

BKS PTN-B MIPA

2012

Prosiding

BIDANG
FISIKA

SEMINAR & RAPAT TAHUNAN

BKS-PTN B Tahun 2012

BIDANG ILMU MIPA
Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri
Wilayah Barat

Tema :
*Peran MIPA dalam Pengembangan
SDM dan SDA*

Hotel Madani Medan
11 - 12 Mei 2012



Penyelenggara
FMIPA
UNIVERSITAS
NEGERI MEDAN



ISBN:978-602-9115-21-5

PROSIDING

**SEMINAR NASIONAL DALAM RANGKA SEMIRATA
BKS-PTN WILAYAH BARAT BIDANG MIPA
TAHUN 2012**

Thema: Peran MIPA Dalam Peningkatan Kualitas SDM dan SDA

FISIKA

Editor :

Prof.Drs.Motlan,MSc.,PhD

Dr.Ridwan A.Sani,MSi

Drs.Eidi Sihombing,MS

Alkhafi Maas Siregar,SSi.,MSi

Juniastel Rajagukguk,SSi.,MSi



THE
Character Building
UNIVERSITY

Penerbit

**Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Medan**

SEMINAR & RAPAT TAHUNAN BKS-PTN B Tahun 2012



BIDANG ILMU MIPA
Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Wilayah Barat

FAKULTAS MIPA UNIVERSITAS NEGERI MEDAN

Jl. Willem Iskandar, Psr V Medan 20221 Telp. (061) 6625970 Medan
www.semirataunimed.com Email: semiratabks2012@yahoo.co.id

PENGANTAR DARI TIM EDITOR

Seminar dan Rapat Tahunan (SEMIRATA) Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Wilayah Barat (BKS-PTN B) Bidang Ilmu MIPA yang ke 25 telah diselenggarakan oleh FMIPA Universitas Negeri Medan tanggal 11-12 Mei 2012 bertempat di Hotel Madani-Medan. Dalam SEMIRATA ini dilaksanakan 2 jenis kegiatan yaitu Seminar Nasional dan Rapat tahunan Dekan, Ketua Jurusan dan Ketua Program Studi. Seminar Nasional diberi tema: **Peran MIPA dalam Peningkatan Kualitas Sumberdaya Manusia (SDM) dan Sumber Daya Alam (SDA)** diikuti oleh sekitar 600 orang peserta yang berasal dari 18 perguruan tinggi negeri, 3 perguruan tinggi swasta dan 1 Lembaga/Badan yang berada di wilayah Indonesia bagian barat. Jumlah peserta yang menjadi pemakalah pada kegiatan SEMIRATA 2012 sebanyak 556 orang yang dikelompokkan kedalam 5 bidang yaitu bidang Matematika, Fisika, Kimia, Biologi dan bidang Pendidikan MIPA. Setelah meneliti persyaratan yang harus dipenuhi pemakalah, maka panitia menetapkan jumlah makalah yang dapat diterbitkan dalam prosiding adalah 430. Makalah-makalah tersebut disusun dalam 5 (lima) buah buku Prosiding yang diantaranya adalah **Prosiding Bidang Matematika** terdiri dari 53 makalah, **Prosiding Bidang Fisika** (68) makalah, **Prosiding Bidang Kimia** (83) makalah, **Prosiding Bidang Biologi** (100) makalah dan **Prosiding Pendidikan MIPA** memuat 126 makalah. Keseluruhan makalah tersebut diserahkan oleh panitia kepada Tim Editor untuk proses pengeditan.

Tim editor telah bekerja sesuai dengan ketentuan dan hanya bertugas mengedit makalah yang telah diseleksi sebelumnya oleh Panitia. Dalam hal ini, Tim editor lebih banyak mengkonsentrasikan diri dalam menyeragamkan format dan gaya penulisan makalah. Pengubahan kalimat dilakukan jika dipandang perlu tanpa mengubah maksud kalimat tersebut. Isi dan konteks pembahasan diusahakan untuk tidak diubah, dengan demikian segala konsekuensi yang mungkin timbul akibat penerbitan Prosiding ini tetap berada pada penulis makalah. Meski telah diupayakan untuk bisa tampil sebaik mungkin, namun tidak mustahil prosiding ini masih belum memuaskan semua pihak, untuk itu kami mohon maaf semoga pada kesempatan lain akan dapat diterbitkan karya ilmiah dengan bentuk dan isi yang lebih baik. Pada kesempatan ini kami mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu terwujudnya prosiding ini khususnya kepada para mahasiswa FMIPA Unimed yang terlibat dalam pengerjaan prosiding ini.

Akhir kata, kami mengharapkan semoga prosiding ini dapat memberi manfaat sebesar-besarnya bagi kita semua dan untuk pengembangan kualitas Sumberdaya Manusia (SDM) dan pengelolaan Sumber Daya Alam (SDA) di negara kita di masa yang akan datang.

Medan, Mei 2012
Tim Editor.

SEMINAR & RAPAT TAHUNAN BKS-PTN B Tahun 2012



BIDANG ILMU MIPA
Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Wilayah Barat

FAKULTAS MIPA UNIVERSITAS NEGERI MEDAN

Jl. Willem Iskandar, Psr V Medan 20221 Telp. (061) 6625970 Medan
www.semiratounimed.com Email: semiratabks2012@yahoo.co.id

KATA SAMBUTAN KETUA PANITIA

SEMINAR DAN RAPAT TAHUNAN BADAN KERJASAMA PERGURUAN TINGGI NEGERI WILAYAH BARAT (SEMIRATA BKS-PTN B) BIDANG MIPA TAHUN 2012

Puji dan syukur kita panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat dan rahmatNya Seminar dan Rapat Tahunan (SEMIRATA) Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Wilayah Barat (BKS-PTN B) Bidang Ilmu MIPA yang ke 25 dapat kita laksanakan pada hari ini. SEMIRATA ini berlangsung tanggal 11-12 Mei 2012 yang diselenggarakan oleh FMIPA Universitas Negeri Medan bertempat di Hotel Madani-Medan. Dalam kesempatan ini, kami mengucapkan **SELAMAT DATANG DI KOTA MEDAN** kepada seluruh peserta rapat tahunan, baik pimpinan Fakultas, Jurusan /Program Studi serta para peserta seminar nasional bidang MIPA.

