



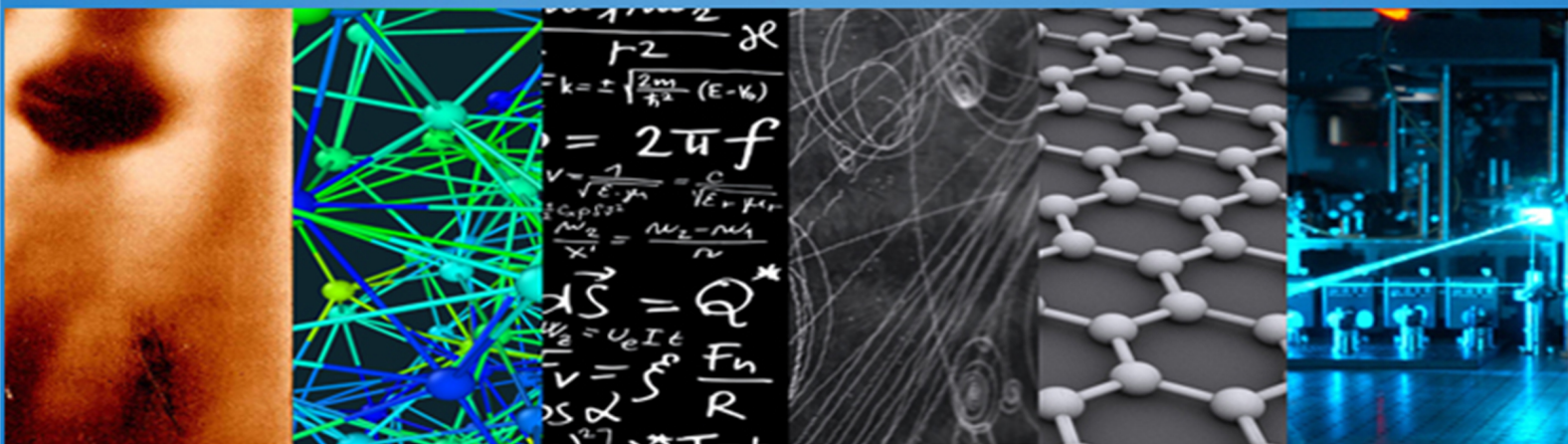
UNIVERSITAS AIRLANGGA

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL FISIKA DAN TERAPANNYA IV

15 November 2014

“Peran Fisika dan Terapannya Sebagai Modal Pengembangan
Kemandirian Bangsa di Bidang Pendidikan, Medis, dan Industri”



Departemen Fisika,
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga

ISSN: 2407-2281

**SAMBUTAN KETUA DEPARTEMEN/PRODI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI, UNIVERSITAS AIRLANGGA**

Assalamualaikum Wr. Wb

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya sehingga pada hari ini “ Seminar Nasional Fisika Terapan IV “ dapat terlaksana dengan baik dan lancar.

Seminar Nasional Fisika ini merupakan salah satu kegiatan rutin dua tahunan yang dilaksanakan oleh prodi S1 Fisika Unair. Kegiatan ini bertujuan untuk mengetahui perkembangan ilmu fisika dan terapannya di berbagai universitas dan instansi di Indonesia melalui publikasi yang dipresentasikan oleh peserta seminar. Selain itu diharapkan dapat melakukan sinergi antar instansi untuk proses pembelajaran, penelitian dan penerapan fisika, sehingga fisika dapat memberikan sumbangan bagi perkembangan teknologi di Indonesia. Oleh sebab itu Prodi S1 Fisika Unair berkomitmen untuk dapat memberikan kontribusi terhadap perkembangan fisika tersebut melalui penyelenggaraan seminar yang sumber pendanaannya diperoleh dari RKAT pengembangan prodi fisika tahun 2014.

Ilmu Fisika yang merupakan salah satu pilar dasar bagi perkembangan teknologi di Indonesia masih dianggap belum memiliki banyak sumbangan bagi pembangunan nasional. Oleh sebab itu kegiatan seminar dengan tema “**Peran Fisika dan Terapannya sebagai Modal Pengembangan Kemandirian Bangsa di Bidang Pendidikan, Medis dan Industri** “ ini diharapkan dapat membuka pengetahuan berbagai kalangan atas peran besar fisika dalam peningkatan teknologi masa kini dan kesejahteraan serta kualitas hidup manusia. Hal ini selaras dengan sejarah perkembangan teknologi di dunia, dimana kebergantungan yang sangat kuat terhadap perkembangan ilmu dasar , salah satunya adalah fisika.

