubaedah

Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
Jl. Ir. Juanda no. 95. Ciputat, Jakarta 51412
sriyadiad@yahoo.com.

Abstrak

Telah dilakukan penelitian tentang kerusakan minyak goreng pada pedagang gorengan yang berjualan di lokasi Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri II Ciputat. Kerusakan ditinjau dari kadar radikal bebas yang terkandung pada sampel minyak goreng. Radikal bebas adalah molekul reaktif yang dapat menyebabkan penyakit seperti diabetes, kanker, trakoma dan penyakit jantung koroner. Sebanyak 200 ml minyak goreng hasil pengorengan disampling dari pedagang gorengan yaitu pedagang cimol, mie telur goreng, tigor (terigu goreng), batagor, baso goreng dan empe- empe. Sampel diambil pada pukul 10.00 dan 14.00 WIB selama dua hari berturut-turut. Analisa meliputi; warna, kadar air, indeks bias, asam lemak bebas. Analisa kadar radikal bebas diukur dengan menentukan kadar malondialdehid dengan spektrofotometer *visible*. Ke- 5 sample menunjukkan kadar air berkisar antara 3,47-8,86%, indeks bias antara 1,46391 -1,46498, asam lemak bebas 0,24- 0,74% dan radikal bebas 0,012 – 0,069 nmol/ml. Secara umum dapat disimpulkan bahwa minyak goreng yang digunakan pedagang gorengan kaki lima sudah mengalami penurunan mutu gizi karena tidak memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan oleh SNI, sehingga kurang aman untuk digunakan.

Kata kunci : Minyak goreng, radikal bebas, malondialdehid, SNI

Abstract

A research had been done to investigate the damage of fried oil which was used food seller at around the 2nd Junior High School (SMP II) Ciputat. Indeed, any fried food which was heated at high temperature would produce free radical and turn they could give some negative effects to human health such as diabetes mellitus, cancer, cardiac coroner and trachoma. 200 mL of fried oil was collected and then were done the analysis of refractive index, moisture, free fat acid and malondialdehid content. Malondialdehyde was determined by using uv-vis spectrofometry. The moisture were found to be in range of 3,47 – 8,86%, index bias 1,46391 -1,46498, free fatty acid 0,24- 0,74% . Free radical as indicated by malondialdehid content was found to be in range of 0,012 – 0,069 nmol/ml. Based on the Standard National of Indonesia (SNI) that the quality of the fried oil was decreased and was not recommended to be used.

Keywords: free radical, fried oil, malondialdehid, SNI

1. PENDAHULUAN

Minyak dan lemak merupakan sumber energy bagi manusia (9 kal/g), wahana bagi vitamin larut lemak seperti vitamin A, D, E dan K, meningkatkan citarasa dan kelezatan makanan dan memperlambat rasa lapar (Winarno, 2002). Selain itu minyak dan lemak juga sumber asam lemak essensial yang sangat penting terutama asam lemak linoleat (18:2 n-6) dan asam α -linolenat (18:3 n-3) bagi tubuh. Berdasarkan sumber minyak dan lemak dibagi

dua yaitu minyak hewani dan nabati. Minyak hewani seperti minyak ikan, *lard*, sapi dan domba, sedangkan minyak nabati seperti minyak kelapa, minyak sawit, minyak kacang dan minyak zaitun. Dari segi kandungan kimia, minyak disusun oleh asam lemak jenuh, asam lemak tidak jenuh tunggal dan asam lemak tidak jenuh jamak (PUFA). Asam lemak jenuh bersifat merusak kesehatan karena sifatnya yang lengket pada dinding saluran darah, mengakibatkan Atherosklerosis sedangkan asam lemak tidak jenuh dan PUFA terutama asam

lemak linoleat dan lineolenat berguna bagi kesehatan dan dikenal dengan sebutan “Good guys” (Winarno, 1999). Minyak goreng yang banyak digunakan pada masyarakat kita adalah minyak nabati seperti minyak sawit dan minyak kelapa.