Adalah suatu kehormatan bagi FMIPA Universitas Negeri Medan yang telah diberi kepercayaan sebagai penyelenggara SEMIRATA tahun ini dengan tema: " **Peran MIPA dalam Peningkatan Sumberdaya Manusia (SDM) dan Sumber Daya Alam (SDA)**". SEMIRATA tahun ini diikuti oleh sekitar 600 orang peserta yang berasal dari 18 perguruan tinggi negeri, 3 perguruan tinggi swasta dan 1 Lembaga/Badan yang berada di wilayah Indonesia bagian barat. Untuk membuka wawasan kita tentang tema SEMIRATA tahun ini, maka kegiatan diawali dengan penyajian makalah utama yang disajikan oleh dua orang *keynote speaker* yaitu Prof.Dr.Syawal Gultom,MPd (Kepala Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Penjaminan Mutu Pendidikan Kemdikbud RI) dan Prof.Dr.Chairil Anwar (Dosen Jurusan Kimia/ Dekan FMIPA UGM). Selanjutnya, dilakukan seminar paralel yang membahas sebanyak 556 makalah hasil-hasil penelitian yang dikelompokkan dalam 5 bidang, yang diantaranya bidang **Matematika (71), Fisika (78), Kimia (117), Biologi (126) dan Pendidikan MIPA (164)**. Makalah yang memenuhi syarat untuk penerbitan telah disusun dalam bentuk Prosiding dan telah dapat diperoleh peserta pada akhir kegiatan ini. Rapat tahunan Dekan dan Ketua Jurusan/Ketua Program Studi akan membahas situasi terkini dalam bidang pendidikan serta menyusun program BKS-PTN B Bidang MIPA yang dapat meningkatkan kualitas SDM dan pengelolaan SDA di masa mendatang. Untuk menikmati keindahan alam Sumatera Utara, kepada peserta kami tawarkan Paket Tour Parapat /Danau Toba yang akan diadakan pada hari Minggu tanggal 13 Mei 2012.

Dalam kesempatan ini, kami mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya pada bapak Plt.Gubernur Sumatera Utara, Rektor Universitas Negeri Medan, Ketua BKS-PTN B Bidang MIPA dan pihak sponsor PT.Multi Teknindo Infotronika yang telah memberi dukungan dana sehingga SEMIRATA ini dapat terlaksana. Sebagai ketua panitia pelaksana,saya mengucapkan terimakasih kepada seluruh personil kepanitiaan yang telah bekerja keras, sehingga kegiatan ini dapat diselenggarakan.

Jika masih terdapat kekurangan dalam hal pelayanan maupun penyelenggaraan kegiatan ini, maka kami lebih dahulu mohon maaf yang sebesar-besarnya. Akhirnya, kami mengucapkan selamat mengikuti kegiatan SEMIRATA 2012 di Universitas Negeri Medan,semoga kegiatan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Medan, 11 Mei 2012
Ketua Panitia,

Drs.Pasar Maulim Silitonga,MS

SEMINAR & RAPAT TAHUNAN BKS-PTN B Tahun 2012



BIDANG ILMU MIPA
Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Wilayah Barat

FAKULTAS MIPA UNIVERSITAS NEGERI MEDAN

Jl. Willem Iskandar, Psr V Medan 20221 Telp. (061) 8625970 Medan
www.semirataunimed.com Email: semiratabks2012@yahoo.co.id

KATA SAMBUTAN KETUA BKS-PTN B BIDANG MIPA PADA SEMINAR DAN RAPAT TAHUNAN BADAN KERJASAMA PERGURUAN TINGGI NEGERI WILAYAH BARAT (SEMIRATA BKS-PTN B) BIDANG MIPA TAHUN 2012

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur marilah senantiasa kita panjatkan ke hadirat Tuhan yang Maha Kuasa, karena atas rahmat dan hidayah-Nya kita dapat mengikuti suatu kegiatan akademik Seminar Nasional dan Rapat Tahunan BKS PTN Bidang MIPA yang diselenggarakan di Fakultas MIPA Universitas Negeri Medan (UNIMED) Medan. Kami mengucapkan selamat datang kepada seluruh peserta seminar dan peserta rapat tahunan, baik Dekan maupun Ketua Jurusan/Program Studi. Semoga kegiatan ini memberikan dampak positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya bidang MIPA dan aplikasinya. Kegiatan ini juga merupakan suatu wadah bagi pimpinan jurusan/fakultas untuk saling bertukar pengalaman dalam pengelolaan jurusan/fakultas.

Seminar dan Rapat Tahunan Bidang Ilmu MIPA Badan Kerjasama PTN Wilayah Barat (SEMIRATA BKS-PTN B), merupakan kegiatan tahunan yang pada tahun ini dilaksanakan oleh FMIPA Universitas Negeri Medan. Kegiatan yang dilaksanakan adalah Seminar Nasional dengan Tema "**Peran MIPA dalam pengembangan SDM dan SDA**", dengan *keynote speaker* yang hadir adalah Prof. Dr. Syawal Gultom, M.Pd (Kepala badan SDMP dan PMP Kemdikbud RI) dan Prof. Dr. Chairil Anwar.(Jurusan Kimia FMIPA UGM/Dekan FMIPA UGM). Dalam kegiatan ini, peserta seminar / dosen dan peneliti akan mempresentasikan hasil-hasil penelitiannya sehingga akan terjadi saling bertukar informasi sejauhmana hasil penelitian yang telah diperoleh di berbagai institusi. Peserta seminar sekitar 600 orang yang berasal dari 18 perguruan tinggi negeri, 3 perguruan tinggi swasta dan 1 Lembaga/Badan yang berada di wilayah Sumatera, Kalimantan dan Jawa. Rapat Tahunan juga dihadiri oleh Dekan FMIPA, FKIP, FST, Ketua Jurusan/Program Studi Fisika, Kimia, Biologi, Matematika dan Pendidikan MIPA. Kami selaku Ketua BKS-PTN Wilayah Barat bidang MIPA mengucapkan terimakasih yang besar-besarnya kepada seluruh personil kepanitiaan yang telah bekerja keras untuk terselenggaranya kegiatan SEMIRATA ini.

Akhir kata, dengan memohon kepada Allah SWT, semoga apa yang kita harapkan pada kegiatan Seminar dan Rapat Tahunan ini dapat terwujud dan kami mengucapkan selamat melaksanakan Seminar dan Rapat tahunan Badan Kerjasama PTN Wilayah barat bidang MIPA.