Saya ucapkan terima kasih kepada bapak Rektor Unair dan Dekan Fakultas Sains dan Teknologi atas disetujuinya RKAT Pengembangan Prodi Fisika ini. Terima kasih juga saya sampaikan kepada ketua panitia seminar Dr. Suryani Dyah Astuti, M.Si dan anggotanya atas kerja kerasnya, sehingga kegiatan ini bisa terlaksana. Semoga kegiatan ini dapat memberi kontribusi bagi perkembangan fisika di Indonesia. Selamat melaksanakan seminar ini.

Wassalam,

Surabaya, 15 November 2014
Ketua Departemen/ Prodi Fisika,



Drs. Siswanto, M.Si
NIP. 196403051989031003

KATA PENGANTAR
(KETUA PANITIA SEMINAR NASIONAL FISIKA TERAPAN IV-2014)

Assalaamu'alaikum wr. wb.,

Peserta seminar yang saya hormati,

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Alloh S.W.T akhirnya kami dapat menyelesaikan seluruh kegiatan Seminar Nasional Fisika IV dengan tema "**Peran Fisika dan Terapannya sebagai Modal Pengembangan Kemandirian Bangsa di Bidang Pendidikan, Medis dan Industri**" yang telah diselenggarakan pada Tanggal 15 November 2015 di Ruang Kahuripan Lantai 3 Gedung Perpustakaan, Kampus C Universitas Airlangga Surabaya. Kegiatan seminar ini dilaksanakan oleh Program Studi S1 Fisika, Departemen Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga bertujuan untuk membuka wawasan akan peranan ilmu fisika bagi pengembangan kemandirian bangsa di bidang pendidikan, industri, dan kedokteran. Kegiatan seminar ini akan mengkaji beberapa topik dasar dan kontemporer yang terkait dengan bidang Pendidikan Fisika, Biofisika dan Medis, Fisika Material, Biomaterial dan Nanoteknologi, Optika dan Laser, Fisika Teori dan Komputasi, serta Fisika Instrumentasi dan Kontrol.

Berdasarkan pengalaman dalam melaksanakan Seminar Nasional Fisika Terapan I pada tahun 2007 dan Seminar Nasional Fisika Terapan II pada tahun 2010, dan seminar Nasional Fisika dan Terapannya III pada tahun 2012, maka melalui kegiatan Seminar Nasional Fisika dan Terapannya IV ini diharapkan terjadi peningkatan jumlah publikasi nasional pada tahun 2014. Melalui kegiatan ini, penelitian-penelitian yang dilakukan oleh staf, dosen maupun mahasiswa Program Studi S1, S2 dan S3 Fisika & Aplikasinya dapat diketahui secara luas oleh berbagai kalangan, mulai dari pendidik, industri dan medis baik dari institusi negeri maupun swasta.

Terima kasih kami ucapkan kepada *keynote speaker* bapak Prof. Dr. Eng. Mitra Djamil, selaku ketua Himpunan Fisikawan Indonesia dan para *invited speaker* antara lain Prof. Dr. Muchlas Samani (Unesa), Prof. Dr. H. Puruhitodr.Sp.B-TKV (Unair) dan Dr. Muhammad Yasin, M.Si (UNAIR) yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan pencerahan dan berbagi pengalaman kepada kami. Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh anggota panitia dan pimpinan Fakultas Sains dan Teknologi Unair, karyawan dan mahasiswa atas kerjasama dan perjuangannya demi kelancaran acara ini. Semoga kerjasama dan kebersamaan ini senantiasa terjaga demi kemajuan Prodi S1 Fisika FST Unair.

Terima kasih juga kami sampaikan kepada para sponsor (Microsoft, PT Telkom, Microsains, PT Bank Mandiri) 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 kesalahan dan kekurangan pelaksanaan seminar ini.

Akhirnya kami ucapkan selamat ber-seminar, semoga Seminar Nasional Fisika dan Terapannya IV tahun 2014 bermanfaat bagi kita semua dan sampai jumpa pada kegiatan seminar yang akan datang. Semoga Alloh S.W.T senantiasa memberikan Rahmat & Hidayah kepada kita untuk membangun bangsa yang mandiri. Sukses selalu.

Wassalam

Surabaya, 15 November 2015
Ketua Panitia SNAFT I



Dr. Suryani Dyah Astuti, M.Si

SUSUNAN PANITIA
SEMINAR NASIONAL FISIKA DAN TERAPANNYA IV 2014

Steering Committee:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi	: Prof. Win Darmanto Ph.D.
Wakil Dekan I Fakultas Sains dan Teknologi	: Dr. Nanik Siti Aminah, M.Si.
Wakil Dekan II Fakultas Sains dan Teknologi	: Drs. Pujiyanto, MS
Wakil Dekan III Fakultas Sains dan Teknologi	: Drs. Hery Purnobasuki, M.Si., Ph.D.
Ketua Departemen Fisika	: Drs. Siswanto, M.Si.

