

Efek Anti Oksidan Bawang Putih Terhadap Penurunan Bilangan Peroksida Minyak Jelantah

Siti Mardiyah¹

Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medik, FIK, Universitas Muhammadiyah Surabaya

¹sitimardiyahfix2@gmail.com

ABSTRACT

Tanggal Submit:
6 Mei 2018

Tanggal Review:
22 Mei 2018

Tanggal Publish
Online:
28 Mei 2018

Used cooking oil is leftover cooking oil from food frying processes. The use of cooking oil which is repeated with a high temperature and a long time can cause the oil to oxidation and hydrolysis, resulting in increased levels of peroxide. High peroxide value can pose a health hazard. Allisin is antioxidants contained in garlic. Allisin are primary antioxidants which act as free radical scavengers that can slow oxidation on used cooking oil. The purpose of this study was to determine the effect of garlic on decreased levels of peroxide in used cooking oil. This type of research is experimental by the number of samples in each treatment as many as 4 samples. Formulation of the problem of this study is whether there is the effect of adding garlic to decreased levels of peroxide on used cooking oil.

From the results of the average levels of peroxide in used cooking oil that has been saved within 3 days is 26.0482 control mEq, 10 mEq% 23.65098, 22.71355 mEq 20%, 30% mEq 18.65023, 17.92128 mEq 40%, 50% 16.52508 mEq. Statistical analysis with ANOVA test shows the effect of adding garlic to decreased levels of peroxide in used cooking oil with p value (sig) = 0.000 which is smaller than 0.05. The results of Tukey HSD test showed the addition of garlic 30% is effective to reduce levels of peroxide on used cooking oil.

Therefore, the addition of garlic may inhibit the process of rancidity and lower levels of peroxide in used cooking oil.

Keywords: *garlic, cooking oil, peroxide value*

PENDAHULUAN

Minyak goreng adalah minyak yang berasal dari lemak tumbuhan atau hewan yang dimurnikan dan berbentuk cair

dalam suhu kamar, biasanya digunakan untuk menggoreng makanan. Minyak goreng dari tumbuhan biasanya dihasilkan dari tanaman, seperti kelapa, biji-bijian,

kacang-kacangan, jagung, kedelai dan kanola. Minyak goreng diperoleh dari hasil tahap akhir proses pemurnian minyak dan terdiri atas beragam jenis senyawa trigliserida. Minyak goreng tersusun oleh berbagai jenis asam lemak jenuh/ tidak jenuh (Kusnandar, 2010).

Dalam teknologi makanan, minyak dan lemak memegang peranan penting. Karena minyak dan lemak memiliki titik didih yang tinggi (sekitar 200⁰C) maka biasa dipergunakan untuk menggoreng makanan sehingga bahan yang digoreng akan kehilangan sebagian besar air yang dikandungnya dan menjadi kering. Minyak dan lemak juga memberikan rasa gurih spesifik minyak yang lain dari gurihnya protein. Juga minyak memberi aroma yang spesifik (Ramdja dkk, 2010).

Masyarakat Indonesia memiliki kebiasaan menggunakan minyak goreng secara berulang hingga warna minyak goreng pun menjadi berubah coklat sampai kehitaman (minyak Jelantah). Penggunaan minyak goreng secara kontinyu dan berulang-ulang pada

suhu tinggi (160-180 ⁰C) disertai adanya kontak dengan udara dan air pada proses penggorengan akan mengakibatkan terjadinya reaksi degradasi yang kompleks dalam minyak dan menghasilkan berbagai senyawa hasil reaksi. Minyak goreng juga mengalami perubahan warna dari kuning menjadi warna gelap. Reaksi degradasi ini menurunkan kualitas minyak dan akhirnya minyak tidak dapat dipakai lagi dan harus dibuang (Maskan dalam Yustinah, 2011).

Alasan penggunaan minyak goreng pada umumnya untuk melakukan penghematan. Apalagi harga minyak goreng tergolong tidak murah bagi sebagian masyarakat tertentu.. Sementara konsumsi makanan gorengan semakin disukai oleh seluruh lapisan masyarakat.