Selama proses penggorengan minyak goreng mengalami berbagai reaksi kimia diantaranya reaksi hidrolisis, oksidasi, isomerisasi dan polimerisasi. Reaksi kimia yang terjadi pada asam lemak contohnya pemanasan minyak pada suhu di atas 200°C dapat menyebabkan terbentuknya polimer, molekul tak jenuh membentuk ikatan cincin (Kataren, 1986, Haliwell B, and Gutteridge JMC. 1999). Alat penggoreng yang terbuat dari besi dapat merangsang oksidasi lemak. Pada pedagang gorengan terutama pedagang kaki lima minyak yang digunakan tidak mengalami pergantian dengan minyak yang baru, biasanya mereka hanya melakukan penambahan beberapa liter saja ke dalam minyak goreng lama. Proses ini menyebabkan penurunan kualitas minyak, ditandai dengan warna minyak yang gelap, indeks bias, bilangan asam, bilangan iod, senyawa polimer dan radikal bebas terjadi peningkatan (Djarmiko, Enni. 2000).

Banyak data ilmiah yang menyatakan bahwa penyakit degeneratif seperti penyakit jantung, diabetes, tumor dan kanker akibat sumbu dari radikal bebas yang bersumber terutama dari makanan dan minuman (Nabet BF. 2002, Haliwell B, and Gutteridge JMC. 1999). Kerja radikal bebas pada molekul tubuh berlangsung lama dengan kata lain terakumulasi dalam tubuh dan baru menimbulkan gejala penyakit setelah tahunan (Hishino H et al 2000). Minyak goreng sering digunakan sebagai medium untuk pengolahan makanan karena menimbulkan rasa gurih pada makanan, hal ini meningkatkan peminat masakan seperti peminat gorengan. Gorengan merupakan makanan yang merakyat dan banyak disukai pada hampir semua lapisan masyarakat mulai dari anak-anak sampai orang tua. Bagi anak-anak sekolah seperti pelajar SMP, gorengan merupakan jajanan yang lezat dan murah serta cukup mengenyangkan. Jajanan gorengan yang banyak diminati adalah goreng mie telur goreng, terigu goreng, batagor dan bakso goreng. Tidak ada yang bisa menjamin bahwa gorengan yang diujakan sudah digoreng dengan cara yang benar. Bila kebiasaan ini tidak ada yang mengontrol tidak

mustahil akan menyebabkan kerusakan pada generasi muda Indonesia beberapa tahun mendatang. Pada masyarakat kita sudah banyak kasus kematian yang terjadi pada usia produktif dan sifatnya mendadak, seperti kasus kematian akibat penyakit jantung, diabetes, dan kanker. Penyakit-penyakit di atas merupakan sumbu dari waktu masih anak-anak melalui makanan dan minuman. Dengan alasan ini peneliti tertarik melakukan penelitian tentang kandungan radikal bebas pada minyak gorengan yang digunakan pedagang gorengan yang berjualan di sekitar sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri II Ciputat.

2. METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Minyak goreng dari pedagang gorengan, *Tio Bartiruric Acid* (TBA), Malondialdehid (MDA), etanol 95%, kloroform, fenoltalein, HCl dan NaOH.

Spekrofotometer UV-vis double beam Lambda 25, Perkin Elmer untuk pengukuran kadar radikal bebas.