Organizing Committee

Ketua	: Dr. Suryani Dyah Astuti, M.Si
Sekretaris	: Dr. Andi Zaidan, M.Si
Bendahara	: Dyah Hikmawati, S.Si., M.Si

Sie Tim Naskah	: Prof. Dr. Suhariningsih Drs. Siswanto, M.Si. Dr. Retna Apsari, M.Si Dr. Mohamad Yasin, M.Si. Drs. R. Arif Wibowo, M.Si. Drs. Bambang S., M.Si.
----------------	---

Sie Prosiding (ISBN)	: Yhosep Gita Y., S.Si Samian, S.Si., M.Si. Winarno, S.Si., M.Si
----------------------	--

Sie Dana	: Drs. Pujiyanto, MS Dr. Soegianto S, M.Si. Dr.Prihartini Widiyanti.,drg.,M.Kes. Fadli, M.T
----------	--

Sie Acara	: Ir. Aminatun, M.Si Nuril Ukrowiyah, S.Si., M.Si Franky, M.T
-----------	---

Sie Promosi, Akomodasi, dan Gedung

: Drs. Adri Supardi, MS
Herlik Wibowo, S.Si., M.Si.
Drs. Tri Anggono P.
Supadi, M.Si
Imam Sugiarto
Rochim

Sie Website

: Endah, M.T,
Farid Ardiansyah, S.Kom (USI)
M. Farid (Fisika)

Sie Konsumsi

: Lis Wismaningtias, S.Sos.
Endang S, S.Sos.

Sie Kesekretariatan

: Dr. Khusnul Ain
Bayu
May
Mufid K.
Fadjar

Sie Dokumentasi

: Imam Sapuan, S.Si., M.Si
Deni Arifianto, S.Si.

Sie Perlengkapan

: Drs. Djoni Izak R., M.Si.
Jan Ady, S.Si., M.Si.
Agus Supriyadi
Agus Sudaryanto
Halili
Deni Fikazah
Samidi
Jemawan

DAFTAR ISI

	Halaman
Sambutan Ketua Program Studi S1 Fisika.....	i
Kata Pengantar Ketua Panitia.....	ii
Susunan Panitia.....	iii
Daftar Isi.....	v
A. BIDANG KAJIAN BIOFISIKA,	
Regenerasi Tulang Femur Pada Tikus Putih (<i>Rattus Norvegicus</i>) Melalui Penggunaan Hidroksiapatit Dari Tulang Sotong (<i>Sepia Sp.</i>) Sebagai <i>Bone Filler</i> Fadhilah Dwi Estri Handayani, Aminatun, Dwi Winarni	A1
Penggunaan Ekstrak Daun Binahong (<i>Bassela Rubra Linn</i>) Sebagai Zat Peka Cahaya Tio2-Nano Partikel Dalam <i>Dye-Sensitized Solar Cell</i> (DSSC) Hardani, Hendra, Muh. Iman Darmawan, Cari, Agus Supriyanto	A4
Identifikasi Sifat Kelistrikan Titik Akupuntur Untuk Diagnosis Penyakit Asma. Norienna V.R, Welina R.K, Tri A.P	A9
B. BIDANG KAJIAN FISIKA INSTRUMENTASI	
Pantauan Terhadap Pergerakan Fluida Bawah Permukaan Dengan Metode Geolistrik Antar Waktu Teguh Ardianto, Suhayat Minardi, Alfina Taurida Alaydrus	B1
Uji Konsistensi Kualitas Lampu Tabung Dengan Piranti LDR Fiqhri H M, Agus B P, Jaler S M, Bambang M.E.J.	B6
Pembuatan Piranti Pendingin Termoakustik Gelombang Berjalan Ikhsan Setiawan	B10
<i>Catching Window Time</i> Frekuensi Limit Berbasis Mcs51 Pada Pengembangan Alat Penyelaras Gamelan Pelog Jawa Timuran Joko Catur Condro Cahyono	B15
Pengukuran Perubahan Suhu Dan Kelembaban Udara Menggunakan Datalogger Berbasis Atmega 8535 Di Kota Mataram NTB Laili Mardiana, Kasnawi Alhadi, Lily Maysari Angraini, Dian Wijaya Kurniawidi	B18
Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Pada Mikrokontroller AVR ATmega1284P Untuk Klasifikasi Sinyal Electromyography Normal, Myopathy, Dan Neuropathy Triwiyanto	B21
Analisis Electro Convulsive Therapy (Ect) Pada Penderita Schizopherenia Jenis Katatonik Di RSJ Dr. Radjiman Wediodiningrat Lawang Fadli Ama, Suyanto, Fuad Ama	B26
Pengendalian Dan Monitoring Lampu Lalu Lintas Berbasis Plc Siemens S7-200 Franky Chandra Satria Arisgraha	B32
Rancang Bangun Sistem Pengendali Daya Dan Waktu Laser Dioda Sebagai Aplikasi Laserpunktur Secara Otomatis Dyah Wulan Putri Pradani, Welina Ratnayanti K, Tri Anggono Prijo	B34
Sistem Pesawat Trikopter Berbasis Ardupilot Menggunakan Kamera Gopro Sebagai Pemantau Keamanan Lokasi Sigit Wasista, Setiawardhana	B40
Biofourtak : Inovasi Motor 4-Tak Berbahan Bakar Biogas Dan Bensin Dengan Penerapan <i>Flasback Arestore Savety Device</i> Pada Karburator Yousida Hariani	B45

