



PROSIDING NASIONAL

ISSN : 1411 - 4771



SIMPOSIUM FISIKA NASIONAL XXVII (SFN 2014)



“Fisika Dalam Kehidupan Sehari - hari”



UNIVERSITAS UDAYANA
Bali - Indonesia, 16 - 17 Oktober 2014

Organized by:



Sponsored by :

Supported by :



ISSN : 1411-4771
Diterbitkan : 19 Maret 2015

PROSIDING
SIMPOSIUM FISIKA NASIONAL XXVII
HIMPUNAN FISIKA INDONESIA

16-17 Oktober 2014
Universitas Udayana
Denpasar Bali

Tim Editor :
Dr. Wayan Gede Suharta
Ni Nyoman Rupiasih, Ph.D.
Dr. Hery Suyanto

Cover Design : I Ketut Putra, M.Si.

Hak cipta yang dilindungi Undang-undang
Hak Penerbitan pada : Universitas Udayana

Dicetak oleh : Jonggrang Printing

d.a : Jl. Tukad Batanghari 42e, Fanjer, Denpasar, Bali
Phone: (0361)8755999

**PANITIA SEMINAR FISIKA NASIONAL (SFN) XXVII
THE 4th INTERNATIONAL CONFERENCE ON THEORETICAL
AND APPLIED PHYSICS (ICTAP)**

Pelindung	: Prof. Dr. dr. Ketut Suastika, Sp.PD-KEMD (Rektor UNUD)
Penanggung Jawab	: Ir. A.A. Gde Raka Dalam, M.Sc (Hons) (Dekan FMIPA UNUD)
Penasehat	: Prof. Dr. Mitra Djamal (Ketua HFI) Dr. Kuwat Triyana (Wakil Ketua HFI) Drs. I Made Satria Wibawa, M.Si (PD I FMIPA UNUD) Drs. Nyoman Widana, M.Si (PD II FMIPA UNUD) I.B. Suryatika, S.Si, M.S.i (PD III FMIPA UNUD) Ir. H. S. Poniman, M.Si (Kajur Fisika FMIPA UNUD) Dr. Ir. Hery Suyanto, M.T (Ketua HFI Bali)
Ketua	: Ni Nyoman Rupiasih, S.Si, M.Si, Ph.D
Wakil Ketua	: Dr. Drs. A. A. Ngurah Gunawan, MT Dr. Drs. I Wayan Gede Suharta, M.Si
Sekretaris	: Supardi, S.Si, M.Si
Bendahara	: Nyoman Wendri, S.Si.,M.Si

PerlengkapandanTransportasi :

I Ketut Putra, S.Si., M.Si. (Koordinator).
I Ketut Sukarasa, S.Si., M.Si
Komang Ngurah Suarbawa, S.Si.,M.Si.

Konsumsi :

Dra.I Gusti Agung Ayu Ratnawati, M.Si (Koordinator)
Dra. Ni Nyoman Ratini, M.Si

Acara :

Gusti Ngurah Sutapa, S.Si., M.Si (Koordinator)
I Made Yuliara, S.Si., M.T

Pubdedok :

I Gusti Agung Putra Adnyana, S.Si., M.Si (Koordinator)
I Gusti Agung Widagda, S.Si., M.Kom

Sidang :

Ir. Putu Suardana, M.Si (Koordinator)
Drs. Ida Bagus Alit Paramarta, M.Si
Drs. I Nengah Simpan, M.Si
I Nengah Artawan, S.Si., M.Si
Ir. Ida Bagus Sujana Manuaba, M.Sc

Sekretariatan :

Drs. Made Sumadiyasa, M.Si (Koordinator)
Ni Luh Putu Trisnawati, S.Si., M.Si

Penggalian Dana :

Ni Komang Tri Suandayani. S.Si.,M.Si (Koordinator)
Ir. Windaryoto, M.Si.
Ir. Winardi Tjahyo Baskoro, MT.
I Gde Antha Kasmawan, S.Si., M.Si

KATA PENGANTAR

Simposium Fisika Nasional (SFN) XXVII adalah kegiatan tahunan Himpunan Fisika Indonesia (HFI) yang diselenggarakan bersamaan dengan *The 4th International Conference on Theoretical and Applied Physics 2014* (ICTAP 2014) di Universitas Udayana pada tanggal 16-17 Oktober 2014, Denpasar-Bali. Panitia Penyelenggara Simposium kali ini adalah HFI Pusat bekerjasama dengan HFI Cabang Bali. Adapun tema khusus yang diusung pada Simposium kali ini adalah "Fisika Untuk Kehidupan Sehari-hari".

Penyelenggaraan SFN ini diisi dengan penyajian 5 makalah undangan serta 136 makalah paralel yang terbagi dalam 9 Kelompok Fisika yaitu Fisika Teori dan Komputasi, Material Maju dan nano teknologi, Biofisika dan Medis, Geofisika, Astrofisika, Instrumentasi, Laser dan Optoelektronika, Fisika Energi dan Lingkungan, dan Fisika Pendidikan. Makalah undangan pertama disampaikan oleh Prof. Hermawan K. Dipojono, Ph.D. dari Ditjen DIKTI dengan judul "*Computational Materials Design for Future Development of Sustainable Energy*" dan makalah undangan kedua oleh Prof. Dr. Bambang Widiyatmoko dari Pusat Penelitian Fisika LIPI dengan judul "*Stabilisasi Frekuensi Laser Diode dan Potensi Aplikasi Dalam Membangkitkan mm-Wave*". Makalah undangan ketiga disampaikan oleh Prof. Dr. Halmar Halide dari Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Hasanuddin dengan judul "*Penggunaan El Nino Southern Oscillation (Enso) Untuk Prediksi Bencana Alam – Dimana Posisi Kita ?*". Makalah undangan keempat disampaikan oleh Prof. Dr. Bobby Eka Gunara dari Jurusan Fisika, FMIPA Institut Teknologi Bandung dengan judul "*Recent Developments In 4D Black Hole Physics*". Makalah undangan terakhir oleh Dr. Hery Suyanto dari Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Udayana dengan judul "*Aplikasi Laser Pada Konsep Dasar Teori Fisika*". Selain itu, telah dilaksanakan pula rapat Pleno anggota HFI sebagai cara rutin dan wajib dalam setiap penyelenggaraan Simposium Fisika Nasional.

