

**EFEK PENAMBAHAN REMPAH- REMPAH PADA
BERBAGAI JENIS MINYAK GORENG JELANTAH
SEBAGAI PENURUN KADAR RADIKAL BEBAS DENGAN
METODE RESONANSI SPIN ELEKTRON**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Sains dalam bidang Fisika

oleh :

KUNI NADLIROH
0710930043-93



JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2012

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
EFEK PENAMBAHAN REMPAH- REMPAH PADA
BERBAGAI JENIS MINYAK GORENG JELANTAH
SEBAGAI PENURUN KADAR RADIKAL BEBAS DENGAN
METODE RESONANSI SPIN ELEKTRON**

Oleh :
KUNI NADLIROH
0710930043-93

**Telah dipertahankan di depan Majelis Penguji
Pada tanggal:
dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh
gelar sarjana sains dalam bidang fisika**

Pembimbing I

Pembimbing II

Drs. Unggul P. Juswono, M. Sc
NIP. 196501111990021

Dr.Kusharto,M.Pd
NIP. 194810251980031001

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Fisika
Fakultas MIPA Universitas Brawijaya Malang**

Drs. Adi Susilo, M.Si.,PhD.
NIP. 19631227.1991031.002

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : KUNI NADLIROH
NIM : 0710930043
Jurusan : Fisika
Penulis Tugas Akhir berjudul : EFEK PENAMBAHAN
REMPAH- REMPAH PADA BERBAGAI JENIS MINYAK
GORENG JELANTAH SEBAGAI PENURUN KADAR
RADIKAL BEBAS DENGAN METODE RESONANSI
SPIN ELEKTRON

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Isi dari tugas Akhir yang saya buat adalah benar-benar karya sendiri dan tidak menjiplak karya orang lain, selain nama-nama yang termaktub di isi dan tertulis di daftar pustaka dalam Tugas Akhir ini.
2. Apabila dikemudian hari ternyata Tugas Akhir yang saya tulis terbukti hasil jiplakan, maka saya akan bersedia menanggung segala resiko yang akan saya terima.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran.

Malang, 09 Pebruari 2012
Yang Menyatakan,

(KUNI NADLIROH)
NIM. 0710930043

EFEK PENAMBAHAN REMPAH- REMPAH PADA BERBAGAI JENIS MINYAK GORENG JELANTAH SEBAGAI PENURUN KADAR RADIKAL BEBAS DENGAN METODE RESONANSI SPIN ELEKTRON

Abstrak

Minyak goreng merupakan salah satu bahan pokok yang tidak bisa lepas dari kehidupan manusia. Dalam kesehariannya manusia hampir tidak bisa lepas dari mengonsumsi minyak goreng. Akan tetapi penggunaan minyak goreng yang salah dapat menyebabkan berbagai macam penyakit yang dapat merusak sistem tubuh yang ada, sehingga sistem tubuh tersebut terganggu.

Dalam penggunaannya minyak goreng sering dipakai berulang kali. Akibat penggunaan minyak yang berulang kali menyebabkan rusaknya kandungan minyak, salah satunya adalah menyebabkan munculnya radikal bebas. Radikal bebas adalah atom maupun molekul yang memiliki elektron tidak berpasangan. Antioksidan merupakan senyawa yang mampu menunda proses oksidasi. Antioksidan menyediakan gugus- gugus yang elektronnya mudah dicuri sehingga menyelamatkan sel- sel lainnya. Antioksidan diantaranya terkandung pada rempah- rempah yang digunakan untuk memasak. Rempah- rempah yang sering dipakai ibu rumah tangga dan yang mengandung antioksidan yang cukup tinggi adalah cengkeh, kayu manis, kunyit, da bawang putih.

Identifikasi radikal bebas pada berbagai jenis minyak menggunakan Resonansi Spin Elektron (ESR). Radikal bebas pada minyak jelantah ditemukan dengan mengukur harga faktor-g pada saat terjadi impuls resonansi magnetik simetris. Nilai faktor-g yang didapatkan akan dibandingkan dengan literatur untuk mengetahui jenis dari radikal bebas tersebut. Nilai faktor g yang didapatkan dari kalibrasi DPPH adalah sebesar $2,0036 \pm 0,002$ dengan kesalahan relatif sebesar 0,1%.

