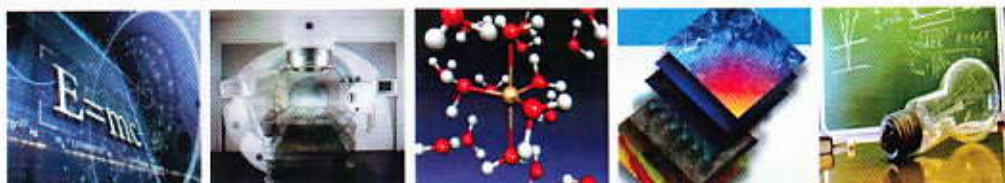


SrF
2015

PROSIDING Seminar Nasional Fisika

FMIPA Universitas Mataram-Lombok, 14-15 November 2015



**"Kontribusi Fisika dan Pengajaran Fisika dalam Pengembangan
Potensi Sumber Daya Lokal dan Lingkungan"**



Program Studi Fisika FMIPA Universitas Mataram
dan Himpunan Fisikawan Indonesia

**PROSIDING SEMINAR NASIONAL FISIKA:
Kontribusi Fisika dan Pengajaran Fisika dalam
Pengembangan Potensi Sumber Daya Lokal dan
Lingkungan**

Penulis:
TIM



UNRAM

PROSIDING SEMINAR NASIONAL FISIKA: Kontribusi Fisika dan Pengajaran Fisika dalam Pengembangan Potensi Sumber Daya Lokal dan Lingkungan

Penulis:

Mitra Djamal, Maria Evita, Bernd Zimanowski, dan Klaus Schilling, Wahyu Triyono, Setiya Utari, C. Cari, A. Suparmi, U.A. Deta, and Andri S. Husein, Iwan Sugriwan, Oni Soesanto, Adi Rachmattullah, Ade Agung Harnawan, Arfan Eko Fahrudin, Endarko, Amar Vijai Nasrulloh, Nurma Sari, Islahudin, Johri Sabaryati dan Doni Ramadoan, Nurul Qomariyah, Desi Arisandi, Pandini, Rahadi Wirawan, Yadnya Made Sutha, udiarta I Wayan, Harnawan Ade Agung, Nasution H.R. Ramdani A.S dan Wijanarko A., Syamsul Muhayadi, Laili Mardiana, Kasnawi Al Hadi, Lily Maysari Angraini, Nurul Qomariyah, Dahyunir Dahlan, Muhammad, Anshori, Harmadi, Haerul Fahmi, Dian Wijaya Kurniawidi, Siti Ala'a, Susi Rahayu, Susilawati, Ari Doyan, Khaerunisa, Rahmat Rasyid, Muharmen, Wendri, Harmadi, Meli Muchlian, Dahyunir Dahlan, Sri Mulyadi Dt. Basa, Sri Handani, Ayu Sucia Rahmi, Ispurwanti, Dian Wijaya Kurniawidi, Siti Ala'a, Susi Rahayu, Komang Gde Suastika, Heri S, Gunarjo, Sadiana, Darmaji, Aris Doyan, Susilawati, Sahlam, Dwi Sabda Budi Prasetya, Dwi Pangga, Agustinasari, Yus'iran, Aloysius Rusli, Berdinata Massang, Triwiyono, Jan Pieter, Martha Loupatty, Endang Susilawati, Hikmawati, Joni Rokhmat, Gunawan, Muliana, Nur Arip Budiman, Chaerul Rochman, Wahyuni Handayani, Vidya Setyaningrum, Wahyu Sopandi, Fartina, Lily Maysari Angraini, Baiq Rahayu, Lily Maysari Angraini, I Gde Mertha, Satutik Rahayu, Kasnawi Al hadi, Joni Rokhmat, Reski Kurniawan, Nur Arfah Sarifuddin, Bahrul Ulum, Muh. Altin Massinai, Muh Fawzy Ismullah priadi Putra, IW Sudiarta, Laili Mardiana, Muhammad Fawzy Ismullah M. dan Erlangga Ibrahim Fattah Firman Hadi Muhammad, Arif Wijaya, Suhayat Minardi, I Gusti Lanang Wiratma, I Wayan Subagia, Andi Mutia Fitri, Suhayat Minardi, Alfina Taurida Alaydrus, I Nengah Simpen, I Nyoman Sutarpa Utama, I Wayan Redana, Siti Zulaikah, Syamsuddin dan Isya Ashari.

Editor:

Dr. Suhayat Minardi, S.Si., M.T.
I Wayan Sudiarta, Ph.D.
Dr. Marzuki, M.Si.
Dr. Ahmad Harjono, M.Pd.

Lay Out:

Dr. Suhayat Minardi, S.Si., M.T.

Desain Cover:

Dr. Rahadi Wirawan

Program Studi Fisika FMIPA Universitas Mataran dan Himpunan Fisikawan Indonesia

Cetakan Pertama, Desember 2015

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang
All Rights Reserved

Universitas Mataram

PROSIDING SEMINAR NASIONAL FISIKA; Kontribusi Fisika dan Pengajaran
Fisika dalam Pengembangan Potensi Sumber Daya Lokal dan Lingkungan -
TIM-Mataram, Nusa Tenggara Barat.

xii + 250 hlm. 20 cm x 29 cm.