Peserta Simposium yang hadir terdiri atas para fisikawan baik anggota maupun bukan anggota HFI yang berasal dari sejumlah Perguruan Tinggi Negeri dan Swasta (Universitas Negeri Makassar, FKIP UHAMKA Jakarta, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, PPs Unsyiah, Pusat Penelitian Fisika LIPI, Universitas Syiah Kuala, IPB Bogor, UIN Maliki Malang, Universitas Negeri Jakarta, Universitas Negeri Semarang, ITB, Universitas Muhammadiyah Makassar, STKIP Singkawang, Universitas Udayana (UNUD), SMA Negeri 1 Mamasa, UNSRI, Universitas Andalas, LAPAN, Universitas Brawijaya, Universitas Pattimura, Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung, Universitas Negeri Medan, Universitas Advent Indonesia, Universitas Riau, Universitas Sumatera Utara, Universitas Hasanuddin, PT. Astra Honda Motor, Universitas Negeri Surabaya (UNESA), UGM, Parahyangan Catholic University, Politeknik Negeri Banjarmasin, STKIP Singkawang, Universitas Negeri Malang, Pusat Teknologi Keselamatan dan Metrologi Radiasi-Badan Tenaga Nuklir Nasional, Unpad, Institut Teknologi Indonesia, Universitas PGRI Semarang, Universitas Gunadarma, Universitas Jenderal Soedirman, Universitas Palangka Raya, UIN Malang, Universitas Syiah Kuala, ITS, Universitas Pendidikan Ganesha, Universitas Negeri Semarang, Politeknik Negeri Bandung, Universitas Khairun, Universitas Cenderawasih Jayapura, Universitas Jenderal Soedirman, Universitas Kristen Satya Wacana, Universitas Pelita Harapan, dan Universitas Mataram).

Akhirnya, kami mohon maaf yang sebesar-besarnya atas segala kekurangan serta ketidaksempurnaan pada Prosiding ini serta berharap semoga Prosiding Simposium Fisika Nasional XXVII dapat memberikan manfaat serta kontribusi yang berarti bagi dunia ilmu pengetahuan umumnya dan bagi ilmu Fisika khususnya.

Denpasar, 19 Maret 2015

Tim Editor

**JADWAL ACARA SIMPOSIUM FISIKA NASIONAL 2014
(SFN XXVII) 17 Oktober 2014
DENPASAR BALI**

WAKTU	ACARA	RUANG
7.00 - 8.00	Registrasi	Gedung Pasca Sarjana
8.00 - 8.45	Pembukaan	Aula Pasca Sarjana
8.45 - 9.00	Istirahat	Gedung Pasa Sarjana
9.00 - 12.15	Pleno : 1. Hermawan Kresno Dipojono (ITB) 2. Bambang Widiyatmoko (LIPI) 3. Halmar Halide (UNHAS) 4. Bobby Eka Gunara (ITB) 5. Hery Suyanto (UNUD)	Aula Pasca Sarjana
12.15 - 13.00	Ishoma/Pertemuan Fisikawati	Gedung Pasca Sarjana
13.00 - 16.00	Sesi Paralel	Gedung Pasca Sarjana dan Gedung Fakultas Pertanian

DAFTAR ISI

Halaman

PEMBICARA UTAMA		
PU-1	Computational Materials Design for Future Development of Sustainable Energy, <i>Hermawan Kresno Dipojono, Mohammad Kemal Agusta, Viny Veronika Tanuwijaya, Hasna Afifah, Andam Deatama Refino, Muhammad Naufal Lintangpradipto, Listra Yehezkiel Ginting</i>	xiv
PU-2	Stabilisasi Frekuensi Laser Diode dan Potensi Aplikasi Dalam Membangkitkan mm-Wave, <i>Bambang Widiyatmoko</i>	xv
PU-3	Penggunaan El Nino Southern Oscillation (ENSO) Untuk Prediksi Bencana Alam - Dimana Posisi Kita ?, <i>Halmar Halide</i>	xvi
PU-4	Recent Developments In 4D Black Hole Physics, <i>Bobby Eka Gunara</i>	xvii
PU-5	Aplikasi Laser Pada Konsep Dasar Teori Fisika, <i>Hery Suyanto</i>	xviii
ASTROFISIKA		
A 101	Kajian Tentang Metode Hartree Fock Bogoliubov Pada Kerak Bintang Neutron, <i>Eko Tri Sulistyani, I Putu Eka Widya Pratama</i>	1-10
A 102	Kajian Tentang Sifat Kerak Luar Bintang Neutron Dengan Penghampiran Model Massa Hartree Fock Bogoliubov, <i>I Putu Eka Widya Pratama, Eko Tri Sulistyani</i>	11-17
FISIKA TEORI		
FT 101	Implikasi Ukuran Maksimum Sambungan pada JJ-SNS sebagai Komponen SQUID Berdasarkan Model Ginzburg-Landau Termodifikasi, <i>Hari Wisodo, Arif Hidayat, Pekik Nurwantoro, Agung Bambang Setio Utomo, Eny Latifah</i>	18-23
FT 102	Rancang Bangun Linux PC Cluster berbasis MPI Untuk Komputasi Berkinerja Tinggi, <i>Octavianus Cakra Satya, Menik Ariani</i>	24-27
FISIKA ENERGI DAN LINGKUNGAN		
FL 101	Pengujian Gasifikasi Biomasa Melalui Reaktor <i>Circulating Fluidized Bed</i> , <i>Muhammad Affendi, Sugiyatno, Imam Djunaedi, Haifa Wahyu</i>	28-32
FL 102	Kinerja Reaktor Kolom Gelembung untuk Produksi Biodiesel dengan Berbagai Jenis <i>Sparger</i> , <i>Joelianingsih, Rusnia Junita Hakim, Ita Supriatin</i>	33-43
FL 103	Karakteristik Minyak Bumi Di Palung Bengkalis (Pulau Padang dan Sekitarnya) Selat Malaka, <i>Falisa</i>	44-47
FL 104	Analisis Efek Rumah Kaca di Indonesia, <i>Indah Susanti dan Sinta Berliana Sipayung</i>	48-52
FL 105	Aplikasi <i>Artificial Neural Network</i> (ANN) untuk Estimasi Profil Vertikal Temperatur dan Kelembapan dari Data Modis, <i>Sinta Berliana Sipayung, Risyanto dan Edy Maryadi</i>	53-56
FL 106	Realisasi Sistem Akuisisi Arus Dalam Optimasi Daya Sel Surya, <i>Ade Agung Harnawan, Eka Suarso, Iwan Sugriwa, Suharto</i>	57-62
FL 107	STUDI ALTERNATIF PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA GAS DI PULAU BAWEAN, <i>Sugiyatno, Imam Djunaedi, Mohammad Affendi</i>	63-69
FL 108	Analisis Variabilitas Konsentrasi Uap Air dengan Suhu Permukaan di Indonesia Periode 2003-2012, <i>Ninong Komala</i>	70-76
FL 109	Analisis Sifat Hujan Periode 15 Tahun Terakhir Berbasis Data Satelit TRMM Di Pulau Jawa, <i>Lely Qodrita Avia</i>	77-83
FL 110	Pengaruh Aerosol Pada Awan Dan Keseimbangan Radiasi, <i>Rosida dan Indah Susanti</i>	84-89
FL 111	Tren CO ₂ Dan Potensi Hujan Asam Di Beberapa Kota Indonesia, <i>Tuti Budiwati, Indah Susanti dan Wiwiek Setyawati</i>	90-98

