



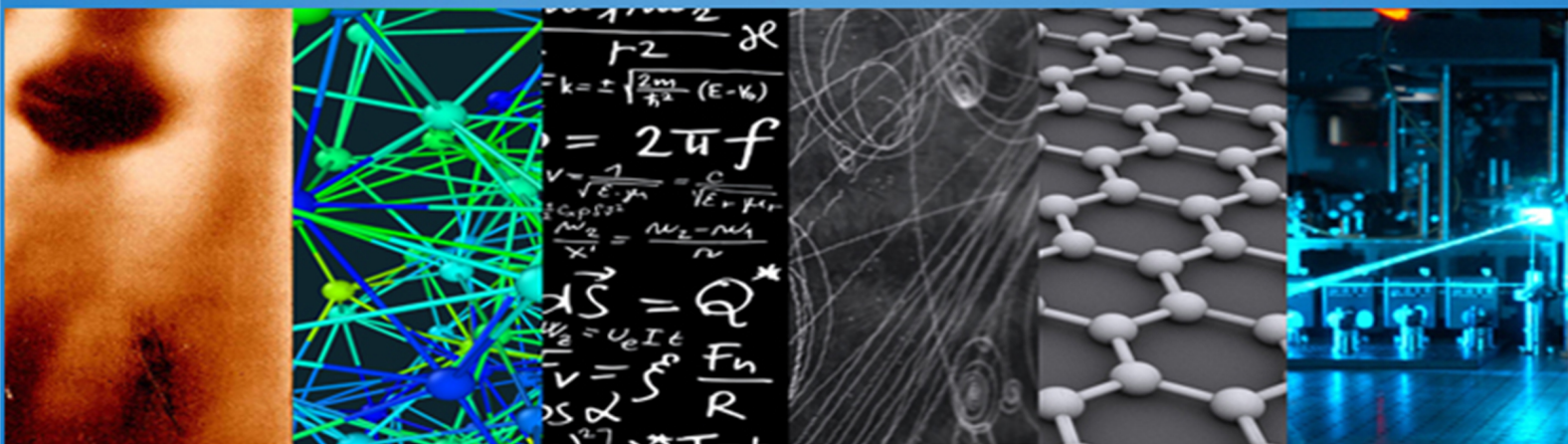
UNIVERSITAS AIRLANGGA

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, Dzulkiflih</i>	F99

A

BIDANG KAJIAN
BIOFISIKA

PROFIL BAHAN CETAK GIGI ALGINAT BERBASIS NATRIUM ALGINAT DARI SARGASUM SP SELAT MADURA

Prihartini Widiyanti^{1,2}, Siswanto³

¹Prodi S1 Teknobiomedik, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga, Surabaya

²Institute of Tropical Disease Universitas Airlangga, Surabaya

³Prodi S1 Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga, Surabaya

Email: drwidiyanti@yahoo.com

Abstract

Sargassum sp has been abundantly available in the Indonesia territorial. As brown algae, *Sargassum* has been used for many medical usage. One of important material in dentistry is impression material. All this time the availability of impression material in dentistry is from imported material. The research of impression material based on natrium alginate from *Sargassum sp*. has been done before but some of physical and mechanical characteristics are still not optimum. The impression material is still brittle although it has been successfully in accuration of detail and setting time. This aim of this research is to increase the mechanical and physical characteristics by adding Magnesium Oxide to gain the best characteristics of impression material for dentistry application. We use variation composition of magnesium oxide weight which are 6%, 7%, 8%, 9%, and 10%. Sample preparation is done by mixing natrium alginate powder from *Sargassum sp* extraction with otherr constituent materials and addition of magnesium oxide. The setting time test was performed by mixing the powder of impression material with 250 μ L of distilled water and then counted setting time. The best result of setting time was 4 minutes 17seconds with the addition of magnesium oxide percent age by 7%. We did also the tear strength, Scanning Electron Microscope (SEM) and X-Ray Diffraction (XRD) and MTT Assay. All of tear strength values are in the range of standardized value corresponding to American National Standard Institute/American Dental Association (ANSI /ADA) between 400 J/m^2 – 500 J/m^2 . SEM profile has been showed non uniform particle size distribution and the existence of porous. XRD result has been showed the presence of lower interlayer distance of main diffraction peak which associated to the well distributed of non uniform powder size. The dental impression material is not toxic related to the cell viability values greater than 60%.

