



**INVESTIGASI HUBUNGAN INDEKS BIAS DENGAN VISKOSITAS LARUTAN SUKROSA
MENGUNAKAN METODE DIFRAKSI FRAUNHOFER CELAH GANDA
DAN VISKOMETER OSTWALD**

SKRIPSI

Oleh
Aisyah Mas Rahmawati
NIM 101810201041

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



**INVESTIGASI HUBUNGAN INDEKS BIAS DENGAN VISKOSITAS LARUTAN SUKROSA
MENGUNAKAN METODE DIFRAKSI FRAUNHOFER CELAH GANDA
DAN VISKOMETER OSTWALD**

SKRIPSI

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

Oleh

Aisyah Mas Rahmawati
NIM 101810201041

JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2014

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan dengan penuh rasa cinta, syukur dan terima kasih yang sebesar-besarnya untuk:

1. Ayahanda Mochammad Masduki dan ibunda Rochmawati Machbub, yang tanpa henti memberikan cinta tanpa syarat, membimbing, dan mendukung. Adikku Indana Zulfa Mas Rahmawati dan Kurnia Mas Rahmawati yang membanggakan, selalu ada dan memberikan keceriaan dalam waktu – waktu tersulit;
2. para pendidik yang sejak taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi telah mendidikku dengan penuh amanah dan keikhlasan;
3. Almamater Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

MOTTO

Allah-lah yang meninggikan langit tanpa tiang (sebagaimana) yang kamu lihat, kemudian Dia bersemayam di atas 'Arasy, dan menundukkan matahari dan bulan. Masing-masing beredar hingga waktu yang ditentukan. Allah mengatur urusan (makhluk-Nya), menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya), supaya kamu meyakini pertemuan (mu) dengan Tuhanmu.

(QS. Ar-Ra'd: 2)^{*)}

*) Al-Qur'an Digital Versi 2.1. 2004. [www. Alquran-digital.com](http://www.Alquran-digital.com).

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aisyah Mas Rahmawati

NIM : 101810201041

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: “Investigasi Hubungan Indeks Bias dengan Viskositas Larutan Sukrosa Menggunakan Metode Difraksi Fraunhofer Celah Ganda dan Viskometer Ostwald” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta 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 adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Desember 2014

Yang menyatakan,

Aisyah Mas Rahmawati

NIM 101810201041

SKRIPSI

INVESTIGASI HUBUNGAN INDEKS BIAS DENGAN VISKOSITAS LARUTAN SUKROSA MENGUNAKAN METODE DIFRAKSI FRAUNHOFER CELAH GANDA DAN VISKOMETER OSTWALD

Oleh

Aisyah Mas Rahmawati
NIM 101810201041

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Misto, M.Si.

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

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Investigasi Hubungan Indeks Bias dengan Viskositas Menggunakan Metode Difraksi Fraunhofer Celah Ganda dan Viskometer Ostwald” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Tim Penguji

Ketua

Sekretaris

Ir. Misto, M.Si.
NIP 195911211991031002

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

Anggota I

Anggota II

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

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

Mengesahkan
Dekan,

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

RINGKASAN

Investigasi Hubungan Indeks Bias dengan Viskositas Larutan Sukrosa Menggunakan Metode Difraksi Fraunhofer Celah Ganda dan Viskometer Ostwald; Aisyah Mas Rahmawati, 101810201041; 2010: 74 halaman; Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Sukrosa yang dikenal dalam kehidupan sehari – hari sebagai gula meja, memiliki kegunaan yang sangat luas dan beragam, namun tidak baik apabila dikonsumsi secara tidak seimbang. Konsumsi sukrosa hingga konsentrasi 30% dapat menghambat kerja aktivitas enzim akrobat oksidase. Larutan sukrosa memiliki sifat mekanik dan sifat optik yang saling berhubungan. Salah satu sifat mekanik yaitu viskositas dan sifat optiknya yaitu indeks bias. Indeks bias larutan sukrosa dapat dianalisa melalui metode difraksi Fraunhofer celah ganda, yang merupakan pengukuran tidak langsung sehingga sentuhan langsung dengan sampel dan perubahan komponen sampel dapat diminimalisir sedangkan viskositasnya dapat dianalisa menggunakan viskometer Ostwald. Kedua alat tersebut memiliki cara penggunaan yang sederhana dan telah diaplikasikan secara luas dalam penelitian – penelitian konsentrasi larutan sebelumnya. Konsentrasi larutan sukrosa yang dapat dianalisa melalui viskositas dan indeks bias, maka akan lebih mudah untuk menentukan kadar kandungan sukrosa melalui hubungan kedua parameter fisik tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi larutan sukrosa dengan viskositas dan indeks bias serta untuk menginvestigasi hubungan indeks bias dengan viskositas larutan sukrosa.