FL 112	Konveksi Rayleigh Benard Melalui Pengamatan Kecepatan Gerak Molekul Air dan Jari-Jari Konveksi, <i>Vistarani Arini Tiwow, Yusril Yusuf</i>	99-103
--------	--	--------

INSTRUMENTASI

I 101	Pengembangan Sistem Instrumentasi Geophone Array Sensor Biaya Murah Untuk Eksperimen Geofisika-Seismik pada Skala Laboratorium, <i>Didik R. Santoso</i>	104-109
I 102	Desain Sistem Pengukur Tebal Profil Film Tipis Dengan Transducer LVDT, <i>Jajat Yuda Mindara, Norman Syakir, Darmawan Hidayat, Bambang Mukti Wibawa</i>	110-117
I 103	Rancang Bangun Sistem Wireless Monitoring Temperatur dan Level pada Tangki Ganda Berbasis Zigbee, <i>Robinsar Parlindungan, Lee Kwan Ronanda Hastolan Sipangkar</i>	118-125
I 104	Perancangan dan Pembuatan Prototipe Chamber Uji Sensor POF Untuk Kelembaban Udara, <i>A.Irhamsyah, Melania S. Muntini, dan Agus M. Hatta</i>	126-131
I 105	Perancangan dan Pembuatan Pemanas Air Otomatis Tipe Cylindrical Parabolic Collector (Cpc) Menggunakan Sensor Temperatur Lm335 Sistem Aliran Paksa, <i>Lathif Muzakky, Farid Samsu Hananto</i>	132-136
I 106	Perancangan dan Pembuatan Lux Meter Digital Berbasis Sensor Cahaya EL7900, <i>Satriya Wibawa I Made, Hery Suyanto, Putra I Ketut</i>	137-141
I 107	SIMULASI PEMANFAATAN KINCIR ANGIN LADANG GARAM SEBAGAI PEMBANGKIT LISTRIK, <i>Ahmad Kanzu Syauqi Firdaus, Ahmad Abtokhi</i>	142-145
I 108	Pengembangan Mechanomyogram Berbiaya Murah menggunakan Accelerometer dan Membran Mikrofon, <i>YB Gunawan Sugiarta, Robinsar Parlindungan, Dida Suhadi</i>	146-151

GEOFISIKA

G 101	Kuat Tekan Pasta Geopolimer Berbahan Dasar Lempung Dengan Menggunakan Sodium Silikat Sintesis Dari Abu Sekam Padi, <i>Agung Setiawan, Fitriyani, dan Subaer</i>	152-156
G 102	Uji Formula Brutsaert-Crawford pada Perhitungan Radiasi Gelombang Panjang Atmosfer, <i>Arsali, Octavianus Cakra Satya, dan Saipul Hamdi</i>	157-162
G 103	Potensi Energi Angin Sebagai Energi Alternatif Musiman di Kota Ambon, <i>Diana Julaidy Patty</i>	163-168
G 104	Estimasi Sifat Elastis Batuan Dengan Metod Geolistrik Hambatan Jenis, <i>Lantu, D.A.Suriamihardja, M.Imran, Tri Haryanto</i>	169-174
G 105	Penyelidikan Geologi dan Geokimia di Lapangan Panasbumi Suli, Maluku Tengah, <i>Helda Andayan, Richard Rudolf Lokollo</i>	175-177
G 106	Identifikasi Curah hujan dan Angin Diurnal Luaran Model Conformal Cubic Atmospheric Model-Numerical Weather Prediction (CCAM-NWP) di Wilayah Indonesia, <i>Iis Sofiati, Nurzaman Adikusumah</i>	178-186
G 107	Karakteristik Air Sumber Panas Bumi Pada Daerah Manifestasi Fajar Bulan, Sumatera Selatan, <i>Erni, Frinsyah Virgo, Falisa</i>	187-190
G 108	Karakteristik Gempa Bumi Dangkal Pada Zona Sesar Sungkup Bali-Flores Back Arc Thrust Dan Sekitarnya Periode 1980-2010, <i>Irjan dan Khairul Rakhman</i>	191-196
G 109	Persamaan Aliran Air Dalam Media Berpori Sebagai Aliran Airtanah (Groundwater), <i>Muhammad Hamzah Syahrudin</i>	197-202
G 110	Perbandingan Peta Anomali Medan Magnetik Total, Gravitasi dan Resistivitas Semu pada Kawasan Rawan Longsor, Paya Ateuk Aceh Selatan, <i>Muhammad Yanis, Faisal Abdullah, Nazli Ismail</i>	203-206
G 111	Studi Pengaruh Debit Sungai Terhadap Parameter TDS (Total Dissolved Solid) Di Sub DAS Komering Provinsi Sumatera Selatan, <i>Netty Kurniawati, Sutopo, M.Iman Iqbal</i>	207-211