Apabila dibandingkan jumlah radikal bebas yang terdeteksi pada masing- masing minyak maka minyak yang paling sedikit mengandung radikal bebas setelah dipakai untuk menggoreng adalah minyak kelapa murni, selanjutnya minyak sawit, minyak jagung dan yang terakhir adalah minyak biji bunga matahari. Jenis radikal bebas

yang terdeteksi adalah jenis radikal bebas karbon, hidroksil, peroksi, alkoksi, dan hidrogen.

Kata Kunci: Minyak goreng, Resonansi Spin Elektron(ESR), Radikal Bebas, Antioksidan, Rempah rempah

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



THE EFFECT OF GIVING MORE SPICES TO MANY KINDS OF USED FRIED OIL AS A DECREASE OF FREE RADICAL DEGREE WITH ELECTRON SPIN RESONANCE

ABSTRACT

Fried oil is one of main stuff which cannot be separated from human's life. Every single day, people consume fried oil when they cook. However, the awful use of fried oil can cause many kinds of diseases which destroy our body system.

In their use of cooking oil are often used repeatedly. Due to the use of oil which repeatedly cause damage to the oil content, one is led to the emergence of free radicals. Free radical is atom or molecule which has separated electron. Antioxidants are compounds that can delay the oxidation process. It provides the unit in which electron can be taken so it can save another cell. Antioxidants such as contained in the spices used for cooking. Spices that are often used housewife and that contain enough antioxidants is cloves, cinnamon, turmeric, and garlic.

Identification of free radical from many kinds of fried oil can be done by ESR. Free radicals in used fried oil were found by measuring the value of g-factor when the impuls of magnetic symmetry resonance is occurred. The value of g-factor will be compared to literature to know the kind of the free radical. The value of g-factor which is gained from calibration of DPPH is 2.0036 ± 0.002 with the relative deviation is 0.1%.

After comparing the degree of detected free radical in each kind of fried oil, it seems that after frying process, the less contained free radicals are accured in pure oil made up of coconut, palm oil, corn oil, and sunflower-seed oil respectivity. The kinds of detected free radicals are free carbon, hydroxide, peroxide, and hydrogen.

Key words: Fried oil, ESR, free radical, antioxidants, spices

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul ” EFEK PENAMBAHAN REMPAH- REMPAH PADA BERBAGAI JENIS MINYAK GORENG JELANTAH SEBAGAI PENURUN KADAR RADIKAL BEBAS DENGAN METODE RESONANSI SPIN ELEKTRON”.

Penulisan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Sains dalam bidang Fisika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya Malang.

Selama proses penelitian hingga penyusunan Tugas Akhir ini, penulis telah banyak dibantu oleh beberapa pihak. Untuk itu saya mengucapkan terima kasih kepada:

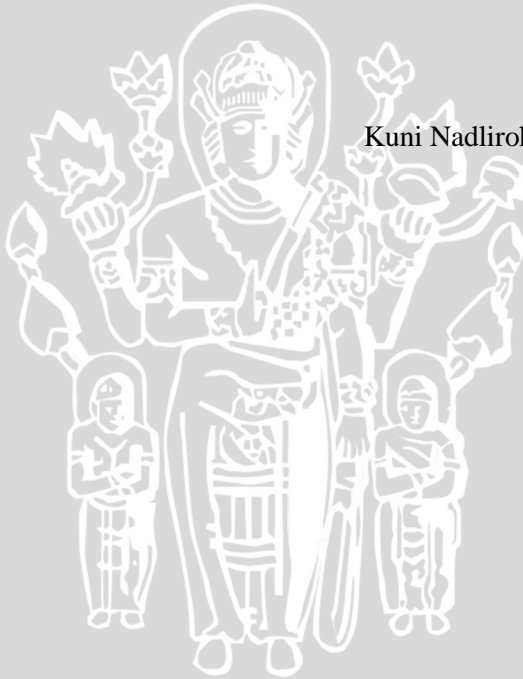
1. Bapak Adi Susilo, Ph.D selaku ketua jurusan Fisika fakultas MIPA Universitas Brawijaya.
2. Drs. Unggul. P.J. Msc, selaku dosen pembimbing I.
3. Dr.Kusharto,M.Pd selaku dosen pembimbing II.
4. Keluargaku tercinta, Ibu dan Bapak yang selalu memberi dukungan moral, material dan spiritual
5. Dosen-dosen dan staf Jurusan Fisika atas ilmu dan pelayanan akademis yang diberikan selama ini kepada penulis.
6. Seseorang yang telah memberikan cahaya penerang hati, pemberi motivasi dari jauh, dan pembangkit semangat setiap perjalanan waktu.
7. Keluargaku Fisika 2007, yang selalu kubanggakan. Kalian semua istimewa, mari kita selalu jaga supaya 2007 selalu solid.
8. Rekan-rekan terbaik-ku di KBM Biofisika baik dari yang baru sampai yang paling senior. Atas kepercayaannya yang telah diberikan.
9. Qurina, santi, fatma, dista, risma, dan aini yang selalu memberi dukungan.
10. Semua pihak yang tak dapat kami sebut satu persatu yang turut andil besar demi terselesaikannya skripsi ini.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan pembaca umumnya. Penulis menyadari Banyak sekali kekurangan dan perlunya pembenahan dalam skripsi ini, semoga dikemudian hari pembaca dapat mengambil nilai positif dari kekurangan itu dan dapat menyusun skripsi yang lebih baik lagi.

Malang, 09 Pebruari 2012

Penulis

Kuni Nadliroh



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL -----	i
LEMBAR PENGESAHAN -----	ii
LEMBAR PERNYATAAN -----	iii
ABSTRAK -----	iv
ABSTRACT -----	vi
KATA PENGANTAR -----	vii
DAFTAR ISI -----	xi
DAFTAR TABEL -----	xii
DAFTAR GAMBAR -----	xiii
DAFTAR LAMPIRAN -----	xiv
DAFTAR GRAFIK -----	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang -----	1
1.2. Rumusan Masalah -----	2
1.3. Batasan Masalah -----	2
1.4. Tujuan Penelitian. -----	3
1.5. Manfaat Penelitian -----	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Atom -----	5
2.2. Bilangan Kuantum -----	6
2.3. Eksitasi dan Deeksitasi Elektron -----	8
2.4. Efek Zeeman -----	9
2.5. Faktor Lande -----	12
2.6. Ikatan Kimia -----	13
2.7. Radikal Bebas -----	14
2.8. Antioksidan -----	15
2.9. Macam- Macam Minyak -----	19
2.10. Resonansi Spin Elektron -----	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian -----	25
3.2. Alat dan Bahan Penelitian -----	25
3.3. Metode Penelitian -----	25

3.3.1. Persiapan Sampel-----	25
3.3.2. Kalibrasi ESR -----	27
3.3.4. Pererekaman Data -----	27
3.4. Analisa Penghitungan Faktor g-----	27

