

PERBEDAAN JUMLAH BILANGAN PEROKSIDA MINYAK GORENG DENGAN PENAMBAHAN BAWANG MERAH DAN BAWANG PUTIH SEBAGAI ANTIOKSIDAN ALAMI (Pada Pedagang Gorengan di Wilayah Kecamatan Tembalang Kota Semarang Tahun 2016)

Siti Rohmawati^{*)}Dina Rahayuning Pangestuti^{**)}Laksmi Widajanti^{**)}

^{*)} Mahasiswa Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro

^{**)} Dosen Bagian Gizi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro

Email : siti.rohma1210@gmail.com

ABSTRAK

Gorengan merupakan makanan favorit yang dipilih oleh 49% penduduk Indonesia. Penggunaan minyak goreng oleh pedagang gorengan biasanya dilakukan lebih dari 2 kali penggorengan. Hal ini dapat menyebabkan kerusakan pada minyak goreng. Bilangan peroksida merupakan indikator ketengikan minyak goreng. Cara menurunkan bilangan peroksida adalah dengan menambahkan antioksidan ke dalam minyak goreng. Sumber antioksidan alami diantaranya terdapat pada bawang merah dan bawang putih. Bawang merah bersifat antioksidan karena mengandung flavonoid, sedangkan bawang putih mengandung polifenol. Penelitian ini bertujuan menganalisis perbedaan jumlah bilangan peroksida minyak goreng pedagang gorengan sebelum dan setelah penambahan bawang merah dan bawang putih. Jenis penelitian ini adalah experimental dengan rancangan penelitian pre dan post test by control. Total sampel pada penelitian ini yaitu 18 sampel minyak goreng pedagang gorengan. Analisis univariat dengan distribusi frekuensi dan mean, sedangkan analisis bivariat menggunakan uji t paired dan uji F. Hasil uji peroksida menyatakan bahwa 44,4% minyak goreng melebihi batas maksimal bilangan peroksida (>10 mek O₂/Kg, SNI 3741-2013). Rata-rata penurunan bilangan peroksida minyak goreng setelah penambahan bawang merah yaitu 1,13944 mekO₂/Kg, sedangkan dengan penambahan bawang putih yaitu 0,40111 mekO₂/Kg. Hasil analisis uji t paired menunjukkan ada perbedaan bilangan peroksida minyak goreng sebelum dan setelah penambahan bawang merah (p value=0,035). Tidak terdapat perbedaan bilangan peroksida minyak goreng sebelum dan setelah penambahan bawang putih (p value=0,309). Hasil analisis uji F menunjukkan penambahan bawang merah ataupun bawang putih memiliki efektivitas yang sama terhadap penurunan bilangan peroksida (p value=0,722). Perlu dilakukan penyuluhan kepada pedagang gorengan tentang bahaya penggunaan minyak goreng berulang kali dan cara mengatasinya.

Kata Kunci: minyak goreng, bilangan peroksida, bawang merah, bawang putih, pedagang gorengan

PENDAHULUAN

Makanan merupakan kebutuhan pokok bagi manusia untuk mempertahankan hidup. Tanpa asupan makanan tentunya manusia

tidak mempunyai energi untuk beraktivitas, namun makanan juga dapat menimbulkan permasalahan bagi kesehatan.¹Oleh sebab itu, keamanan pangan merupakan syarat penting yang harus melekat pada

pangan yang akan dikonsumsi oleh masyarakat.

Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 28 Tahun 2004 tentang Keamanan, Mutu dan Gizi Pangan, definisikan keamanan pangan adalah kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia.²Keamanan pangan muncul sebagai salah satu masalah seiring dengan berkembangnya peradaban manusia, kemajuan ilmu dan teknologi. Hal ini saling berkaitan sebagai faktor penyebab timbulnya ketidakamanan pangan yang pada akhirnya akan mempengaruhi kesehatan manusia.³

Salah satu makanan jajanan yang paling digemari masyarakat adalah gorengan. Berdasarkan Data Susenas Modul Konsumsi Tahun 2002 menyebutkan bahwa gorengan yang dalam hal ini termasuk pada kategori makanan jadi dipilih oleh 49% rumah tangga Indonesia.⁴