G 112	Studi Penentuan Jenis Aliran Sungai Pute Kawasan Karst Rammang-Rammang Kabupaten Maros, <i>Pariabti Palloan, Nasrud Ihsan dan Vistarani Arini Tiwow</i>	212-218
G 113	Analisis Struktur Kristal Pada Tanah Di Sekitar Daerah Rammang-Rammang Kawasan Karst Maros, <i>Sulistiaawaty, Muhammad Arsyah, Vistarani Arini Tiwow</i>	219-226
G 114	Estimasi Model Satu Dimensi Kecepatan Gelombang P Dan S Di Jawa Tengah Dan Timur, <i>Supardiyono dan Dzulkifli</i>	227-230
G 115	Studi Parameter Muatan Padat Tersuspensi (MPT) Pada Sungai Komerling Akibat Pengaruh Kecepatan Arus dan Debit Limpasan, <i>Sutopo, Netty Kurniawati, Rinaldi</i>	231-235
G 116	Analisis Seismic Noise Test Dengan Menggunakan Seismometer Short Period, <i>Titi Anggono, Syuhada, Nugroho Dwi Hananto, Lina Handayani</i> ...	236-240
G 117	Pendugaan Struktur Bawah Permukaan Di Sekitar Candi Badut Malang Menggunakan Metode Geolistrik, <i>Wasis</i>	241-247
G 118	Studi Penjajagan Potensi Energi Surya di kawasan Yogyakarta, <i>Yusuf Suryo Utomo</i>	248-253
G 119	Struktur Perlapisan Bawah Tanah Berdasarkan Data Geolistrik dan Data Bor (N-SPT) untuk Menentukan Jenis dan Kedalaman Pondasi Daerah Distrik Abepura, Papua, <i>Virman, Jan Pieter, Putu Victoria M. Risamasu, Albert Lumbu dan Auldry F. Walukow</i>	254-261
G 120	Perbandingan Simulasi Curah Hujan Di Wilayah Indonesia Bagian Tengah Selatan Dengan Tiga <i>Host Model</i> , <i>Ina Juaeni, Bambang Siswanto, Nurzaman, Iis Sofiati</i>	262-269
G 121	G 122 Hubungan Antar Lempeng Tektonik di Laut Barat Pulau Sumatera dan Sebaran Pusat Gempabumi dan Pola Sesar , <i>Abdul Basid dan Syarifah</i>	270-280
G 122	Identifikasi Struktur Litologi Bawah Permukaan Berdasarkan Nilai Kelistrikan Bumi di Jalan Trans-Kalimantan yang Melalui Daerah Rawa, Kalimantan Selatan	281-286

LASER DAN OPTOELEKTRONIKA

LO 101	Perancangan Sistem Sensor Serat Optik Untuk Pengukuran Getaran Akustik, <i>Harmadi, Bayu Hadi Saputro, Wildian</i>	287-290
LO 102	Pemindaian 2D Emisi Kuantum Dot Pada Substrat Solid Dengan Mesin CNC, <i>Isnaeni, Suryadi dan Yuliaty Herbani</i>	291-295
LO 103	Analisa <i>Bandwidth</i> Respon Transmisi <i>Fiber Bragg Grating</i> Menggunakan Laser Dioda, <i>Iyon Titok Sugiarto, Andi Setiono dan Bambang Widiatmoko</i>	296-299
LO 104	Uji Kemampuan Perangkat Teknik <i>Laser-Induced Plasma Spectroscopy</i> (LIPS) Komersial Untuk Analisa Unsur Organik Utama (C, H, O, N) Dalam Tanah Yang Dilanda Tsunami Setelah 10 Tahun Kejadian Tsunami, <i>Nasrullah Idris, Multiadi Ramli, Syaqui Kamal, Rinda Hedwig, Zener Sukra Lie, Kiichiro Kagawa and Koo Hendrik Kurniawan</i>	300-304
LO 105	Pengenalan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) Bidang Keahlian Teknisi Instalasi Fiber Optik, <i>Tomi Budi Waluyo, Bambang Widiatmoko, Maria Margaretha Suliyanti</i>	305-309
LO 106	Analisis Signal Latar Plasma Laser dan Efeknya Dengan <i>Laser-Induced Breakdown Spectroscopy</i> (LIBS), <i>Winardi Tjahyo Baskoro</i>	310-315
LO 107	Pengembangan Microwave Sweep Generator Berbasis Mixing Dua Dioda Laser, <i>Wildan Panji Tresna, Iyon Titok Sugiarto dan Bambang Widiatmoko</i>	316-319
LO 108	Analisis Unsur Impuritas Pb, Cr dan Zn Dalam Sampel Cair Dengan Laser-Induced Breakdown Spectroscopy (LIBS) Melalui Metode Elektrolisis, <i>Hery Suyanto, Manuntun Manurung, Winardi Tjahyo Baskoro</i>	320-324