Keywords : natrium alginate, magnesium oxide, setting time, tear strength, physical characteristic

Abstrak

Sargassum sp tersedia melimpah di perairan Indonesia. Sebagai alga coklat, *Sargassum* telah digunakan untuk berbagai keperluan medis. Salah satu material yang penting di bidang Kedokteran Gigi adalah bahan cetak gigi. Selama ini ketersediaan bahan cetak gigi masih tergantung pada suplai dari luar negeri. Penelitian tentang bahan cetak gigi berbasis natrium alginat dari *Sargassum* telah dilakukan sebelumnya namun sifat fisik dan mekaniknya belum optimal. Bahan cetak masih rapuh meski sudah memenuhi persyaratan dalam akurasi detail dan waktu pengerasan. Tujuan riset ini adalah meningkatkan karakter fisik dan mekaniknya dengan penambahan Magnesium Oksida untuk mendapatkan karakteristik terbaik bahan cetak gigi. Digunakan komposisi variasi berat Magnesium Oksida sebesar 6%, 7%, 8%, 9%, dan 10%. Persiapan sampel dilakukan dengan mencampur bubuk natrium alginat dari ekstraksi *Sargassum sp* dengan bahan lain dan MgO. Uji waktu pengerasan dilakukan dengan mencampur bubuk bahan cetak dengan 250 μ L of distilled water dan dihitung waktu pengerasannya. Hasil terbaik adalah 4 menit 17 detik pada penambahan MgO 7%. Dilakukan uji kuat robek, Scanning Electron Microscope (SEM), X-Ray Diffraction (XRD) dan MTT Assay. Semua nilai kuat robek berada pada rentang standard kuat robek sesuai American National Standard Institute/American Dental Association (ANSI /ADA) untuk aplikasi klinis yaitu 400 J/m^2 – 500 J/m^2 . Profil SEM menunjukkan distribusi ukuran partikel yang tidak seragam dan adanya pori. Hasil XRD menunjukkan adanya jarak interlayer yang lebih rendah dari puncak difraksi utama yang berkaitan dengan pendistribusian ukuran pori yang tidak seragam secara merata. Bahan cetak gigi ini tidak toksis menurut nilai viabilitias sel hidupnya yang di atas 60%.

Kata kunci : natrium alginat, magnesium oksida, waktu pengerasan, kuat robek, karakteristik fisik

PENDAHULUAN

Bahan cetak merupakan bahan yang digunakan untuk membuat tiruan negatif dari rongga mulut, sehingga selanjutnya dapat dibuat model gigi darinya. Model gigi tersebut digunakan oleh dokter gigi sebagai model studi maupun sebagai model kerja (Anusavice, 2003). Bahan cetak alginat adalah suatu bahan cetak golongan hidrokoloid bersifat elastis yang

irreversible. Hidrokoloid *irreversible* berarti bahwa setelah alginat dicampur dengan suatu zat dan terjadi reaksi kimia, maka alginat tidak dapat kembali ke bentuk semula. Komponen utama bahan cetak hidrokoloid *irreversible* adalah natrium alginat. Dalam keadaan klinis, waktu pengerasan bahan cetak alginat cenderung terlalu cepat (3-4 menit) sehingga para dokter gigi melakukan modifikasi rasio air terhadap

bubuk bahan cetak, tetapi modifikasi tersebut mempengaruhi sifat gel dan kekuatan cetakan terhadap robekan (Anusavice, 2003).