Akibatnya menjadi banyak masyarakat yang mempunyai usaha berjualan gorengan. Jumlah pedagang gorengan yang cukup banyak berdampak pada meningkatnya penggunaan minyak goreng di Indonesia. Berdasarkan Data Susenas Tahun 2012, konsumsi minyak goreng perkapita pada Tahun 2011 sebesar 8,24 liter/kapita/tahun dan meningkat menjadi 9,33 liter/kapita/tahun pada Tahun 2012.⁵

Penggunaan minyak goreng dalam praktek penggorengan di rumah tangga maupun pedagang kecil dilakukan secara berulang-ulang. Hal tersebut sangat memungkinkan terjadinya reaksi oksidasi yang lebih tinggi.^{6,7} Penggunaan minyak goreng berulang

kali mengakibatkan minyak menjadi rusak karena lemak tidak jenuh teroksidasi membentuk lipid peroksida.⁸ Salah satu parameter penurunan mutu minyak goreng adalah jumlah bilangan peroksida. Penetapan jumlah bilangan peroksida dapat dilakukan dengan menggunakan metode iodometri.⁹

Penelitian sebelumnya mengenai kadar bilangan peroksida minyak goreng curah dengan pengulangan penggorengan menyatakan bahwa hasil pengukuran bilangan peroksida menunjukkan kecenderungan meningkat dengan semakin banyak pengulangan penggorengan. Bilangan peroksida pada minyak segar sebanyak 4,824 meq O₂/kg, sedangkan pada pengulangan penggorengan kelima dan kesepuluh secara berturut-turut sebesar 5,694 meq/peroksid/kg dan 10,35 meq O₂/kg.⁹ Hal ini menunjukkan bilangan peroksida akan terus meningkat seiring dengan pengulangan penggorengan.

Kerusakan minyak akan mempengaruhi mutu dan nilai gizi bahan pangan yang digoreng serta dapat berdampak pada kesehatan. Konsumsi minyak yang mengandung peroksida akan membentuk radikal bebas di dalam tubuh. Radikal bebas merupakan senyawa yang berbahaya bagi kesehatan tubuh karena dapat menyebabkan kerusakan DNA sel, kematian sel dan berpotensi menimbulkan kanker. Radikal bebas dapat memicu terjadinya kanker paru, kanker kulit, kanker kolon dan kanker esophagus.¹⁰

Kerusakan minyak akibat oksidasi dapat diatasi dengan menambahkan antioksidan. Berdasarkan sumbernya antioksidan dibagi menjadi 3 macam, yaitu antioksidan yang berasal dari dalam tubuh, antioksidan sintetik, dan antioksidan alami. Antioksidan sintetik

yang digunakan oleh kebanyakan industri pangan adalah *Butil hidroksitoluen* (BHT) karena relatif murah dan cukup efektif dalam mencegah oksidasi pada makanan, akan tetapi pada kenyataannya bahan antioksidan tersebut dapat bersifat sebagai racun dan karsinogenik jika digunakan melebihi batas yang dianjurkan.^{11, 12}

Salah satu cara untuk mengatasi masalah tersebut adalah mengganti antioksidan sintetik dengan antioksidan alami. Antioksidan alami banyak terdapat pada bahan makanan, diantaranya pada bawang merah dan bawang putih. Bawang merah (*Allium ascalonicum*) bersifat antioksidan alami karena mengandung flavonoid, sedangkan bawang putih (*Allium sativum*) mengandung polifenol. Flavonoid dan polifenol merupakan komponen sumber antioksidan alami. Bawang merah mengandung senyawa antioksidan yang lebih baik dibandingkan antioksidan sintetik.¹³ Penambahan bawang merah dan bawang putih sebagai antioksidan alami pada minyak goreng akan mencegah proses oksidasi dan hidrolisa agar tidak terjadi ketengikan sehingga kualitas minyak goreng dapat terjaga.¹⁴