MATERIAL MAJU DAN NANOTEKNOLOGI

MN 101	Pengujian Serbuk Komersial LiFePO_4 Sebagai Bahan Aktif Katoda Baterai Lithium untuk Mobil Listrik Nasional, <i>Achmad Subhan, Fadli Rohman, Titik Lestariningsih, R. Ibrahim Purawardi</i>	325-329
MN 102	Studi Komposisi Fasa dan Sifat Kemagnetan Bijih Besi <i>Magnetite</i> Aceh Besar, <i>Adi Rahwanto, Deviyani Rusdiyanti Putri dan Zulkarnain Jalil</i>	330-333
MN 103	Sintesis Superkonduktor $\text{YBa}_{2-x}\text{La}_x\text{Cu}_3\text{O}_{7-z}$ Dengan Variasi Unsur Y dan La, <i>I Gede Cahya Pradana, Gusti Agung Widagda, Wayan Gede Suharta</i>	334-338
MN 104	Sintesis Material Fotokatalis TiO_2 Untuk Penjernihan Air Limbah Tekstil, <i>Astuti, Sri Mulyadi, Risda Tussa'adah</i>	339-342
MN 105	Pengaruh Lama Pengendapan pada Kopresipitasi Sintesis Nano Hidroksiapatit dari Batuan Calcite Alam Druju Malang Terhadap Kristalinitas dan Kekerasannya, <i>Yudyanto, Markus Diantoro, Hartatiek, Lia Septiani</i>	343-352
MN 106	Limbah FlyAsh (Abu Terbang) Batubara PLTU Asam-asam Sebagai Bahan Campuran Bata Ringan, <i>Ninis Hadi Haryanti</i>	353-359
MN 107	Pengaruh Tekanan Pengepresan dan Temperatur Pada Hidrogen Storage Keratin dan Mg, <i>Erna Hastuti, Nova Kartika, Azizah Fi Ahliha</i>	360-364
MN 108	Karakterisasi Campuran Nano Partikel Abu Sekam Padi Dan Abu Boiler Kelapa Sawit Menjadi Nano Komposit Termoplastik HDPE, <i>Eva Marlina Ginting, Nurdin Bukit</i>	365-372
MN 109	Sintesis Zeolit Dari Abu Sekam Padi Sebagai Absorban Karbon Monoksida (Co) Kendaraan Bermotor, <i>Farhani Maula, Abd. Haris, Subaer</i>	373-378
MN 110	Pemanfaatan Karbon Aktif Ampas Tebu (<i>Bagasse</i>) Sebagai Adsorben Untuk Menurunkan Kadar Polutan Anorganik Dalam Air, <i>Haryani, Muris, Subaer</i>	379-383
MN 111	Fabrikasi Lapisan Transparan dan Fleksibel Komposit Nanopartikel $\text{ZnO}/\text{Carboxymethyl Cellulose}$ (CMC), <i>Horasdia Saragih</i>	384-389
MN 112	Pengaruh Molar NaOH Terhadap Struktur Nanopartikel ZnO Dengan Menggunakan Metode Kopresipitasi, <i>Hosana Robertus, Jasruddin dan Subaer</i>	390-394
MN 113	Analisis dan Karakterisasi Pembuatan Nanokomposit Karet Alam/Bentonit dengan Glysidil Metacrilate, <i>Kurnia Sembiring, Riani Sari Sembiring</i>	395-402
MN 114	Pengaruh Penambahan Abu Boiler Kelapa Sawit Dalam Meningkatkan Kekuatan Beton, <i>Karya Simulingga dan Remi Napitupulu</i>	403-409
MN 115	Ketergantungan T_c Terhadap Medan Magnet Pada Superkonduktor Fase (Bi,Pb)-2212 Terdoping Nd, <i>Made Sumadiyasa, Putu Suardana, I Gusti Agung Putra Adnyana, Gelys Anisa Nindri</i>	410-416
MN 116	Pengaruh Penambahan CaCO_3 Terhadap Sifat Fisis Geopolimer Berbahan Dasar Abu Terbang (<i>Fly Ash</i>), <i>Asnaeni Ansar, Syamsidar. D, Armayani. M, Subaer</i>	417-421
MN 117	Identifikasi Fasa $\text{Zn}_{0,2}\text{Mg}_{0,8}\text{TiO}_3$ (ZMT) Pada Variasi Temperatur Kalsinasi Dengan Metode Pencampuran Larutan, <i>Nur Ichzan AS, Vicran Zharvan, Muhammad Saukani</i>	422-425
MN 118	Pengaruh Komposisi Agregat Zircon Terhadap Struktur Mikro Dan Daya Tahan Panas Komposit Geopolimer, <i>Nuafadilla, Subaer dan Nurhayati</i>	426-430
MN 119	Mekanisme Deposisi Film Tipis Karbon Amorf Terhidrogenasi, <i>Putut Marwoto</i>	431-437
MN 120	Studi Tentang Struktur Mikro Keramik Rekayasa <i>Silicon Carbide</i> (SiC) Berbahan Dasar Abu Sekam Padi & Grafit Pensil 2B, <i>Resky Irfanita, Jasruddin, dan Subaer</i>	438-443
MN 121	Strategi Peningkatan Industri Rotan Indonesia Melalui Produksi Serat Rotan Sebagai Filler Komposit, <i>Siti Nikmatin, Nares Nugroho, Farah Fahma</i>	444-447
MN 122	Optimalisasi Pemakaian Energi di Industri Pengecoran Besi Melalui Audit Energi, <i>Sugiyatno, Muhammad Affendi</i>	448-452

MN 123	Pembuatan dan Karakterisasi Semen Gigi Nano Zinc Oxide Eugenol, <i>Siswanto, Ardini Prihantini, dan Nurul Taufiqurrohman</i>	453-456
MN 124	Optimasi Suhu dan Waktu Sintering Dalam Penumbuhan Kristal Superkonduktor Sistem NLBCO, <i>Putu Suardana, I Gusti Agung Putra Adnyana, Wayan Gede Suharta</i>	457-461
MN 125	Komparasi Spesifikasi Zirkonia Hasil Kalsinasi ZOH Dan ZOC, <i>Tundjung Indrati Yulianti</i>	462-471
MN 126	Pengukuran Magnetisasi Zero-field-cooled dan Field-cooled Pada $La_{0.1}Ca_{0.9}MnO_3$, <i>Yohanes Edi Gunanto, Kelly Sinaga, Budhy Kurniawan, Soehardjo Poertadji, Toshio Ono, and Hidekazu Tanaka</i>	472-476
MN 127	Pengaruh Penyimpanan Terhadap Perubahan Senyawa Dan Struktur Kristal $LiB(C_2O_4)_2H_2O$, <i>Titik Lestariningsih, Ety Marty Wigayati, Christin Rina Ratri, R. Ibrahim Purawiardi</i>	477-482
MN 128	Pembuatan Senyawa Zinc Aluminat Sebagai Katalis Hetrogen Untuk Produksi Bio Diesel, <i>Erfin Y Febrianto, Righita Ferdian H, Fitrah Ulumuddin dan Joellianingsih</i>	483-488
MN 129	Bismuth Oxide Dan Peranan nya Sebagai Elektrolit Padat SOFC, <i>Erfin Y Febrianto, Agus Sukarto, Totok Sudiro</i>	489-494
MN 130	Sintesis, Struktur Dan Sifat-Sifat Polimer Anorganik Aluminasilikat (Geopolimer) Dan Potensi Aplikasinya di Indonesia, <i>Subaer Junaedi, Abdul Haris</i>	495-499

BIOFISIKA DAN MEDIS

BM 101	<i>Oral Minimal Model</i> Untuk Mendeteksi Penyakit Diabetes Tipe 2, <i>Agus Kartono dan Andari Pratiwi</i>	500-505
BM 102	Dinamika Glukosa Darah dan Insulin Menggunakan <i>Minimal Model</i> Termodifikasi Waktu Tunda, <i>Agus Kartono, Anggi Marstella Pangaribuan dan Mersi Kurniati</i>	506-510
BM 103	Respon Adaptasi <i>In-Vivo</i> Terhadap Kuantitas Leukosit Mencit (<i>Mus musculus l</i>) Pasca Radiasi Gamma Co-60, <i>Gusti Ngurah Sutapa</i>	511-517
BM 104	Pengukuran Sifat Dielektrik Lemak Pangan pada Frekuensi Rendah, <i>Chomsin Sulistya Widodo, Hari Arif Dharmawan, Sucipto, Arif Hidayat</i> ...	518-521
BM 105	Deteksi Efektifitas Bahan Antiseptik Melalui Pengukuran Tegangan Permukaan, <i>Sri Suryani, Hendra Purnomo</i>	522-527
BM 106	Efek Radiasi Gamma Co-60 Terhadap Interval Waktu Pemberian Dosis Adaptasi (DA) Dengan Dosis <i>Challenges</i> (DC) Pada Kuantitas Leukosit Mencit (<i>Mus musculus L</i>), <i>Ni Luh Putu Trisnawati, Gusti Ngurah Sutapa, I Made Yulitara</i>	528-535
BM 107	Memanfaatkan Limbah Biomassa Kebun dan Industri Kehutanan Menjadi Arang dan Uap-asap Cair, <i>Alamta Singarimbun, Lilik hendrajaya, Muhammad Edisar, Johnny Custer</i>	536-539
BM 108	Pemanfaatan Biomagnetik Untuk Menghambat Pertumbuhan Sel Bakteri ETEC (Enterotoxigenic Escherichia coli), <i>Anak Agung Ngurah Gunawan</i> ...	540-545
BM 109	Rancang Bangun Sistem Pembangkit Gelombang Ultrasonik Sebagai Metode Alternatif Menurunkan Jumlah Bakteri E. Coli Pada Proses Penjernihan Air, <i>Komang Gde Suastika, Natalia Sri Martani, Theo Jhoni Hartanto</i>	546-552
BM 110	Penggunaan Medan Listrik Berpulsa Untuk Penonaktifan Biofilm Bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Mokhammad Tirono</i>	553-558
BM 111	Transfer Muatan Pada DNA dalam Kerangka Teori Medan Gauge Dengan menggunakan Pendekatan Integral Lintas Feynman, <i>Erika Rani, Husnul Fuad Zein</i>	559-565
BM 112	Sistem Persamaan Diferensial Elektrokardiogram dengan Waktu Tunda untuk Simulasi Gelombang PQRST, <i>Suryasatriya Trihandaru</i>	566-571