Dengan demikian penanganan dan pemanfaatan minyak goreng harus diketahui dengan benar oleh seluruh lapisan masyarakat (Anonim, 2008).

Berbagai penelitian telah banyak dilakukan oleh para peneliti, yang membuktikan dampak negatif dari minyak goreng yang berulang kali dipakai sampai warnanya hitam

kecoklatan. Tidak hanya pedagang-pedagang kaki lima yang sering menggunakan minyak goreng secara berulang, bahkan dalam dapur keluargapun sering tanpa sadar kita menggunakan minyak goreng secara berulang dengan alasan penghematan. Minyak goreng yang sudah berulang kali dipanaskan akan rusak dan disebut jelantah (Anonim, 2008).

Meskipun dapat digunakan kembali karena alasan ekonomis, namun bila ditinjau dari komposisi kimianya minyak jelantah mengandung senyawa – senyawa yang bersifat karsinogenik selama proses penggorengan. Akibatnya pemakaian minyak jelantah tersebut, dapat merusak kesehatan, gangguan pencernaan, gatal pada penggorokan, menimbulkan penyakit kanker, dan dapat mengurangi kecerdasan generasi berikutnya. Karena jelantah itu mudah mengalami oksidasi, maka jika disimpan akan cepat berbau tengik. Selain itu, dalam minyak jelantah juga dapat digunakan oleh jamur aflatoxin sebagai tempat berkembang biak jamur ini menghasilkan racun aflatoxin yang dapat menyebabkan berbagai

penyakit, terutama pada hati atau liver (Mutiara, 2007).

Pemanasan yang terlalu tinggi menyebabkan sebagian minyak teroksidasi dan minyak yang terdapat dalam suatu bahan, dalam keadaan panas akan mengekstraksi zat warna yang terdapat dalam bahan tersebut. Proses oksidasi dapat berlangsung bila terjadi kontak antara sejumlah oksigen dengan minyak atau lemak. Terjadinya reaksi oksidasi ini dapat mengakibatkan bau tengik pada minyak dan lemak. Oksidasi biasanya dimulai dengan pembentukan peroksida dan hidroperoksida (Ketaren, 1986).

Bilangan peroksida pada minyak jelantah dapat di hambat dengan cara menambahkan antioksidan.

Antioksidan adalah zat yang dapat menunda atau mencegah terjadinya reaksi antioksidasi radikal bebas dalam oksidasi lemak. Zat antioksidan yang dikenal ada 2 yaitu antioksidan alami dan antioksidan sintetik (Rohman, 2013).

Antioksidan sintetik adalah antioksidan yang diperoleh dari hasil sintesa reaksi kimia seperti

butylated hydroxyanisole (BHA), butylated hydroxytoluene (BHT), tert-butyl hydroquinone (TBHQ), dan propyl gallat. Antioksidan sintetik lebih sering digunakan sebagai antioksidan minyak goreng karena tergolong murah dan cukup efektif untuk di gunakan sebagai antioksidan. Namun dewasa ini pemakaian antioksidan sintetis mulai mendapat respon negatif karena berpotensi menyebabkan kanker dalam tubuh. Oleh karena itu, penggunaan antioksidan alami sebagai pengganti semakin diminati karena dipercaya lebih aman untuk kesehatan (Ayucitra dkk, 2011).

Antioksidan alami adalah antioksidan yang diperoleh langsung dari alam. Salah satunya yaitu bawang putih. Bawang putih adalah salah satu bahan yang paling umum digunakan sebagai penyedap makanan selain itu bawang putih juga dipakai sebagai antioksidan dan antimikroorganisme. Bawang putih juga memiliki banyak manfaat, bukan hanya sebagai antibakteri, antivirus, antijamur, antiprotozoal, tetapi juga memiliki efek menguntungkan pada sistem kardiovaskuler dan kekebalan tubuh.

