

# Jurnal MIPA

Terbit tiga kali setahun pada bulan April, Agustus, dan Desember

Pembentukan Rumus Spektrum dari Beberapa Graph Circulant

*Isnaini Rosyida*

Pengamatan Pengaruh Sudut Polarisasi Cahaya pada  $MgSO_4$  dengan Metode Efek Kerr

*Evi Setiawati, K. Sofjan Firdausi, dan Asfurin*

Mengenal Blaise Pascal dan Karyanya sebagai Ilmuwan dan Filsuf Religius

*Nathan Hindarto*

Pengaruh Viskositas Medium dalam Sistem Elektro Rotasi terhadap Kecepatan Anguler Rotasi Sel Telur Ikan Emas

*Mirwan*

Penumbuhan Film Tipis GaN di atas Substrat 6H-SiC Tipe-p

*Wiyanto*

Aplikasi Irradiasi Ultrasonik dalam Preparasi Nanopartikel  $SrTiO_3$  serta Kajian *Refinement* Struktur

*C. Kurniawan, B. Prijamboedi, dan Ismunandar*

Sintesis Senyawa Klovnanadilasetat dari Klovnanadiol sebagai Hasil Oksidasi Kariofilena dengan Kalium Permanganat ( $KMnO_4$ )

*Sudarmin dan Kusoro Siadi*

Studi Kinetika Reaksi Dekomposisi Gas  $N_2O$  dengan Katalis  $Cr_2O_3$ /Zeolit sebagai *Catalytic Converter* untuk Mereduksi Gas  $N_2O$

*Bambang Priyambudi dan Sri Wahyuni*

Pengaruh Kontrol Biologi *Trichoderma viride* terhadap Akar Tomat "Permata": Kajian Anatomis

*Saiful Ridlo, Lina Herlina, dan Pramesti Dewi*

Pengaruh Pemberian Yogurt terhadap Kadar Kolesterol Total dan Kolesterol LDL Serum Tikus Hiperkolesterolemi

*Ari Yuniastuti*

Diterbitkan oleh Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang

Jurnal MIPA	Vol. 30	No.1	Halaman 1-79	Semarang April 2007	ISSN 0215-9945
-------------	---------	------	-----------------	------------------------	-------------------

# Jurnal MIPA

Terbit tiga kali setahun pada bulan April, Agustus, dan Desember

## Redaksi

### Pemimpin

Sri Mulyani E.S.

### Sekretaris

Wiyanto

### Anggota

S.T. Budi Waluyo (Matematika)

Wahyu Hardyanto (Fisika)

Retno Sri Iswari (Biologi)

Supriadi Rustad (Fisika)

Subiyanto HS (Kimia)

Supartono (Kimia)

### Mitra Bestari

Narsito (Kimia UGM)

Djohar (Biologi UNY)

Toto Winata (Fisika ITB)

Subanar (Matematika UGM)

Lilik Hendrajaya (Fisika ITB)

Enny Ratnaningsih (Kimia ITB)

Langkah Sembiring (Biologi UGM)

Anwar Budianto (BATAN Yogyakarta)

Samsudi Sakrani (Fisika UTM Malaysia)

### Lembaga Penerbit

FMIPA Universitas Negeri Semarang

### Penanggung Jawab

Kasmadi Imam S.

### Alamat Redaksi/Penerbit

FMIPA Universitas Negeri Semarang

Kampus Sekaran Gunungpati

Semarang 50229

Telp.: +62-24-8508112

Fax. : +62-24-8508005

E-mail : jmipa@unnes.ac.id

## Daftar Isi

- 1-7 Pembentukan Rumus Spektrum dari Beberapa *Graph Circulant*  
*Isnaini Rosyida*
- 8-19 Pengamatan Pengaruh Sudut Polarisasi Cahaya pada  $MgSO_4$  dengan Metode Efek Kerr  
*Evi Setiawati, K.Sofjan Firdausi, dan Asfurin*
- 20-25 Mengetahui Blaise Pascal dan Karyanya sebagai Ilmuwan dan Filsuf Religius  
*Nathan Hindarto*
- 26-33 Pengaruh Viskositas Medium dalam Sistem Elektro Rotasi terhadap Kecepatan Anguler Rotasi Sel Telur Ikan Emas  
*Mirwan*
- 34-39 Penumbuhan Film Tipis GaN di atas Substrat 6H-SiC Tipe-p  
*Wiyanto*
- 40-44 Aplikasi Irradiasi Ultrasonik dalam Preparasi Nanopartikel  $SrTiO_3$  serta Kajian *Refinement* Struktur  
*C. Kurniawan, B. Prijamboedi, dan Ismunandar*
- 45-50 Sintesis Senyawa Kloanadilasetat dari Kloanadiol sebagai Hasil Oksidasi Kariofilena dengan Kalium Permanganat ( $KMnO_4$ )  
*Sudarmin dan Kusoro Siadi*
- 51-65 Studi Kinetika Reaksi Dekomposisi Gas  $N_2O$  dengan Katalis  $Cr_2O_3$ /Zeolit sebagai *Catalytic Converter* untuk Mereduksi Gas  $N_2O$   
*Bambang Priyambudi dan Sri Wahyuni*
- 66-74 Pengaruh Kontrol Biologi *Trichoderma viride* terhadap Akar Tomat "Permata": Kajian Anatomis  
*Saiful Ridlo, Lina Herlina, dan Pramesti Dewi*
- 75-79 Pengaruh Pemberian Yogurt terhadap Kadar Kolesterol Total dan Kolesterol LDL Serum Tikus Hiperkolesterolemi  
*Ari Yuniastuti*

## PENGAMATAN PENGARUH SUDUT POLARISASI CAHAYA PADA MgSO<sub>4</sub> DENGAN METODE EFEK KERR

**Evi Setiawati, K. Sofjan Firdausi, dan Asfurin**

Jurusan Fisika FMIPA Universitas Diponegoro  
Jl. Prof Soedarto, S.H No.1 Tembalang Semarang  
Telp(024)70790933, e-mail:Evi\_setiawati\_MSi@yahoo.com

### ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian mengenai sifat optis non linear dari beberapa bahan transparan yang meliputi aquades, larutan gula, dan larutan garam Inggris (MgSO<sub>4</sub>) dengan konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, dan 35% dalam medan listrik luar. Besar medan listrik yang digunakan dalam penelitian dihasilkan dari plat sejajar yang dihubungkan dengan sumber tegangan tinggi DC sampai orde 104 volt. Sumber cahaya yang digunakan adalah laser dioda dengan panjang gelombang 645 nm dan daya 5 mW. Perilaku sifat optis yang dikaji dalam penelitian adalah pemutaran arah getar medan listrik  $\beta$  dari berkas sinar laser yang ditransmisikan karena pemberian medan listrik luar pada bahan transparan, sinar laser dilewatkan melalui polarisator, dan perubahan  $\beta$  diamati melalui analisator. Dari pengukuran pada aquades, larutan gula, dan larutan MgSO<sub>4</sub> menunjukkan kenaikan perubahan sudut polarisasi sebagai berikut: pada kondisi penelitian dengan variasi konsentrasi, gradien perubahan sudut polarisasi tiap perubahan medan listrik luar paling besar pada konsentrasi 35%. Dan untuk kondisi penelitian dengan variasi medan listrik luar, gradien perubahan sudut polarisasi tiap perubahan konsentrasi paling besar pada medan listrik luar  $1 \times 10^6$  V/m, sedangkan tiap perubahan sudut polarisator paling optimal pada sudut polarisator 90°.

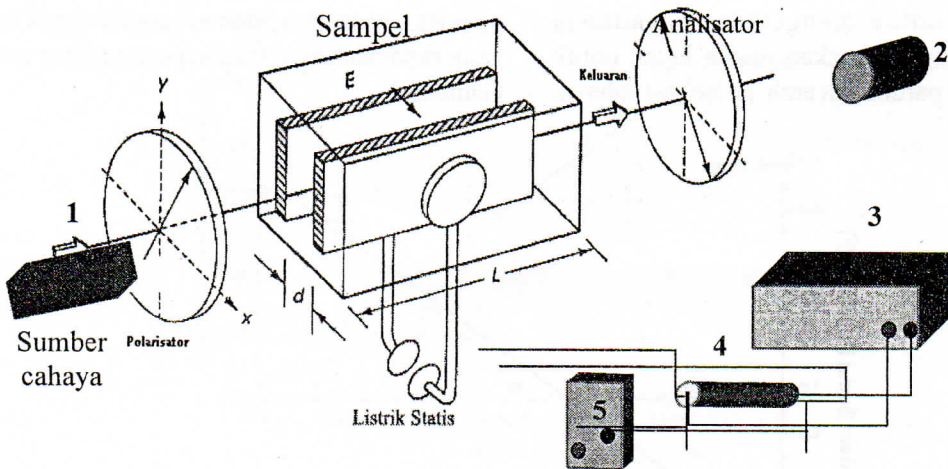
**Kata kunci:** medan listrik luar, optika non-linear, polarisasi, sudut polarisasi.

### PENDAHULUAN

Sifat-sifat optis non linear seperti suseptibilitas, absorpsi, refleksi, transmisi, dan reflektansi pasti dimiliki oleh suatu bahan. Suatu bahan tersebut akan mempunyai sifat-sifat optis non linear bila bahan tersebut dikenai suatu cahaya dengan intensitas yang sangat tinggi seperti laser dengan daya yang tinggi. Pemberian medan magnet atau medan listrik luar pada bahan dalam orde yang cukup besar juga akan menyebabkan suatu bahan mengalami perubahan sifat-sifat optis. Yaitu semakin besar medan listrik luar maka intensitas cahaya akan menjadi lebih besar, sehingga bila intensitas cahaya yang sangat

besar tersebut mengenai suatu medium optis maka sifat-sifat linear optis tidak berlaku karena peristiwa-peristiwa optis seperti suseptibilitas, indeks bias yang bergantung pada besarnya medan listrik luar atau medan magnet luar yang diberikan dan polarisabilitas akan tampak (Wardaya, 2004). Sementara untuk prinsip-prinsip superposisi yang dipenuhi oleh dua gelombang harmonik yang saling berinterferensi tidak akan berlaku di dalam kasus optik non linear (Pedrotti, 1993).

Secara umum, fenomena ketidaklinearan dari sifat optik ini diakibatkan oleh ketidakmampuan dari dipol dalam medan optik untuk merespon secara linear dari medan listrik  $E$



Gambar 1. Skema alat penelitian. 1. Laser dioda, 2. Fotodioda, 3. Sumber tegangan tinggi, 4. Probe dan 5. Multimeter

atau medan magnet **B** cahaya yang datang, seperti inti atom yang terlalu massif dan elektron yang mengelilingi inti terikat sangat kuat untuk merespon medan listrik **E** (medan magnet **B**) dari cahaya yang mengenainya. Hal inilah yang menyebabkan elektron terluar bertanggung jawab terhadap terjadinya polarisasi pada media optis akibat adanya medan listrik **E** atau medan magnet **B** luar. Apabila medan listrik **E** atau medan magnet **B** luar yang mengenai media optis sangat besar, maka sifat optis bahan, seperti suseptibilitas, akan menjadi fungsi non linier terhadap medan listrik **E** atau terhadap medan magnet **B** (Jenkins, 1957).

Dalam Studi penelitian awal tentang optika non linier yang telah dilakukan Romadhona (2005), dan Wibowo (2006) dapat diketahui bahwa jika medan magnet atau medan listrik luar diberikan kepada bahan transparan besar, maka akan didapatkan sudut polarisasi yang semakin besar pula. Begitu juga untuk konsentrasi menunjukkan kecenderungan semakin besar sudut polarisasinya jika medan magnetnya semakin besar.