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan sintesis bahan cetak gigi natrium alginat dari alga coklat *Sargassum sp.* Sintesis dilakukan dengan menggunakan natrium alginat yang diekstrak dari alga coklat *Sargassum sp.* yang diperoleh dari Selat Madura. Hasil proses sintesis dan perlakuan uji yang telah dilakukan sebelumnya tersebut uji *setting time* bahan cetak gigi natrium alginat dengan variasi pemperlambat trinitratium fosfat menghasilkan lama waktu pengerasan antara 389 – 643 detik (6 – 10 menit). Hasil tersebut jauh dari dari ketentuan ADA No.18 tahun 1969 yaitu tidak lebih dari 270 detik (4 menit 30 detik), jadi belum menunjukkan bahwa bahan cetak gigi natrium alginat layak digunakan untuk aplikasi klinis dan bahan cetak gigi yang dihasilkan juga masih terlalu rapuh (Aprilyanti W, 2012). Dalam penelitian tersebut juga masih terdapat kekurangan, yakni belum dilakukannya pengujian mekanik *tear strength* (uji ketahanan robek) untuk mengetahui besar nilai ketahanan robek bahan cetak gigi yang dihasilkan.

Penelitian yang dilakukan Nalamuthu, *et al* (2012) yaitu dengan menambahkan MgO dapat menghasilkan material dengan kekuatan robek lebih tinggi, kekerasan lebih tinggi, dan waktu pengaturan lebih lama bila dibandingkan dengan lama waktu pengerasan bahan cetak gigi komersil yang sudah ada, sehingga menunjukkan perannya sangat penting. Penambahan MgO sebanyak 10 % pada bahan cetak gigi berbasis natrium alginat dengan prosentase tanah diatom 63 % dan 73 % menghasilkan *setting time* 3 menit dan 4 menit. Sedangkan hasil uji ketahanan robek (*tear strength*) sebesar 403 J/m², dimana hasil tersebut masih tergolong range bawah dari standart yang ada yakni 400 – 500 J/m² (Nallamuthu et al, 2012).

Berdasarkan beberapa penelitian di atas, maka pada penelitian ini dilakukan penambahan bahan pemerkuat magnesium oksida pada bahan cetak gigi yang diharapkan memiliki karakteristik yang baik dengan menggunakan uji *setting time*, uji ketahanan robek (*tear strength*), dan uji sitotoksitas, sehingga nantinya akan dihasilkan bahan cetak gigi terbaik.

BAHAN DAN ALAT

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini dikelompokkan menjadi tiga macam. Bahan untuk ekstraksi natrium alginat meliputi alga coklat *Sargassum sp.*, aquades, air, HCl 5%, Na₂CO₃ 4%, NaOCl 12%, NaOH 10%, dan Isopropanol alkohol (IPA). Bahan untuk sintesis bahan cetak gigi natrium alginat meliputi natrium alginat, kalsium sulfat, kalium sulfat, silika gel, PEG, tanah diatoma, dan magnesium oksida. Bahan untuk pengujian meliputi bahan cetak komersil (bahan cetak kontrol) dan sel fibroblast.

Alat yang digunakan dalam penelitian dikelompokkan menjadi tiga. Peralatan ekstraksi natrium alginat meliputi *blender*, pemanas, spatula, peralatan gelas, timbangan digital, *aluminium foil*, kertas saring, dan *freeze dryer* (pengeringan sampel).

Mortar digunakan pada proses sintesis bahan cetak gigi natrium alginat. Peralatan pengujian meliputi model berupa balok karet berukuran panjang 0,98 cm dan lebar 0,75 cm, *bowl* dan spatula karet, jarum pentul, mikropipet *Eppendorf Reference* ukuran 100µl dan 1000µl, Nicolet iS10 *Infrared Spectroscopy* (FTIR), *Universal Testing Machine* (UTM), dan Spektrofotometer *Ellisa Reader*.