Aktivitas antimikroba bawang putih berasal dari senyawa organosulfur. Selain efek antimikroorganisme, bawang putih menunjukkan aktivitas antioksidan yang efektif secara *in vivo* dan *in vitro* (Ankri & Mirelman, 1999)

Hasil penelitian Astuti (2013) melaporkan bahwa ada pengaruh lama penambahan bawang putih dalam minyak goreng bekas pakai terhadap penurunan bilangan peroksida. Nilai prosentase penurunan bilangan peroksida berdasarkan lama penambahan bawang putih selama 1, 2, 3, dan 4 jam berturut-turut yaitu 11,18%; 55,27%; 55,36%; 100,00%. Pengaruh lama penambahan bawang putih dalam minyak goreng bekas pakai terhadap bilangan peroksida sangat kuat yaitu sebesar 78,4% dan 21,6% dipengaruhi oleh factor lain

Bawang putih mengandung komponen yang bersifat antibiotik, antioksidan, antikanker, antiparasit, sehingga antioksidan dapat digunakan untuk penurunan bilangan peroksida. Pada saat bawang bawang putih dimemarkan atau dihaluskan, zat alisin yang sebenarnya tidak berbau akan terurai. Dengan

dorongan enzim alinase, aliin terpecah menjadi alisin, amonia, dan asam piruvat. Bau tajam alisin disebabkan karena kandungan zat belerang. Aroma khas ini menyengat ketika zat blerang (sulfur) dalam alisin diterbangkan ammonia ke udara, sebab ammonia mudah menguap. Pada saat bawang putih di iris atau bubuk bawang putih kering dilarutkan dalam larutan non asam, maka L-sistein sulfoksida akan berubah menjadi tiosulfinat yang merupakan komponen aroma bawang putih segar (Ankri & Mirelman, 1999).

Selain alisin, bawang putih juga memiliki senyawa alil yang berkhasiat obat. Senyawa alilpaling banyak terdapat dalam bentuk dialiltrisulfida. Kandungan antioksidan lain pada bawang putih adalah senyawa fenol, khususnya aliksin, N-fruktosil glutamat, N-fruktosil arginin dan selenium.

Senyawa fenol merupakan salah satu konstituen yang mampu menghambat atau menghentikan reaksi oksidasi berantai. Aliksin merupakan senyawa aktif dari aliin yang terbentuk oleh enzim allinase ketika bawang putih di potong.

Produk degradasi lainnya dari aliin adalah *ajoene* yang dapat menghambat sintesis enzim siklo-oksigenase dan lipoksigenase. Selenium dalam bawang putih berperan aktif sebagai antioksidan dan merupakan bagian dari enzim gluthione peroksidase.

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan di atas maka rumusan masalah penelitian ini adalah “Apakah ada pengaruh penambahan bawang putih terhadap penurunan kadar bilangan peroksida pada minyak jelantah?”. Tujuan umum penelitian adalah mengetahui pengaruh penambahan bawang putih terhadap penurunan bilangan peroksida pada minyak jelantah dan tujuan khususnya adalah :

- (1) Mengidentifikasi bilangan peroksida pada minyak jelantah tanpa penambahan bawang putih,
- (2) Mengidentifikasi bilangan peroksida pada minyak jelantah yang ditambahkan dengan bawang putih.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah eksperimental dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan bawang putih terhadap penurunan

kadar bilangan peroksida pada minyak jelantah.

Populasi penelitian ini adalah minyak jelantah yang diambil dari pedagang penyetan di sekitar jalan Sutorejo Surabaya. Sampel penelitian ini adalah minyak jelantah yang diambil dari 4 pedagang penyetan di sekitar jalan Sutorejo Surabaya dengan cara Purposive sampling. Besar sampel ditetapkan berjumlah 4 sampel pada setiap perlakuan konsentrasi penambahan bawang putih.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah konsentrasi penambahan bawang putih yang dikategorikan menjadi 0%, 10%, 20%, 30%, 40% dan 50%. Sedangkan Variabel terikat adalah bilangan peroksida yang dinyatakan dengan satuan mEq. Variabel Kontrol adalah waktu, jenis minyak, dan suhu.