C. BIDANG KAJIAN FISIKA MATERIAL

Komposit Hidroksiapatit-Gelatin-Alendronate Sebagai <i>Injectable Bone Substitute</i> Dalam Mengatasi Defek Tulang Akibat Osteoporosis Alfian Pramudita Putra, Agresta Afianti Ifada, Annisa Aulia Rahmah, Fatkhunisa Rahmawati, Fitriyatul Qulub, Dyah Hikmawati	C1
Potensi Ekstrak Daun Teh (<i>Cammellia Sinensis L. Kuntze</i>) Untuk Inhibitor Laju Korosi Pada Pipa Baja Karbon Sebagai Penyalur Gas Dalam Media Korosif Tanah Anindia R PuriI, Djan Adi, Siswanto	C6
Poly-L-Lactid Acid (PLLA) Dengan <i>Coating</i> Chitosan Sebagai Kandidat <i>Spring-Loaded Silo</i> Untuk Bayi Penderita Gastroschisis Dio Nurdin Setiawan, Rizki Firsta Wahyuliawari, Evelyne Calista, Azizah Fresia Rosdiani, Ewing Dian Setyadi, Prihartini Widiyanti	C12
Karakterisasi Morfologi Variasi <i>Coating</i> Kitosan-Glutaraldehid Terhadap <i>Hollow-Fiber Poly L-Lactic Acid</i> (PLLA) Sebagai Kandidat Pembuluh Darah Dio Nurdin Setiawan, Prihartini Widiyanti, Djoni Izak R	C17
Karakteristik Morfologi <i>Hollow Fiber Poly L-Lactic Acid</i> (Plla) – Kolagen Berlapis Kitosan Sebagai Kandidat Pembuluh Darah Dita Ayu Mayasari, Prihartini Widiyanti, Djoni Izak Rudyardjo	C20
Sifat Fisis Polimer Komposit Susilawati, Aris Doyan, Edy Kurniawan	C24
Karakteristik Papan Komposit Eceng Gondok Dengan Matrik Poly Vinyl Acetate Aris Doyan, Susilawati, Muhammad Multazam	C30
Pembuatan Prototipe <i>Dye Sensitized Solar Cells</i> (DSSC) Berbasis Nanopori Tio Memanfaatkan Ekstraksi Klorofil Daun Kenikir (<i>Cosmos Caudatus Kunth</i>) Hendra Darmaja, , Hardani, M. Iman Darmawan, Cari, Agus Supriyanto	C38
Pengaruh Dispersant Polietilen Glikol dan Triton X 100 terhadap Stabilitas Fotokatalis dan Aglomeritas Suspensi Nanopartikel TiO ₂ dalam <i>Dirt-Free Paint</i> Dyah Sawitri, Nur Fadhilah, Nurfadilah, Cindy Claudia Febiola, Ibnu Taufan, Rima Fitria Adiaty	C43
Pengaruh Penambahan Kromium (Cr) Terhadap Karakteristik Paduan Kobalt Dengan Metode Metalurgi Serbuk SB. Widia Rezaly Biharu Hayati, Dyah Hikmawati, Jan Ady	C48
Efek Temperatur Dan Waktu Pemanasan Terhadap Kuat Tekan Komposit Berpori Berbahan Dasar Limbah Kaca Sulhadi, Nur Hasanah, Meiriani Ismu Savitri, Mahardika Prasetya Aji	C53
Efek Penambahan Calcium Fluoride (CaF ₂) Terhadap Karakteristik Semen Gigi Nano Zinc Oxide Eugenol (ZOE) Dan Aluminium Oxide (Al ₂ O ₃) Triyas Marweni, Siswanto, Djony Izzak	C56
Sintesis Nanohidroksiapatit Dari Tulang Sotong (<i>Sepia Sp.</i>) Dengan Metode <i>Milling</i> Dan Karakterisasi Secara <i>In Vitro</i> Sebagai Bahan Implan Tulang (<i>Bone Repair</i>) Zulifah I.N, Aminatun, Siswanto	C60
Sintesis Dan Karakterisasi Hidrogel Kitosan-Glutaraldehid dengan Penambahan <i>Plasticizer</i> Gliserol Untuk Aplikasi Penutup Luka Djony Izak Rudyardjo	C65
Pengaruh Variasi Komposisi Biokomposit Hidroksiapatit/Kitosan Dan <i>Gentamicin</i> Terhadap Sifat Makroskopik Untuk Implan Tulang Jan Ady, Desy Puspita Ningrum	C74
Pembentukan Jalinan Ikat Silang (<i>Cross Linking</i>) Pada <i>Ultra High Molecular Weight Polyethylene</i> (Uhmwpe) Sebagai Kandidat Bantalan Sendi Menggunakan Radiasi Gamma	

