

KARAKTERISASI OPTIK DAN SIFAT LISTRIK FILM LiTaO_3 PADA VARIASI SUHU ANNEALING

Ira Ukhtianingsih^{1*}, Yulia Sani¹, Irzaman²

¹Mahasiswa Departemen Fisika, FMIPA, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor, 16680

²Staf Pengajar Departemen Fisika, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor, 16680

*) Email: ira.ukhtia@gmail.com, irzaman@yahoo.com

Abstrak

Film LiTaO_3 ditumbuhkan di atas substrat silikon tipe-p dengan metode Chemical Solution Deposition (CSD) dan teknik spin coating berkecepatan putar 3000 rpm dengan penetesan selama 30 detik dalam kelarutan 1 M. Film tipis dilakukan pemanasan pada suhu *annealing* 550 °C, 575 °C, 600 °C dan 625 °C selama waktu tahan 8 jam dengan laju kenaikan suhu *annealing* 1.67 °C/menit. Hasil uji sifat listrik memperlihatkan film LiTaO_3 bersifat semikonduktor dan konduktif. Observasi hasil uji optik menunjukkan film LiTaO_3 dapat mengabsorpsi cahaya tampak sehingga dapat digunakan sebagai cikal bakal sensor inframerah. Hasil uji sifat listrik memperlihatkan film LiTaO_3 bersifat semikonduktor dan konduktif

Abstract

LiTaO_3 thin films has been grown upper side on p-type Si (100) substrates using Chemical Solution Deposition (CSD) methods followed by spin coating its speed 3000 rpm with dropped for 30 seconds in solubility 1 M. Thin films was annealed at 550 °C, 575 °C, 600 °C and 625 °C with increasing degree of annealed 1.67 °C/minutes. This conductivity values is semiconductor and conductivity. It might be effect the result of optical test showed LiTaO_3 thin films could absorb in UV wavelength. It is convincing that LiTaO_3 promise to be used for infrared sensor.

Keywords: conductive, LiTaO_3 , optical, p-type silicon, semiconductor

1. Pendahuluan

Seiring perkembangan zaman, ilmu pengetahuan dan teknologi mengalami kemajuan yang pesat. Salah satu ilmu untuk mengembangkan dunia teknologi adalah fisika material. Perkembangan fisika material menarik perhatian ahli fisika karena keunikan sifat – sifat dan struktur material. Material *ferroelectric* dimanfaatkan untuk kebutuhan perangkat elektronika. Peran bahan *ferroelectric* LiTaO_3 sangat menjanjikan untuk *device* sel surya [1,2]. LiTaO_3 merupakan objek yang diteliti secara intensif karena memiliki sifat hysteresis dan tetapan dielektrik yang tinggi serta kapasitas penyimpan muatan yang tinggi dapat diaplikasikan pada sel memori *Dynamic Random Access Memory* (DRAM). Material LiTaO_3 memiliki sifat *piezo-electric* dalam penerapannya dapat diaplikasikan pada mikroaktuator dan sensor [3].

Film LiTaO_3 merupakan material generasi UV dan cahaya tampak mengalami peningkatan secara luas meningkat pada tepi UV. Material ini menarik perhatian karena memberi harapan ke generasi baru berkaitan dengan sifat-sifat unik yang dimilikinya. LiTaO_3 memperlihatkan pita absorbs pada penyerapan gelombang UV secara meluas pada panjang gelombang 400 nm dan menyempit pada cahaya tampak berwarna hijau kebiru-biruan

(cyan). Efek peningkatan suhu termal berupa pembentukan kristal [4].

2. Metode Penelitian

Metode pembuatan lapisan tipis secara umum dikelompokkan menjadi dua yaitu metode vakum dan non-vakum terdiri dari PVD, *Laser Ablasi*, *Ion Planting*, dan CVD. Sedangkan untuk metode non vakum yaitu Chemical Solution Deposition (CSD). Keunggulan dari metode ini dapat mengontrol stoikiometri film dengan kualitas yang baik, prosedur yang mudah dan membutuhkan biaya yang relative murah [5].

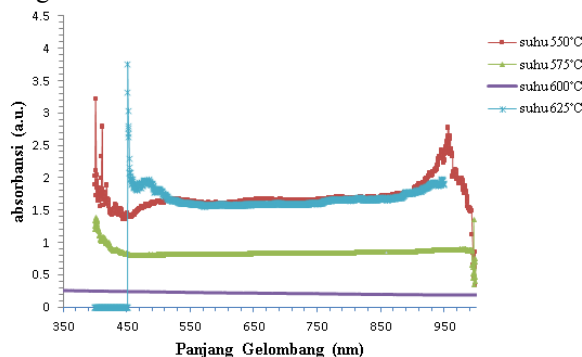
Pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode Chemical Solution Deposition (CSD) dengan teknik spin coating pada permukaan silikon tipe-p. Film LiTaO_3 dilakukan pemanasan pada suhu *annealing* 550 °C, 575 °C, 600 °C dan 625 °C. Setelah itu dilakukan pendinginan pada suhu kamar.