Wassalam,

Prof.Dr. Emriadi
Ketua BKS-PTN.B Bidang MIPA

DAFTAR ISI

	Halaman
Kata Pengantar dari Editor	
Kata Sambutan Ketua Panitia	
Kata Sambutan Ketua BKS-PTN B Bidang MIPA	
Kata Sambutan Rektor Universitas Negeri Medan	
DAFTAR ISI	
Adi Rahwanto	Pengaruh Fe ₂ O ₃ Dan Sic Pada Material Mgh ₂ Untuk Aplikasi Tangki Penyimpan Hidrogen Kendaraan Fuel Cell 1 - 5
Afdal	Karakterisasi Sifat Magnetik Pasir Besi Pantai Padang Sumatera Utara 6 - 12
Afdhal Muttaqin	Pengaruh Frekuensi Pada Nilai Kapasitansi Resin Damar Mata Kucing (<i>Shorea Javanica</i>) 13 - 16
Akmam	Penyelidikan Reservoar panas Bumi Menggunakan metoda Geolistrik Tahanan Jenis Inversi 2-D Di Kenagarian koto Anau Kabupaten Solok 17 - 22
Ambran Hartono	Analisis Pengaruh Temperatur Terhadap Peningkatan jumlah Fraksi β dan Resistivitas Permukaan Film PVDF 23 - 26
Ardian Putra	Karakterisasi Porositas dan Resistivitas Campuran Serbuk Batu Apung dan Resin 27 - 32
Arif Budiman	Aplikasi metode Geolistrik Tahanan Jenis konfigurasi Scumberger Dalam Pendugaan lapisan Akuifer (Jorong Koto Sawah Kanagarian Ujung kecamatan lembah Malintang Kabupaten Pasaman Barat) 33 - 37
Arif Ismul Hadi	Interpretasi Sebaran air Tanah- Dalam Berdasarkan Data Geolistrik Tahanan Jenis di Kabupaten Jepara Jawa Tengah 38 - 44
Astuti	Pengaruh Temperatur Sintering Terhadap Ukuran Nanopartikel Fe ₃ O ₄ Menggunakan <i>Template</i> PEG-4000 45 - 50
Azizahwati	pengembangan media rangkaian dasar aplikasi transistor bipolar 51 - 56
Bisman Perangin-angin	Analisa Parameter Fluoresensi Dari Spektrum Fluoresensi Untuk Menentukan Kemurnian Minyak Nilam 57 - 61
Boni Pahlanop Lapanpc	Pembuatan Sumber Radioaktif Dari Isotop Hg Dan Na Menggunakan Metode Aktivasi Neutron Dari Sumber mCi RaBe 62 - 67
Bukhari	kajian tentang pandu gelombang papah (<i>slab</i>) dielektrik moda <i>transver magnetic</i> (tm) dengan metode bagi dua 68 - 72
Dahyunir Dahlan	Sintesis dan Karakterisasi Lapisan Cu ₂ O (Cuprous oxide) di atas substrat Ito (Indium Tin Oxide) Dengan Metode Metode Elektrodeposisi 73 - 77
Dewi Wulandari	Pengaruh Variasi x dan lama Waktu Aniling Terhadap Suhu Kritis Bahan 78 - 85
Dian Milvita	penentuan akumulasi radiofarmaka tc-99m mdp pada pasien kanker prostat 86 - 92
Didik Kurniawan	Sistem Informasi Berbasis Layanan Pesan Singkat (SMS Gateway) Pada Komponen Organisasi Perguruan Tinggi (Studi Kasus : Universitas Lampung) 93 - 97
Dwi Puryanti	Scattering Parameter Komposit Ferit Nikel-Kobalt-Zink Karet Alam Termoplastik 98 - 101
Erna Frida	Analisis Morfologi Dan Ketahanan Impak <i>Blending</i> Polipropilena,Karet Alam SIR-20 Dan Serbuk Ban Bekas 102 - 108

Eva Marlina Ginting	Analisis XRD Keramik Berpori Berbasis Clay Dan Kaolin Serta Tempurung Kelapa	109 -	116
Gita Sastria	Pengenalan Karakter Tulisan Tangan Menggunakan Metode Learning Vector Machine Berbasis Fuzzy Clustering	117 -	124
Gunawati	Moda Tm Pandu Gelombang Rectangular Dengan Persamaan Maxwell-Harmuth	125 -	129
Hadi	Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan Pada Peningkatan Prediksi Viskositas Cairan	130 -	134
Harmadi	Aplikasi Speckle Imaging (Pencitraan Spekel) Untuk Pendeteksian Dental Plaque Biofilm	135 -	142
Harman Amir	Studi Sifat Magnetik Pencemaran Jalan Raya di Kota Padang Menggunakan Metode Isothermal Remanent Magnetization (IRM)	143 -	148
Hidayati	Analisis Struktur Pandu Gelombang Ridge Devais Fotonik	149 -	152
Irhamni	Studi Awal Pemanfaatan Batu Kapur Lhoknga Sebagai Bahan Baku Material Dental Gypsum	153 -	159
Juandi M,	Penyelidikan Pola Sebaran Limbah Deterjen Bawah Permukaan Tanah Dengan Aplikasi Geolistrik	160 -	167
Juniastel Rajagukguk	Karakteristik Listrik Arus Searah (DC) Heterostruktur Sumur Kuantum Tunggal (SQW) Selaput Tipis ZnS/ZnSe dengan Metode Evaporasi Termal	168 -	174
Kerista Tarigan	Proses Permeabilisasi Non-Thermal Dengan Metode Imbas Medan Elektrik	175 -	182
Lazuardi U	Self Heated Sensor PTC Sebagai Detektor Sudut Vektor Aliran Udara	183 -	187
M. Syukri	Aspek Teoritik Pembangkitan Gelombang Ekstrim Tidak Pecah Dengan Menggunakan Soliton Atas Latar Berhingga	188 -	194
Mahrizal	Monitoring Magnetik Terhadap Polusi Udara Oleh Kendaraan Bermotor Di Kota Padang	195 -	200
Makmur Sirait	Sintesis dan Karakterisasi SifatOptik Nnopartikel ZnS Dengan Metode Kopesipitasi	201 -	205
Meqorry Yusfi	Rancang Bangun Spin Coater Menggunakan Motor DC Brushless Dari Hardisk Bekas Dengan Tambahan Penampil Kecepatan	206 -	211
Minarni	Pengembangan Filter Udara Untuk Debu	212 -	217
Muh.Ishak Jumarang	Studi Hidrodinamika Perairan Estuari Sungai Kapuas Kalimantan Barat	218 -	224
Muhammad Sahal	Pembuatan media rangkaian dasar mosfet Sebagai Pengendali Motor	225 -	228
Mursal	Pengaruh tekanan reaksi terhadap karakteristik lapisan tipis A-sige:h yang dideposisi dengan teknik pecvd dan hwc-pecvd	229 -	234
Nasrullah Idris	Studi Awal Teknik Laser-Induced Plasma Spectroscopy Sebagai Alat Inspeksi Bahan Bangunan Untuk Mitigasi Bencana	235 -	239
Nazli Ismail	Karakteristik Sinyal gelombang Very low Frequency (VLF) kawasan Banda Aceh	240 -	244
Nurdin Bukit	Sifat mekanik dan Morfologi Campuran Nano Partikel Zeolit Alam dan Polipropilena dengan kompatibeliser Polipropilena-Maleaic Anhydride	245 -	251