BM 113	Perbandingan Dampak Polutan Asap Kendaraan Bermotor Pada Organ Mencit (Studi Kasus pada Ginjal, Paru-Paru, Hati dan Darah), <i>Unggul P. Juswono, Arinto Y. P. Wardoyo, Hasnisa, Reza Sativan, Islakhah Sofihayati, Siti Maysaroh</i>	572-577
BM 114	Pengaruh Konsentrasi Dan Temperatur Pada Transpor Ion Dalam Membran Kitosan, <i>Ni Nyoman Rupiasih, Umi Hariyani, Putu Erika Winasri, I Ketut Putra</i>	578-582
BM 115	Analisis Fisis Komposit Biofilter Berbahan Serbuk Tembakau Untuk Menangkap Radikal Bebas Asap Rokok (Usaha Meningkatkan Kualitas Asap Rokok), <i>Agus Mulyono, Itsna Bakti Rahmawati</i>	583-588

FISIKA PENDIDIKAN

FP 101	Pengaruh Pemberian Tes Berstruktur Dalam Model Pembelajaran <i>Problem Solving</i> Terhadap Kemampuan Berpikir Sistematis Siswa Di SMAN 72 Jakarta, <i>Acep Galing Kusdiwelirawan, Martin</i>	589-593
FP 102	Pengaruh Pendekatan Multiple Intelligences Melalui Model Pembelajaran Inquiry Terhadap Kemampuan Memecahan Masalah Fisika Peserta Didik Kelas X di SMAN 2 Sungguminasa Gowa, <i>Aliasyahraeni, Hartono Bancong, Dian Pramana Putra</i>	594-597
FP 103	Penerapan Pendekatan Multiple Intelligences Melalui Model Pembelajaran Inquiry Terhadap Sikap dan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas VIII Di SMP Negeri 3 Sungguminasa, <i>Aminah Ahmad, Hartono Bancong, Dian Pramana Putra</i>	598-602
FP 105	Perbandingan Metode Demonstrasi Dan Metode Eksperimen Terhadap Aktivitas Dan Hasil Belajar Fisika Kelas X SMAN 1 Tellu Siattinge, <i>Ary Utary nur, Elwinda Dwi Pratiwi, Muhammad Arsyad</i>	603-607
FP 106	Pengembangan Quis Maker Berbasis Multimedia Interaktif Untuk Meningkatkan Kreativitas Bagi Calon Guru Fisika, <i>Dewi Purwati</i>	608-611
FP 107	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berorientasi Multi Representasi dalam Mereduksi Kesalahan Prakonsep Fisika Peserta Didik Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Majene, <i>Dewi Sartika, Muris</i>	612-618
FP 108	Analisis Proses Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Berdasarkan <i>Thinking Style</i> dan <i>Multiple Intelligences</i> Pada Praktikum Fisika Modern di Universitas Muhammadiyah Makassar, <i>Dian Pramana Putra, Hartono Bancong</i>	619-623
FP 109	Penerapan Strategi Literasi Fisika untuk Meningkatkan Kemampuan Wawasan Konsep Dasar Fisika Mahasiswa Program Studi Fisika UIN Sunan Gunung Djati Bandung, <i>Chaerul Rochman</i>	624-628
FP 110	Pengembangan Model Pembelajaran Fisika Umum Berbasis Pendidikan Karakter Di Program Studi Pendidikan Fisika FMIPA Unimed, <i>Derlina, Tri Harsono, Sabani</i>	629-635
FP 111	Kepraktisan Prototipe Media Tepat Guna Dalam Pembelajaran Fisika Di SMA, <i>Edi Supriana, Mohamad Nur</i>	636-646
FP 112	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika SMA Menggunakan Pendekatan Ilmiah (<i>Scientific</i>) Untuk Kurikulum 2013, <i>Elwinda Dwi Pratiwi, Ary Utary Nur, Kaharuddin</i>	647-654
FP 113	Peranan Metode Pembelajaran Partisipatif Terhadap Minat Dan Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI IPA SMA Negeri 8 Maros, <i>Emi Hardyanti, Jasruddin, Muh.Tawil</i>	655-660
FP 114	Pembelajaran Fisika Berbasis Praktikum : Komposisi Gaya, <i>Handrika utami, Hendra, Eka Murdani</i>	661-664
FP 115	Pengembangan Paket Tutorial Teori Kuantum Cahaya Berbasis Penyelesaian Eksplisit untuk Meningkatkan Kemampuan <i>Problem Solving</i> Mahasiswa Jurusan Fisika FMIPA UM, <i>Hartatiek, Supriyono Koes Handayanto, Yudyanto</i>	665-671