Observasi hasil uji optik dengan menggunakan data absorpsi. Instrumen dilengkapi dengan fiber optic dan software oceanoptic pada rentang panjang gelombang dari 339 nm to 1022 nm (*ultraviolet, visible dan infrared*).

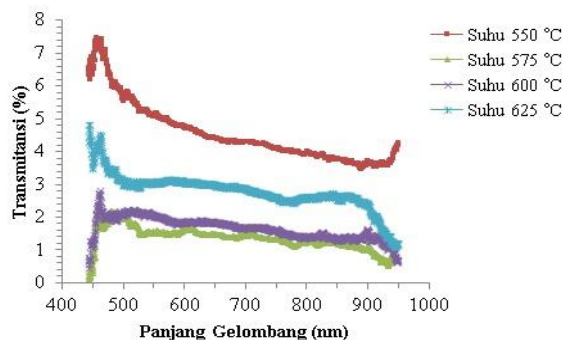
Konstanta dielektrik dihitung kapasitansi menggunakan metode sirkuit RC pada frekuensi 1 kHz. Pengukuran konduktivitas dengan menggunakan LCR meter. Eksperimen dilakukan dengan memparalelkan arus pada kawat konduksi sehingga didapatkan parameter konstanta dielektrik.

3. Hasil dan Pembahasan

Fenomena yang teramati pada sampel dikenakan sumber lampu wolfram dengan intensitas 5 watt pada rentang panjang gelombang 400 nm sampai 1000 nm. Hal ini berarti film memiliki cikal bakal sensor inframerah. Pada rentang panjang gelombang antara 450 nm sampai 850 nm absorbansi paling terendah. Gambar ini menunjukkan hasil yang berbanding terbalik dengan transmitansi.



Gambar 1 Kurva absorbansi terhadap panjang gelombang pada film LiTaO₃



Gambar 2 Kurva transmitansi terhadap panjang gelombang pada film LiTaO₃

Pengukuran konduktivitas listrik film LiTaO₃ berikut pada variasi suhu *annealing* mengetahui sifat material. Suatu bahan material dikatakan semikonduktor jika nilai konduktivitas listrik film berada pada spektrum 10⁻³ – 10⁹ S/cm [6].

Tabel 1. Pengaruh intensitas cahaya lampu 100 Watt terhadap konduktivitas listrik film LiTaO₃

Suhu <i>Annealing</i> Film LiTaO ₃	Konduktivitas listrik (S/cm)
550 °C	5.35 x 10 ⁻⁷
575 °C	1.44 x 10 ⁻⁵
600 °C	1.75 x 10 ⁻³

4. Kesimpulan

Telah berhasil ditumbuhkan film LiTaO₃ di atas substrat silikon tipe-p. Film LiTaO₃ dilakukan pemanasan pada suhu *annealing* 550 °C, 575 °C, 600 °C dan 625 °C selama waktu tahan 8 jam dengan laju kenaikan suhu 1.67 °C/menit. Observasi hasil uji optik menunjukkan film LiTaO₃ dapat mengabsorpsi pada spectrum gelombang cahaya tampak hingga inframerah. Uji sifat listrik bersifat semikonduktor dan konduktif.

Ucapan Terimakasih

Penelitian ini didanai oleh Beasiswa Bidik Misi Batch 1 angkatan 2011, IPB.

Daftar Acuan

- [1,2] Uchino K. *Ferroelectric Devices*. New York, Marcel Dekker, Inc (2000),
- [3] Irzaman, Maddu A, Syafutra H, dan Ismangil A. *Uji konduktivitas listrik dan dielektrik film tipis lithium tantalite (LiTaO₃) yang dididat niobium pentaoksida (Nb₂O₅) menggunakan metode chemical solution deposition*, Prosiding Seminar Nasional Fisika (2010), p. 175-183
- [4] Alexandrovski, A.L, G. Foulon, and Route, R.K. *SPIE Conference on Laser Material Crystal Growth and Nonlinear Materials Devices* (1999).
- [5] Seo, J.Y, S.W, Park. *Chemical Mechanical planarization characteristic of ferroelectric film for FRAM applications*. J. of Korean Physics Society (2004), p. 769-772
- [6] Kwok KN. *Complete to Semiconductor Devices*. New York, John Wiley and Son, Inc (1998)