Metode penelitian ini terdiri dari 3 bagian yaitu ekstraksi natrium alginat, sintesis bahan cetak dan pengujian. Uji yang dilakukan adalah uji FTIR, *setting time*, *Tear strength*, SEM, XRD dan toksisitas (MTT Assay). Ekstraksi natrium alginat dari *Sargassum sp.* merujuk pada metode ekstraksi penelitian yang dilakukan oleh Juniarto (2006) dan Rasyid (2010) yang dimodifikasi. Alga coklat *Sargassum sp.* diperoleh dari Selat Madura kemudian diekstraksi menjadi natrium alginat. Tahap pengeringan menggunakan metode *freeze drying* selama ± 3 hari (62 jam). Serat natrium alginat dibekukan dalam freezer bersuhu -30°C selama ± 24 jam hingga beku. Meterial yang disimpan dalam suhu rendah mencegah adanya metabolisme dari mikroba. Setelah beku, material diuapkan dengan lyophilizer. Hasil ekstraksi tersebut berupa bubuk natrium alginat dan diolah menjadi bahan cetak natrium alginat. Karakterisasi natrium alginat dilakukan dengan menggunakan FTIR. Pembuatan bahan cetak gigi natrium alginat yang dilakukan pertama adalah mengekstraksi natrium alginat dari *Sargassum sp.* kemudian mencampurkan semua bahan secara manual dengan menggunakan mortar. Sampel bahan cetak dibuat dengan menggunakan lima variasi prosentase magnesium oksida yang juga berfungsi sebagai bahan pengisi yang mempunyai sifat lebih yang dapat berpengaruh pada lama waktu penerasan dan hasil cetakan. Prosentasenya yaitu 6% pada sampel A, 7% pada sampel B, 8% pada sampel C, 9% pada sampel D, dan 10% pada sampel E.

Tabel 3.1 Formula Bahan Cetak Gigi Natrium Alginat

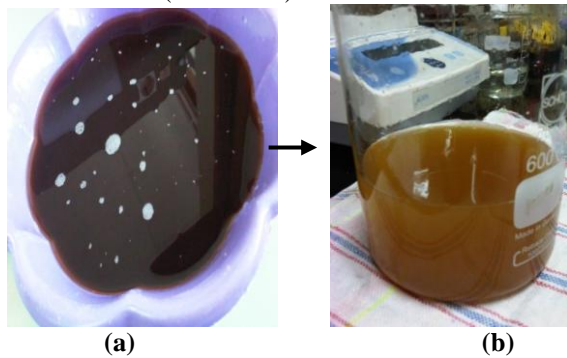
Bahan	Prosentase
Natrium Alginat	19
Kalsium Sulfat	40
Kalium Sulfat	15
Tanah Diatom	4
Silika Gel	15
PEG	7

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kemurnian sampel natrium alginat yang telah disintesis dari alga coklat. Metode spektroskopi FTIR (*Fourier Transform Infra Red*) ataupun IR (*Infra Red*) digunakan untuk mengkonfirmasi dan menentukan struktur molekul, memantau reaksi dan mengetahui kemurnian suatu senyawa. *Setting time* atau waktu pengerasan diuji dengan cara memasukkan jarum pentul pada bahan cetak gigi natrium alginat-magnesium oksida yang telah dicampur dengan air. waktu pengerasan ditandai dengan jarum pentul yang sudah dapat diangkat tanpa ada bahan cetak yang

menempel. Uji kuat robek dilakukan untuk mengetahui ketahanan sobek bahan cetak gigi natrium alginat. Data yang langsung diperoleh dari *Universal Testing Machine* ini adalah besar nilai ketahanan robek terhadap setiap besar gaya yang diberikan. Uji Sitotoksisitas MTT *Assay* dilakukan untuk mengetahui sitotoksisitas sampel. Pengujian dilakukan dengan menggunakan kultur sel fibroblas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari proses ekstraksi berupa cairan berwarna coklat muda setelah dilakukan pemucatan dengan NaOCl. Pemucatan (*bleaching*) dimaksudkan agar bubuk natrium alginat yang dihasilkan tidak berwarna hitam (Gambar 1).



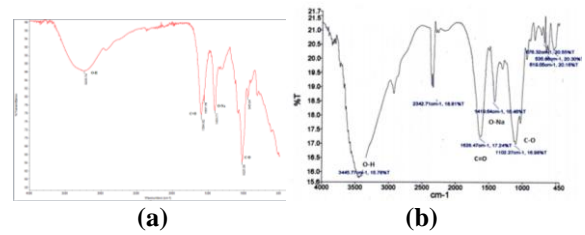
Gambar 1. (a) sebelum penambahan NaOCl ; (b) setelah dipucatkan dengan NaOCl

Hasil yang diperoleh setelah proses pembekuan dan dikeringkan dengan menggunakan *lyophilizer* tetap berupa serat namun sudah kering. Hasil pengeringan kemudian dihaluskan dengan menggunakan *blender* hingga diperoleh bubuk natrium alginat (Gambar 4.2). Bubuk natrium alginat berwarna krem, tidak bau, dan jika dilarutkan dengan air membentuk larutan yang kental, butirannya lembut dan permukaannya halus.