Dalam penelitian ini akan dikaji mengenai perilaku sifat optis media aquades, larutan gula dan larutan garam inggris (MgSO<sub>4</sub>) dengan

menekankan pada perbedaan konsentrasi (untuk larutan gula dan larutan MgSO<sub>4</sub>) dan juga besar medan listrik luar yang dikenakan pada bahan transparan tersebut. Parameter yang digunakan adalah perubahan arah polarisasi medan listrik  $\beta$  dari berkas sinar yang ditransmisikan, terhadap **E** yang dikenakan pada sampel.

### METODE

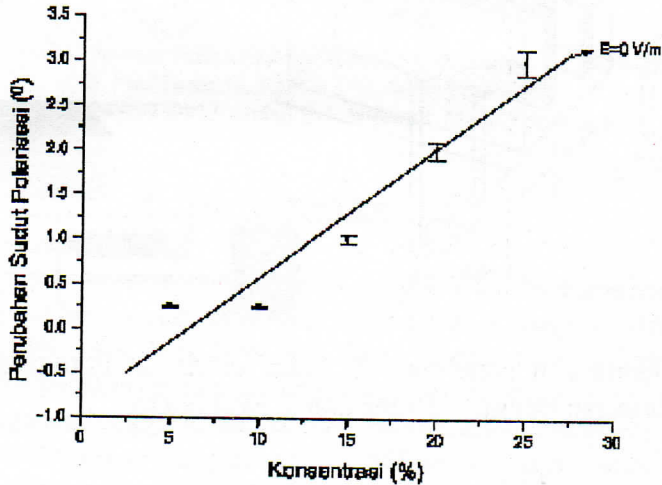
Metode Penelitian ini dilakukan merujuk pada penelitian Wibowo dkk. (2006) dengan sumber cahaya yang digunakan adalah sinar laser dioda dengan panjang gelombang 645 nm dan daya maksimum 5 mW. Bahan transparan yang digunakan berupa aquades, larutan gula dan larutan garam inggris (MgSO<sub>4</sub>), dengan variasi konsentrasi (5%, 10%, ..., dan 35%). Kemudian variasi arah polarisasi cahaya terhadap **E** yaitu, 0° (**E**//), 10° (**E**10°), 20° (**E**20°), 30° (**E**30°), 40° (**E**40°), 50° (**E**50°), 60° (**E**60°), 70° (**E**70°), 80° (**E**80°) dan 90° (**E**90°).

Hasil pengukuran pada bagian hasil sudah terkoreksi terhadap sifat optis dari wadah yang digunakan, dengan asumsi *E* yang homogen dan memenuhi persamaan

$$E = V/d, \text{ dengan } V \text{ tegangan DC serta } d$$

adalah jarak antar plat ( $d=1\text{ cm}$ ). Kalibrasi alat dilakukan untuk mengetahui bagaimana detektor yang digunakan masih layak untuk pengukuran perubahan arah polarisasi cahaya.

larutan gula akan mengalami perubahan sudut polarisasi walaupun tidak ada medan listrik luar yang mengenainya tetap seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan  $\beta$  terhadap  $C$  pada sudut Polarisator  $0^\circ$

Pada kalibrasi ini digunakan larutan gula dengan cara mengukur sifat optis aktif terhadap konsentrasinya tanpa adanya medan listrik luar  $E$  yang bekerja.

### Rangkaian Peralatan

Berikut ini dimisalkan skema alat yang digunakan pada penelitian, seperti terlihat pada Gambar 1. Pada awalnya sinar laser diode di polarisasikan oleh polarisator, kemudian sinar tersebut dilewatkan dalam sel Kerr, lalu sinar keluaran dianalisa dengan analisator. Intensitas sinar keluaran dideteksi dengan fotodiode.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Kalibrasi Vs $C$ pada larutan gula dengan $E = 0 \text{ V/m}$

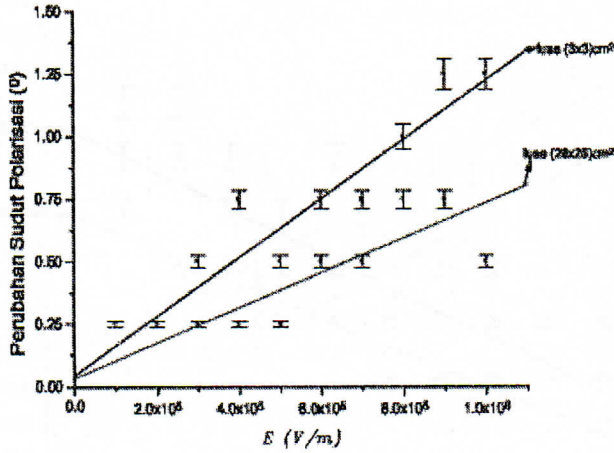
Pada larutan gula struktur molekulnya bersifat optis aktif dan berbentuk spiral, maka larutan gula mempunyai indeks bias yang berbeda untuk kedua komponen polarisasi lingkaran.