<i>Mayang Viorita, Siswanto, Adri Supardi</i>	C82
Profil Bahan Cetak Gigi Alginat Berbasis Natrium Alginat Dari <i>Sargasum Sp</i> Selat Madura <i>Prihartini Widiyanti, Siswanto</i>	C92
Freeze Dried – Amniotic Membrane Glutaraldehyd Dengan Coating Dopamin-Kitosan Sebagai Lapisan Otak (Duramater) Artifisial <i>Prihartini Widiyanti, Agresta Afianti Ifada, Alfian Pramudita Putra, Annisa Aulia Rahma, Muhammad Husni Ibrahim, Ludita Woro Indrio</i>	C97
Karakterisasi Morfologi Terhadap Paduan <i>Hollow Fiber Poly L-Lactic Acid</i> (PLLA) –Kolagen <i>Coating</i> Kitosan Sebagai Kandidat Pembuluh Darah <i>Agresta Afianti Ifada, Prihartini Widiyanti, Djoni Izak R</i>	C100
Studi Fabriksi <i>Dye Sensitized Solar Cells</i> (DSSC) Menggunakan Ekstraksi Bahan-Bahan Organik Alam (<i>Celosia Argentums</i> Dan <i>Bougenville</i>) <i>Muh.Iman Darmawan, Hardani, Hendra Darmaja, Cari, Agus Supriyanto</i>	C103
Pengaruh Suhu Deposisi Pada Struktur Dan Sifat Optik Film Tipis <i>Zno:Ga</i> <i>Putut Marwoto, Fatiatun, Sulhadi</i>	C107
Studi Awal Sifat Dielektrik Komposit PVDF/SiO ₂ <i>Woro Setyarsih, Lydia Rohmawati, M. Sukron</i>	C112

D. BIDANG KAJIAN FISIKA OPTIK

Pengukuran Konsentrasi Sukrosa Nira Tebu Dengan Menggunakan <i>Polarimetri</i> Optik <i>Mutmainnah, Imam Rofi'i, Endhah Purwandari</i>	D1
Karakteristik Sifat <i>Thermo Optic Directional Coupler</i> Jenis Silica Singlemode Smf-28 Berdasarkan Kemampuan Menghantar Daya <i>Sujito, Arif Hidayat, Yuni Priyatin</i>	D5

E. BIDANG KAJIAN PENDIDIKAN FISIKA

Pengembangan Modul Kontekstual Fisika Kurikulum Garuda 2013 Untuk SMA Pada Pokok Bahasan Radiasi Elektromagnetik <i>Kiar Vansa Febrianti</i>	E1
Pengaruh Alat Peraga Kotak Energi Model Inkuiri Terbimbing (Apkemit) Terhadap Hasil Belajar Fisika Ditinjau Dari Kemampuan Awal Siswa <i>Budiono Basuki, Aris Doyan, Ahmad Harjono</i>	E11
Pengembangan Bahan Ajar Cai Ipa Dengan Pendekatan <i>Integrative Learning</i> Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa <i>Sudi Dul Aji, Tutik Setyowati</i>	E16
Pengaruh Pembelajaran Kolaboratif Murder Dan Motivasi Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Sma Negeri 7 Kota Makassar <i>Yus'iran, Sidin Ali, Abdul Samad</i>	E23

F. BIDANG KAJIAN FISIKA TEORI DAN FISIKA KOMPUTASI

Penerapan Markov Chain Untuk Prediksi Curah Hujan Harian, Studi Kasus Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan <i>Agussalim, A.J. Patandean, Nasrul Ihsan</i>	F1
Pemodelan Dan Simulasi Biomekanika Gait System Menggunakan Software Scilab 5.5.0 <i>Akif Rahmatillah</i>	F5
Solusi Persamaan Dirac Dengan Spin Simetri Untuk Potensial Scarf Hiperbolik Plus Coulomb Like Tensor Dengan Metode Polynomial Romanovski	