Nurmalita	Pengaruh dopan pb terhadap fraksi volume Kristal superkonduktor b(p)scco-2212 { the effect of pb dopant on the volume fraction of b(p)scco-2212 superconducting crystal }	252 - 257
Pintor Simamora	Preparasi dan Karakterisasi Material Gelas Hasil Polimerisasi Kondensasi	258 - 263
Rahmat Rasyid	Karakterisasi Potensiometer 5 KQ Sebagai Sensor Sudut	264 - 266
Rahmatsyah	Pola Penentuan Parameter Kerusakan Terumbu Karang di Daerah Sibolga	267 - 280
Refrizon	Perbandingan Nilai Peak Ground Acceleration kota Bengkulu Dengan Metode Probabilistic Seismic Hazard Analysis Dan Metode Kanai	281 - 285
Rita Juliani	Pola Penyebaran Emisi Gas dari Limbah Industri di Kota Medan dengan Menggunakan Model Estimasi Dispersi Atmosferis	286 - 297
Satwiko S	Pengukuran Arus dan Tegangan Pada Sistem pembangkit Listrik Hybrid (Tenaga Angin dan Tenaga Matahari) Di FMIPA UNJ	298 - 301
Simon Sembiring	Preliminary Study on X-Ray Diffraction Characteristic of Forsterite (Mg ₂ SiO ₄) Ceramics derived From Rice Husk Silica	302 - 306
Sri Mulyadi	Pengaruh Penambahan TBA (Tepung Bulu Ayam) terhadap Sifat Mekanik dan Biodegradabilitas Plastik Polipropilene Bekas Campuran Tapioka	307 - 310
Supardi	Lintasan Orbit Partikel Dalam Potensial Kratzer	311 - 312
Susilawati	Pemodelan dan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Skala Rumah Tangga	313 - 321
Sutrisno	Karakterisasi Lapisan Borida Pada Besi S45C	322 - 325
Teguh Budi Prayetno	The Symmetry of the One-Dimensional Burger Equation	326 - 330
Togi Tampubolon	Identifikasi dan hubungan indeks vegetasi dan Suhu permukaan Menggunakan Citra Satelit landsat Di wilayah pesisir Langkat, Sumatera Utara	331 - 337
Tulus Ikhsan Nasution	Sensor Aseton Dari Kitosan Untuk Diagnosa Diabetes Melalui Napas di Masa Depan	338 - 344
Wildian	Rancang Bangun alat Ukur Tinggi Badan Berbasis Mikrokontroler AT89S52 dengan Sensor Ultra Sonik Ping	345 - 350
Zulfalina	Pengujian Mekanik pada Beberapa Jenis Bambu setelah Proses Pengasapan	351 - 356
Zulhendri Kamus	Pengembangan Light Dependet resistor dan Pegas untuk Sensor Getaran	357 - 360
Maryati Doloksaribu	Karakterisasi Sifat Mekanik Keramik Porselin Alumina Sebagai Bahan isolator Listrik	361 - 365
Rahmondia	PENGEMBANGAN SISTEM MONITORING 'ONLINE' OUTPUT MODUL PV POLIKRISTALIN HOORAY BERBASIS μ C ATMEGA8535	366 - 371
Jorena	Sintesis Dan Karakterisasi Keramik Borosilikat Berbasis Silika Sekam Padi Dengan Metode Sol-Gel	372 - 378
Tulus Ikhsan Nasution	Pendeteksian Kualitas Air Dengan Biosensor Dan Penganalisaannya Menggunakan Sistem Daq \square	379 - 384
Nurdin Siregar	Pembuatan dan karakterisasi nanopartikel zno dengan Metode solgel berdasarkan variasi PH	385 - 390
Iwantono	Penumbuhan <i>Gold Nanorods</i> Pada Indium Timah Oksida (Ito) Dengan Metode Mediasi Pembentukan	391 - 397

Eidi Sihombing

Muhammad Kadri
Abdul Rais

KARAKTERISASI NANOPARTIKEL TiO_2 FASA ANATASE
DENGAN METODE KOPRESIPITASI

2D Resistivity Method to Determine the Groundwater Zone for
Agricultural use

EFEK PERUBAHAN CAMPURAN BUBUK SILIKA
TERHADAP BETON YANG MEMAKAI SEMEN PADANG

398 - 402

403 - 408

409 - 418



THE
Character Building
UNIVERSITY

PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI NANOPARTIKEL ZnO DENGAN METODE SOLGEL BERDASARKAN VARIASI pH

Nurdin Siregar¹ dan Jefri Orlando Sipayung
¹Dosen Fisika FMIPA UNIMED Medan

ABSTRAK

Nanopartikel *Zinc Oxide* (ZnO) telah dibuat dengan metode sol-gel berdasarkan variasi pH, dengan prekursor *Zinc Asetat dihidrat* $Zn(CH_3COOH)_2 \cdot 2H_2O$, metanol dan aquabides sebagai pelarut, dan LiOH sebagai penstabil. Variasi pH yang digunakan adalah pH 9, 10 dan 11. Dalam metode sol-gel ini terdapat 2 prinsip reaksi untuk menghasilkan senyawa oksida yang berskala nanometer, yaitu prinsip hidrolisis dan kondensasi. LiOH merupakan agen hidrolisis bagi $Zn(CH_3COOH)_2 \cdot 2H_2O$ sehingga menghasilkan $Zn(OH)_2$, kemudian $Zn(OH)_2$ yang terbentuk terkondensasi sehingga menghasilkan ZnO. Kalsinasi dilakukan pada suhu 80°C selama 1 jam. Karakterisasi nanopartikel ZnO dilakukan dengan X-Ray Diffraction (XRD) dan Scanning Electron Mikroskop (SEM) untuk mengetahui morfologi, struktur dan ukuran kristal nanopartikel ZnO. Ukuran kristal nanopartikel ZnO yang diperoleh untuk pH 9, pH 10 dan pH 11 masing-masing adalah 50 nm, 70 nm dan 90 nm. Persentase senyawa ZnO yang terbentuk untuk pH 9, pH 10 dan pH 11 masing-masing adalah 92 %, 96 % dan 100%. Partikel yang terbentuk terlihat beraglomerasi atau mengumpul dan berbentuk *nanospheres*. Aglomerasi ditunjukkan adanya struktur yang bersambung dengan partikel lain, hal ini disebabkan adanya tarik menarik antara partikel sehingga membentuk partikel yang lebih besar.

Kata kunci : Nanopartikel ZnO, metode sol-gel.

ABSTRACT

The Zinc Oxide (ZnO) nanoparticle has been fabricated by sol-gel method based on the variation of pH. The pH variation that used was pH 9, pH 10 and pH 11. This method have two principle reaction to make the oxide compound with nanoscale, there are hydrolysis and condensation. LiOH is the hydrolysis agent for $Zn(CH_3COOH)_2 \cdot 2H_2O$ to make $Zn(OH)_2$, and then $Zn(OH)_2$, condensedated become ZnO. Calsination conducted at a temperature of 80 °C with a hold time for 1 hours. Characterization X-Ray Diffraction (XRD) dan Scanning Electron Mikroskop (SEM) to determined the morphology, structure, and size of the . The size of crystal nanoparticle ZnO that we get to Ph 9, Ph 10, and Ph 11 is 50 nm, 70 nm, and 90 nm. The percentage of compound .ZnO that make to Ph 9, Ph 10, Ph 11 are 92 %, 96 % and 100 %. The particle looks like agglomeration or clump and has the shape nanospheres . The agglomeration shows by the structure that continued with one each other, its result by the trade offs between the particle so shaping the biggest particle.