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Kalibrasi DPPH -----	31
4.2. Penentuan jenis radikal bebas Pada Minyak Sawit, Kelapa, Jagung, Biji Bunga Matahari Sebelum dan Sesudah Ditambah dengan Rempah- Rempah -----	32
4.3. Analisa Hasil Pengamatan Radikal Bebas -----	32
4.3.1. Analisa Hasil Pengamatan Radikal bebas Pada Minyak Sawit Sebelum Ditambah dengan Rempah- Rempah -----	42
4.3.2. Analisa Hasil Pengamatan Radikal bebas pada Minyak Sawit Setelah Ditambah dengan Rempah- Rempah-----	42
4.3.3. Analisa Hasil Pengamatan Radikal bebas pada Minyak Biji Bunga Matahari Sebelum Ditambah dengan Rempah- Rempah -----	44
4.3.4. Analisa Hasil Pengamatan Radikal bebas pada Minyak Biji Bunga matahari Setelah Ditambah dengan Rempah- Rempah -----	44
4.3.5. Analisa Hasil Pengamatan Radikal bebas pada Minyak Jagung Sebelum Ditambah dengan Rempah- Rempah -----	45
4.3.6. Analisa Hasil Pengamatan Radikal bebas pada Minyak Jagung Setelah Ditambah dengan Rempah- Rempah -----	45
4.3.7. Analisa Hasil Pengamatan Radikal bebas pada Minyak Kelapa Sebelum Ditambah dengan Rempah- Rempah -----	46
4.3.8. Analisa Hasil Pengamatan Radikal bebas pada Minyak Kelapa Setelah Ditambah dengan Rempah- Rempah -----	46
4.3.9. Analisa Hasil Pengamatan Radikal bebas Pada Minyak Sawit, Kelapa, Biji Bunga Matahari, Jagung Sebelum Ditambah dengan	

Rempah- Rempah -----	47
4.3.10. Analisa Hasil Pengamatan Radikal bebas Pada Minyak Sawit, Kelapa, Biji Bunga Matahari, Jagung Setelah Ditambah dengan Rempah- Rempah-----	47
4.4. Pembahasan -----	47
BAB V PENUTUP	
5.1. Kesimpulan -----	55
5.2. Saran-----	55
DAFTAR PUSTAKA -----	57
LAMPIRAN-LAMPIRAN -----	69



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Subkulit-subkulit yang diijinkan pada kulit K sampai dengan M -----	7
Tabel 2.2 Hubungan nilai l , m , dan jumlah orbital dalam subkulit -----	7
Tabel 2.3 Jumlah elektron maksimum dalam subkulit ----	8
Tabel 2.4 Radikal bebas -----	15
Tabel 4.1 Jenis radikal bebas pada berbagai minyak jelantah sebelum dan setelah ditambahkan rempah- rempah -----	33
Tabel L.1 Kalibrasi DPPH-----	60



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Struktur atom ----- 5
Gambar 2.2	Eksitasi elektron----- 9
Gambar 2.3	Pergerakan elektron dalam suatu orbit----- 10
Gambar 2.4	Interaksi momen magnetik dan medan magnetik ----- 10
Gambar 2.5	Efek zeeman ----- 11
Gambar 2.6	Struktur kimia radikal bebas ----- 14
Gambar 2.7	Reaksi penghambatan antioksidan primer terhadap radikal lipida ----- 18
Gambar 2.8	Antioksidan bertindak sebagai peroksidan pada konsentrasi tinggi----- 18
Gambar 2.9	Presisi dari momen magnetik spin elektron mengelilingi medan magnetik pada sumbu Z----- 21
Gambar 2.10	Tingkat spin elektron dalam medan magnet. Perhatikanlah bahwa keadaan b adalah bahwa Resonansi dicapai jika frekuensi radiasi datang cocok dengan frekuensi yang sesuai dengan pembiasan energi itu----- 22
Gambar 3.1	Perangkat ESR ----- 26
Gambar 3.2	Alur penelitian----- 29
Gambar 4.1	Kaliberasi DPPH----- 31
Gambar 4.2	Ikatan asam lemak jenuh dan ikatan asam lemak tak jenuh----- 48
Gambar 4.3	Pembentukan radikal hidrogen ----- 50
Gambar 4.4	Pembentukan radikal peroksi----- 50
Gambar 4.5	Pembentukan radikal alkoksi----- 52

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1.	Kalibrasi DPPH -----	59
Lampiran 2.	Gambar Kalibrasi DPPH -----	60
Lampiran 3.	Data Hasil Penelitian -----	61
Lampiran 4.	Gambar Hasil Penelitian-----	65



DAFTAR GRAFIK

Halaman

Grafik 4.1	Jumlah radikal bebas pada berbagai Minyak goreng jelantah dengan berbagai perlakuan -----	41
------------	---	----

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