Pengambilan sampel

Sampel minyak goreng diambil masing-masing sebanyak 200 ml dari pedagang mie goreng telur (MT), batagor (BT), baso goreng (BS), empe-empe (EM) dan terigu goreng (TG). Sampling dilaksanakan pada pukul 10.00 dan 14.00 WIB. Sampel disimpan pada botol kaca bersih dan disimpan pada *freezer* sampai waktu analisa

Pengukuran Kadar Radikal Bebas (Rive-Evan, dkk. 1991)

Dua mL minyak goreng dimasukkan ke dalam tabung reaksi bersih, ditambah 1 mL TBA 0.73%(v/v) dalam 0.25 N HCl (pH 2-3). Divortek dan dipanaskan selama 15 menit pada air mendidih, setelah dingin disentrifuse pada 1.000 rpm selama 10 menit. Warna merah jambu yang timbul diukur absorbannya dengan menggunakan alat spektrofotometer *visible* pada panjang gelombang 535 nm. Cara yang sama dilakukan terhadap larutan standar 1,1,3,3,3-tetraetoksipropan dengan deret; 0.0008, 0.0016, 0.004, 0.01 dan 0.02 nmol/ml untuk membuat kurva standar.

Kadar Asam Lemak Bebas (SNI 01-3555-1998)

Satu gram minyak goreng ditimbang di dalam erlemeyer 250 ml, ditambahkan 20 ml campuran etanol 95% dan eter (1:1 v/v), dilarutkan dengan cara menggoyangkan erlemeyer. Tambahkan 3-5 tetes indikator PP dan dititrasi dengan NaOH 0.1N sampai terbentuk warna merah muda tetap (tidak berubah selama 15 detik). Kadar asam lemak bebas yang terkandung dalam minyak dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Kadar asam lemak bebas} = \frac{M \times A \times N \%}{10G}$$

Keterangan:

- M = berat molekul asam lemak, yaitu 263
A = volume ml NaOH
N = normalitas larutan NaOH
G = berat sampel (gram)

Kadar Air

Kristalisasi *dish* berisi kertas saring berlipat dipanaskan pada oven pada suhu 105°C selama satu jam. Kristalisasi *dish* didinginkan dalam desikator selama 30 menit, timbang lagi. Kemudian minyak goreng ditimbang 5 gram. Dipanaskan pada oven pada suhu 105°C selama satu jam. Dinginkan dalam desikator selama 30 menit. Timbang setelah dingin. Pemanasan dan penimbangan diulangi sampai diperoleh bobot tetap.

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{berat yang hilang}}{\text{berat sampel}}$$

Keterangan :

Bobot yang hilang = berat sampel sebelum pengeringan – berat sampel setelah pengeringan

Indek Bias (Apriyantono, 1989)

Beberapa tetes minyak goreng diteteskan pada prisma Refraktometer Abbe yang sudah

distabilkan pada suhu 25°C, dibiarkan selama 1-2 menit untuk mencapai suhu refraktometer. Indeks bias dibaca pada suhu pengamatan dan dikonversikan kepada suhu standar dengan perhitungan :

$$R = R' - K (T' - T)$$

Keterangan:

- R = indeks bias pada suhu standar
R' = indeks bias pada suhu pembacaan
T = suhu standar
T' = suhu pembacaan
K = Ketetapan untuk minyak 0,000385

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Radikal Bebas

Radikal bebas merupakan spesies atau molekul yang bersifat reaktif, merusak molekul-molekul seperti asam lemak tidak jenuh (PUFA), heksosa, pentose, asam amino dan komponen DNA menghasilkan produk seperti MDA, diena terkonyugasi, dikarbonil dan asam 15-hidroperoksi-5,8,4,13 eikosatetraenoik (15 HPETE). Kadar radikal bebas dapat ditentukan secara langsung dengan menggunakan instrument seperti HPLC, GC-MS, maupun secara tidak langsung dengan menentukan kadar malondialdehid (MDA).

Kadar radikal bebas baik pada hari pertama ataupun hari kedua umumnya meningkat pada jam 14.00 siang, kecuali sampel MT (mie telur) hari pertama dan BS (baso goreng) hari kedua. Kadar radikal bebas tertinggi pada sampel BT (batagor) dengan kisaran 0.0170 – 0,0692 nmol/ml dan terkecil pada MT (mie telur) dengan konsentrasi antara 0.013 – 0.021 nmol/ml (Tabel 1). Kenaikan kadar radikal bebas ini disebabkan karena adanya reaksi oksidasi antara minyak dan oksigen yang diinisiasi oleh panas. Sedangkan penurunan disebabkan penambahan minyak goreng baru.