Keywords: Nanoparticle Zinc Oxide (ZnO), Sol-gel.

PENDAHULUAN

Nanopartikel merupakan partikel mikroskopis yang memiliki ukuran dalam skala nanometer yaitu < 100 nm. Nanopartikel menjadi kajian yang sangat menarik, karena ketika suatu materi sudah dalam bentuk nanopartikel, biasanya partikel tersebut memiliki sifat yang berbeda dari sifat materi sebelumnya. Material berukuran nanometer memiliki sejumlah sifat kimia atau fisika yang lebih unggul dari materi ukuran besar (bulk). (Dian, 2009, C. R. Vestal dkk, 2004, S. M. Yusuf. dkk, 2006 dan Cao, Guozhong, 2004). Sifat tersebut dapat diubah-ubah dengan melalui pengontrolan ukuran material, pengaturan komposisi kimiawi, modifikasi permukaan, dan pengontrolan intaksi antar partikel (Omar, 1975).

Nanopartikel dapat diaplikasikan pada berbagai bidang. Penggunaan nanomaterial tersebut memiliki banyak keuntungan dan kelebihan antara lain memberikan nilai tambah suatu bahan material, untuk mencapai kemajuan teknologi yang lebih efisien, hemat, dan ramah lingkungan. Inovasi terbaru penggunaan teknologi nanopartikel yaitu menghilangkan kerut wajah, pelindung wajah (sunblock), deodorant, memperkokoh botol kemasan, membersihkan pakaian tanpa air, mengatasi penyakit kanker, sebagai tinta pengaman, piranti pemancarltraviolet, solar sel, dan pizoelektrik (Heidari dan Younesi, 2009). Metode pembuatan nanopartikel ada dua kelompok yaitu metode *bottom up* dan *top down*. Metode yang termasuk dalam *top down* diantaranya yaitu *mechanical milling*, *repeated quenching* dan *lithography*. Metode yang termasuk dalam *bottom up* diantaranya yaitu *sol gel process*, *aerosol based process*, *chemical vapour deposition (CVD)*, *atomic condensation*, *gas phase condensation*, *supercritical fluid synthesis*.

Dalam ilmu material, ZnO sering disebut semikonduktor II-VI karena seng dan oksigen milik kelompok 2 dan 6 tabel periodik, menempati posisi yang unik diantara sejumlah bahan lainnya. Semikonduktor ini memiliki sifat katalik, fotokatalik, optik dan listrik yang signifikan, serta lebar celah pita energinya dapat diatur dengan mengubah ukuran partikelnya, keadaan agreasi, bentuk, atau sifat permukaan. Sebagai semikonduktor, ZnO memiliki lebar celah pita energi sebesar 3,37 eV dan energi ikat eksitasi sebesar 60 mV dalam suhu kamar (Chen, dkk 2009, Tamiko, dkk 2003, Hammad, dkk.2009. Jing. Huang dan Ching .2008). *Zinc Oxide* (ZnO) merupakan salah satu material yang banyak dibuat menjadi partikel berukuran nano, hal ini dikarenakan ZnO memperlihatkan sifat optik, akustik dan kelistrikan yang menarik

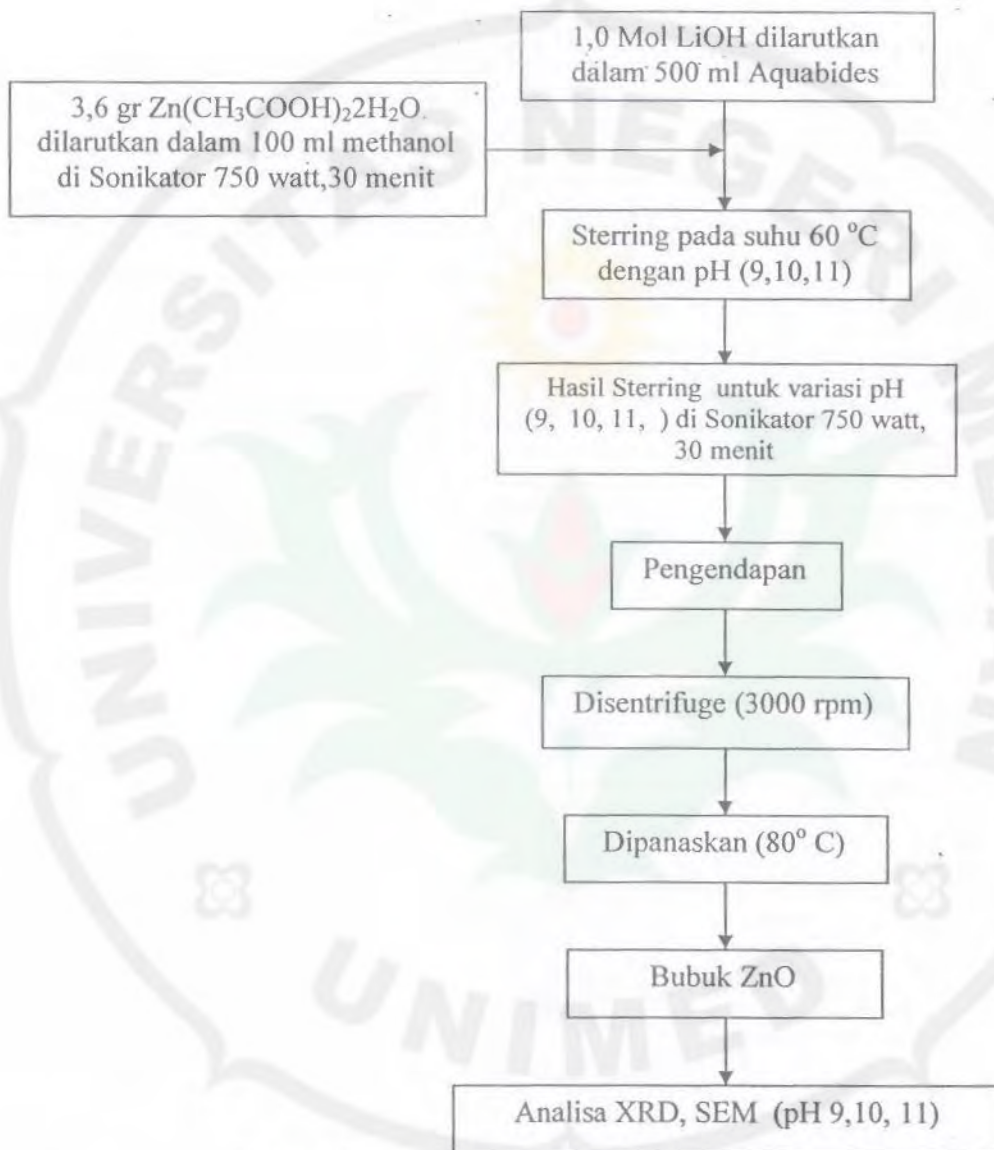
sehingga memiliki sejumlah potensi aplikasi bidang elektronik, optoelektronik dan sensor (Marlina, 2007). Zinc Oxide banyak diaplikasikan sebagai material pelapis antirefleksi, elektroda transparan pada sel surya, sensor gas, varistors, material *electroluminescence*, dan material *photoluminescence*. Bahan keramik semikonduktor yang menarik karena permintaan komersial untuk optoelektronik seperti elektrode konduktivitas transparan, ultraviolet (UV), light emitter dan spin elektron yang merupakan semikonduktor dengan lebar celah energi dan energi ikat pada proses optik (Neppolian dkk, 2009). Selain itu Zinc Oxide mempunyai beberapa kelebihan diantaranya adalah stuktur kimia yang stabil, tidak beracun, dan dapat digunakan sebagai aditif dalam berbagai bahan, serta ketersediaan di alam yang sangat melimpah (Rochman, N.T, 2009).