Penelitian lain yang pernah dilakukan mengenai penambahan bawang merah (*Allium ascalonicum*) untuk menghambat laju pembentukan peroksida pada minyak curah memperoleh hasil angka peroksida minyak awal yaitu 0,3838 meq O₂/kg. Setelah dilakukan penggorengan pada minyak yang ditambahkan bawang merah diperoleh angka peroksida menjadi 1,5348 meq O₂/kg, sedangkan minyak yang tanpa ditambahkan bawang merah angka peroksidanya sebesar 8,3463 meq O₂/kg, sehingga disimpulkan bahwa penambahan bawang merah pada

minyak goreng dapat menghambat laju pembentukan peroksida.¹⁵

Kecamatan Tembalang Kota Semarang merupakan salah satu wilayah yang ada di Jawa Tengah. Berdasarkan hasil survei yang dilakukan peneliti ada sekitar 40 pedagang gorengan yang berlokasi di pinggir jalan di wilayah Kecamatan Tembalang Kota Semarang. Para pedagang gorengan tersebut biasanya menggunakan minyak goreng secara berulang-ulang, bahkan hingga minyak berwarna hitam. Padahal minyak goreng yang berwarna hitam sudah tidak layak untuk digunakan kembali. Hal ini terjadi juga disebabkan karena belum adanya pengawasan mengenai ketengikan pada minyak goreng di pedagang kaki lima oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM). Oleh sebab itu, perlu adanya pengawasan yang lebih ketat untuk menjaga keamanan pangan dan kualitas gizi makanan yang dijual di pinggir jalan sehingga dapat menjaga status gizi dan kesehatan masyarakat.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan jumlah bilangan peroksida minyak goreng yang digunakan pedagang gorengan di Kecamatan Tembalang Kota Semarang dengan penambahan bawang merah dan bawang putih sebagai antioksidan alami.

MATERI DAN METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini termasuk ke dalam penelitian *experimental* dengan rancangan *pre test post test by control*.

Populasi dalam penelitian ini adalah semua minyak goreng pedagang gorengan di wilayah Kecamatan Tembalang Kota Semarang sebanyak 40 pedagang.

Sampel minimal dalam penelitian ini adalah 18 sampel minyak goreng yang digunakan pedagang gorengan. Pengambilan sampel menggunakan *simple random sampling*.

Pengumpulan data dengan metode wawancara dan pemeriksaan uji peroksida di laboratorium. Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat menggunakan uji statistik *t test paired* dan uji F.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perbedaan jumlah bilangan peroksida minyak goreng sebelum dan setelah penambahan bawang merah

Penggunaan antioksidan alami lebih aman dibandingkan dengan antioksidan sintetik. Antioksidan alami dapat ditemukan pada makanan, seperti sayuran, buah-buahan dan tumbuhan berkayu. Salah satu kandungan pada antioksidan alami adalah senyawa flavonoid. Senyawa flavonoid dapat ditemukan diantaranya pada bawang merah. Senyawa antioksidan yang terkandung di dalam bawang merah lebih baik dibandingkan dengan antioksidan sintetik yang beredar di pasaran.¹³

Hasil analisis perbedaan bilangan peroksida minyak goreng disajikan pada Tabel 1.:

Tabel 1. Perbedaan Jumlah Bilangan Peroksida Minyak Goreng Sebelum dan Setelah Penambahan Bawang Merah

No	Kode Pedagang	Bilangan Peroksida Awal (meq O ₂ /Kg)	Bilangan Peroksida Perlakuan 1 (meq O ₂ /Kg)	Selisih Perbedaan (meq O ₂ /Kg)
1	BLS 1	14,75	10,79	3,96
2	BLS 3	10,07	8,28	1,79
3	JNL 1	8,63	8,99	- 0,36
4	KDM 1	15,47	15,11	0,36
5	KDM 3	7,91	7,19	0,72
6	MSH 1	11,87	12,95	- 1,08
7	MSH 3	14,75	8,99	5,76
8	RWS 1	18,35	16,91	1,44
9	SDGW 1	3,59	3,59	0
10	SMY 1	7,19	5,40	1,79
11	SMY 2	13,68	16,55	- 2,87
12	SMY 3	8,99	8,27	0,72
13	SMY 4	18,71	13,67	5,04
14	SMY 6	6,12	5,39	0,73
15	TBL 2	6,83	5,04	1,79
16	TBL 3	6,47	7,19	- 0,72
17	TBL 4	7,91	6,83	1,08
18	TDG 2	7,55	7,19	0,36

$$\bar{x} = 1,13944 \text{ meq O}_2/\text{Kg}$$

Keterangan: (-) = mengalami kenaikan jumlah bilangan peroksida

Hasil analisis menunjukkan terdapat 13 sampel minyak goreng (72,22%) yang mengalami penurunan jumlah bilangan peroksida. Selisih perbedaan paling signifikan yaitu 5,76 meq O₂/Kg pada sampel MSH 3.