ISBN: 978-602-1570-39-5

- I. PROSIDING SEMINAR NASIONAL FISIKA; Kontribusi Fisika dan Pengajaran
Fisika dalam Pengembangan Potensi Sumber Daya Lokal dan Lingkungan
- I. Judul

Sambutan Ketua Program Studi Fisika

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Mataram

Salam Sejahtera,

Puji Syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan semangat, kesehatan dan kesempatan sehingga Seminar Nasional Fisika 2015 dapat terlaksana dengan baik dan lancar.

Seminar Nasional Fisika bertemakan "Kontribusi Fisika dan Pengajaran Fisika dalam Pengembangan Potensi Sumber Daya Lokal dan Lingkungan" merupakan seminar pertama yang dilaksanakan di Program Studi Fisika. Seminar ini bertujuan untuk (1) menjembatani Ilmu Fisika dan Pengajaran Fisika dalam pengembangan IPTEK yang Berbasis Sumber Daya Lokal, (2) mempromosikan inovasi, hasil-hasil penelitian di bidang Fisika dan Pengajaran Fisika dan (3) membangun jalinan Akademik antara Peneliti-peneliti di Bidang Fisika dan Pengajaran Fisika. Bersamaan dengan kegiatan Seminar Nasional Fisika ini juga dikukuhkan Kepengurusan Himpunan Fisika Indonesia Cabang Nusa Tenggara Barat.

Seminar Nasional pada tahun ini, seperti seminar-seminar lain yang dilaksanakan pada bulan November, hampir terancam ditunda atau dibatalkan karena meletusnya Gunung Baru Jari di sebelah utara Pulau Lombok yang menghalangi penerbangan dari ataupun ke Pulau Lombok. Bersyukurlah pada beberapa hari sebelum dan sesudah kegiatan seminar ini, keadaan sudah kondusif sehingga Bandara Internasional Lombok dapat dibuka dan peserta dapat mengikuti seminar. Merupakan suatu pengalaman yang tidak terlupakan.

Tentunya Seminar Nasional Fisika ini tidak mungkin dapat terlaksana tanpa bantuan dari peserta, pembicara utama, Universitas Mataram dan Sponsor-sponsor. Kami mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada (HFI, Niaga Supermarket, Ganesha Operation, Aida Group, dan PDAM Giri Menang) dan mahasiswa yang telah bekerja keras mempersiapkan dan melaksanakan seminar ini.

Mataram, 14 Desember 2015
Ketua Program Studi Fisika,

I Wayan Sudiarta, Ph.D.

KATA PENGANTAR

Assalaamu'alaikum wr. wb.,

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT atas penyelenggaraan kegiatan Seminar Nasional Fisika dengan tema "**Kontribusi Fisika dan Pengajaran Fisika dalam Pengembangan Potensi Sumber Daya Lokal dan Lingkungan**" yang telah diselenggarakan pada tanggal 14 November 2015 di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Mataram. Kegiatan semiinar ini ditutup dengan penerbitan Buku Prosiding yang terdiri dari topik-topik Fisika Teori, Fisika Komputasi dan Instrumentasi, Fisika Material, Pengajaran Fisika, dan Fisika Bumi dan Mitigasi Bencana. Kegiatan seminar ini dilaksanakan oleh Program Studi S1 Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Mataram.

Terima kasih kami ucapkan kepada *keynote speaker* bapak Prof. Dr-Ing. Mitra Djamal, selaku ketua Himpunan Fisikawan Indonesia dan para *invited speaker* antara lain Ir. Wahyu Triyono, M.T. (Senior Geophysicist PT. PHE ONWJ), Prof. Cari, M.A., M.Sc. (Universitas Negeri Sebelas Maret), dan Dr. Setiya Utari, M.Si. (Universitas Pendidikan Indonesia) yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan pencerahan dan berbagi pengalaman kepada kami. Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada jajaran pimpinan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Mataram dan seluruh anggota panitia, karyawan dan mahasiswa atas kerjasamanya demi kesuksesan acara seminar ini. Semoga kerjasama dan kebersamaan ini senantiasa terjaga demi kemajuan Progran Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Mataram.

Terima kasih juga kami sampaikan kepada para sponsor yang telah berkenan memberikan kontribusi kepada kegiatan seminar ini dan semoga kerjasama ini dapat terus terbina di masa yang akan datang. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada para undangan baik sebagai pemakalah maupun sebagai peserta seminar ini, atas partisipasi bapak dan ibu seminar ini dapat berjalan dengan baik. Atas nama panitia, kami mengucapkan permohonan maaf yang sebesar-besarnya atas segala kekurangan dalam pelaksanaan seminar ini.

Akhirnya kami berharap, semoga Prosiding Seminar Nasional Fisika 2015 bisa bermanfaat bagi kita semua dan dapat menjadi awal penyelenggaraan seminar-seminar bidang Fisika selanjutnya. Salam sukses.