Gambar 2. Bubuk Natrium Alginat dari Alga Coklat *Sargassum sp.*

Hasil uji FTIR membuktikan bahwa telah terbentuk natrium alginat dari hasil ekstraksi *Sargassum sp* seperti tampak pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil FTIR natrium alginat *Sargassum sp* (a) dan produk komersial Sigma Aldrich (b)

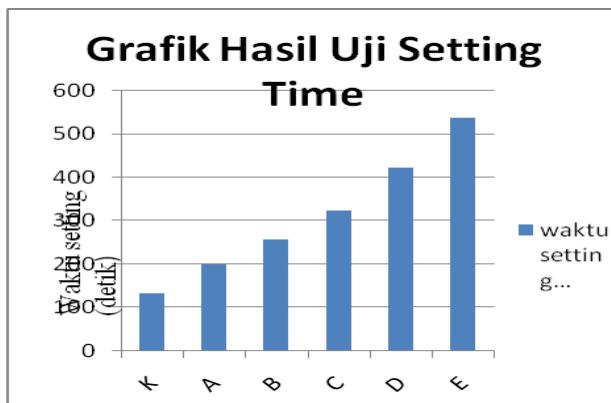
Grafik serapan natrium alginat dari *Sargassum sp.* (Gambar a) identik dengan grafik serapan Natrium alginat control (Gambar b). Hal ini dapat diketahui dari munculnya puncak serapan natrium alginat ($C_6H_7O_6Na$)n pada bilangan gelombang seperti tersaji dalam Tabel berikut :

Gugus Fungsi	Bilangan Gelombang (cm-1)	
	Kontrol	Sampel
O-H	3443,88	3233,74
C-O	1630,40	1594,82
O-Na	1418,59	1404,71
C-O	1103,76	945,64

Metode yang digunakan saat proses pembuatan sampel mengikuti tahapan dilakukan Apriliyanti W (2012), yaitu mencampur semua komposisi yang digunakan untuk membuat bubuk bahan cetak menggunakan mortar. Kemudian ditambahkan magnesium oksida (MgO) dengan variasi 6%, 7%, 8%, 9%, dan 10%. Bubuk bahan cetak yang dihasilkan berwarna putih gading, butirannya halus, dan tidak berbau.

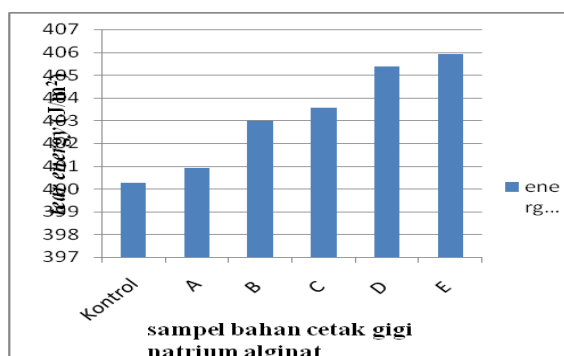


Gambar 4. Bubuk bahan cetak gigi Natrium Alginat dari Alga Coklat *Sargassum sp.*