Uji laboratorik bilangan peroksida pada sampel minyak jelantah dilakukan di laboratorium kimia Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi atau pengamatan melalui pengujian

laboratorium. Pengujian bilangan peroksida pada minyak jelantah secara laboratorik dilakukan dengan metode iodometri. Langkah pengujian laboratorik bilangan peroksida minyak jelantah sebagai berikut :

Prinsip pemeriksaan:

Pengukuran sejumlah iod yang di bebaskan dari KI 10% melalui oksidasi oleh peroksida dalam lemak atau minyak pada suhu ruang dalam pelarut asam asetat dan kloroform.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu Erlenmeyer bertutup asa 250 ml, buret, labu ukur, beaker glass, pipet volume, waterbath, termometer, mortal, batang pengaduk, oven, corong. Bahan utama yang digunakan antara lain : Minyak Goreng Bekas Pakai yang didapat dari Pedagang gorengan di daerah Sutorejo Surabaya, Bawang Putih Sebagai Antioksidan Alami. Bahan yang digunakan untuk analisis antara lain : NaOH 0,1 N, Asam oksalat 0,1 N, Indikator PP 1 %, Alkohol 96% netral.

Perlakuan Sampel

Sampel minyak goreng yang diperoleh dari pedagang penyetan

dikelompokkan menjadi 5 kelompok perlakuan sebagai berikut :

- 1) Tanpa penambahan bawang putih
Memipet minyak 100 ml kemudian masukkan dalam beaker glass dan simpan pada suhu kamar selama 3 hari
- 2) Penambahan bawang putih 10 %
Menimbang 10 gram bawang putih kemudian dilarutkan dalam 100 ml minyak kemudian simpan pada suhu kamar selama 3 hari
- 3) Penambahan bawang putih 20 %
Menimbang 20 gram bawang putih kemudian dilarutkan dalam 100 ml minyak kemudian simpan pada suhu kamar selama 3 hari
- 4) Penambahan bawang putih 30 %
Menimbang 30 gram bawang putih kemudian dilarutkan dalam 100 ml minyak kemudian simpan pada suhu kamar selama 3 hari
- 5) Penambahan bawang putih 40 %

Menimbang 40 gram bawang putih kemudian dilarutkan dalam 100 ml minyak kemudian simpan pada suhu kamar selama 3 hari

- 6) Penambahan bawang putih 50 %
Menimbang 50 gram bawang putih kemudian dilarutkan dalam 100 ml minyak kemudian simpan pada suhu kamar selama 3 hari

Standarisasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0.1 N dengan KIO_3 0.1 N

Standarisasi dilakukan untuk membakukan konsentrasi larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ yang akan digunakan dalam penetapan bilangan peroksida. Larutan natrium tiosulfat distandarisasi dengan larutan KIO_3 0,1 N secara iodometri sebagai berikut :

MePipet 10 ml larutan standart KIO_3 0.1 N kemudian masukkan ke dalam labu iod 250. Lalu ditambahkan 10 ml KI 10% dan 10 ml H_2SO_4 2N. Selanjutnya elemeyer ditutup dan didiamkan di tempat gelap hingga terbentuk warna coklat selama 10 menit. Kemudian dilakukan titrasi dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0.1 N sampai warna coklat menjadi kuning muda. Titrasi dihentikan sejenak dan pada

elemeyer ditambahkan indikator amilum 1% 0,5 ml. Titrasi kembali dilakukan sampai warna biru tepat hilang.

Penentuan Bilangan Peroksida (SNI, 1992)

Penentuan bilangan peroksida dilakukan secara bergantian pada seluruh sampel minyak goreng sebagai berikut :

Menimbang 10 gram sampel minyak goreng dalam erlenmeyer 300 ml bertutup asa. Kemudian ditambahkan dengan 100 ml larutan Alkohol Benzene 1:1. Selanjutnya menambahkan 1 gram KI yang sebelumnya di larutkan dengan 5 ml asam sulfat. Kemudian semua bahan diaduk hingga homogen dan didiamkan pada tempat gelap selama ½ jam. Setelah proses tersebut ditambahkan larutan kanji kanji 1 ml sebagai indikator. Tahap selanjutnya adalah mentitrasi sampel yang telah diperlakukan diatas dengan Natrium Thio Sulfat 0,01N sampai warna biru tepat hilang.