Wassalamu'alaikum, wr. wb.

Mataram, 15 Desember 2015
Ketua Panitia SNF

Dr. Rahadi Wirawan, M.Si.

SUSUNAN PANITIA
SEMINAR NASIONAL FISIKA 2015 FMIPA UNIVERSITAS MATARAM

Pelindung dan Penasihat	:	Prof. Ir.Surya Hadi, M.Sc., Ph.D. Dekan FMIPA Universitas Mataram
Pengarah	:	(1). Drs. Teguh Ardianto, M.Si. Wakil Dekan Bidang Akademik FMIPA Universitas Mataram (2). Dra. Aida Muspiah, M.Si. Wakil Dekan Bidang Umum dan Keuangan FMIPA Universitas Mataram (3). Drs. Suropto, M.Si Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan dan Alumni FMIPA Universitas Mataram
Penanggung Jawab	:	I Wayan Sudiarta Ph.D. Kaprosdi Fisika, FMIPA Universitas Mataram
Ketua	:	Dr. Rahadi Wirawan, M.Si.
Sekretaris	:	Laili Mardiana, M.PFis.
Bendahara	:	Alfina Taurida Alaydrus, M.Sc.

Seksi-seksi

Seksi Kesekretariatan

Koordinator	:	Ahip Riadi, S.P. Kepala Tata Usaha FMIPA Universitas Mataram
Anggota	:	Siti Alaa, M.Si. Susi Rahayu, M.Si. Nurul Qomariah, M.Si. Muhammad Al Faris, S.Si. Niken Ayu Pintakarukmi, S.E.

Seksi Acara

Koordinator	:	Dian Wijaya Kurniawidi, M.Si.
Anggota	:	Drs. Imam Saekoni Kasnawi Al-Hadi, M.Si. Lily Maysari Angraini, M.Si.

Seksi Perlengkapan

Koordinator	:	L. Eldin Indrawahyudi, S.E.
Anggota	:	H. Maskur, S.Pd. Murhaeni Supriadi Fauzi

Seksi Konsumsi

Koordinator	:	Hj. Nurul Hamdiah, S. Adm
Anggota	:	Januar Srikandijana, A.Md

Seksi Pubdekdok

Koordinator : Agus Wahid H, S.Si
Anggota : Dwi Ampera Hananto

Editor Abstrak dan Prosiding

Koordinator : Dr. Suhayat Minardi, S.Si., M.T.
Anggota : I Wayan Sudiarta, Ph.D.
Dr. Marzuki, M.Si.
Dr. Ahmad Harjono, M.Pd.

DAFTAR ISI

2-02

SAMBUTAN KETUA PROGRAM STUDI FISIKA

KATA PENGANTAR

SUSUNAN PANITIA

DAFTAR ISI

MAKALAH UTAMA

Mitra Djamal, Maria Evita, Bernd Zimanowski dan Klaus Schilling, Pengembangan Sistem Deteksi Dini Gunung Api, Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Bandung Jl. Ganesha 10 Bandung 40132 MU-01

Wahyu Triyono, Peranan Ilmu Fisika Dalam Eksplorasi Minyak Dan Gas Bumi, Senior Geophysicist PT. PERTAMINA PHE ONWJ Jl. TB Simatupang Kav 89 (Kebagusan I), Jakarta 12520, Indonesia MU-02

Setiya Utari, Pengajaran Sains Modern, Implementasi Dan Permasalahannya Dalam Matapelajaran Fisika, Departemen Pendidikan Fisika FPMIPA UPI MU-03

C. Cari, A. Supami, U.A. Deta, and Andri S. Husein *Analysis Of Oblique Incidence Waves On Super Lens Metamaterial With Q-Deformed Hyperbolic Graded Negative Refractive Index Model Using Supersymmetry Quantum Mechanics Method*, Theoretical Physics Group, Physics Department Sebelas Maret University, Surakarta Jl Ir. Sutami No. 36 A Ketingan Surakarta 57126 MU-04

MAKALAH PENDAMPING BIDANG FISIKA KOMPUTASI DAN INSTRUMENTASI

Iwan Sugriwan, Oni Soesanto, Adi Rachmattullah, Ade Agung Harnawan, Pengukuran Kadar Gas Metana (CH_4), Kelembaban Dan Temperatur Pada Lahan Gambut Menggunakan Sensor TGS2611 Dan SHT11 Berbasis Atmega8535 FKI-01

Arfan Eko Fahrudin, Endarko, Amar Vijai Nasrulloh, Nurma Sari, Perancangan Dan Pembuatan Ozone Generator Dan Sistem Akuisisi Gas Ozon Berbasis Mikrokontroller AVR FKI-02

Islahudin, Johri Sabaryati, dan Doni Ramadoan, Analisis Daya Redam Vibrasi Pada Beberapa Struktur Tanah Keruk Pondasi Bangunan Menggunakan Sensor Getaran Berbasis Koil Datar Di Kecamatan Batukliang Lombok Tengah Nusa Tenggara Barat FKI-03

