

**PENGAMATAN PERUBAHAN SUDUT POLARISASI CAHAYA AKIBAT
PEMBERIAN MEDAN LISTRIK STATIS
PADA GLISERIN**

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1



Diajukan Oleh :

Niken Larasati

J2D 005 186

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2010**

ABSTRACT

The effect of nonlinear optics at glycerin has been studied especially for dependence of the change polarization on applied static electric field.

External electric field which used at this research was resulted from two parallel plates 5×3 cm, separate 2.5 cm and applied high voltage from 0 to 10 kV. Light sources which used in this research were red laser pointer ($\lambda = 650$ nm) and green laser pointer ($\lambda = 532$ nm). The sample was glycerin with various concentration. Glycerin is divided into two conditions: disturbed and undisturbed gamma rays. The observed behavior is the change in polarization angle of laser light due to static electric field in the glycerin.

Result of observation are glycerin solution disturbed gamma rays caused a change in polarization angle β is greater than the undisturbed glycerin solution of gamma rays, in the same conditions (V provided, the type of glycerin solution is used) green laser that has a smaller wavelength, light polarization angle changes greater than the red lasers that have a larger λ , the more concentration of glycerin solution causes an increase in the change of polarization angle β

Keywords : non linear optic, polarization, polarization angle.

INTISARI

Telah dilakukan studi optika non linier, khususnya tentang pengaruh pemberian medan listrik terhadap perubahan sudut polarisasi cahaya pada gliserin.

Medan listrik luar pada penelitian ini dihasilkan oleh dua pelat sejajar berukuran 5×3 cm, terpisah 2,5 cm, yang diberikan tegangan dari 0 sampai 10 kV. Sebagai sumber cahaya digunakan laser merah ($\lambda = 650$ nm) dan laser hijau ($\lambda = 532$ nm) dan bahan yang digunakan adalah gliserin dengan variasi konsentrasi. Gliserin ini dibagi dalam dua kondisi: dikenai dan tidak dikenai sinar gamma. Perilaku yang diamati adalah perubahan sudut polarisasi cahaya laser akibat pemberian medan listrik statis pada gliserin.

Dari hasil pengamatan didapatkan bahwa larutan gliserin yang diganggu sinar gamma menyebabkan perubahan sudut polarisasi β yang lebih besar daripada larutan gliserin yang tidak dikenai sinar gamma, dalam kondisi yang sama (V yang diberikan, jenis larutan gliserin yang digunakan) laser hijau yang memiliki panjang gelombang λ yang lebih kecil, mengalami perubahan sudut polarisasi cahaya yang lebih besar dibandingkan dengan laser merah yang memiliki λ yang lebih besar, semakin banyak konsentrasi larutan gliserin menyebabkan peningkatan perubahan sudut polarisasi β .

Kata kunci : optika non linier, polarisasi, sudut polarisasi.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sifat-sifat optis non linier seperti suseptibilitas, absorpsi, refleksi, transmisi, reflektansi, superposisi dan sebagainya akan dimiliki oleh suatu bahan, jika bahan tersebut dikenai suatu cahaya dengan intensitas yang sangat tinggi seperti laser daya tinggi. Pemberian medan listrik **E** dan medan magnet **B** luar pada bahan dalam orde yang cukup besar juga akan menyebabkan suatu bahan mengalami perubahan sifat-sifat optis. Semakin besar medan magnet atau medan listrik maka intensitas cahaya akan menjadi lebih besar, sehingga bila intensitas cahaya yang sangat besar tersebut mengenai suatu medium optis maka sifat-sifat linier optis tidak berlaku lagi karena peristiwa-peristiwa optis bergantung pada besarnya medan magnet atau medan listrik yang diberikan. Dalam hal ini prinsip-prinsip superposisi yang dipenuhi oleh dua gelombang harmonik yang saling berinterferensi tidak akan berlaku lagi di dalam kasus optik non linier ini (Pedrotti, 1993)

Fenomena optika non linier diakibatkan karena dua gelombang tidak lagi hanya saling berinteraksi, dalam artian cahaya satu berinteraksi dengan cahaya yang lainnya menghasilkan pola-pola interferensi, akan tetapi juga berinteraksi dengan medium yang dilaluinya. Hal ini diakibatkan ketidakmampuan dipol dalam medan optik untuk merespon secara linier dari medan listrik **E** atau medan magnet **B** cahaya yang datang.

Jika sebuah gelombang elektromagnetik terpolarisasi melewati bahan-bahan tertentu, maka bidang polarisasinya berputar. Rotasi bidang polarisasi ini disebut aktivitas optis. Jadi jika seberkas cahaya terpolarisasi linier melalui suatu bahan optis aktif maka gelombang yang ditransmisikan juga terpolarisasi linier tetapi pada bidang yang lain, yang membentuk sudut β dengan bidang datang. Dari sudut pandang seorang pengamat yang menerima cahaya transmisi, bahan tersebut disebut pemutar kanan atau pemutar kiri. Yang bergantung pada apakah rotasi bidang polarisasi tersebut searah atau berlawanan dengan arah jarum jam bila dilihat oleh pengamat itu (Alonso, 1992).

Pada penelitian sebelumnya, pembentukan sifat optis aktif larutan polar seperti garam, menunjukkan adanya peningkatan signifikan sudut polarisasi terhadap medan luar. Kemudian menggunakan larutan non polar tentang optik non linier pada larutan gliserin dilakukan oleh Sanyoto (2007) yaitu pengamatan sifat optis aktif melalui resonansi medan magnet dengan dipol-

dipol pada frekuensi sumber. Perilaku sifat optis yang dikaji dalam penelitian tersebut adalah pemutaran arah bidang polarisasi berkas laser dalam pengaruh medan magnet luar terhadap sampel larutan gliserin. Hasil eksperimen menunjukkan peningkatan sudut polarisasi sinar laser secara linier sebanding dengan medan magnet luar yang dikenakan pada bahan transparan.

