



**PENGARUH PERUBAHAN SUHU TERHADAP NILAI INDEKS
BIAS MINYAK GORENG KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN
DIFRAKSI FRAUNHOFER**

SKRIPSI

Oleh

**Yulia Hartanti
NIM 091810201006**

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2014**



**PENGARUH PERUBAHAN SUHU TERHADAP NILAI INDEKS
BIAS MINYAK GORENG KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN
DIFRAKSI FRAUNHOFER**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Fisika (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh

Yulia Hartanti
NIM 091810201006

JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2014

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan dengan penuh rasa syukur dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibunda Kasumi dan Ayahanda Supadi tercinta;
2. Adikku Andi Alfian Yahya yang tersayang;
3. sahabat-sahabatku mahasiswa Jurusan Fisika angkatan 2009;
4. seluruh bapak dan ibu guru sejak taman kanak-kanak sampai di perguruan tinggi yang terhormat;
5. Almamater Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

MOTTO

Ingatlah, sesungguhnya kamu takkan pernah memperoleh ilmu kecuali dengan enam syarat, yaitu: 1) kecerdasan, 2) ambisi, 3) sabar, 4) bekal yang cukup, 5) petunjuk guru, dan 6) waktu yang lama.*)

Siapa bersungguh-sungguh akan berhasil, siapa bersabar akan beruntung.
Siapa menanam dia akan menuai hasilnya.**)

Jangan kecewa apabila hasil yang diperoleh tidak seperti yang diharapkan, Percaya bahwa semuanya adalah kesuksesan, bukan kegagalan.
(Thomas Alfa Edison)***)

*) Al Hakim, M. A. A. 2004. *Tetes-Tetes Hikmah*. Yogyakarta: Pustaka Fahima.

**) Khoirul, H. 2013. *Peribahasa dan Perumpamaan Arab*. Malang: Media Press.

***) Solikhin Abu Izzudin. 2006. *Zero to Hero*. Yogyakarta: Pro-U Media.

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama: Yulia Hartati

NIM : 091810201006

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa ilmiah yang berjudul “Pengaruh Perubahan Suhu Terhadap Nilai Indeks Bias Minyak Goreng Kelapa Sawit Menggunakan Difraksi Fraunhofer” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Februari 2014
Yang menyatakan,

Yulia Hartanti
NIM 091810201006

SKRIPSI

**PENGARUH PERUBAHAN SUHU TERHADAP NILAI INDEKS
BIAS MINYAK GORENG KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN
DIFRAKSI FRAUNHOFER**

Oleh

Yulia Hartanti
NIM 091810201006

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Misto, M.Si

Dosen Pembimbing Anggota : Supriyadi, S.Si, M.S

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengaruh Perubahan Suhu Terhadap Nilai Indeks Bias Minyak Goreng Kelapa Sawit Menggunakan Difraksi Fraunhofer” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember pada :

hari :

tanggal :

tempat : Fakultas MIPA Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,
(Dosen Pembimbing Utama)

Sekretaris,
(Dosen Pembimbing Anggota)