Berdasarkan hasil uji iodometri, bilangan peroksida dihitung dengan rumus :

$$\text{Bil. Peroksida} = \frac{\text{ml Thio Sulfat} \times N \text{ Thio} \times 1000}{\text{Berat sampel (gram)}}$$

Teknik Analisis Data

Data bilangan peroksida dari hasil pemeriksaan laboratrik selanjutnya diuji dengan serangkaian uji statistik. Langkah awal adalah menguji homogenitas data yaitu uji untuk menentukan normal / tidak normalnya data. Jika normal maka akan dilanjutkan dengan uji Anova dan di teruskan dengan uji Tukey HSD yang bertujuan untuk mengetahui konsentrasi yang efektif untuk menghambat angka peroksida. Tetapi, jika data berdistribusi tidak normal maka data tersebut di uji dengan Kruskal-Wallis dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan bawang putih terhadap bilangan peroksida pada minyak jelantah dan di lanjutkan uji Man-Whitney untuk menentukan perlakuan yang efektif (A. Aziz Alimul H, 2010).

HASIL DAN PEMBAHASAN

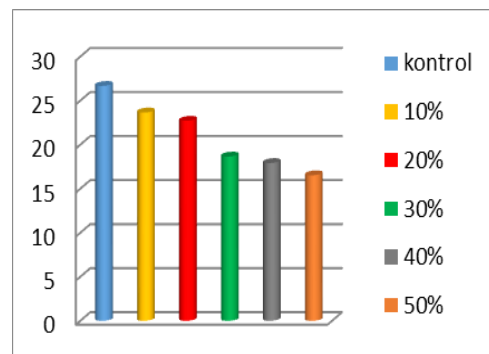
Setelah dilakukan uji laboratorik bilangan peroksida dengan menggunakan metode iodometri terhadap sampel minyak goreng jelantah, maka diperoleh hasil penelitian sebagai berikut:

Tabel 3.1 Kadar Bilangan Peroksida berdasarkan konsentrasi penambahan bawang putih

Kode Sampel	Kadar Bilangan Peroksida					
	Kontrol	10%	20 %	30%	40 %	50%
1	26.7	24.2	22,9	18,8	17,5	17.1
2	25.8	23.7	22.9	17.5	17.1	16.3
3	25.4	23.3	22.5	18.8	18.3	17.5
4	26.3	23.3	22.5	20.0	18.7	15.3
Jumlah	104.2	94.6	90.8	74.6	71.7	66.1
Rata - Rata	26.04	23.6	22.7	18,65	17.92	16.5
Std Deviasi	0.538	0.39	0.24	1.041	0.760	0.99

Berdasarkan tabel 3.1 nilai rata-rata bilangan peroksida pada minyak jelantah berdasarkan penambahan konsentrasi bawang putih tanpa penambahan (0%); 10%, 20%, 30%, 40%, 50% berturut adalah 26.6743 mEq., 23.6 mEq; 22,7% mEq; 18,65% mEq, 17,92 mEq dan 16,5% mEq. Nilai rata-rata diatas menunjukkan bahwa kadar peroksida terbesar terjadi sebelum penambahan bawang putih, sedangkan nilai rata-rata peroksida terkecil terjadi pada penambahan bawang putih 50%.

Nilai rerata bilangan peroksida pada tabel 3.1 dapat digambarkan dalam bentuk diagram batang berikut :



Gambar 3.1. Diagram batang rerata bilangan peroksida minyak jelantah

Analisis Data

Hasil uji statistik terhadap data laboratorik bilangan peroksida pada minyak jelantah menunjukkan hasil sebagai berikut : Hasil uji normalitas menggunakan uji one-Sample kolmogorov-Smirnov Test. Diperoleh bahwa data laboratorik tersebut terdistribusi normal dengan nilai signifikansi $P > 0$. Hasil Uji normalitas data memenuhi persyaratan uji selanjutnya untuk menentukan pengaruh penambahan bawang putih pada penurunan kadar bilangan peroksida pada minyak jelantah menggunakan uji Anova.

Berdasarkan hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa ada pengaruh penambahan bawang putih terhadap kadar bilangan peroksida pada

minyak jelantah yang ditunjukkan dengan nilai F hitung sebesar 107.046 dengan taraf signifikan (P) 0,000 dimana lebih kecil dari 0,05. Jadi, Hipotesis alternatif (H_1) diterima.