Alpiana Hidayatulloh, Suparmi	F10
Peningkatan Kinerja Sistem PV/T Dengan Kolektor Udara: Analisis Termodinamika Dan Fotonik	
Dadan Hamdani, Yuki Novia Nasution, Supriyanto	F14
Deteksi Anomali Paru-Paru Dengan Metode Rekonstruksi Proyeksi Balik Dalam Tomografi Impedansi Elektrik	
Khusnul Ain, Deddy Kurniadi, Suprijanto, Oerip Santoso	F21
Pemodelan Gaya Berat Untuk Mendeteksi Keberadaan Sesar Di Pulau Lombok	
Suhayat Minardi, Teguh Ardianto, Alfina Taurida Alaydrus	F28
Analisis Sifat Hujan Di Wilayah Bandung Dan Sekitarnya Berbasis Observasi Permukaan Dan Satelit TRMM	
Arief Suryantoro	F33
Kontrol PID Untuk Kontrol Sudut Sudu Turbin Screw	
Dwi Oktavianto Wahyu Nugroho, Djoko Purwanto, Dedet Candra Riawan	F40
Studi Numerik <i>Water Hammer</i> Dalam Pipa Dengan Menggunakan Metode eksplisit <i>Finite Difference Lax</i>	
Ginanjari Adhika Jiwandoko, Gunawan Nugroho	F45
Sistem Ekstraksi Ciri Sinyal Suara Berbasis Mel Dan Bark Frequency Cepstral Coefficient	
Karisma Trinanda Putra, Djoko Purwanto, Ronny Mardiyanto	F50
Penyelesaian Persamaan Dirac Pada Potensial Poschl-Teller Trigonometrik Plus Potensial Tensor Tipe Coulomb Untuk Kasus Pseudospin Simetri Menggunakan Polinomial Romanovski	
Kholida Ismatulloh, Cari, Suparmi	F54
Analisis Metode Lintasan Feynman Pada Interferensi 1, 2 Dan 3 Celah	
Mahendra Satria Hadiningrat, Endarko, Bintoro Anang Subagyo	F57
Sistem Pendeteksi Obyek Menggunakan <i>Local Binary Pattern Histogram</i> Pada Aplikasi <i>Service Robot</i>	
Riza Agung Firmansyah, Djoko Purwanto, Ronny Mardiyanto	F61
Simulasi Penentuan Tampang Lintang Removal Makroskopik Neutron Cepat 14 Mev Semen Lokal Untuk Bahan Perisai Radiasi Menggunakan Program MCNP5	
Sapiruddin	F65
Penyelesaian Persamaan Dirac Untuk Potensial Eckart Hiperbolik Dengan Tensor Pseudospin Simetri Menggunakan Metode Hipergeometri	
Tri Jayanti, Suparmi, Cari	F69
Solusi Persamaan Schrödinger Bergantung Waktu Menggunakan Metode <i>Finite Difference Time Domain Quantum (FDTD-Q)</i>	
Williana, Bansawang BJ, Eko Juarlin	F73
Kajian <i>Ab Initio</i> Struktur Amorph Dan Liquid Serta Sifat Elektrik <i>Gold Nanoparticle</i>	
A. Aufa Fuad, Andi Zaidan, Adri Supardi	F79
Pengaruh Besar Turbulensi Terhadap Performansi Peningkatan Kecepatan Angin Lokal Pada <i>Diffuser-Augmented Wind Turbine (Dawt)</i> Dengan Variasi Sudut <i>Flange</i>	
M Nurur Rochman, Nasution, Gunawan Nugroho	F84
Studi Awal Interaksi Situs Aktif Asetilkolinesterase Dengan Molekul Asetikolin Dan <i>Rivastigmine</i> Dengan Menggunakan Teori Fungsional Kerapatan.	
Vera Khoirunisa, Masrufaiyah, Fatimatuzzahro, Febdian Rusydi	F89
Penyelesaian Persamaan Dirac Pada Potensial Poschl-Teller Trigonometrik Plus Potensial Tensor Tipe Coulomb Untuk Kasus Pseudospin Simetri Menggunakan Polinomial Romanovski	
Kholida Ismatulloh, ST., Nurul Fitriani, Cari, Suparmi	F90

Klasifikasi Citra Papsmear Berbasis Fitur Tekstur Dan Fuzzy K-Nearest Neighbor <i>Endah Purwanti, Arief Bustomi</i> ,	F94
Estimasi Model Satu Dimensi Kecepatan Gelombang P Dan S Di Jawa Tengah Dan Timur <i>Supardiyono, Dzulkifli</i>	F99

KARAKTERISASI MORFOLOGI TERHADAP PADUAN *HOLLOW FIBER POLY L-LACTIC ACID (PLLA)* – KOLAGEN *COATING* KITOSAN SEBAGAI KANDIDAT PEMBULUH DARAH