Metode sol-gel merupakan metode yang relatif sederhana dari sejumlah metode pembuatan nanopartikel ZnO. Metode solgel dapat menghasilkan koloid ZnO dengan ukuran partikel sekitar 1 sampai 100 nm dalam waktu beberapa jam (Pusfitasari, 2009). Metode sol-gel mempunyai prinsip yang hampir sama dengan reaksi dalam keadaan padat (*solid state reaction*), dimana dilakukan pemanasan campuran pereaksi dengan stoikiometris untuk membuat ion-ion berpindah sehingga dihasilkan produk padatan yang diinginkan. Keunggulan metode sol-gel ini adalah berreaksi pada suhu yang lebih rendah. (Marlina, 2007). Metode sol-gel merupakan salah satu metode dengan cara kimia yang digunakan dalam pembuatan nanopartikel ZnO. Bahan material yang digunakan adalah logam oksida. Bahan yang telah dicampur kemudian sonikator yang bertujuan untuk memecah partikel. Dibuat dengan variasi pH larutan yang berbeda, kemudian di sentrifuge dan dikeringkan dengan oven pemanas sehingga diperoleh serbuk nanopartikel ZnO. Parameter – parameter yang mempengaruhi pembuatan nanopartikel ZnO dengan metode sol gel diantaranya perbedaan suhu, konsentrasi, pH. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan nanopartikel ZnO dengan metode solgel berdasarkan variasi pH, morfologi, struktur dan ukuran kristal nanopartikel ZnO.

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Zinc Asetat dihidrat* $Zn(CH_3COOH)_2 \cdot 2H_2O$ sebagai prekursor, metanol dan aquabides sebagai pelarut, dan LiOH sebagai penstabil. Eksperimen untuk mendapatkan nanopartikel ZnO dengan metode solgel dengan variasi pH dilakukan sebagai berikut: serbuk $Zn(CH_3COOH)_2 \cdot 2H_2O$ sebanyak 3,6 gram dilarutkan dalam 100 ml metanol diaduk dengan sonikator 750 watt selama 30 menit sehingga diperoleh larutan homogen dengan konsentrasi 0,2 M. Secara terpisah dibuat 1,0 M LiOH yang dilarutkan dalam 500 ml aquabides. Selanjutnya dilakukan titrasi LiOH yaitu optimasi waktu penetasan selama 60 detik atau 1 menit, dan optimasi kecepatan magnetic stirer yakni 600 rpm untuk melihat lamanya waktu pengendapan ZnO. Titrasi LiOH dilakukan ke dalam larutan $Zn(CH_3COOH)_2 \cdot 2H_2O$ bertujuan untuk mengubah nilai pH larutan. Selanjutnya dibuat koloid dengan 3 variasi pH yakni 9, 10, dan 11 yang selanjutnya berturut-turut dinamakan sampel A, B, dan C. Setelah terbentuk larutan seperti susu putih diaduk kembali dengan menggunakan sonikator selama 30 menit. Selanjutnya didiamkan selama beberapa hari untuk pengamatan lama waktu pengendapan, setelah itu sampel susu putih tersebut di sentrifuge untuk memisahkan endapan pada 3000 rpm selama 30 menit, dan diambil endapannya. Endapan tersebut dipanaskan agar H_2O dan prekursor-prekursor senyawa lain dapat hilang dengan menggunakan oven pemanas pada $80^\circ C$ selama 1 jam. Kemudian padatan ZnO digerus dengan menggunakan mortar dan diperoleh serbuk ZnO nanopartikel. Selanjutnya sampel serbuk Nanopartikel ZnO dianalisa dengan menggunakan XRD dan SEM untuk mengetahui karakteristik sampel hasil pembuatan dengan metode sol-gel. Diagram alir pembuatan nanopartikel ZnO terlihat pada gambar 1.

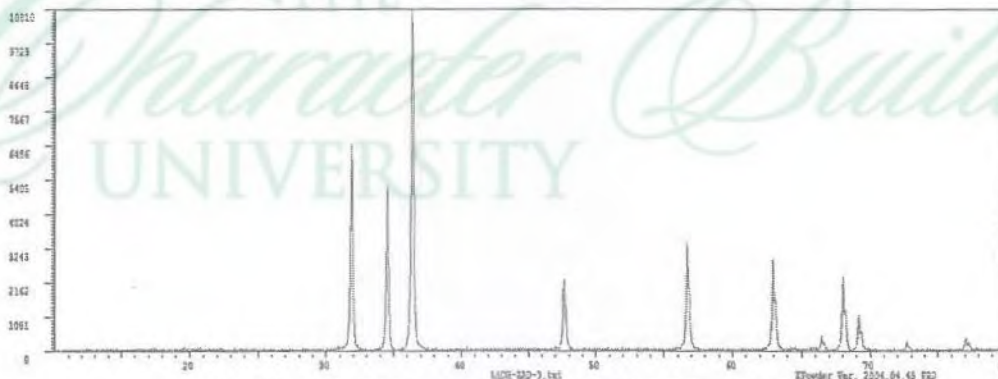




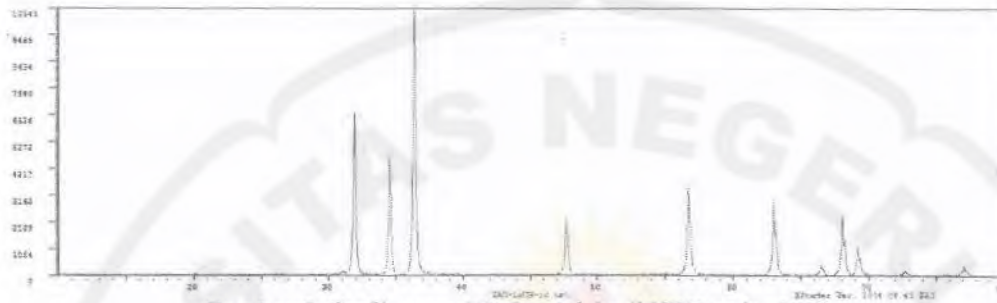
Gambar 1. Diagram alir pembuatan nanopartikel ZnO