Nurul Qomariyah, Efek Paparan Radiasi Gamma Terhadap Profil Imunitas Setelah Pemberian Ekstrak Meniran (*Phyllanthus niruri L*) FKI-04

Desi Arisandi, Pandini, Rahadi Wirawan, Studi Karakterisasi Beton Sebagai Pelindung Radiasi Menggunakan Geant4 dan XCOM FKI-05

Yadnya Made Sutha, Sudiarta I Wayan, Simulasi Water Filling Dalam Mengatasi Trasnsmisi Redaman Hujan Pada Local Multipoint Distribution Service (LMDS) 4G FKI-06

Harnawan Ade Agung., Nasution H.R. Ramdani A.S. dan Wijanarko A. Rancang Bangun Sistem Sensor Perekam Kelembaban Dan Temperatur Bawah dan Permukaan Tanah Dalam Upaya Pencegahan Dini Kebakaran Lahan Gambut FKI-07

Syamsul Muhayadi, Laili Mardiana, Kasnawi Al Hadi, Lily Maysari Angraini, Nurul Qomariyah, Rancang Bangun Ph Meter Digital Berbasis Mikrokontroller Arduino Untuk Pengukuran Kualitas Air Secara Kontinu FKI-08

MAKALAH PENDAMPING BIDANG FISIKA MATERIAL

✓ **Dahyunir Dahlan**, Muhammad Anshori, Harmadi, Efek Pemanasan Pada Sintesis Lapisan Tipis TiO_2 Menggunakan Prekursor Titanium Butoxide ($C_{16}H_{36}O_4Ti$) Dengan Metode Spincoating FM-01

Haerul Fahmi, Dian Wijaya Kurniawidi, Siti Ala'a, Susi Rahayu, Pengaruh Variasi Suhu Terhadap Sintesis Silika Sekam Padi FM-02

Susilawati, Ari Doyan, Khaerunisa, Sintesis Dan Karakterisasi Bahan -Hexaferrites Dengan Doping Logam Co ($BaFe_{12}Co_xO_{19}$) Menggunakan Metode Kopresipitasi FM-03

Rahmat Rasyid, Muharmen, Wendri, Analisis Pengaruh Perubahan Temperatur Ekstrem Terhadap Kinerja Sensor Fotokonduktif (*The Analysis Of Effect Of Extreme Temperature Changes To Performance Sensor Photoconductive*) FM-04

Harmadi, Meli Muchlian, Dahyunir Dahlan, Aplikasi LSI (*Laser Speckle Imaging*) Pada Pengamatan Kontras Optis Lapisan Tipis TiO_2 FM-05

Sri Mulyadi Dt.Basa, Sri Handani, Ayu Sucia Rahmi Pengaruh Substitusi Serat Ampas Tebu Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Lentur Beton K-350 Dengan Menggunakan Semen Portland Tipe I Dan Portland Komposit (PCC) Untuk Pembuatan Beton Ringan FM-06

Ispurwanti, Dian Wijaya Kurniawidi, Siti Ala'a, Susi Rahayu, Sintesis Silika Dari Pasir Besi Ampenan Menggunakan Metode Kopresipitasi FM-07

Komang Gde Suastika, Heri S, Gunarjo, Sadiana, Darmaji, Karakterisasi Batu Kecubung Sukamara Kalimantan Tengah Dengan Metode *Laser-Induced Breakdown Spectroscopy* FM-08

Aris Doyan, Susilawati, Sahlam, Karakterisasi Barium M-Heksaferit Substitusi Logam Co-Mn Menggunakan Spektroskopi *Fourier Transform Infra Red* FM-09

Dwi Sabda Budi Prasetya, Dwi Pangga, Identifikasi Kandungan Yttrium di Lokasi Penambangan Emas Sekotong NTB FM-10

MAKALAH PENDAMPING BIDANG PENGAJARAN FISIKA

Agustinasari, Yus'iran, Analisis Kecenderungan Metode Penelitian Skripsi Mahasiswa Prodi Pendidikan Fisika STKIP Taman Siswa Bima PFIS-01