Sementara itu dengan sifat optis aktif pada

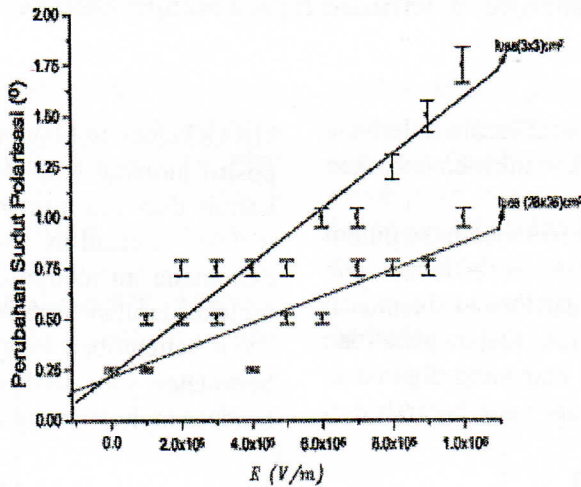
### Hasil Medan Listrik $E$ untuk Luas Plat Sejajar ( $3 \times 3$ ) $\text{cm}^2$ dan ( $28 \times 28$ ) $\text{cm}^2$ pada larutan $\text{MgSO}_4$

- Untuk konsentrasi 5%
- Untuk konsentrasi 10%

Dari Gambar 3.a dan 3.b dapat diketahui bahwa efektivitas luas plat sejajar untuk menghasilkan  $E$  ternyata lebih cocok ( $3 \times 3$ )  $\text{cm}^2$ . Pada plat kecil akan dihasilkan fluks medan listrik yang lebih besar karena muatan pada elektroda positif (anoda) menyebar secara merata pada jarak yang dekat atau rapat sehingga pada muatan-muatan tersebut akan bergerak menuju ke elektroda negatif (katoda) yang disebut dengan garis-garis gaya. Karena muatan yang dihasilkan banyak maka pada muatan itu akan menghasilkan garis-garis gaya akan lebih rapat, sehingga dengan garis-garis gaya yang lebih rapat akan lebih mudah untuk memutar molekul  $\text{MgSO}_4$ . Sedangkan pada plat yang lebih luas akan dihasilkan fluks medan listrik akan lebih renggang dari pada plat kecil dengan pemberian medan listrik luar yang sama besar, dengan fluks medan listrik



Gambar 3.a. Hubungan  $\beta$  terhadap  $E$  pada sudut Polarisator  $0^0$



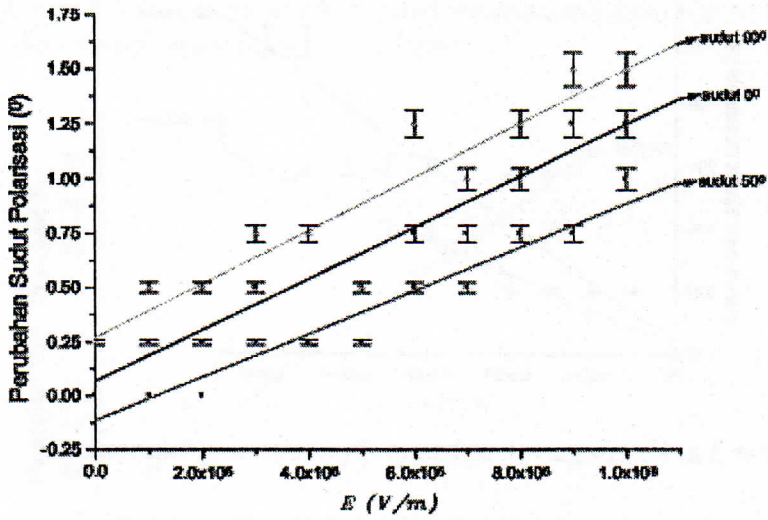
Gambar 3.b Hubungan  $\beta$  terhadap  $E$  pada sudut Polarisator  $0^0$

yang renggang maka akan lebih sulit untuk memutar molekul  $MgSO_4$

### Pengaruh Sudut Sinar Laser Terhadap Perubahan Sudut polarisasi pada larutan $MgSO_4$

Berdasarkan hasil eksperimen yang telah dilakukan, didapatkan pengaruh besar medan listrik  $E$ , ketika sinar laser dengan panjang gelombang 645 nm dilewatkan dalam larutan  $MgSO_4$  pada konsentrasi 5%, 20%, dan 35% diperoleh gambar seperti pada ampak pada Gambar 4a, 4c dan 4c.

Pada Gambar 4.a, 4.b, dan 4.c diketahui bahwa tiap perubahan sudut sinar laser pada konsentrasi 5%, 20%, dan 35% terjadi perubahan nilai sudut polarisasinya. Pada larutan  $MgSO_4$  memiliki ikatan kimia di dalam molekul itu yang menyebabkan pergeseran muatan, hasilnya adalah sebuah muatan negatif netto pada ujung sulfat dan muatan positif netto pada ujung magnesium, yang membentuk sebuah dipol listrik. Bila sebuah dipol listrik, seperti molekul  $MgSO_4$  diletakkan didalam suatu medan listrik luar maka ikatan dalam molekul tersebut akan mengalami sejumlah