HASIL DAN PEMBAHASAN

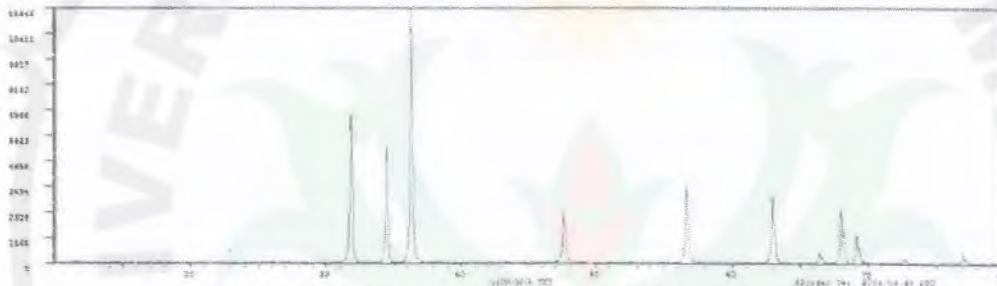
1. Hasil karakterisasi sampel nanopartikel ZnO dengan XRD



Gambar 2. Grafik sampel ZnO untuk hasil XRD pada pH 9



Gambar 3. Grafik sampel ZnO untuk hasil XRD pada pH 10



Gambar 4. Grafik sampel ZnO untuk hasil XRD pada pH 11

Pola difraksi berupa spektrum gambar 2, 3 dan 4 masing-masing untuk pH 9, pH 10 dan pH 11 dari hasil uji sampel dengan XRD memberikan informasi mengenai sudut terjadinya difraksi pada sumbu horizontal dan besar intensitas yang dihasilkan pada sumbu vertikal. Karakterisasi dengan XRD bertujuan untuk menentukan komposisi senyawa senyawa yang terbentuk pada ZnO, ukuran kristal nanopartikel ZnO. Penentuan komposisi senyawa-senyawa tersebut dilakukan menggunakan *search match* dengan program *X-Powder*. Namun berhubung data yang didapat merupakan data satu fasa atau hanya ada fasa ZnO saja, maka proses *search match* tidak perlu dilakukan.

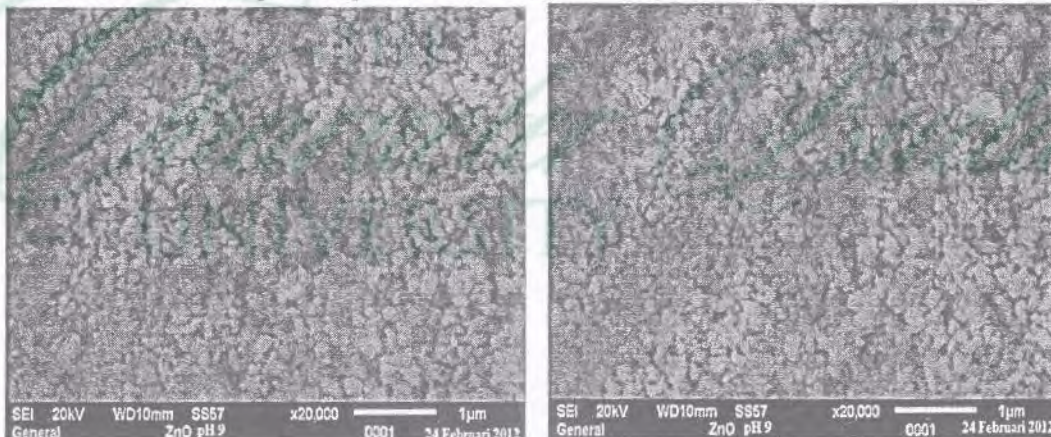
Dari hasil *search match X-Powder* dengan cara fitting data diperoleh persentase berat senyawa dari sintesis ZnO pada pH 11, 10 dan 9. Yaitu untuk pH 11 sebanyak 100%, untuk pH 10 sebanyak 96% dan untuk pH 9 sebanyak 92%.

Ukuran kristal nanopartikel ZnO dihitung dengan menggunakan persamaan Scherrer (Cuility dan Stock, 2001) yaitu:

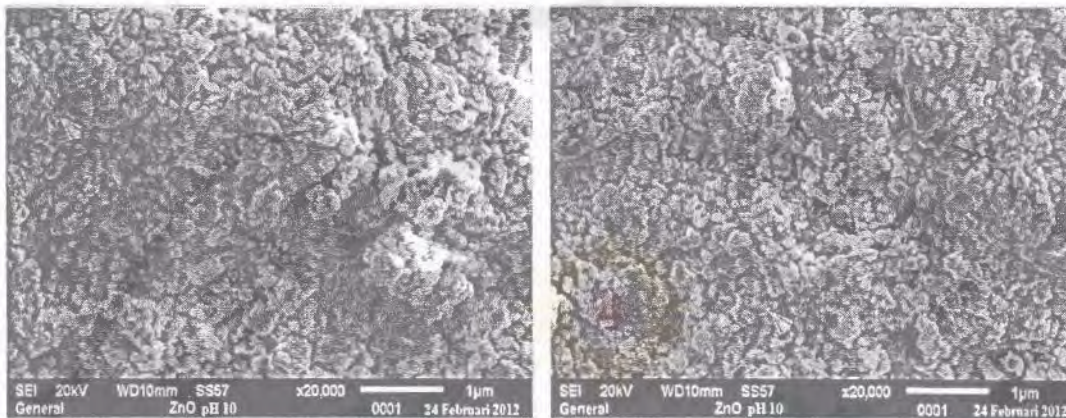
$$D = \frac{0.9\lambda}{\beta \cos\theta} \quad (1)$$

dengan : D = Ukuran kristal, λ = Panjang gelombang, β = FWHM (full width half maximum), θ = Sudut difraksi, a, c = Parameter kisi, diperoleh ukuran kristal ZnO masing-masing untuk pH 9, pH 10 dan pH 11 adalah berkisar 50 nm, 70 nm dan 90 nm. Struktur kristalnya berbentuk *wurtzite heksagonal*.