Penelitian dilakukan dengan tahapan awal yaitu menganalisa nilai viskositas larutan sukrosa melalui perbandingan waktu alir larutan sukrosa dengan aquades dengan volume sampel larutan sukrosa 250 μ l. Suhu larutan dalam penelitian

ditetapkan pada 26 °C. Konsentrasi larutan sukrosa yang digunakan yaitu perbandingan massa sukrosa dalam gram/ 100 ml aquades, massa sukrosa terlarut (5 – 100) gram dengan interval 5 gram untuk tiap 100 ml pelarut aquades. Selanjutnya dianalisa nilai indeks biasnya melalui simpangan pola difraksi yang dihasilkan oleh difraksi Fraunhofer celah ganda. Wadah sampel yang digunakan dalam analisa indeks bias berdimensi 25 × 7 × 3 cm³. Tahapan selanjutnya setelah didapatkan nilai viskositas dan indeks bias untuk tiap konsentrasi, yaitu diinvestigasi hubungan antara nilai indeks bias dengan viskositas larutan sukrosa.

Hasil yang didapatkan yaitu nilai viskositas mengalami peningkatan yang cukup kecil seiring dengan peningkatan konsentrasi larutan sukrosa menurut fungsi $\eta(C) = 1,04e^{(0,02 \pm 0)C}$. Peningkatan nilai tersebut disebabkan karena viskositas adalah parameter fisik yang mempengaruhi konsentrasi, semakin tinggi konsentrasi maka larutan akan semakin kental dan membutuhkan waktu alir yang semakin lama. Hubungan konsentrasi dengan indeks bias juga mengalami perubahan yang linier, sesuai dengan fungsi $n(C) = (0,0010 \pm 0)C + (1,3142 \pm 0,0022)$ indeks bias mengalami peningkatan yang rendah seiring peningkatan konsentrasi. Konsentrasi larutan sukrosa dipengaruhi oleh nilai indeks biasnya. Karena semakin tinggi konsentrasi dan semakin pekat suatu larutan, maka kecepatan cahaya dalam medium berkurang dan simpangan pola difraksinya semakin kecil. Indeks bias merupakan perbandingan kecepatan cahaya dalam vakum dan dalam medium, sehingga indeks bias medium berbanding terbalik dengan kecepatan cahaya dalam medium. Hubungan indeks bias dengan viskositas menghasilkan fungsi $\eta(n) = 2 \times 10^{-12} e^{(20,49 \pm 0,79)n}$, yang berarti viskositas meningkat cukup tinggi seiring dengan peningkatan nilai indeks bias. Melalui uji statistik regresi dengan hasil t hitung yang lebih besar dari t tabel, serta analisa koefisien korelasi menghasilkan nilai 0,98, membuktikan bahwa terdapat hubungan yang kuat antara indeks bias dengan viskositas larutan sukrosa.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Investigasi Hubungan Indeks Bias dengan Viskositas Larutan Sukrosa Menggunakan Metode Difraksi Fraunhofer Celah Ganda dan Viskometer Ostwald”. 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 telah mendapatkan bantuan, pengarahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ir. Misto, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Supriyadi, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
2. Nurul Priyantari, S.Si., M.Si., selaku Dosen Penguji Utama dan Endhah Purwandari S.Si., M.Si., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah meluangkan waktu untuk menguji dan memberikan masukan demi kesempurnaan skripsi ini;
3. keluarga besar Alm. Bapak Moesman dan Hj. Ruminah serta H. Machbub dan Hj. Asiyah yang selalu memberikan bimbingan dan motivasi;
4. teman-teman angkatan 2010, adik tingkat, dan kakak tingkat Jurusan Fisika yang telah memberikan dukungan dan perhatian;
5. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala saran dan kritik yang membangun dari pembaca demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Desember 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
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 Sukrosa	6
2.1.1 Bentuk dan Sifat Sukrosa	6
2.1.2 Penggunaan Sukrosa.....	7
2.1.3 Pengukuran Kualitas Sukrosa.....	7