Ir. Misto, M.Si.
NIP. 195911211991031002

Supriyadi, S.Si, M.Si.
NIP. 198204242006041003

Anggota 1,

Anggota 2,

Nurul Priyantari, S.Si, M.Si.
NIP. 197003271997022001

Endhah Purwandari, S.Si, M.Si.
NIP. 198111112005012001

Mengesahkan
Dekan FMIPA Universitas Jember,

Prof. Drs. Kusno, DEA, Ph.D.
NIP. 196101081986021001

RINGKASAN

Pengaruh Perubahan Suhu Terhadap Nilai Indeks Bias Minyak Goreng Kelapa Sawit Menggunakan Difraksi Fraunhofer; Yulia Hartanti, 091810201006; 2014; 68 halaman; Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Minyak goreng adalah salah satu sumber energi disamping karbohidrat dan protein. Minyak mempunyai dua asam lemak yaitu: asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh. Minyak goreng yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat adalah minyak goreng kelapa sawit. Kelebihan minyak goreng kelapa sawit adalah adanya kandungan beta karotin dan asam lemak tak jenuh yang cukup banyak. Penggunaan minyak goreng dengan suhu yang tinggi akan mengakibatkan penurunan kualitas minyak baik secara fisik maupun kimia. Salah satu parameter yang dapat digunakan sebagai tahap awal untuk mengetahui kualitas minyak goreng adalah indeks bias. Nilai indeks bias akan meningkat seiring dengan penurunan suhu pemanasan (Ketaren, 1996). Penelitian ini menggunakan metode difraksi Fraunhofer karena lebih mudah dalam pengoperasian alat dan lebih sederhana

Metode difraksi Fraunhofer memanfaatkan peristiwa difraksi dan interferensi. Celah yang digunakan pada penelitian ini adalah celah tunggal. Pada penelitian ini, sumber cahaya akan dilewatkan pada celah sempit kemudian dilewatkan pada cairan sehingga sumber cahaya akan dibiaskan. Pembiasan tersebut akan mengakibatkan pergeseran pola difraksi dari posisi awalnya. Pergeseran pola difraksi inilah yang diukur. Indeks bias minyak goreng dihitung menggunakan perbandingan jarak terang pusat ke terang pertama pada medium air terhadap jarak terang pusat ke terang pertama pada medium minyak goreng.

Berdasarkan hasil pengukuran indeks bias pada suhu 40°C yang telah dibandingkan dengan nilai indeks bias referensi yaitu 1,459 terlihat bahwa keempat merek minyak tersebut memiliki nilai deskrepansi yang cukup kecil. Minyak goreng merek B dan D dengan indeks bias 1,458 memiliki persen kesalan paling kecil yaitu 0,034%. Sedangkan, minyak goreng merek A yang dengan indeks bias 1,455 memiliki deskrepansi terbesar yaitu 0,240%. Dari keempat merek minyak tersebut, minyak merek B dan D diindikasikan memiliki kualitas paling baik dan merek A diindikasikan memiliki kualitas kurang baik dibandingkan dengan merek lainnya.

Hubungan variasi suhu terhadap indeks bias beberapa merek minyak goreng dapat ditunjukkan melalui grafik hubungan perubahan suhu terhadap nilai indeks bias. Grafik yang dihasilkan pada lima merek minyak goreng berupa kurva linier dan berbanding terbalik. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh hubungan indeks bias dengan suhu yaitu semakin tinggi suhu maka nilai indeks bias akan semakin turun secara linier. Berdasarkan persamaan regresi linier yang diperoleh, dapat diketahui bahwa merek C mengalami perubahan indeks bias paling kecil, sedangkan merek B mengalami perubahan paling besar. Bila dilihat dari kualitasnya, maka merek C dimungkinkan memiliki kualitas yang lebih baik dibanding dengan merek lainnya. Sedangkan merek B sebaliknya. Berdasarkan hasil yang diperoleh melalui regresi linier, diperoleh hasil dimana minyak goreng merek C diindikasikan memiliki kualitas lebih baik dan minyak goreng merek B diindikasikan memiliki kualitas kurang baik. Hasil ini berkebalikan dengan hasil yang diperoleh pada tabel 4.2. Berdasarkan deskrepansi yang diperoleh pada tabel 4.2 diperoleh hasil dimana minyak goreng merek B dan D diindikasikan memiliki kualitas baik, sedangkan minyak goreng merek A memiliki kualitas yang kurang baik padahal bila dilihat dari gradiennya merek A masih memiliki kualitas yang baik. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa minyak goreng yang pada awalnya diindikasikan memiliki kualitas yang baik belum tentu akan tetap baik bila terus dipanaskan.