Tabel 1. Hasil analisa MDA sample minyak goreng

Waktu		Radikal Bebas (MDA) nmol/ml				
		MT	TG	BT	BS	EM
Hari ke -1	Pagi	0.0180	0.0235	0.0170	0.0118	0.0289
	Siang	0.0135	0.0341	0.0475	0.0157	0.0433
Hari ke-2	Pagi	0.0205	0.0393	0.0321	0.0306	0.0131
	Siang	0.0149	0.0457	0.0692	0.0194	0.0161

Asam lemak bebas

Kadar asam lemak bebas pada sampel MT berkisar antara 0.24 – 0.39%, sampel TG 0.46 – 0.6%, sampel TG 0.41 – 0.74%, sampel EM 0.03 – 0.56%. Kadar asam lemak bebas umumnya meningkat pada jam 14.00 WIB, baik pada hari pertama maupun hari kedua. Hasil perhitungan ini menunjukkan bahwa jumlah asam lemak bebas umumnya masih masuk standar Nasional Indonesia (SNI), yaitu lebih dari 0.3% walaupun beberapa pengukuran rendah dari 0.3%. Secara lengkap hasil analisa asam lemak dinyatakan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisa kadar asam lemak bebas

Waktu		Asam Lemak Bebas (%)				
		MT	TG	BT	BS	EM
Hari ke-1	Pagi	0.25	0.46	0.41	0.41	0.41
	Siang	0.24	0.60	0.61	0.56	0.56
Hari ke-2	Pagi	0.39	0.55	0.64	0.61	0.30
	Siang	0.36	0.61	0.74	0.56	0.35

Kadar asam lemak bebas cenderung meningkat pada waktu siang hari ini disebabkan makin lama dan makin tinggi suhu penggorengan maka makin menumpuk pecahan asam lemak yang dihasilkan melalui reaksi hidrolisis. Kecuali pada sampel MT kadar asam lemak pada siang hari relative lebih rendah dibandingkan dengan kadar asam lemak bebas pada pagi. Hal ini disebabkan minyak goreng awal yang digunakan pedagang mie telur goreng relative lebih baik mutunya.

Kadar Air

Kadar air dari ke-5 pedagang gorengan menunjukkan nilai yang tidak sesuai dengan syarat mutu minyak goreng yang ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN) yaitu 0,3%. Kadar air ke-5 sampel berkisar antara 3,47 – 8,86%. Peningkatan kadar air umumnya meningkat pada pukul 14.00 WIB, baik pada hari pertama maupun pada hari kedua. Kenaikan kadar air tertinggi terjadi pada sampel BT dan TG. Hasil lengkap pengamatan kadar air dicantumkan pada tabel 3.

Kenaikan kadar air disebabkan oleh tingginya uap air yang terjadi selama proses

penggorengan dan kandungan air bahan pangan yang digoreng.

Tabel 3. Hasil analisa kadar air

Waktu		Kadar Air (%)				
		MT	TG	BT	BS	EM
Hari ke-1	Pagi	4,32	5,34	3,47	4,60	5,53
	Siang	4,17	5,43	4,13	5,63	6,82
Hari ke-2	Pagi	5,28	5,61	5,85	4,62	5,46
	Siang	5,71	8,61	8,85	7,18	5,92

Kadar air yang tinggi memacu reaksi hidrolisis yang lebih kuat menghasilkan molekul asam lemak bebas dan giserol. Gliserol selanjutnya mengalami hidrasi membentuk akrolein yang menyebabkan gatal pada tenggorokan (Winarno 2002). Nilai smoke-point menurun pada minyak yang terhidrolisis sehingga makanan yang digoreng menjadi coklat dan menyerap minyak lebih banyak.