Analisis bivariat dengan menggunakan uji *t paired* memberikan hasil nilai *pvalue* 0,035. Artinya terdapat perbedaan jumlah bilangan peroksida minyak goreng sebelum dan setelah penambahan

bawang merah, sehingga dapat disimpulkan bahwa penambahan bawang merah ke dalam minyak goreng dapat menurunkan jumlah bilangan peroksida.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Siswati mengenai pemanfaatan antioksidan alami flavonol untuk

mencegah proses ketengikan minyak juga menunjukkan hasil bahwa minyak goreng yang telah diberi ekstrak kulit bawang merah 11% dengan waktu ekstraksi 1,5 jam menunjukkan angka peroksida yang lebih kecil, yaitu 0,6144 mg O/100 g (masih di bawah batas SNI).¹⁶

Perbedaan jumlah bilangan peroksida minyak goreng sebelum dan setelah penambahan bawang merah

Tabel 2. Perbedaan Jumlah Bilangan Peroksida Minyak Goreng Sebelum dan Setelah Penambahan Bawang Putih

No	Kode Pedagang	Bilangan Peroksida Awal (meq O ₂ /Kg)	Bilangan Peroksida Perlakuan 2 (meq O ₂ /Kg)	Selisih Perbedaan (meq O ₂ /Kg)
1	BLS 1	14,75	13,31	1,44
2	BLS 3	10,07	10,07	0
3	JNL 1	8,63	9,35	- 0,72
4	KDM 1	15,47	17,27	- 1,80
5	KDM 3	7,91	7,91	0
6	MSH 1	11,87	12,95	- 1,08
7	MSH 3	14,75	9,71	5,04
8	RWS 1	18,35	17,99	0,36
9	SDGW 1	3,59	3,23	0,36
10	SMY 1	7,19	6,83	0,36
11	SMY 2	13,68	15,47	- 1,79
12	SMY 3	8,99	8,63	0,36
13	SMY 4	18,71	15,47	3,24
14	SMY 6	6,12	5,75	0,37
15	TBL 2	6,83	6,11	0,72
16	TBL 3	6,47	6,83	- 0,36
17	TBL 4	7,91	7,55	0,36
18	TDG 2	7,55	7,19	0,36

$\bar{x} = 0,40111 \text{ meq O}_2/\text{Kg}$

Keterangan: (-) = mengalami kenaikan jumlah bilangan peroksida

Hasil penelitian penentuan jumlah bilangan peroksida dengan penambahan bawang putih sebagai antioksidan alami menunjukkan bahwa terdapat 11 sampel (61,11%) yang mengalami penurunan jumlah bilangan peroksida setelah ditambahkan bawang putih. Selisih penurunan paling signifikan terjadi pada sampel MSH 3 yaitu sebesar 5,04 meq O₂/Kg. Analisis bivariat menggunakan uji *t paired* memberikan hasil nilai *p-value* 0,309 (*p*>0,05). Hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan

jumlah bilangan peroksida pada minyak goreng sebelum dan setelah penambahan bawang putih.

Penelitian ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Astuti mengenai pengaruh lama penambahan bawang putih minyak goreng bekas pakai yang menunjukkan hasil bahwa penambahan bawang putih sebanyak 50 gram/100 mL selama 4 jam telah dapat menurunkan bilangan peroksida sesuai dengan standar mutu SNI nomor 01-3741-2002 yaitu maksimal 2 meq/kg.¹⁷

Perbedaan Jumlah Bilangan Peroksida pada Minyak Goreng setelah Penambahan Bawang Merah dan Bawang Putih

Tabel 3. Perbedaan Jumlah Bilangan Peroksida Minyak Goreng Setelah Penambahan Bawang Merah dan Bawang Putih