FP 116	Model Pembelajaran Reciprocal Teaching Setting Kooperatif Pada Mata Kuliah Termodinamika di Universitas Muhammadiyah Makassar, <i>Hartono Bancong, Dian Pramana Putra</i>	672-676
FP 117	Pengaruh Metode Praktikum Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas VIII Di SMPN 2 Kota Tangerang, <i>Imas Ratna Ermawaty, Wahyu Dian Laksanawati, Oktarina Heriyani</i>	677-683
FP 118	Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Model Shared Di Sekolah Menengah Pertama (SMP), <i>Irma Sakti, Subaer, Nasrul</i>	684-689
FP 119	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Peningkatan Capaian Kompetensi Fisika Umum II Prodi Pendidikan Fisika Universitas Negeri Medan, <i>Jurubahasa Sinuraya, Sehat Simatupang, dan Ida Wahyuni</i>	690-701
FP 120	Membangun Metode Belajar Untuk Generasi Abad 21 Pada Materi Fisika SMA, <i>Masita Husen, Hartono Bancong</i>	702-706
FP 121	Pengaruh Model Pembelajaran Langsung dengan Metode Bervariasi Terhadap Kemampuan Berpikir Logis dan Pemahaman Konsep Fisika Pada Peserta Didik Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Galesong Utara, <i>Muhammad Taqwin, Muhammad Tawil, Ahmad Yani</i>	707-714
FP 122	Pengaruh Model Pembelajaran dan Gaya Belajar Terhadap Hasil Belajar IPA Peserta Didik Kelas VII SMP Negeri 30 Makassar, <i>Mutahharah Hasyim, Ahmad Yani, Aisyah</i>	715-719
FP 123	Profil Kompetensi <i>Technological Pedagogical Content Knowledge</i> (TPCK) Guru Fisika Pada Pokok Bahasan Gelombang di SMA, <i>Nurul Kusuma Wardani, Meili Yanti, Hartono B.</i>	720-726
FP 124	Pembelajaran Fisika Berbantuan <i>Maple 13</i> (Untuk Mendukung Proses Pembelajaran Sains Sesuai Tuntutan Kurikulum 2013), <i>Oriza Stepanus, Horasdia Saragih</i>	727-731
FP 125	Pengembangan Model Pembelajaran Langsung Inovatif Berbantuan Media Simulasi PHET Untuk Melatih Penggunaan Metode Ilmiah Mahasiswa Calon Guru Pada Materi Listrik Dinamis, <i>Pendi Sinulingga, Theo Jhoni Hartanto</i>	732-739
FP 126	Model Heuristik Vee dalam Pembelajaran Fisika untuk Mengembangkan Enam Dimensi Sains di SMA, <i>I Wayan Suastra</i>	740-748
FP 127	Mengembangkan Keterampilan Generik dan Nilai Karakter Melalui Pembelajaran Fisika, <i>Ketut Suma</i>	749-757
FP 128	Pengaruh Model Pembelajaran Novick terhadap Motivasi Belajar dan Pemahaman Konsep Fisika Peserta SMAN 5 Makassar, <i>Ria Ristiani, Sidin ALi dan Nurhayati</i>	758-765
FP 129	Identifikasi Peserta Didik Berdasarkan Aspek Sikap (<i>Attitude</i>) terhadap Fisika dan Hubungannya dengan Hasil Belajar Fisika Berdasarkan Instrumen CLASS (<i>the Colorado Learning Attitudes about Science Survey</i>) di Kelas IX SMP PGRI Bontonompo, <i>Riskawati, Nur Ungki Sari, Sitti Rahma Yunus</i> ...	766-769
FP 130	Penggunaan Multimedia Interaktif Materi Arus dan Tegangan Listrik Bolak-Balik Berorientasi Peta Kompetensi Siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) di Provinsi Maluku Utara, <i>Saprudin</i>	770-774
FP 131	Desain Model Pembelajaran Multiple Representation Menggunakan Desain Slide PowerPoint Terhadap Pemahaman Konsep Mahasiswa Calon Guru IPA (Kajian Teoritis), <i>Sitti Rahma Yunus</i>	775-780
FP 132	Eksplorasi Kemampuan Pemecahan Masalah Dalam Topik Kinematika Bagi Mahasiswa Calon Guru, <i>Sondang R Manurung</i>	781-787
FP 133	Analisis Hasil Belajar Fisika Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif dan Metode Ceramah Pada Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Palangkaraya Tahun 2013/2014, <i>Suhartono, Titik Utami, Ariawanti</i>	788-796
FP 134	Improving Student's Scientific Abilities by Using Guided Inquiry Laboratory, <i>Supriyono, Madlazim and M.N.R. Jauhariyah</i>	797-803

FP 135	Pengembangan Media Tutorial Berbasis Web untuk Pemecahan Masalah dalam Fisika, <i>Syamsuriwal, Ahmad Yani, Subaer</i> 804-811	804-811
FP 136	Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Kombinasi Model Pembelajaran Langsung dan Model Pembelajaran Kooperatif yang Diimplementasikan Melalui Kegiatan Eksperimen pada Materi Kalor Untuk Melatih Keterampilan Proses Sains Siswa, <i>Theo Jhoni Hartanto</i> 812-821	812-821
FP 137	Pengaruh Penggunaan Strategi Pembelajaran Peningkatan Kemampuan Berpikir (SPPKB) Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa, <i>Tri Isti Hartini, Tasman Abbas, Fidyanti Mafikasari</i> 822-827	822-827
FP 138	Kesulitan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Masalah Fisika, <i>Joko Siswanto, dan Joko Saefan</i> 828-830	828-830
FP 139	Membangkitkan Kecakapan Hidup (<i>Life Skills</i>) Siswa melalui Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat (STM) pada Topik Hukum Hooke., <i>A.Halim dan Angria Milda</i> 831-834	831-834

Analisis Fisis Komposit Biofilter Berbahan Serbuk Tembakau Untuk Menangkap Radikal Bebas Asap Rokok (Usaha Meningkatkan Kualitas Asap Rokok)

Agus Mulyono¹⁾, Itsna Bakti Rahmawati²⁾

¹⁾ FSAINTEK, UIN MALIKI MALANG

email: gusmul_75a@yahoo.co.id

²⁾ FSAINTEK, UIN MALIKI MALANG

Abstrak

Stigma negatif selalu melekat pada produk rokok dan dunia kesehatan telah memvonis rokok sebagai penyebab munculnya sejumlah penyakit. Stigma tersebut tidak selamanya benar. Radikal Bebas dari asap rokok merupakan bagian berbahaya yang perlu dicari cara untuk menangkalnya. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat membran Biofilter Komposit Cangkang Kepiting dan Tembakau untuk menangkap/menangkap radikal bebas asap rokok. Membran biofilter ini dibuat dengan bahan cangkang kepiting di tambah dengan polietilen glikol dan atau putih telur sebagai penguat dan ditambah juga serbuk tembakau sebagai filler. Membran biofilter kemudian dilihat karakter fisisnya yaitu diuji kerapatan dan porositasnya menggunakan SEM. Selanjutnya membran biofilter digunakan untuk menyaring asap rokok. Asap rokok yang melewati biofilter kemudian dianalisis kandungan radikal bebasnya dengan menggunakan ESR. Membran komposit biofilter dibuat dengan variasi massa serbuk tembakau 0,2 gr-0,5 gr. Hasil analisis dengan ESR menunjukkan bahwa membran komposit biofilter serbuk tembakau mampu menangkap radikal bebas pada asap rokok. Biofilter dengan komposisi 0,4 gr serbuk tembakau diketahui mampu menangkap 6 radikal bebas dari 7 radikal bebas pada asap rokok (Hidroperoxida, CO², C, Peroxy, O₂⁻, CuOx, dan CuGeO₃).