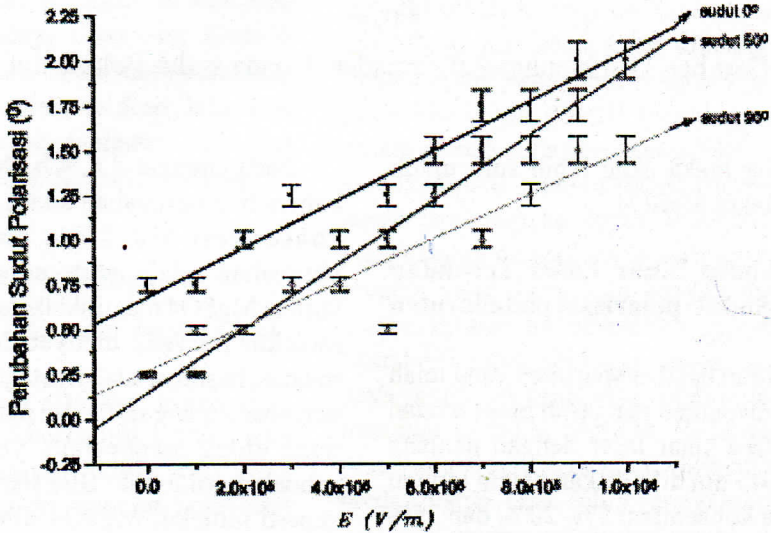


Gambar 4.a Hubungan  $\beta$  terhadap  $E$  pada Sampel Larutan MgSO4 5%

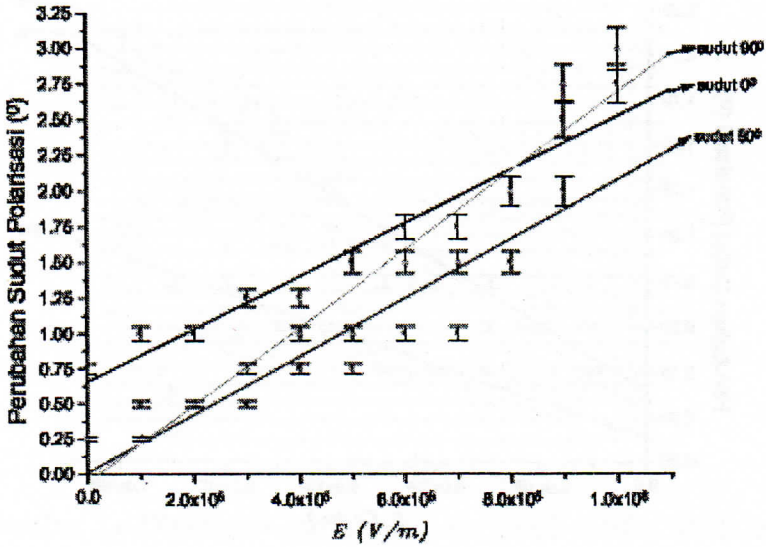
gaya balik tertentu. Gaya ini secara sederhana mendorong medan listrik untuk membebaskan ikatan dalam medan.

Karena adanya gaya tersebut maka timbul suatu torsi dan momen dipol listrik dengan arah dari momen dipol listrik dan torsi ini ditentukan oleh arah medan listrik luar. Dalam penelitian ini arah medan listrik luar yang digunakan adalah medan listrik luar yang berarah dari

kiri ke kanan. Sehingga arah muatan-muatan positif molekul MgSO4 berarah dari kiri ke kanan dan muatan-muatan negatif dari molekul-molekul air berarah dari kanan ke kiri. Fenomena ini menunjukkan bahwa molekul-molekul larutan MgSO4 tersebut mengalami suatu pengutuban menjadi dua jenis bagian bermuatan yang berbeda, atau ion-ion. Jika keadaan molekul mengalami suatu pengutuban



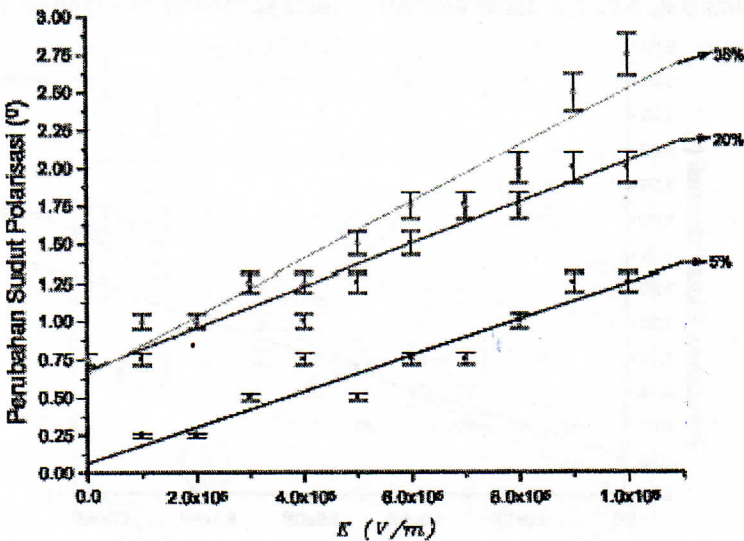
Gambar 4.b Hubungan  $\beta$  terhadap  $E$  pada Sampel Larutan MgSO4 20% Untuk konsentrasi 35%



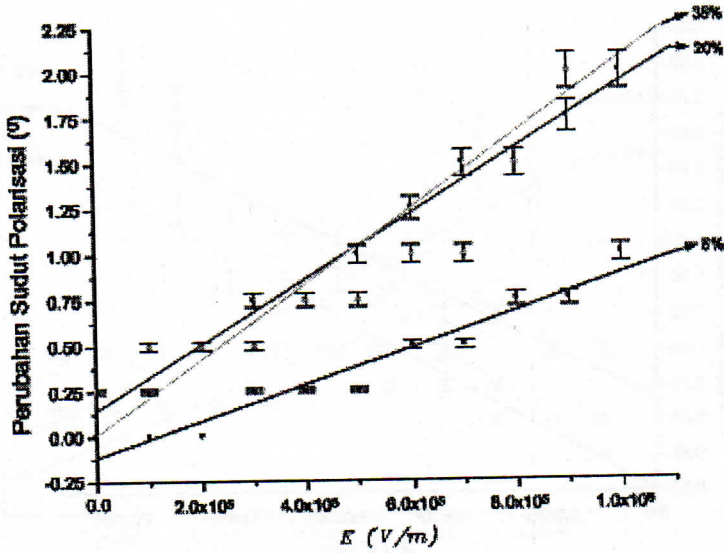
Gambar 4.c Hubungan  $\beta$  terhadap  $E$  pada Sampel Larutan  $MgSO_4$  35%

maka terdapat suatu medan listrik sinar laser yang dilewatkan pada medium tersebut akan menimbulkan suatu interaksi antara medan listrik dari sinar laser dan medium transparan yang telah diberi medan listrik luar atau hal ini secara umum dinamakan sebagai suatu interaksi antara radiasi dan materi. Arah dari medan listrik sinar laser akan mengalami suatu

perubahan sudut polarisasi cahaya. Sedangkan faktor yang mempengaruhi perbedaan kenaikan (gradien) sudut polarisasi cahaya untuk arah medan listrik sinar laser yang berbeda-beda adalah dikarenakan adanya perbedaan respon molekul medium transparan terhadap arah medan listrik sinar laser yang berbeda.