Aloysius Rusli , Demi Kesadaran Ilmu Dan Literasi Sains: Asal Usul Satuan Kelvin, Dan Mengapa Tetapan Boltzmann Hendak Digunakan Untuk Mendefinisikannya	PFIS-02
Berdinata Massang , Triwiyono, Jan Pieter, Martha Loupatty, Investigasi Miskonsepsi Siswa Pada Topik Bunyi Di Kelas VIII SMP YPK Hedam Jayapura Tahun Pelajaran 2012/2013	PFIS-03
Endang Susilawati , Perbedaan PBI Pada Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Dengan Pembelajaran Kooperatif Tipe TPS Di SMP Negeri 1 Sentolo	PFIS-04
Hikmawati , Joni Rokhmat, Gunawan, Pengembangan Media Tiga Dimensi Gerak Melingkar Untuk Meningkatkan Kecakapan Akademik Siswa	PFIS-05
Muliana , Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Berdasarkan Pengalaman Dan Pengetahuan Awal Terhadap Penguasaan Konsep Fisika Peserta Didik Kelas XI MAN Model Makassar	PFIS-06
Nur Arip Budiman , Chaerul Rochman, Wahyuni Handayani, Pendekatan Konseptual Interaktif dengan PhET Simulation Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Teori Kinetik Gas	PFIS-07
Vidya Setyaningrum , Wahyu Sopandi, Pengaruh Teks Perubahan Konseptual terhadap Pemahaman Siswa pada Materi Suhu dan Kalor	PFIS-08
Fartina , Lily Maysari Angraini, Penerapan Model Pembelajaran <i>Scientific</i> Dengan Metode <i>Problem Based Learning (PBL)</i> Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII SMPN 1 Wanasaba Pada Materi Getaran Dan Gelombang Tahun Pelajaran 2014/2015	PFIS-09
Baiq Rahayu , Lily Maysari Angraini, Penerapan Pembelajaran <i>Scientific</i> Melalui Metode <i>Problem Based Learning</i> Terhadap Kemampuan Analisis Siswa Kelas X MA Nurul Iman Montong Baik Pada Materi Kalor Tahun Pelajaran 2014/2015	PFIS-10
I Gde Mertha , Satutik Rahayu, Kasnawi Al Hadi, Pengembangan Media Pembelajaran Dalam Bentuk Keping VCD Model <i>Problem Based Learning (PBL)</i> Berbasis Karakter Untuk Perkuliahan Strategi Pembelajaran	PFIS-11
Joni Rokhmat , Penerapan Pendekatan Berpikir Kausalitik Ber- <i>Scaffolding</i> Dalam Meningkatkan KPM Hukum Newton Tentang Gerak	PFIS-12
MAKALAH PENDAMPING BIDANG FISIKA BUMI DAN MITIGASI BENCANA	
Reski Kurniawan , Nur Arfah Sarifuddin, Bahrul Ulum, Muh. Altin Massinai, Muh Fawzy Ismullah, Analisis Gempa Tektonik Di Wilayah Lengan Utara Sulawesi	FBM-01
Apriadi Putra , IW Sudiarta, Laili Mardiana, Analisis Perkiraan Penyebaran Lindi Di Lokasi Rencana Pembangunan TPA Kabupaten Lombok Utara Menggunakan Visual Modflow	FBM-02
Muhammad Fawzy Ismullah M. dan Erlangga Ibrahim Fattah, Penentuan Episenter Gempabumi Sekitar Sesar Palu Koro Menggunakan Hypo71	FBM-03

Firman Hadi Muhammad, Arif Wijaya, Suhayat Minardi, Indentifikasi Zona Sesar Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner-Gamma Di Caringin, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat	FBM-04
I Gusti Lanang Wiratma, I Wayan Subagia, Kearifan Lokal Masyarakat Bali Dalam Mitigasi	FBM-05
Andi Mutia Fitri, Suhayat Minardi, Alfina Taurida Alaydrus, Identifikasi Keberadaan Sesar Di Pulau Sumbawa Bagian Timur Dengan Menggunakan Metode Gayaberat	FBM-06
I Nengah Simpen, I Nyoman Sutarpa Utama, I Wayan Redana, Siti Zulaikah, Metoda <i>Step Drow Down Test</i> Sebagai Cara Untuk Menganalisa Kemampuan Produksi Sumur	FBM-07
Syamsuddin dan Isya Ashari, KorelasKondisi Geologi Lokal Dengan Pola Kerusakan Akibat Gempabumi Lombok 22 Juni 2013	FBM-08

**MAKALAH PENDAMPING
BIDANG FISIKA MATERIAL**

PENGARUH PEMANASAN PADA SINTESIS LAPISAN TIPIS TiO_2 YANG DIHASILKAN DENGAN METODE SPIN COATING

Dahyunir Dahlan^{1*}, Muhammad Anshori¹, Harmadi¹

¹Jurusan Fisika FMIPA Universitas Andalas
Kampus Unand, Limau Manis, Padang, 25163, Sumatera Barat, Indonesia

*dahyunir@yahoo.com

Abstrak

Telah dilakukan sintesis lapisan tipis TiO_2 menggunakan prekursor titanium butoxide ($\text{C}_{16}\text{H}_{36}\text{O}_4\text{Ti}$) menggunakan metode spincoating. Larutan yang dihasilkan kemudian diberi perlakuan suhu pemanasan, yaitu pada suhu ruang 300°C , 400°C dan 500°C . Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa sampel dengan perlakuan pemanasan pada suhu $T = 400^\circ\text{C}$ menghasilkan permukaan lapisan yang lebih merata dengan fasa kristal mulai terbentuk dan meningkatkan penyerapan cahaya ultraviolet (UV) pada panjang gelombang 300-400 nm.

Kata kunci: Lapisan Tipis, TiO_2 , Spincoating, perlakuan panas

Abstract

Synthesis of TiO_2 thin film by precursor of titanium butoxide ($\text{C}_{16}\text{H}_{36}\text{O}_4\text{Ti}$) it doped with Fe contained in solution FeCl_3 using spincoating method. The resulting given treatment heating at room temperature, 300°C , 400°C dan 500°C . The results obtained showed that the sample were heated brought on surface coating produced more uniform, crystal phase began at $T = 400^\circ\text{C}$ and increasing the absorbance of ultraviolet (UV) in 300-400 nm wave length.