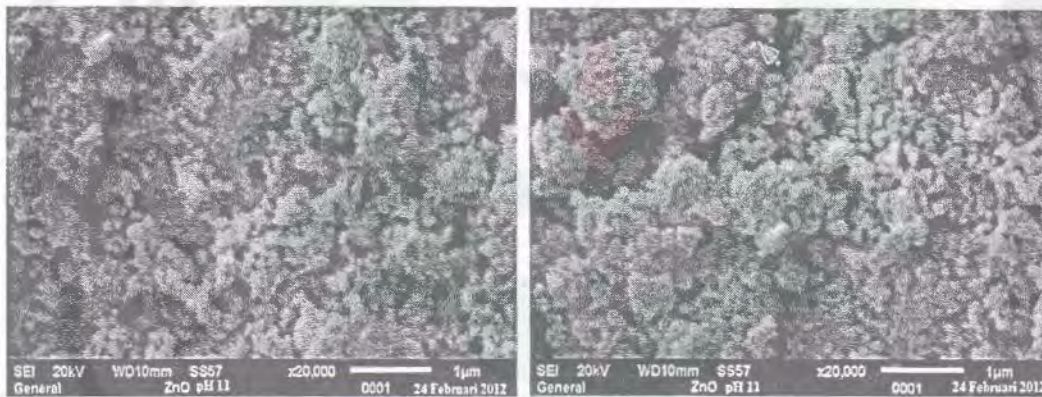
2. Hasil karakterisasi sampel nanopartikel ZnO dengan SEM (Scanning Electron Microscope)



Gambar 5. Morfologi ZnO dengan SEM pada pH 9



Gambar 6. Morfologi ZnO dengan SEM pada pH 10



Gambar 7. Morfologi ZnO dengan SEM pada pH 11

Berdasarkan gambar 5, 6 dan 7 dari ketiga sampel dengan pH masing-masing pH 9, pH 10 dan pH 11 yang dikarakterisasi menggunakan SEM (*Scanning Electron Microscope*), dimana partikel yang terbentuk terlihat beraglomerasi atau mengumpul dan berbentuk *nanospheres*. Aglomerasi ditunjukkan adanya struktur yang bersambung dengan partikel lain, hal ini disebabkan adanya tarik menarik antara partikel sehingga membentuk partikel yang lebih besar. Dari ketiga sampel, gambar 5 untuk pH 9 terlihat mempunyai butiran partikel yang paling kecil dibandingkan dengan gambar 6 untuk pH 10 dan gambar 7 untuk pH 11. Butiran paling kecil pada gambar 5 untuk pH 9 disebabkan karena lebih sedikit mengalami aglomerasi atau penggumpalan, dibandingkan pada pH 10 dan pH 11

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Ukuran kristal nanopartikel ZnO yang dibuat dengan metode sol-gel yang berdasarkan variasi pH besarnya masing-masing 50 nm, 70 nm dan 90 nm. Tingkat kemurnian dari nanopartikel ZnO yang dihasilkan pada pH 9, pH 10 dan pH 11 masing-masing sebanyak 92 %, 96% dan 100%. Partikel yang terbentuk terlihat beraglomerasi atau mengumpul dan berbentuk *nanospheres*. Aglomerasi ditunjukkan adanya struktur yang bersambung dengan partikel lain, hal ini disebabkan adanya tarik menarik antara partikel sehingga membentuk partikel yang lebih besar. Salah satu faktor yang berpengaruh pada terhadap ukuran diameter nanopartikel metode sol-gel adalah pH. Semakin besar pH pada proses sol-gel, maka semakin besar pula agglomerasi sehingga ukuran partikelnya semakin besar dan sebaliknya.

2. Saran

Penelitian ini merupakan salah satu cara untuk mengembangkan pembuatan nanopartikel ZnO yang banyak diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari yaitu untuk tinta pengaman, pembuatan cat, dan digunakan juga dalam berbagai bidang diantaranya IPTEK, Kedokteran, Industri dan lain sebagainya. Untuk lebih mengembangkan penelitian tentang pembuatan nanopartikel ZnO dengan metode sol-gel ini maka yang perlu dipertimbangan adalah: Menggunakan filter nano, kecepatan sentrifuge, kecepatan magnetik stirrer dan lama stirrer dan Optimasi titrasi waktu penetesan

UCAPAN TERIMAKASIH

Pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terimakasih kepada Bapak Dr. Agus Sukarto, Bapak Wahyu Bambang, M.Si, dan semua pihak dari fisika LIPI yang telah memberikan kemudahan, bantuan dan dorongan sehingga terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Eka Dian Pusfitasari. (2010). Sintesis dan Karakterisasi nanopartikel zinc oxide (ZnO) dengan metode Solgel berdasarkan variasi suhu
- Cao. Guozhong, (2004). Nanostructurs dan Nanomaterial. Imperial College Press. USA
- C. R. Vestal, Z. J. Chang (2004). Int. J. Nanobiotechnology. Vol 1. Nos 1/2.
- C.T.Chen, C.L. Cheng, T.T. Chen, Y.F. Chen. (2009). Improved physical properties of ZnO nanostructures by inclusim. Material Letters 63
- Cullity B.D and Stock,S.R. (2001). Elements of X-Ray diffraction, Prentice hall
- Heidari.A. dan Younesi. H. (2009). Controllable Synthesis Of Flower-Like ZnO Nanostructure With Hydrothermal Method. Departement of Environmental Science, Faculty of Natural Resources and Marine Sciences Tarbiat Modares University, Noor, Iran
- Jing. Shun Huang dan Ching – Fuhling. (2008). Influences of ZnO solgel thin film, Influences of ZnO solgel temperature using all solutions- based processing. Jurnal of Applied Phycis 103, 014304
- Marlina. L. (2007). Sintesis Nanopartikel Zinc Oxide (ZnO) untuk aplikasi Sebagai Tinta Pengaman. ITB Bandung
- Neppolian .E.S. (2009). Nanoscience. Fak Mathmatik and Physik Intitut fur Theoetische und Angewandthe Physik, Germany
- Omar. M.A. (1975). Elementary of Solid State Phisics. Addison Wesley
- Rochman.N.T. (2009). Handbook Nanopartikel. Pusat Penelitian Ilmu Pengetahuan dan Teknologi LIPI Serong.
- Tamiko Oshima, Tomoaki Ikegami, Kenji Ebihara, Jes Asmussen, Rajk, Thareja, (2003)., Synthesis of P-type ZnO thin Films using co-doping techniques based on KrF excimer laser deposition. Thin Solid Films 435. 49-55
- T.M. Hammad, Jamil.K, Salem, Roger.G.Harrison. (2009). Binding Agent Affect on Structural and Optical Properties of ZnO Nanoparticles. Rev Adv Master Sci

UNIMED

THE
Character Building
UNIVERSITY