Gambar 5.a Hubungan  $\beta$  terhadap  $E$  pada Sampel Larutan  $MgSO_4$  dan Sudut Polarisator  $0^{\circ}$



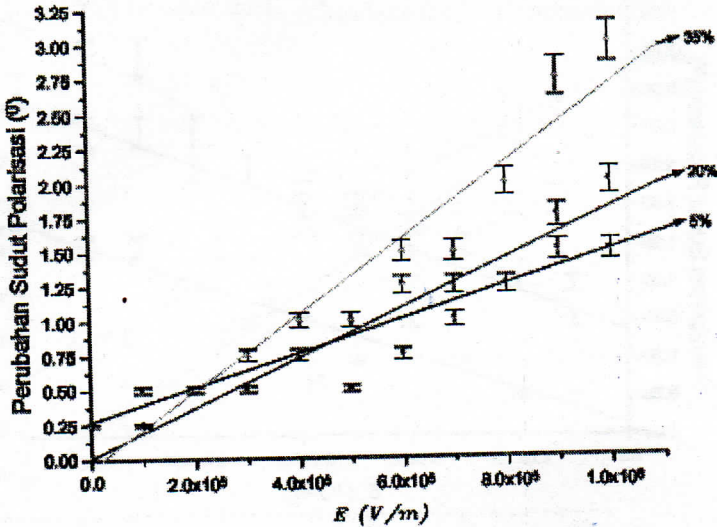
Gambar 5.b Hubungan  $\beta$  terhadap  $E$  pada Sampel Larutan MgSO<sub>4</sub> dan Sudut Polarisator 50°

**Pengaruh Perubahan Medan Listrik Terhadap Perubahan Sudut polarisasi Pada Larutan MgSO<sub>4</sub>**

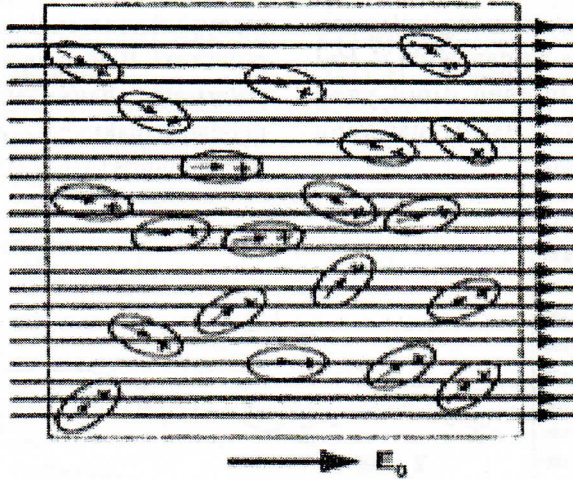
Berdasarkan hasil eksperimen pengaruh medan listrik terhadap perubahan sudut polarisasi adalah seperti yang tampak pada Gambar 5.a, 5.b, 5.c.

Dari Gambar 5.a, 5.b, 5.c dapat diamati

bahwa perubahan nilai sudut polarisasi pada larutan MgSO<sub>4</sub> sebelum dikenakan medan listrik  $E$  maupun sesudah dikenakan medan listrik luar  $E$  mengalami perubahan dengan semakin besar medan listrik luar yang dikenakan pada beberapa konsentrasi (5%, 20%, dan 35%) pada larutan MgSO<sub>4</sub> akan menyebabkan perubahan sudut polarisasi



Gambar 5.c Hubungan  $\beta$  terhadap  $E$  pada Sampel Larutan MgSO<sub>4</sub> dan Sudut Polarisator 90°

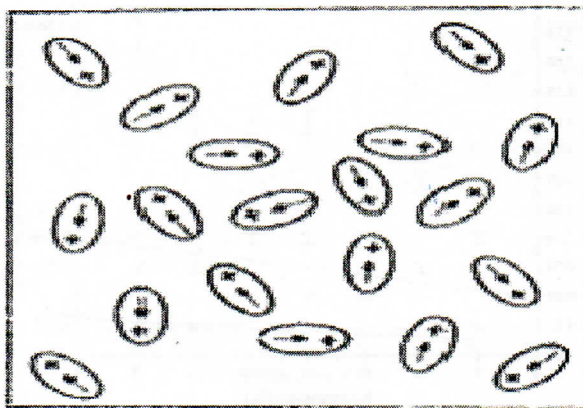


Gambar 5.e Dipol-diol listrik dalam pengaruh medan listrik luar

cahaya akan semakin besar.

Larutan  $MgSO_4$  merupakan larutan elektrolit kuat, karena tersusun dari logam alkali tanah. Sementara sifat alkali tanah adalah sebagai penghantar listrik yang baik, dengan demikian larutan  $MgSO_4$  mengandung dipol-dipol listrik. Struktur molekul  $MgSO_4$  yang tidak simetri akan mengakibatkan setiap sel larutan bersifat dwi kutub, ketika medan listrik  $E$  diberikan maka muatan positif akan tertarik ke elektroda negatif dan muatan negatif akan tertarik ke elektroda positif. Sehingga molekul dari medium transparan tersebut akan

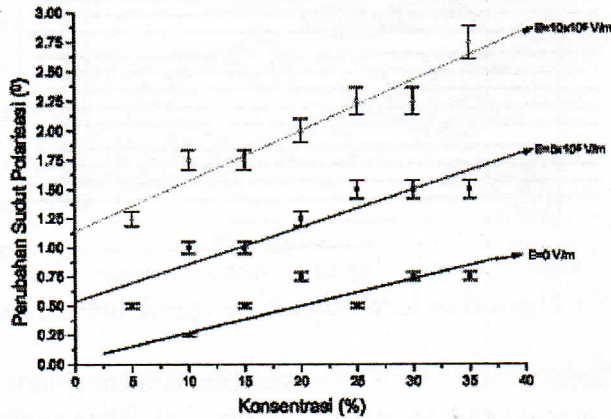
membentuk suatu polarisasi molekul (Gambar 5.d dan 5.e) dalam gambar tersebut keadaan molekul sebelum dan sesudah diberi medan listrik luar mengalami perbedaan. Hal inilah yang menyebabkan perubahan molekul larutan  $MgSO_4$  dan bisa untuk memutar sudut polarisasi. Ketika larutan  $MgSO_4$  diberikan medan listrik maka akan terjadi interaksi antara molekul aquades dan medan listrik, yang menyebabkan terjadinya interaksi antar dipol, yaitu dengan adanya momen dipol. Momen dipol inilah yang menyebabkan keteraturan dipol-dipol.