Keywords: Thin film, TiO_2 , Spincoating, heat treatment

I. PENDAHULUAN

TiO_2 merupakan material semikonduktor tipe-n yang banyak digunakan pada berbagai aplikasi, seperti pada sel surya [Gratzel, 2003], sensor [Karunakaran et al. 2007], bahan pembatas dalam sensor inframerah [2,3], material swaberi [Pakdel, et al, 2013] dan aplikasi lainnya. Titanium dioksida menjadi pilihan dalam banyak aplikasi karena beberapa alasan antara lain tidak beracun [Wikipedia, 2015], nonkorosif [Bensouici et al. 2014]. Berbagai cara dilakukan untuk mendapatkan hasil lapisan tipis TiO_2 yang lebih baik, yaitu dengan cara pendopingan pada bahan TiO_2 untuk mempengaruhi sifat optik dan sifat fisis dari bahan serta meningkatkan stabilitas termal [Li et al. 2004].

Lapisan tipis TiO_2 dapat dibuat dengan berbagai macam metode, seperti, elektrodposisi [Patra et al. 2014], *sol gel* [Kavitha et al. 2013], *spincoating* [Attia et al. 2002], *spincoating* [Suci et al. 2011] dan banyak lagi metoda lainnya. Penelitian ini menggunakan metode *spincoating* untuk menghasilkan lapisan tipis TiO_2 , karena metode ini mampu menghasilkan komposisi bahan yang homogen, tidak memerlukan perlakuan khusus seperti dengan tingkat kevakuman yang tinggi, dan ketebalan lapisan bisa dikontrol.

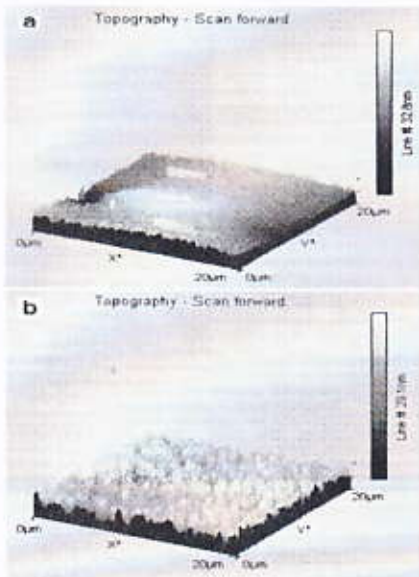
II. METODE

Bahan yang digunakan dalam sintesis lapisan tipis TiO_2 , yaitu menggunakan prekursor dari bahan titanium butoxide ($\text{C}_{16}\text{H}_{36}\text{O}_4\text{Ti}$, Aldrich 99,9%). Adapun perbandingan komposisi larutan yang digunakan adalah $\text{C}_{16}\text{H}_{36}\text{O}_4\text{Ti}$ 1 ml, etanol 5 ml, asam klorida (HCl) 0,4 ml, aquabidest (H_2O) 0,23 ml dan FeCl_3 0.1 ml. Bahan tersebut dilarutkan dengan menggunakan magnetik stirrer C-Mag HS7. Larutan campuran yang dihasilkan diteteskan pada substrat slide kaca mikroskop. Substrat diputar menggunakan alat *spincoater* dengan kelajuan yang 2500 rpm selama 30 detik. Lapisan yang telah dihasilkan diberi perlakuan panas pada suhu ruang, 300°C , 400°C , dan 500°C . Karakterisasi sampel dilakukan menggunakan alat Atomic Force Microscope (AFM), UV-Vis, dan Difraksi sinar-X (XRD) Shimadzu-7000.

III. HASIL DAN DISKUSI

Karakterisasi menggunakan mikroskop berdaya atomik (AFM) ditunjukkan pada gambar 1. sampel lapisan tipis TiO_2 , menunjukkan bentuk morfologi lapisan permukaan yang berbeda antara sampel lapisan tipis TiO_2 yang dipanaskan pada suhu 400°C dengan sampel tanpa dilakukan treatment (suhu ruang).