Penelitian yang dilakukan oleh penulis merupakan studi lanjut dari penelitian sebelumnya, yang akan mengkaji mengenai peristiwa-peristiwa optis non linier pada larutan gliserin. Dalam penelitian ini akan diamati sudut putar yang terjadi dengan menekankan pada variasi beda tegangan dan gangguan radiasi sinar gamma. Parameter yang digunakan adalah perubahan arah getar cahaya laser.

1.2 Perumusan Masalah

Dengan adanya fenomena ketidaklinieran optik perlu dikaji dan diketahui bagaimana pengaruh medan listrik pada larutan gliserin untuk beberapa konsentrasi terhadap perubahan sudut polarisasi dari arah getar sinar laser.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sifat optis non-linear medium udara diabaikan.
2. Wadah terbuat dari kaca preparat. Sifat dielektrik kaca diabaikan.
3. Sumber cahaya yang digunakan adalah laser merah dengan panjang gelombang 650 nm dan laser hijau dengan panjang gelombang 532 nm .
4. Bahan transparan yang digunakan adalah larutan gliserin dan larutan gula dengan konsentrasi: 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35% serta larutan garam dengan konsentrasi: 5%, 30%, 50%. Pengertian larutan berkonsentrasi 10% berarti terdapat 10 g terlarut (gliserin) dalam 100 ml zat pelarut (aquades) (Hardjono, 2001).
5. Menggunakan medan listrik statis yang dihasilkan oleh sumber tegangan tinggi arus searah (DC) dari 0 sampai dengan 10 kV. Sumber tegangan tinggi tersebut dihubungkan dengan dua pelat sejajar berukuran panjang 5 cm, lebar 3 cm, terpisah sejarak 2,5 cm. Medan listrik dapat ditentukan dengan asumsi bahwa medan listrik E sebanding dengan tegangan, V dan berbanding terbalik dengan jarak antara dua pelat sejajar d , atau $E = \frac{V}{d}$.
6. Sifat optis yang diukur adalah perubahan sudut polarisasi cahaya dengan variasi medan listrik statis yang dilewatkan pada gliserin sebelum dan sesudah diganggu radiasi sinar Gamma.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah mengamati pembentukan sifat optis aktif pada larutan gliserin :

1. Untuk mengetahui pengaruh kenaikan tegangan V terhadap perubahan sudut polarisasi sinar laser β pada larutan gliserin yang dengan radiasi sinar gamma dan tanpa radiasi sinar gamma
2. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi gliserin terhadap perubahan sudut polarisasi cahaya setelah melewati larutan gliserin tersebut

1.5 Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain sebagai berikut :

1. Karakterisasi bahan terutama pada gliserin.
2. Karakterisasi dan pengujian kualitas bahan lain.
3. Dipergunakan sebagai bahan bacaan ilmiah bagi mahasiswa pada khususnya dan masyarakat pada umumnya yang berkeinginan untuk mempelajari lebih mendalam tentang masalah optik non-linier serta dapat dijadikan sebagai pertimbangan dalam penelitian-penelitian yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- Alonso, M. & Finn. 1992. *Dasar-Dasar Fisika Universitas*. Jakarta : Penerbit Erlangga
- Darfus, J. 1997. *The Faraday Effect*. Ohio, Physics Departement : The College of Wooster
- Hardjono, S. 2001. *Kimia Dasar*. Yogyakarta : Gajah Mada University Press
- Iriani, Susyana. 2008. *Gliserin Si Pelembab, Fungsi & Kegunaannya*.
<http://susyanairiani.blogspot.com/2008/10/gliserin.html>
- Kamil, A. 2007. *Pengamatan Perubahan Sudut Putar Polarisasi Cahaya pada Medium Transparan dalam Medan Radio Frequency (RF)*. Skripsi jurusan Fisika FMIPA Undip : Semarang
- Nugraha, Satria Girindra. 2009. *Kegunaan Gliserin*. <http://satriaigin.wordpress.com/2009/05/03/kegunaan-gliserin/>
- Pedrotti, Frank L. & Leno S. Pedrotti. 1993. *Introduction to Optics Second Edition*. New Jersey : Prentice-Hall Inc
- Rossi, Bruno. 1962. *Optics*. London : Addison-Wesley Publishing Company, Inc
- Sanyoto, Dro Dwi Lego. 2007. *Pengamatan Sifat Optis Aktif melalui Resonansi Medan Magnet dengan Dipol-Dipol pada Frekuensi Sumber*. Skripsi jurusan Fisika FMIPA Undip : Semarang
- Soedjo, Peter. 2001. *Asas-Asas Ilmu Fisika Jilid 4 Fisika Modern*. Yogyakarta : Gajah Mada University Press
- Srinivasarao, M. 1999. *Chirality and Polymers, Current Opinion in Colloid and Interface Science* (Vol. 4(5)), pp. 369-376
- Tilley, R. 2000. *Colour and Optical Properties of Materials*. England : John Willey & Sons Ltd
- Tipler, P.A. 2001. *Fisika untuk Sains dan Teknik Jilid 2*, diterjemahkan oleh Dr. Bambang Soegijono. Jakarta : Penerbit Erlangga
- Vlack, V. 1986. *Ilmu dan Teknologi Bahan (Ilmu Logam dan bukan Logam) Edisi keempat*, terjemahan. Jakarta : Erlangga