Untuk mengetahui lebih lanjut sejauh mana pengaruh konsentrasi penambahan bawang putih pada minyak jelantah dilakukan dengan uji Tukey HSD dengan menggunakan program SPSS (*Statistical Program social Science*) 17,0 Hasil uji Tukey terhadap data laboratorik bilangan peroksida pada konsentrasi 0%, 10%, 20%, 30%, dan 40% menunjukkan adanya perbedaan signifikan dengan taraf signifikan $P < 0$. Sementara pada konsentrasi 40% dan 50 % nilai signifikansi $P > 0$ artinya tidak berbeda signif

Hasil uji laboratorik bilangan peroksida menunjukkan bahwa rata-rata bilangan peroksida tertinggi pada minyak jelantah yaitu sebesar 26.0482 mEq, yakni pada konsentrasi 0% (tanpa penambahan) bawang putih dan bilangan peroksida terendah pada minyak jelantah yaitu sebesar 16.52508 mEq. Hasil rata-rata bilangan peroksida ini menjelaskan

bahwa perbedaan konsentrasi menyebabkan perbedaan bilangan peroksida pada minyak jelantah. Semakin tinggi konsentrasi penambahan bawang putih semakin menurunkan bilangan peroksida pada minyak jelantah.

Berdasarkan hasil uji statistik, data laboratorik bilangan peroksida yang telah teruji berdistribusi normal, dilanjutkan dengan melakukan uji anova. Uji anova ini menguji signifikansi pengaruh perbedaan konsentrasi penambahan bawang putih terhadap nilai rerata hasil uji laboratorik bilangan peroksida minyak jelantah.

Hasil uji anova diperoleh nilai $F = 107.046$ dengan nilai signifikan 0,000 yang dimana nilainya $< 0,05$ yang berarti ada pengaruh signifikan penambahan bawang putih terhadap kadar bilangan peroksida pada minyak jelantah. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi penambahan bawang putih memberikan pengaruh signifikan terhadap bilangan peroksida minyak jelantah. Untuk menguji sejauhmana pengaruh masing-masing konsentrasi bawang putih terhadap konsentrasi yang lain

dilakukan dengan menggunakan uji Tukey HSD. Berdasarkan hasil uji Tukey HSD variasi penambahan bawang putih pada konsentrasi 40%, 50% tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Sehingga pengaruh penambahan bawang putih terhadap kadar bilangan peroksida pada minyak jelantah mulai efektif dari konsentrasi 30%.

Kadar bilangan peroksida dapat turun disebabkan oleh kandungan antioksidan yang terdapat pada bawang putih. Antioksidan yang terdapat pada bawang putih yaitu alisin. Alisin, zat aktif yang mempunyai sifat anti bakteri yang dapat menghambat outooksidasi dan menghambat bilangan peroksida meningkat.

Bawang putih mempunyai sifat antioksidan karena bawang putih mengandung senyawa allisin yang menurut Sudarmaji (2012) bahwa senyawa alisin ini adalah senyawa yang efektif menghambat proses autooksidasi lemak tidak jenuh sehingga dapat mencegah ketengikan minyak goreng dan dapat menambah waktu penyimpanan dari minyak goreng tersebut. Senyawa ini mengakibatkan terhambatnya

oksidasi lebih lanjut pada minyak goreng.

Jadi semakin besar penambahan bawang putih pada minyak jelantah maka semakin besar pula antioksidan pada minyak jelantah tersebut sehingga penurunan kadar bilangan peroksida pada minyak jelantah akan semakin besar. Hal ini dikarena antioksidan tersebut mampumemberikan atom hidrogen secara cepat ke radikal lemak atau mengubahnya ke bentuk lebih stabil, sementara turunan radikal antioksidan tersebut memiliki keadaan lebih stabil dibanding radikal lemak.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan sebagai berikut :

Ada pengaruh signifikan penambahan bawang putih terhadap kadar bilangan peroksida pada minyak jelantah dengan nilai $p = (p < 0,05)$,dikarenakan bawang putih mengandung allisin. Efek anti oksidan efektif mulai terjadi pada konsentrasi 30%.