2.2 Sifat Larutan	8
2.2.1 Konsentrasi Larutan.....	8
2.2.2 Indeks Bias	8
2.2.3 Viskositas	10
2.3 Difraksi Fraunhofer	14
2.3.1 Difraksi	14
2.3.2 Kisi Difraksi dan Laser.....	15
2.3.3 Difraksi Celah Ganda	17
2.3.4 Pengukuran Indeks Bias Larutan Metode Difraksi Celah Ganda...	20
2.4 Viskometer Ostwald	23
BAB 3. METODE PENELITIAN	26
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	26
3.1.1 Tempat Penelitian	26
3.1.2 Waktu Penelitian	26
3.2 Alat dan Bahan	26
3.2.1 Alat	26
3.2.2 Bahan.....	27
3.3 Rancangan Penelitian	27
3.3.1 Proses Persiapan	28
3.3.2 Proses Kalibrasi Alat	29
3.3.3 Proses Perlakuan Bahan	30
3.3.4 Proses Pengambilan Data	30
3.3.5 Proses Analisa Data.....	31
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Hasil	35
4.2 Pembahasan	43
BAB 5. PENUTUP	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	48

DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Karakteristik beberapa sistem laser.....	16
3.1 Kriteria interpretasi kekuatan hubungan antara dua variabel.....	34
4.1 Data perhitungan viskositas larutan sukrosa sebagai fungsi konsentrasi larutan.....	35
4.2 Data perhitungan indeks bias larutan sukrosa wadah sampel kecil sebagai fungsi konsentrasi larutan.....	37
4.3 Data perhitungan indeks bias larutan sukrosa wadah sampel besar sebagai fungsi konsentrasi larutan.....	39
4.4 Data perbandingan nilai indeks bias dan viskositas larutan sukrosa.....	41

DAFTAR GAMBAR

Halaman

2.1	Grafik hubungan indeks bias dengan konsentrasi yang berbeda pada larutan sukrosa.....	10
2.2	Pola difraksi Fraunhofer celah ganda.....	15
2.3	Difraksi Fraunhofer celah ganda.....	17
2.4	Perbedaan lintasan eksperimen young.....	18
2.5	Intensitas celah ganda.....	19
2.6	Pola difraksi.....	20
2.7	Perambatan cahaya pada medium.....	21
2.8	Viskometer Ostwald.....	23
2.9	Viskositas larutan sukrosa pada suhu 30 °C.....	25
3.1	Diagram alir rancangan penelitian.....	28
3.2	Skema rancangan alat metode difraksi Fraunhofer celah ganda.....	29
4.1	Grafik pengaruh perubahan konsentrasi terhadap nilai viskositas larutan sukrosa.....	36
4.2	Grafik pengaruh perubahan konsentrasi terhadap indeks bias larutan sukrosa menggunakan wadah sampel kecil.....	38
4.3	Grafik pengaruh perubahan konsentrasi terhadap indeks bias larutan sukrosa menggunakan wadah sampel besar.....	40
4.4	Grafik pengaruh perubahan indeks bias terhadap viskositas larutan sukrosa.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A Data hasil percobaan dan perhitungan viskositas	53
B Data hasil percobaan dan perhitungan indeks bias wadah sampel kecil	54
C Data hasil percobaan dan perhitungan indeks bias wadah sampel besar	55
D Tabel uji t pada df 1 – 20	56
E Dokumentasi kegiatan penelitian	57