Gambar 5. Hasil Uji Setting Time Natrium alginat dari Sargassum sp

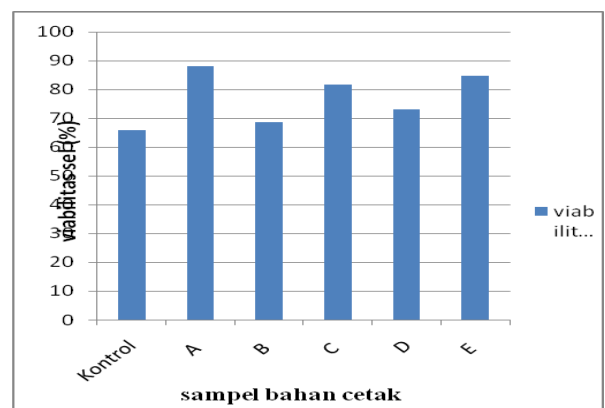
Hasil uji *setting time* membuktikan bahwa penambahan magnesium oksida berpengaruh pada lama waktu pengerasan karena magnesium oksida itu sendiri apabila direaksikan dengan suatu bahan seperti alginat, akan cepat terbentuk ikatan. Semakin cepat terbentuknya ikatan, akan mempercepat pula proses pengerasan suatu bahan cetak. Lama waktu pengerasan sangat berperan dalam kinerja dokter gigi karena berpengaruh pada faktor kenyamanan pasien, agar pasien tidak terlalu lama membuka mulut. Lama waktu pengerasan tersebut sesuai dengan peraturan ADA No.18 tahun 1969 yaitu tidak lebih 270 detik (4 menit 30 detik) untuk waktu normal. Karena faktor kenyamanan pasien menjadi pertimbangan yang penting, maka dari pengujian kali ini sampel terbaik adalah sampel B dengan prosentase penambahan magnesium oksida sebanyak 7%. Hasil tersebut sudah sesuai dengan peraturan ADA No.18 tahun 1969 yaitu tidak lebih 270 detik (4 menit 30 detik) untuk waktu normal.



Gambar 6. Hasil kuat robek Natrium alginat dari Sargassum sp

Nilai energi robek bahan cetak kontrol tidak dapat dibandingkan dengan nilai hasil uji robek sampel A – E, karena pada sampel kontrol belum dilakukan penambahan magnesium oksida. Bahan cetak kontrol mempunyai nilai energi sobek sebesar 400,27 J/m². Hasil uji robek (*tear strength*) menunjukkan bahwa prosentase penambahan magnesium oksida berpengaruh terhadap ketahanan robek bahan cetak karena magnesium oksida disini berperan sebagai partikel pengisi dengan sifatnya yang berfungsi untuk

menambah kekuatan bahan cetak karena merupakan logam paling ringan yang tahan terhadap abrasi dan mempunyai kestabilan kimia yang cukup bagus sehingga aman bagi tubuh (Af'idah, 2007). Hal tersebut dapat dilihat dengan membandingkan hasil ketahanan robek bahan cetak sebelum dan setelah ditambahkan magnesium oksida. Pada sampel dengan penambahan komposisi magnesium oksida, terlihat nilai besar ketahanan robek bahan cetak semakin tinggi seiring bertambahnya prosentase magnesium oksida. American National Standards Institute/American Dental Association (ANSI/ADA) No. 19 ISO 4823 yang mempunyai standarisasi untuk nilai ketahanan sobek bahan cetak sebesar 400 – 500 J/m². Hasil dari pengujian yang telah dilakukan sudah sesuai dengan ANSI/ADA.



Gambar 7. Nilai prosentase sel hidup Natrium alginat dari Sargassum sp

Hasil prosentase sel hidup yang fluktuatif terjadi karena sifat bahan cetak yang mampu menyerap air (Sitinjak, 2001). Adanya sel yang ikut terserap atau menempel pada sampel menyebabkan jumlah sampel berkurang meskipun dalam jumlah yang sedikit. Sel berkurang karena setelah diinkubasi selama 24 jam, sampel dibersihkan dari *mikroplate* dan sel yang menempel bisa ikut terbuang. Hal tersebut dapat mempengaruhi proses identifikasi persentase sel hidup didalam *Elisa Reader*. Hasil perhitungan jumlah sel hidup dapat diketahui bahwa sampel bahan cetak tergolong bahan yang tidak toksik karena menunjukkan persen sel hidup lebih dari 60% (Spielmann, 2000).