Agresta Afianti Ifada^{1*}, Prihartini Widiyanti², Djoni Izak R.³

^{1,2,3}Departemen Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya

*fifinifada@gmail.com

ABSTRAK

World Health Organization (WHO) tahun 2005 memperkirakan 17,5 juta populasi meninggal akibat penyakit jantung dan pembuluh darah. Salah satu solusi yang ditawarkan bagi pasien dengan skala berat ialah bypass (penggantian pembuluh darah dengan pembuluh darah artifisial). Tujuan penelitian ini ialah memahami proses pembuatan paduan hollow fiber Poly L-Lactic Acid (PLLA) – kolagen coating kitosan sebagai kandidat pembuluh darah, mengetahui konsentrasi kolagen terbaik dan hasil karakterisasi (uji tarik, uji morfologi, uji sitotoksitas, dan uji hemolisis) agar didapatkan kandidat pembuluh darah yang ideal. PLLA dilarutkan dengan klorofom – toluene dan ditambahkan kolagen. Setelah tercampur homogen larutan dicetak menggunakan spinneret membentuk hollow fiber dan dilapisi oleh kitosan. Hasil uji morfologi didapatkan ukuran diameter pada kisaran 3 mm dan besar pori yang terbentuk antara 2,33 μm – 15,56 μm dimana ukuran tersebut berpotensi sebagai tempat tumbuhnya sel endotel ($\pm 10 \mu\text{m}$). Paduan PLLA – kolagen coating kitosan berpotensi sebagai kandidat pembuluh darah berdasarkan hasil uji tarik, uji morfologi, uji sitotoksitas dan uji hemolisis yang nilainya mendekati karakteristik ideal pembuluh darah.

Kata kunci: Poly L – Lactic Acid, hollow fiber, spinneret, bypass, pembuluh darah

PENDAHULUAN

Dewasa ini gaya hidup (*life style*) sebagian besar masyarakat Indonesia sudah tidak sehat. Salah satu contohnya adalah konsumsi makanan berlemak. Makanan tersebut mengandung banyak lemak jahat atau *Low Density Lipoprotein (LDL)* yang akan menumpuk di pembuluh darah. Hal itu akan menyebabkan penurunan kualitas pembuluh darah seperti penyempitan pembuluh darah. Laporan *World Health Organization (WHO)* tahun 2005 memperkirakan 17,5 juta populasi meninggal akibat penyakit jantung dan pembuluh darah, angka tersebut mewakili 30% dari seluruh kematian. Sekitar 80% dari kematian tersebut terjadi pada negara – negara berpendapatan rendah dan menengah. Prevalensi aterosklerosis di tahun 2000 cukup tinggi di Indonesia sekitar 500.000 kejadian baru dan 125.000 meninggal tiap tahun karena manifestasi stroke (Wijaya, A. 2011). Penggunaan bahan alam atau bahan sintesis untuk mengganti bagian pembuluh darah dengan *vascular grafts* telah dilakukan. Biaya yang harus dikeluarkan untuk penanganan pembuluh darah artifisial sintesis cukup tinggi seperti dari bahan *Poly Sulfon (PS)*, *expanded Poly Tetra Fluoro Ethylene (ePTFE)* dan *Poly Urethrene (PU)*. Pengganti pembuluh darah dari material alam berupa *autograft*, *allograft*, dan *xenograft*. Tetapi upaya tersebut dinilai kurang optimal.

Poly L-Lactid Acid merupakan salah satu polimer sintesis. Struktur PLLA menunjang pertumbuhan sel – sel endotel yang sering ditemui di pembuluh darah. Material ini tahan terhadap bahan kimia asam maupun basa, memiliki koefisien gesek yang rendah, tidak terpengaruh oleh radiasi UV, dan biokompatibel (David J. Lentz, et al. 2002). Kandidat pembuluh darah yang baik juga perlu memperhatikan sifat mekanik dan sifat biokompatibilitasnya. Sifat mekanik dapat berpengaruh pada fungsi fisiologisnya ketika dialiri oleh darah.

Sedangkan sifat biokompatibilitas diperlukan karena tubuh sangat rawan terjadi penolakan pada material asing yang dapat mengganggu sistem metabolisme di dalam tubuh (Kakisis, 2005). Berdasarkan hal di atas maka diusulkan pembuatan kandidat pembuluh darah PLLA (*Poly L-Lactid Acid*) dengan penambahan kolagen dan *coating* kitosan. Penambahan kolagen diharapkan dapat meningkatkan kekuatan mekanik karena dapat meningkatkan nilai *Ultimate Tensile Strength* (Sudatri NW, 2010).

BAHAN DAN METODE

BAHAN

Bahan yang digunakan pada penelitian ini ialah PLLA (*Poly L-Lactic Acid*) dari Polysitech dengan berat molekul 100-125 kDa; Klorofom Merck (USA); Toluena yang dibeli dari Merck (USA) kolagen tipe I (kulit sapi) *Alpha-Gel*; dan kitosan dari cangkang kepiting deasetilasi lebih dari 80% berat molekul 430.000 dengan konsentrasi 1% wt, aquades, dan darah relawan manusia.