KATA PENGANTAR

Segala puji Syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia dan hidayah yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Perubahan Suhu Terhadap Nilai Indeks Bias Minyak Goreng Kelapa Sawit Menggunakan Difraksi Fraunhofer”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ir. Misto, M.Si., selaku dosen pembimbing utama, Mutmainnah, S.Si, M.Si., dan Supriyadi, S.Si, M.Si., selaku dosen pembimbing anggota, Nurul Priyantari, S.Si, M.Si., selaku dosen penguji serta Endhah Purwandari, S.Si, M.Si., selaku dosen penguji II yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penyelesaian skripsi ini;
2. Drs. Sujito, Ph.D., selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing penulis selama menjadi mahasiswa;
3. Ibunda Kasumi, ayahanda Supadi dan adikku Andi Alfian Yahya yang telah memberikan doa dan dukungan demi terselesainya skripsi ini;
4. Bapak Taufik Usman selaku teknisi Laboratorium Optoelektronika dan Fisika Modern yang telah membantu selama penelitian;
5. teman-temanku Dewi, Hanna, Vian, Nining, Nindy, Diajeng dan Ratna yang berada satu tim dalam Laboratorium Optoelektronika dan Fisika Modern serta Taslia, Dita dan Ovi yang telah membantu dan mendukung selama penyelesaian skripsi ini;

6. semua teman-teman angkatan 2009 yang telah memberikan semangat dan motivasi hingga selesainya skripsi ini;
7. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini bermanfaat.

Jember, Februari 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERSEMBAHAN	ii
MOTTO	iii
PERNYATAAN	iv
PEMBIMBINGAN	v
PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Minyak	6
2.2 Minyak Goreng Kelapa Sawit	8
2.3 Indeks Bias	12
2.4 Difraksi	14
2.4.1 Laser	15

2.4.2 Difraksi Fraunhofer	17
2.4.3 Difraksi Fraunhofer Celah Tunggal	18
2.5 Penentuan Indeks Bias Minyak Goreng Kelapa Sawit	20
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	24
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	24
3.2 Alat dan Bahan	24
3.2.1 Alat	24
3.2.2 Bahan	24
3.3 Prosedur Penelitian	25
3.3.1 Persiapan Bahan	26
3.3.2 Pengkondisian Suhu	26
3.3.3 Desain Alat Penelitian	27
3.3.4 Kalibrasi	28
3.3.5 Proses Pengambilan Data	29
3.4 Analisa Data	30
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 Hasil	33
4.2 Pembahasan	38
BAB 5. PENUTUP.....	46
5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Buah kelapa sawit	10
2.2 Grafik hubungan indeks bias minyak goreng kelapa sawit dan suhu .	13
2.3 Pola konstruktif dan destruktif.....	14
2.4 Sistem laser gas	17
2.5 Difraksi celah tunggal	19
2.6 Set-up alat untuk mencari indeks bias dengan metode difraksi	20
2.7 Perbandingan pola difraksi pada medium udara dan air	21
3.1 Diagram alir penelitian.....	25
3.2 Skema susunan peralatan penelitian.....	27
3.3 Susunan peralatan penelitian.....	28
4.1 Grafik hubungan antara penurunan suhu tiap 1°C terhadap waktu.....	33
4.2 Pola difraksi pada medium udara dan minyak	34
4.3 Grafik hubungan indeks bias dengan perubahan suhu	37

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Standar Mutu Minyak Goreng	8
2.2 Komposisi Asam Lemak pada Minyak Kelapa Sawit.....	11
2.3 Sifat Minyak Kelapa Sawit	12
3.1 Daftar Kandungan Asam Lemak dari Beberapa Minyak Goreng	25
4.1 Nilai Indeks Bias Beberapa Merek Minyak Goreng Kelapa Sawit....	35
4.2 Persen Kesalahan Hasil Nilai Indeks Bias pada Suhu 40°C	36
4.3 Hasil Uji-t Empat Merek Minyak Goreng.....	36
4.4 Persamaan Regresi Linier pada Empat Merek Minyak Goreng.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN A . Data Hasil Penelitian	51
LAMPIRAN B . Grafik dan Perhitungan Ralatnya	60
LAMPIRAN C . Dokumentasi Penelitian.....	67