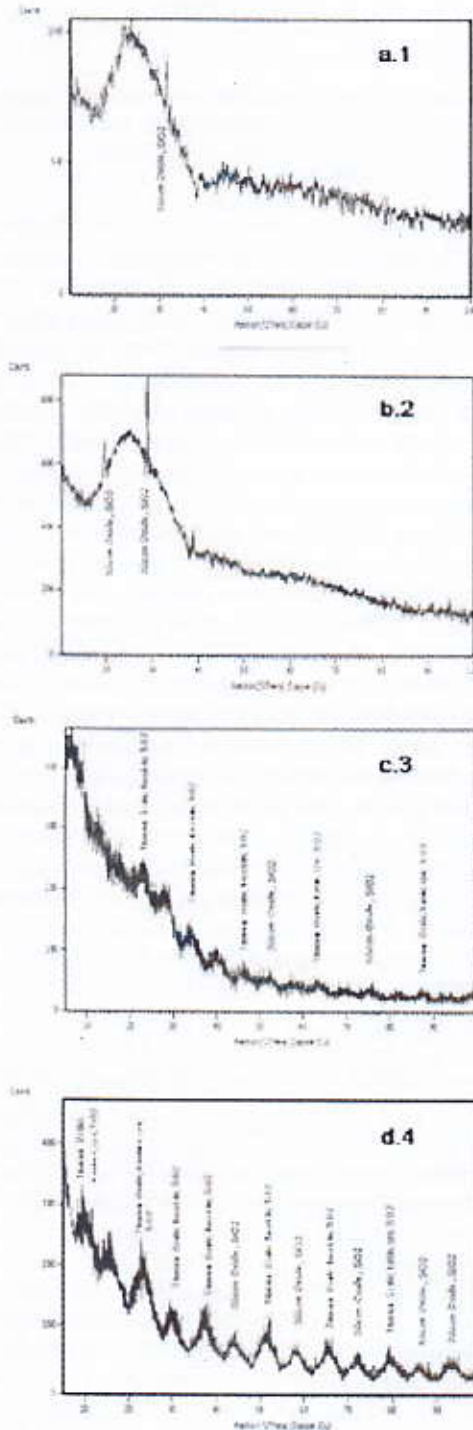
Gambar 1 menunjukkan bahwa sampel dengan $T = 400^{\circ}\text{C}$ memiliki morfologi lapisan permukaan yang partikel tersusun secara seragam dan terdistribusi lebih merata pada lapisan permukaan, jika dibandingkan dengan sampel dengan $T =$ suhu ruang. Sementara pemanasan pada suhu $T = 500^{\circ}\text{C}$ menghasilkan kerusakan sampel lapisan secara signifikan, sehingga pola SEM tidak dapat ditampilkan disini. Gambar ini menunjukkan bahwa, suhu pemanasan $T = 400^{\circ}\text{C}$ membuat partikel menjadi lebih terdistribusi akibat pengaruh energi (suhu pemanasan) yang diterima oleh sampel lapisan tipis TiO_2 . Energi yang diterima akan mempengaruhi struktur morfologi lapisan tipis. Berdasarkan hasil pengkarakterisasian, lapisan tipis TiO_2 yang dibuat dengan menggunakan metode *spincoater* dengan treatment suhu pemanasan didapatkan partikelnya dengan ukuran sebesar 9 nm.



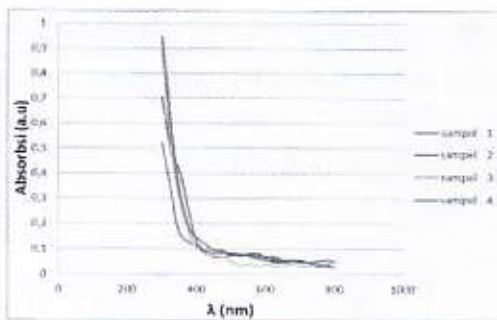
Gambar 1. Hasil karakterisasi AFM lapisan tipis TiO_2 pada suhu a. $T =$ suhu ruang dan b. $T = 400^{\circ}\text{C}$

Gambar 2 menunjukkan bahwa lapisan tipis TiO_2 yang terbentuk memiliki struktur yang berbentuk amorf dengan fasa kristal mulai terbentuk pada suhu $T = 400^{\circ}\text{C}$ (gambar c.3) dan puncak difraksi pada sampel dengan suhu $T = 500^{\circ}\text{C}$ (gambar d.4) semakin meningkat. Hasil ini diperkuat oleh penelitian sebelumnya [9,10] yang menyatakan bahwa puncak TiO_2 dengan fasa anatase mulai terbentuk pada suhu pemanasan 400°C dan intensitas puncaknya mulai meningkat pada suhu 500°C . Sampel yang dipanaskan pada suhu pemanasan dibawah $T < 400^{\circ}\text{C}$ (gambar a.1 dan b.2), menunjukkan belum terbentuk fasa TiO_2 pada lapisan sampel tersebut. Pada pola XRD masih terlihat fasa silikon dan bahan lainnya pada setiap sampel, hal ini menunjukkan bahwa lapisan tersebut sangat tipis sehingga dapat teridentifikasi oleh sinar-X.

Perlakuan suhu pemanasan dapat dianalisis dengan menggabungkan data hasil grafik absorpsi dengan panjang gelombang yang didapatkan dari pengkarakterisasian dengan alat UV-Vis. Hasil grafik absorpsi dengan panjang gelombang yang diambil dari data sampel 1, 2, 3 dan 4, dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2. Hasil Pengkarakterisasian dengan alat XRD (a) Sampel 1 (Suhu ruang), (b) Sampel 2 ($T = 300^{\circ}\text{C}$), (c) Sampel 3 ($T = 400^{\circ}\text{C}$), (d) Sampel 4 ($T = 500^{\circ}\text{C}$)



Gambar 3. Grafik perbandingan absorpsi dengan panjang gelombang (a) Sampel 1 (Suhu ruang), (b) Sampel 2 ($T = 300^{\circ}\text{C}$), (c) Sampel 3 ($T = 400^{\circ}\text{C}$), (d) Sampel 4 ($T = 500^{\circ}\text{C}$).