METODE

Pembuatan *hollow fiber* diawali dengan melarutkan polimer sintetik *Poly – L – Lactic Acid (PLLA)* dengan bentuk menyerupai kapas ke dalam pelarutnya yaitu klorofom - toluena. Setelah 14 jam larutan terlihat bening yang berarti bahwa larutan telah homogen. Setelah ditambahkan kolagen, larutan berubah warna menjadi putih susu. Kemudian proses pembentukan *hollow fiber* menggunakan *spinneret* dengan tekanan sangat rendah dan pada ujung jarum *spinneret* terdapat bak koagulan. Kemudian dilanjutkan dengan proses *coating* kitosan dengan metode *dip coating* selama 30 menit pada suhu 25°C dan dikeringkan dengan metode *freeze dried*.

	0%	20%	33%	50%	66%
Ukuran Pori (μm)	5,48 – 15,56	5,46 - 9,96	2,33 – 7,40	3,94 – 7,70	3,08 – 9,25
Diameter (mm)	3,221	3,047	2,718	2,984	2,789

Berdasarkan data di atas dihasilkan ukuran diameter pada kisaran 3 mm yang mana ukuran tersebut sesuai dengan ukuran diameter pembuluh darah arteri koronaria manusia (Fazliogullari, 2010). Ukuran pori yang dihasilkan pada sampel kolagen 0% yaitu 5,48 – 15,56 μm . Setelah ditambahkan kolagen pada sampel kolagen 20% dan sampel kolagen 33% ukuran pori menurun yaitu pada kisaran 5,46 - 9,96 μm dan 2,33 – 7,40. Hal itu dikarenakan kolagen mengisi pori – pori *Poly L-Lactic Acid* (PLLA) (Furukawa, 2002). Pada sampel kolagen 50% dan sampel kolagen 66% ukuran pori meningkat kembali yaitu pada kisaran 3,94 – 7,70 μm dan 3,08 – 9,25 μm . Hal itu dikarenakan pada konsentrasi kolagen 50% dan 66% pada larutan (PLLA – kolagen) tidak lagi mengisi pori – pori PLLA. Hal tersebut dikarenakan tingginya komposisi kolagen mengakibatkan meningkatnya nilai viskositas. Ketika viskositas tinggi maka pergerakan kolagen dalam mengisi pori menjadi rendah (Ke, 2010).

KESIMPULAN

Paduan *hollow fiber Poly L-Lactic Acid* (PLLA) dan kolagen dengan *coating* kitosan memiliki potensi sebagai kandidat pembuluh darah artifisial berdasarkan hasil uji morfologi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada beberapa pihak yang telah membantu menyelesaikan penyusunan artikel ilmiah ini diantaranya Dr. Prihartini Widiyanti, drg. M.Kes, Drs. Djoni Izk R, M.Si, Zahrina Mardina, S.T, dan teman – teman Teknobiomedik angkatan 2010.

DAFTAR PUSTAKA

- Akdis, C.A. 2006. Allergy and hypersensitivity: mechanisms of allergic disease. *Curr Opin Immunol*, 18(6):718-26.
- Banerjee, A. 2008. Thermal and Morphological Analysis of Collagen-PLLA Electrospun Blends. New Jersey Institute of Technology.
- Cooperman, L. and Michaeli, D. 1984. The immunogenicity of injectable collagen. 1. 1-year prospective study, *Journal of the American Academy of Dermatology*, Vol.10, No.4, pp. (647-651). In Gorgieva, S and Kokol, V. 2005. Collagen- vs. Gelatine-Based Biomaterials and Their Biocompatibility: Review and Perspectives. Slovenia.
- Fazliogullari, Z., Karabulut A K., Unver Dogan N., Uysal I I. 2010. Coronary Artery Variation and Median in Turkish Cadaver Hearts. Singapore.
- Furukawa, K.S., Ushida T., Toita K. 2002. Hybrid of Gel – Cultured Smooth Muscle Cells with Poly L – Lactic Acid (PLLA) Sponge as a Scaffold Toward Blood Vessel Regeneration. Tokyo.
- Hasan, A., Memicc A., Annabi N., Hossaind M., Paul A., Dokmeci M.R., Deghani F., Khademhosseini A. 2013. Electrospun Scaffolds for Tissue Engineering of Vascular Grafts. Japan.
- Mothanna Al-Qubaisi, Rosli Rozita, Swee-Keong Yeap, Abdul-Rahman Omar, Abdul-Manaf Ali and Noorjahan B. Alitheen. 2011. Selective Cytotoxicity of Goniotalamin against Hepatoblastoma HepG2 Cells. Malaysia.