DAFTAR PUSTAKA

- Ankri S, Mirelman D. Antimicrobial properties of allicin from garlic. *Microbes and Infection*. 1999;1:125–129.
- Anonim. (2008). Mengenal Minyak Goreng Sehat. Tersedia di http://www.jawaban.com/news/health/detail.php?id_news=071120194053&off=0
- Budianto, A.K, 2009, Dasar-dasar Ilmu Gizi, Malang : UMM – Press
- Cairns, Donald. 2008. *Intisari Kimia Farmasi*. edisi 2. Buku Kedokteran EGC 1655. Jakarta
- Chairunisa. 2013. *Uji Kualitas Minyak Goreng pada Pedagang Gorengan di Sekitar Kampus UIN Syarif Hidayatullah Jakarta*. Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah
- Djarmiko dan Widjaja. 1973. http://.wikipedia.org/Minyak_goreng.com Diakses tanggal 5 Mei 2012.
- Fessenden. 1986. *Minyak dan lemak?*. <http://google.com/minyak-bekas/> . Diakses tanggal 11 Mei 2012.
- <file:///H:/bab2/fungsiminnyak.htm>
- Graha, Chairinniza K. 2010. *100 Questions & Answers: Kolesterol*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia
- Hala, Yusminah. 2013. *Penentuan Bilangan Peroksida dan Asam Lemak Bebas pada Minyak Goreng Asal Sulawesi dengan Penambahan Antioksidan Alami*. Makassar: Universitas Negeri Makassar
- <http://www.wedaran.com/18201/ma-nfaat-bawang-putih-bagi-kesehatan-dan-efek-sampingnya/2000>
- <http://www.eBookPangan.com/2006/khasiat-dan-pengolahan-bawang/>
- <http://www.skripsi-tesis.com/09/26/pengaruh-lama-penyimpanan-minyak-kelapa-terhadap-angka-peroksida-dari-papua-tahun-2009-pdf-doc.htm>). diakses tanggal 11 Mei 2012
- <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/1320/1/tkimia-Netti.pdf>. diakses tanggal 23 April 2012.
- <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/20973/4/ChapterII.pdf>. diakses tanggal 23 April 2012.
- <http://definisiminnyak.htm>
- <http://www.Wikipedia.com/>. Diakses tanggal 6 Mei 2012.
- Kusnandar, Feri. 2010. *Kimia Pangan: Komponen Makro*. Jakarta: Dian Rakyat
- Ketaren. 1989. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Cetakan Pertama. Jakarta : UI-Press.

- Ketaren, S. 2005. *Minyak Dan Lemak Pangan*. Jakarta; Penerbit Universitas Indonesia. Halaman 284
- Rahmawati, Reny. 2012. *Keampuhan bawang putih tunggal (bawang lanang)*. Yogyakarta. Pustaka Baru Press.
- Rohman, Abdul dan Sumantri. 2007. *Analisis Makanan*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Rohman, Abdul. 2013. *Analisi Komponen Makanan*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Sitepoe, Mangku. 2008. *Corat-Coret Anak Desa Berprofesi Ganda*. Jakarta: KPG (Kepustakaan Populer Gramedia)
- Sudarmadji, S., Bambang, H., dan Suhardi. 1981. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty Yogyakarta
- Tapan MHA, Erik. 2005. *Kanker, Antioksidan, dan Terapi Komplementer*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia
- Winarno, F. G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F.G. 1999. *Minyak Goreng Dalam Menu Masyarakat*. Pusbangtepa IPB. Bogor.
- Winarsi, Hery. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta: Kanisius
- Ramdja, A. Fuadi., Lisa F., Daniel K. 2010. *Pemurnian Minyak Jelantah Menggunakan Ampas Tebu sebagai Adsorben*. Jurnal Teknik Kimia: Vol. 17 No. 1
- Yustinah. 2011. *Adsorpsi Minyak Goreng Bekas Menggunakan Arang Aktif dari Sabut Kelapa*. Jakarta: Universitas Muhammadiyah Jakarta