No	Kode Pedagang	Bilangan Peroksida Bawang Merah (meq O ₂ /Kg)	Bilangan Peroksida Bawang Putih (meq O ₂ /Kg)
1	BLS 1	10,79	13,31
2	BLS 3	8,28	10,07
3	JNL 1	8,99	9,35
4	KDM 1	15,11	17,27
5	KDM 3	7,19	7,91
6	MSH 1	12,95	12,95
7	MSH 3	8,99	9,71
8	RWS 1	16,91	17,99
9	SDGW 1	3,59	3,23
10	SMY 1	5,40	6,83
11	SMY 2	16,55	15,47
12	SMY 3	8,27	8,63
13	SMY 4	13,67	15,47
14	SMY 6	5,39	5,75
15	TBL 2	5,04	6,11
16	TBL 3	7,19	6,83
17	TBL 4	6,83	7,55
18	TDG 2	7,19	7,19

Hasil penelitian yang dilakukan jumlah bilangan peroksida mengalami penurunan setelah ditambahkan bawang merah dan bawang putih. Untuk mengetahui tingkat efektivitas antara penambahan bawang merah dengan penambahan bawang putih terhadap penurunan jumlah bilangan peroksida pada minyak goreng dapat dilakukan dengan analisis uji F atau Uji Anova.

Hasil uji F menunjukkan nilai *p-value* 0,722 ($p > 0,05$) sehingga H_0 diterima, tidak ada beda yang signifikan antara jumlah bilangan peroksida setelah penambahan bawang merah dengan jumlah bilangan peroksida setelah penambahan bawang putih. Artinya, penambahan bawang merah ataupun bawang putih memiliki efektivitas yang sama terhadap penurunan jumlah bilangan peroksida pada minyak goreng. Hal ini disebabkan karena kandungan senyawa

antioksidan pada bawang merah dan bawang putih memiliki jenis yang sama. Bawang merah bersifat antioksidan karena mengandung flavonoid, sedangkan bawang putih bersifat antioksidan karena mengandung polifenol.¹³ Flavonoid adalah substansi yang mengandung senyawa polifenol yang berasal dari tumbuh-tumbuhan. Flavonoid merupakan antioksidan yang potensial untuk menangkal radikal bebas, sehingga sering dimanfaatkan sebagai pencegah atau pengobatan penyakit kanker.¹⁸

Pencegahan ketengikan pada bahan makanan penting dilakukan. Kerusakan minyak atau lemak akibat pemanasan pada suhu tinggi (200-250°C) akan mengakibatkan keracunan dalam tubuh dan berbagai macam penyakit, misalnya diare, pengendapan lemak dalam pembuluh darah, kanker dan menurunkan nilai cerna lemak.¹⁹Selain itu, peroksida

dapat menyebabkan destruksi beberapa macam vitamin dalam bahan pangan berlemak, misalnya vitamin A, C, D, E, K. Bergabungnya peroksida dalam sistem peredaran darah, mengakibatkan kebutuhan vitamin E meningkat lebih besar.²⁰

Berdasarkan percobaan terhadap ayam, kekurangan vitamin E dalam lemak mengakibatkan timbulnya gejala *Encephalomalacia* dan jika hidroperoksida diinjeksikan ke dalam aliran darah menimbulkan gejala *celebellar*. Peroksida akan membentuk persenyawaan lipoperoksida secara nonenzimatis dalam otot usus dan mitokondria. Lipoperoksida dalam aliran darah mengakibatkan denaturasi lipoprotein. Lipoprotein dalam keadaan normal mempunyai fungsi aktif sebagai alat transportasi trigliserida; jika lipoprotein mengalami denaturasi akan mengakibatkan deposisi lemak dalam pembuluh darah (aorta) sehingga menimbulkan gejala atherosclerosis.¹⁹

SIMPULAN DAN SARAN

Ada perbedaan jumlah bilangan peroksida minyak goreng sebelum dan setelah penambahan bawang merah ($p=0,035$). Tidak ada perbedaan jumlah bilangan peroksida minyak goreng sebelum dan setelah penambahan bawang putih ($p=0,309$). Penambahan bawang merah ataupun bawang putih memiliki efektivitas yang sama terhadap penurunan bilangan peroksida minyak goreng ($p = 0,722$).