Gambar 5.d Dipol-dipol listrik yang tersebar secara acak tanpa medan listrik luar

Dipol-dipol listrik tersebut yang akan menyearahkan arah sinar mengikuti arah medan yang mengimbas larutan  $MgSO_4$ . Hal ini disebabkan oleh momen dipol yang ditimbulkan oleh medan listrik luar yang semakin bertambah besar.

Setiap penambahan konsentrasi akan menyebabkan terjadi penambahan nilai sudut polarisasi. Begitu juga pada perubahan sudut polarisasi cahaya Gambar 6.a, 6.b, dan 6.c, dengan semakin besarnya konsentrasi larutan garam Inggris ( $MgSO_4$ ) maka perubahan sudut



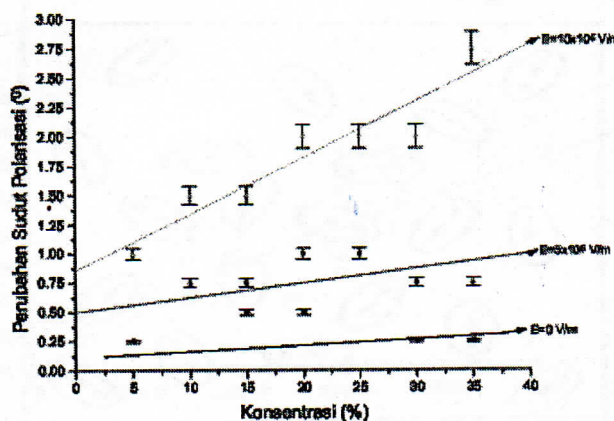
Gambar 6.a Hubungan  $\beta$  terhadap C pada Sampel Larutan  $MgSO_4$  dan Sudut Polarisator  $0^\circ$

#### Pengaruh Perubahan Konsentrasi terhadap Perubahan Sudut Polarisasi pada Larutan $MgSO_4$

Perubahan besar konsentrasi terhadap perubahan sudut polarisasi dengan variasi sudut polarisator. Pada Gambar 6.a, 6.b, dan 6.c tampak perubahan sudut polarisasi dengan variasi sudut polarisator.

polarisasi semakin besar pula. Dengan kenaikan konsentrasi larutan garam yang telah diberi medan listrik luar maka perubahan sudut polarisasi cahaya semakin besar.

Semakin besar konsentrasi suatu larutan menunjukkan semakin besarnya jumlah zat terlarut dalam suatu larutan, sehingga jika jumlah larutan garam Inggris ( $MgSO_4$ ) semakin



Gambar 6.b Hubungan  $\beta$  terhadap C pada Sampel Larutan  $MgSO_4$  dan Sudut Polarisator  $50^\circ$

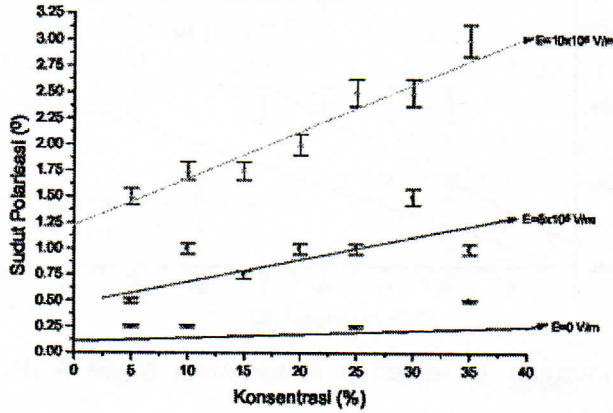
besar dalam larutan maka semakin banyak molekul  $MgSO_4$  yang ter polarisasi (terkutub) sesuai dipolnya masing-masing.

Dengan demikian semakin banyak molekul larutan garam Inggris ( $MgSO_4$ ) yang terpolari-

**Perubahan Konsentrasi terhadap Perubahan Sudut Polarisasi dengan Variasi Medan Listrik Luar  $E$ .**

a. Medan listrik luar  $E = 0$  V/m

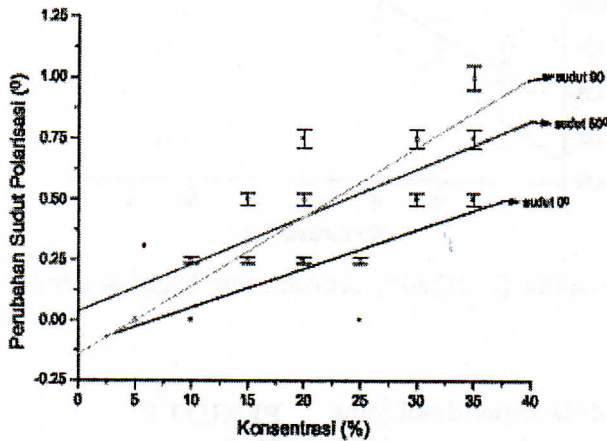
Tanpa kehadiran medan listrik eksternal,