KESIMPULAN

1. Bahan cetak natrium alginat yang dihasilkan memiliki karakteristik *setting time* terbaik adalah pada sampel B dengan penambahan magnesium oksida sebesar 7% dengan lama waktu pengerasan 4 menit 17 detik. Hasil tersebut berada pada rentang waktu untuk aplikasi klinis karena sudah sesuai dengan ketentuan *American Dental Association* (ADA) No. 18 tahun 1969 yaitu tidak lebih dari 4 menit 30 detik .
2. Prosentase penambahan magnesium oksida berpengaruh terhadap ketahanan robek bahan cetak. Semakin besar prosentase penambahan

- magnesium oksida, maka semakin besar nilai ketahanan robek bahan cetak.
3. Profil struktur mikroskopik bahan cetak melalui SEM menunjukkan distribusi ukuran partikel merata dan keberadaan pori yang berkaitan dengan mudahnya interaksi dengan air.
 4. Gambaran XRD bahan cetak menunjukkan adanya jarak interlayer yang lebih rendah pada puncak difraksi utama berkaitan dengan meratanya ukuran bubuk yang tidak seragam.
 5. Bahan cetak gigi natrium alginat dari alga coklat *Sargassum sp.* dengan variasi magnesium oksida tidak tergolong toksik dengan persen sel hidup antara 65% - 85%.

REFERENSI

- Ap'idah, N. 2007, "Penggunaan Al₂O₃, MgO dan MgAl₂O₄ Nanokristalin dalam Meningkatkan Kinerja Material Komposit Bermatrik aluminium", Tugas Akhir, Jurusan Fisika FMIPA ITS, Surabaya.
- Anggadiredja, Jana T, dkk, 2010. Rumput Laut. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Anusavice, J.K., 2003. Philipps : Buku Ajar Ilmu Bahan Kedokteran Gigi, alih bahasa : Johan Arif Budiman dan Susi Purwoko. Penerbit Buku Kedokteran (EGC), Jakarta.
- Aprilyanti W, 2012. Sintesis Bahan Cetak Gigi Natrium Alginat Dari Alga Coklat *Sargassum Sp.* Yang Berpotensi Untuk Aplikasi Klinis. Skripsi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.
- Bangun H, Kaban J, Dawolo AK, Daniel. 2006. Pembuatan membran kompleks polielektrolit alginat kitosan. Jurnal Sains Kimia. [serial online].
<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/15776/1/skm-jan2006-%20%283%29.pdf>
- Graham, L. E., Wilcox, L. W. 2000. Algae, Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, NJ. pp 640
- Jeddy G. 2001. Pengaruh empat macam perlakuan pada bahan cetak alginat terhadap perubahan dimensi, dentika Dental Journal; 6(1): 1-5.
- Metal bulletin Monthly, 2006. *Magnesium Oxide*.
- Navina A. Nallamuthu, Michael Braden, Manggala P.Patel. 2012. Some Aspects Of The Formulation Of Alginate Dental Impression Material-Setting Characteristic And Mechanical Properties.
- Noerdin, Ali, Bambang Irawan, Mirna Febriani, 2003. Pemanfaatan Pati Ubi Kayu (Manihot Utilisma) Sebagai Campuran Bahan Cetak Gigi Alginat. Makara, Kesehatan, Vol. 7, No. 2.
- Rasyid, A., 2003. Algae Coklat (Phaeophyta) Sebagai Sumber Alginat, Oseana Volume XXVIII No. 1: 33-38.
- Situngkir, Janner. 2008. Pembuatan dan Karakterisasi Fisikokimia Bahan Cetak Gigi Palsu Kalsium Alginat. Tesis Universitas Sumatera Utara. Spielmann, H., Muller, L., Averbek, D., Balls, M., Brendler-Schwaab, S., Castel, J.V., Curren, R., de Silva, O., Gibbs, N.K., Liebsch, M., Lovell, W.W., Merk, H.F., Nash, J.F., Neumann, N.J., Pape, W.J.W., Ulrich, P., dan Vohr, H.W., 2000, *The Second ECVAM Workshop on Phototoxicity Testing*, ATLA 28, 777-814.
- Sumawinata N. 1993. Kamus kedokteran gigi. Alih bahasa ; hidrocoloid irreversible. Jakarta: EGC.
- Wandrey C, Bartkowlak A, Harding S., 2005. Material for Encapsulation.
- Winarno, F., G., 1996, Teknologi Pengolahan Rumput Laut, Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.
- Yunizal. 2004. Teknik Pengolahan Alginat. Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan. Jakarta.