Disarankan kepada pedagang gorengan dan masyarakat untuk tidak menggunakan minyak goreng lebih dari dua kali penggorengan.

KEPUSTAKAAN

1. Sartika, R. A. D. *Pengaruh Suhu dan Lama Proses Menggoreng*

(*Deep Frying*) terhadap Pembentukan Asam Lemak Trans. MAKARA, SAINS. 2009

2. Pemerintah RI. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2004 tentang Keamanan, Mutu dan Gizi Pangan*. Jakarta. 2004
3. Wiratakusumah, M.A. *Keamanan Pangan*. Makalah Widyakarya Pangan dan Gizi V. Jakarta. 1994
4. Suleeman, E., dan Sulastri. *Jajanan Favorit Separuh Rumah Tangga di Indonesia mengandung Zat Berbahaya*. Suara Pembaharuan. 2005
5. Kemendag. *Siaran Pers Kemendag Mendorong Masyarakat untuk Beralih dari Minyak Goreng ke Minyak Goreng Kemasan*. Jakarta: Kementerian Perdagangan. 2013.
6. Prasetyawan, E.A. *Uji Kualitas Minyak Goreng pada Para Penjual Gorengan di Lingkungan Kampus Universitas Jember*. Jawa Timur. 2007.
7. Aminah, Siti., dan Isworo T. J. *Praktek Penggorengan dan Mutu Minyak Goreng Sisa pada Rumah Tangga RT 05 RW III Kedungmundu Tembalang Semarang*. Laporan Penelitian Internal UNIMUS Tahun 2009. Semarang. 2009.
8. Maulaningrum. *Pengaruh Frekuensi Pemanasan terhadap Kejenuhan Lemak Minyak Goreng Curah dan Minyak Goreng Bermerek di Pasar Tradisional Kota Semarang*. Semarang:FKM Undip. 2008
9. Aminah, Siti. *Bilangan Peroksida Minyak Goreng Curah dan Sifat Organoleptik Tempe pada Pengulangan Penggorengan*. Jurnal Pangan dan Gizi 01. 2010

10. Sutarmin, Rozaline H. *Taklukkan Penyakit dengan VCO*. Jakarta: Penebar Swadaya. 2005
11. Wisnu, Cahyadi. *Bahan Tambahan Pangan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara. 2008
12. Margaretta, Sheila., Swita Dewi Handayani., dkk. *Ekstraksi Senyawa Phenolic Pandanus amaryllifolius roxb. Sebagai Antioksidan Alami*. Surabaya: Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala. 2011
13. Benkeblia, Nouredine. *Free Radical Scavenging Capacity and Antioxidant Onions*. International Journal of Brazilian Archives of Biology and Technology. 2005
14. Agoes, Azwar. *Tanaman Obat Indonesia*. Jakarta: Salemba Medika. 2010
15. Novitriani, Korry., dan Nurjanah. *Penambahan Bawang Merah untuk Menghambat Pembentukan Peroksida pada Minyak Curah*. Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada vol. 13. Program Studi DIII Analisis Kesehatan Stikes Bakti Tunas Husada Tasikmalaya. 2015
16. Siswati, Nana Dyah., dkk. *Pemanfaatan Antioksidan Alami Flavonol untuk Mencegah Proses Ketengikan Minyak*. Jember: UOPN "Veteran". 2013
17. Astuti, Dian Wuri., dkk. *Pengaruh Lama Penambahan Bawang Putih dalam Minyak Goreng Bekas Pakai terhadap Penurunan Bilangan Peroksida*. Yogyakarta: STIKes Guna Bangsa
18. Miryanti, A., Sapei, L., Budiono, K., dan Indra, S. *Ekstraksi Antioksidan dari Kulit Buang Manggis*. Bandung: Universitas Katolik Parahyangan. 2011
19. Ketaren. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: UI Press. 2012
20. Mulasari., dkk. *Kandungan Peroksida pada Minyak Goreng Pedagang Makanan Goreng Sepanjang Jalan Prof. Soepomo Umbulharjo*. Yogyakarta. 2012