Indeks bias

Indeks bias minyak goreng yang memenuhi standar mutu Dirjen Perkebunan (1989) berkisar antara 1,4538 – 1,4558. Hasil pengukuran indeks bias pada ke-5 sample berkisar 1,4639 – 1,4649. Nilai indeks bias sampel pada siang lebih tinggi dibandingkan dengan indeks bias pada pagi hari. Data lengkap indeks bias dicantumkan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisa indeks bias

Waktu		Indeks Bias				
		MT	TG	BT	BS	EM
Hari ke-1	Pagi	1,46491	1,46486	1,46398	1,46387	1,46494
	Siang	1,46450	1,46487	1,46487	1,46487	1,46498
Hari ke-2	Pagi	1,46489	1,46490	1,46391	1,46391	1,4695
	Siang	1,46491	1,46494	1,46394	1,46491	1,46491

Indek bias sampel pada hari pertama dan kedua lebih tinggi pada siang hari dibandingkan pagi hari. Menurut Hamilton dan Rossell (1986), kenaikan indeks bias terjadi jika minyak goreng mengandung ikatan karbon yang panjang, ikatan rangkap dan berat molekul yang meningkat. Ketaren (1986) menyatakan bahwa kenaikan indeks bias disebabkan reaksi kompleks yang terjadi pada minyak goreng seperti polimerisasi dan pelarutan lemak dari bahan pangan yang digoreng.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Mutu minyak goreng yang digunakan oleh peganga mie telur, batagor, tigor, baso dan empe-empe mengalami penurunan
2. Kadar radikal bebas yang dirujuk dari kadar malondialdehid didapatkan kisaran nilai antara 0,012 – 0,069 nmol / ml, nilainya lebih tinggi pada siang hari dari pada pagi hari
3. Kadar asam lemak bebas ke-5 sample masih sesuai dengan standar indeks bias yang ditetapkan BSN

DAFTAR PUSTAKA

1. Apriyantono, A., dkk., (2002), *Petunjuk Laboratorium Analisa Pangan*, IPB, Bogor.
2. Direktorat Jendral Perkebunan, (1989), *Usaha Budidaya, Pemanfaatan Hasil dan Aspek Pemasaran Kelapa Sawit*, Penebar Swadaya, Jakarta.
3. Djatmiko, Enni, (2000), *Proses Penggorengan dan Pengaruh terhadap Sifat Fisiko Kimia Minyak dan Lemak*, Diklat yang tidak dipublikasikan, Jurusan Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB.
4. Haliwell B, and Gutteridge JMC, (1999), *Free Radical in Biology and Medicine*, Oxford University Press. Ed.3. hlm 105-220.
5. Hamilton, R.J., and Rossell, J.B., (1986), *Analysis of Oils and Fats*, Alvisier Applied Sci. Publisher, London.
6. Hishino, H., et.al., (2000), *Cancer Prevention by Carotenoid and Curcumin*, in Bidlack W.R., et.al., editor, *Phytochemical as Bioactive Agent*, Lancaster Tehnomic Publishing Co. Inc., 161-165.
7. Kataren, (1986), *Minyak dan Lemak*, UI. Press, Jakarta.
8. Nabet BF., (2002), *Zat Gizi dan Antioksidan Penangkal Senyawa Radikal Pangan dalam Sistem Biologis. Reaksi Biomolekuler, Dampak terhadap Kesehatan dan Penangkalan*, Prosiding Seminar, Pusat Studi Pangan dan Gizi-IPB dan Kedutaan Besar Prancis. Jakarta, Bogor
9. SNI 01-3555, (1998), *Cara Uji Minyak dan Lemak*. Badan Standarisasi Nasional (BSN). Jakarta.
10. Winarno, FG., (1999), *Minyak Goreng dalam Menu Masyarakat*, Pusat Pengembangan Teknologi Pangan, IPB, Bogor.
11. Winarno, FG., (2002), *Kimia Pangan dan Gizi*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.