Gambar 3 menunjukkan pengaruh pemanasan yang terjadi untuk sampel 1, 2, 3 dan 4. Nilai absorpsi dari sampel masing-masing pada grafik ini yaitu sampel 1 = 0,523, sampel 2 = 0,708, sampel 3 = 0,904 dan sampel 4 = 0,946. Berdasarkan grafik hasil perbandingan absorpsi dengan panjang gelombang menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu pemanasan akan mengakibatkan semakin tinggi penyerapan cahaya (absorpsi) pada panjang gelombang 300-380 nm. Sedangkan pada rentang panjang gelombang 380-800 nm, nilai absorpsi lebih kecil. Grafik tersebut menunjukkan nilai absorpsi tertinggi adalah pada sampel 4 dengan nilai absorpsinya adalah 0,946. Hal ini juga terjadi pada hasil penelitian sebelumnya [11] dimana lapisan TiO_2 yang dibuat menggunakan metode sol-gel *spincoating* lebih banyak menyerap cahaya ultraviolet dan mentransmisikan cahaya tampak. Proses pemanasan dapat menyebabkan semakin rapat dan teraturnya atom-atom penyusun TiO_2 yang berpengaruh kepada semakin tebalnya lapisan yang dihasilkan, dengan semakin tebal lapisan yang dihasilkan maka akan semakin banyak cahaya yang akan diserap oleh lapisan.

Simpulan dan Saran

Sampel dengan perlakuan pemanasan menghasilkan permukaan lapisan yang lebih merata dengan fasa kristal yang mulai terbentuk pada suhu $T = 400^{\circ}\text{C}$ dan perlakuan suhu pemanasan yang semakin tinggi mengakibatkan meningkatnya penyerapan cahaya ultraviolet (UV) pada lapisan.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Direktorat Jendral Perguruan Tinggi (DIKTI), Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI melalui daftar isian pelaksanaan anggaran (DIPA) Universitas Andalas No DIPA: 002/UN.16/PL/D-HP//2014 atas pembiayaan penelitian melalui Hibah Pascasarjana 2015.

Daftar Pustaka

- Attia, S.M., Wang, J., Wu, G., Shen, J., Ma, J. (2002) Nanostructure Study of TiO_2 Film Prepared by Dip Coating. *J. Mater. Sci. Tech.* 18(1); 31-33.
- Bensouici, F., Souier, T., Iratni, A., Dakhel, A.A., Tala-Ighil, R., Bououdina, M. (2014). Effect of acid nature in the starting on surface and photocatalytic properties of TiO_2 thin film, *Surface and Coating Tech* 251. 170-176.
- Farahmandjou, M., Khalili, P. (2013). Study of nano $\text{SiO}_2/\text{TiO}_2$ superhydrophobic self cleaning surface produced by sol-gel, *Australian J. Of Basic and Appl. Sci.* 7. 462-465.
- Gratzel, M. (2003). Dye Sensitized Solar Cell, *Journal of Photochemistry and Photobiology* 4; 145-153.
- Karunakaran, B., Uthirakumar, P., Chung, S.J., Velumani, S., Suh, E.K. (2007). TiO_2 thin film gas sensor for monitoring ammonia, *Material Characterization* 58 680-684.
- Kavitha, M., Gopinatan C., Pandi, P. (2013). Syntesis and characterization of TiO_2 nanopowder in Hydrothermal and sol-gel method, *Int. J. Of Adv. In Research & Tech* 2 .102-108.
- Kim, D.J., Hahn, S.H., Oh, S.H. (2002). Influence of Calsination Temperature on Structural and Optical Properties of TiO_2 Thin Films prepared by Sol-gel Dipcoating. *Material Letters* 57; 355-360.
- Kumar, J., Srivastava, A., Bansal, A., (2013). Production of self cleaning cement using modified titanium dioxide, *int J. Innovative Research in Sci., Eng. And Tech.* 2. 26688-2693.
- Li, E., Ni, C. (2004). Size Dependence of Thermal Stability of TiO_2 Nanoparticles. *Journal of Appl Phys.* 96 (12).
- Pakdel, E., Daoud, W.A., Wang, X. Self Cleaning and Superhydrophilic wool by $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$. *Applied Surface Science* 275; 397-402.
- Patra, S., Bruyere, S., Taberna, P.T., Sauvage F. (2014). Electrodeposition of TiO_2 using ionic liquids, *Electrochemistry Letters* 3. D15-D-18.
- Suciu, R. C., Rosu, M. C. Silipa, T.D., Biris, A. R., Bratu, I., Indrea, E. (2011). TiO_2 Thin Film Prepared By Spin Coating Technique. 56(6); 607-612.
- Wikipedia, the free encyclopedia (2015) https://en.wikipedia.org/wiki/Titanium_dioxide.