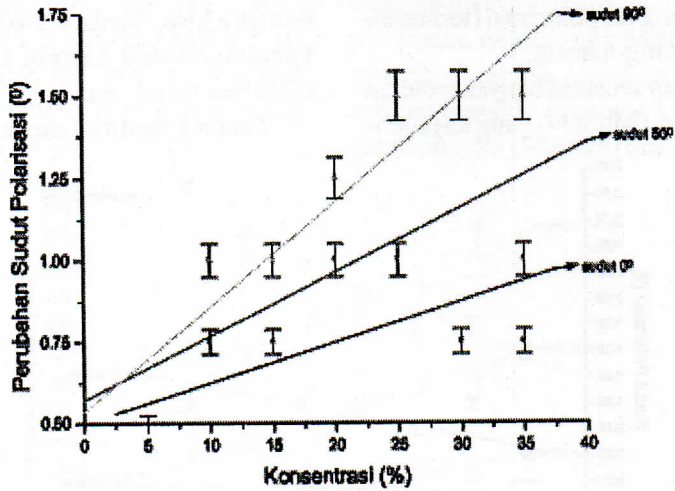
Gambar 6.c Hubungan  $\beta$  terhadap C pada Sampel Larutan  $MgSO_4$  dan Sudut Polarisator  $90^\circ$

sasi maka arah medan listrik luar sinar laser yang melewati larutan garam Inggris ( $MgSO_4$ ) akan lebih mudah terpolarisasi bidang oleh molekul-molekul larutan garam Inggris.

penambahan konsentrasi akan berpengaruh pada jumlah molekul pada larutan, semakin tinggi konsentrasi semakin banyak dipol-dipol listrik yang terdapat di dalam larutan elektrolit.



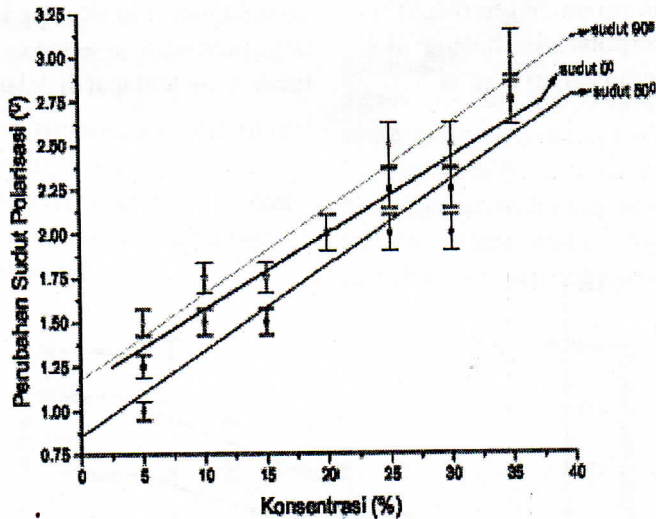
Gambar 7.a Hubungan  $\beta$  terhadap Konsentrasi  $MgSO_4$  dengan  $E = 0$  V/m



Gambar 7.b Hubungan  $\beta$  terhadap Konsentrasi  $MgSO_4$  dengan  $E = 5 \times 10^5$  V/m

Pada pemberian medan listrik luar maka akan banyak dipol-dipol tersebut akan terimbas

- b. medan listrik luar  $E = 5 \times 10^5$  V/m
- c. medan listrik luar  $E = 1 \times 10^6$  V/m



Gambar 7.c Hubungan  $\beta$  terhadap Konsentrasi  $MgSO_4$  dengan  $E = 1 \times 10^6$  V/m

dan jika semakin banyak dipol-dipol yang terimbas arah sudut sinar laser akan lebih banyak diputar ketika melewati larutan  $MgSO_4$ , hal ini berarti perubahan sudut polarisasi yang terbaca pada analisator juga akan berubah semakin besar.

**PENUTUP**

**Kesimpulan**

1. Pada kondisi penelitian dengan gradien perubahanesar pada konsentrasi 35%.
2. Pada kondisi penelitian dengan medan listrik luar (0 V/m,  $5 \times 10^5$  V/m, dan  $10 \times 10^5$  V/m).

- V/m), gradien perubahan sudut polarisasi tiap perubahan konsentrasi paling besar pada medan listrik luar  $1 \times 10^6$  V/m.
3. Pada kondisi penelitian dengan medan listrik luar (0 V/m,  $5 \times 10^5$  V/m, dan  $1 \times 10^6$  V/m), gradien perubahan sudut polarisasi tiap perubahan sudut polarisator (0, 50, dan 90) paling optimal pada sudut polarisator 90.

#### Saran

1. Pada penelitian optika non linier berikutnya dalam pengamatan perubahan sudut polarisasi fungsi dari medan listrik diharapkan memvariasi intensitas medan listrik.
2. Memvariasi plat sejajar dari jenis bahan konduktor yang berbeda.
3. Membandingkan perubahan sudut polarisasi pada konstanta dielektrik udara dengan konstanta dielektrik bahan.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Jenkins, F. and H.White. 1957. *Fundamental of Optics*. New York: Mc.Graw-Hill Inc.
- Pedrotti, L.S. 1993. *Introduction to Optic*. New Jersey: Prentice Hall, Englewood Cliffs.
- Romadhona, T. 2005. *Analisis Pengaruh Medan Magnet Eksternal Terhadap Sudut Putar pada Larutan Gula Pasir dan Larutan Garam Inggris*. Skripsi. Semarang: Jurusan Fisika FMIPA Undip.
- Wardaya, A.Y. dan K.S. Firdausi. 2004. Perhitungan Reflektansi dan Transmittansi Bahan Transparan dalam Medan Listrik Luar. *Berkala Fisika*. 8(5).
- Wibowo, H., dkk. 2006. Pengaruh Perubahan Polaritas Medan Listrik Eksternal terhadap Perubahan Sudut Polarisasi Laser Dioda untuk Pengamatan Efek Kerr. *Berkala Fisika*. 10(4).