Kata kunci : membran komposit, biofilter, asap rokok, Cangkang Kepiting, Tembakau

1. PENDAHULUAN

Fenomena isu rokok dalam beberapa tahun belakangan ini memang sedang hangat untuk diperbincangkan, bahkan rokok telah menjadi bagian dari isu politik, sosial, budaya, kesehatan, dan bahkan hubungan antar negara di dunia. Banyaknya faktor kepentingan yang berperan menjadikan isu rokok menimbulkan pro-kontra atau kontestasi yang tidak pernah selesai.

Merokok merupakan sebuah tradisi turun-temurun bagi sebagian besar masyarakat di Indonesia dan di negara-negara berkembang lainnya. Kebiasaan merokok masyarakat Indonesia yang dilakukan di tempat terbuka terbukti mampu memberikan suatu dorongan ketertarikan seseorang yang tidak merokok atau belum merokok untuk mencoba kenikmatan suatu rokok. Bahkan saat ini, merokok sudah dianggap sebagai suatu sarana penyambung dalam pergaulan. Kebiasaan merokok sambil berbincang-bincang dengan teman, saudara atau keluarga sudah seakan menjadi tradisi sebagian masyarakat yang sulit ditinggalkan (Armstrong, 1991).

Beberapa paradigma yang melekat pada masyarakat sering di alamatkan kepada rokok

mulai dari penyebab penyakit degeneratif seperti jantung, paru-paru, dan kelainan pada janin, selain itu juga penyebab penyakit pernafasan, penyebab kantong kering, penyebab kenakalan remaja dan awal mula pembelajaran menjajal narkoba namun ada pula yang memujinya seperti teman sejati, teman setia di kala sepi, teman yang bisa di ajak berpacu untuk berfikir.

Pada dasarnya pemanfaatan bahan alam sangat tergantung pada pengetahuan manusia terhadap bahan alam itu sendiri. Penggunaannya sebagai obat atau racun sangat tergantung pada kedalaman komprehensivitas pengetahuan yang ada. Indonesia yang kaya akan berbagai macam tanaman yang berpotensi tinggi masuk ke lingkup pengobatan modern, diantaranya tembakau, cengkeh, dan kopi. Penelitian secara komprehensif terhadap manfaat tembakau, cengkeh, dan terutama kopi ini belum banyak dilakukan. Jika tembakau dan cengkeh merupakan bahan pokok pembuatan rokok kretek, maka masih sedikit penelitian yang menggabungkan antara ketiganya, yakni tembakau, cengkeh dan kopi yang berhubungan juga dengan radikal bebas.

Menurut hasil penelitian, kopi mampu menurunkan risiko diabetes mellitus, penyakit kardiovaskuler, kanker serta mampu menurunkan kadar asam urat darah. Hal tersebut karena kandungan polyphenol yaitu *chlorogenic acid* di dalam kopi (Lelyana, 2008). Kandungan polyphenol yang terdapat dalam kopi dapat berfungsi sebagai penangkap radikal bebas gugus hidroksil sehingga tidak mengoksidasi lemak, protein dan DNA dalam sel. Kandungan polyphenol sebagai senyawa antioksidan yang bermanfaat bagi kesehatan (Funder, 2004).

Hasil Penelitian Dr. Gretha dan Prof. Sutiman tentang Divine Kretek juga menyimpulkan bahwa rokok yang berpotensi sebagai penyebab kanker juga mempunyai potensi sebagai obat setelah menggunakan filter khusus (filter dengan tambahan *scavenger*). Peran aktif *scavenger* pada *divine kretek* mentransformasi asap rokok yang mengandung materi berbahaya dan radikal bebas menjadi tidak berbahaya bagi kesehatan (Gretha Z, Sutiman BS, 2011).

Merujuk pada beberapa keterangan di dalam al-Qur'an bahwa apa yang telah diturunkan oleh Allah swt, adalah untuk dimanfaatkan oleh manusia dalam rangka meningkatkan kualitas hidupnya. Artinya bahwa tembakau sebagai bahan dasar juga merupakan anugerah bahwa hasil karya Allah swt tidak pernah sia-sia apabila dimanfaatkan secara bertanggung jawab dan tidak akan pernah merugikan umat manusia. Seperti firman-Nya dalam QS. ali-'Imran : 191 yang berbunyi :

﴿يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا لَا تُلَاقُوا السُّبْحَانَ بِحَتِّ السُّبْحَانِ وَلَا بِذَمِّ السُّبْحَانِ ۗ لِيُذَكِّرَ الَّذِينَ لَمْ يَرْجِعُوا إِلَى اللَّهِ ۗ إِنَّ اللَّهَ بَصِيرٌ الْبَاطِنِ﴾
 ﴿يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا لَا تُلَاقُوا السُّبْحَانَ بِحَتِّ السُّبْحَانِ وَلَا بِذَمِّ السُّبْحَانِ ۗ لِيُذَكِّرَ الَّذِينَ لَمْ يَرْجِعُوا إِلَى اللَّهِ ۗ إِنَّ اللَّهَ بَصِيرٌ الْبَاطِنِ﴾
 ﴿يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا لَا تُلَاقُوا السُّبْحَانَ بِحَتِّ السُّبْحَانِ وَلَا بِذَمِّ السُّبْحَانِ ۗ لِيُذَكِّرَ الَّذِينَ لَمْ يَرْجِعُوا إِلَى اللَّهِ ۗ إِنَّ اللَّهَ بَصِيرٌ الْبَاطِنِ﴾

"Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, Maka peliharalah kami dari siksa neraka." (Q.S ali-'Imran : 191).

Dari ayat di atas, makna dari kata *يُطْلَعُ* sendiri sebenarnya adalah yang akan hilang atau yang akan pergi. Manshubnya kata ini dikarenakan ia sebagai sifat dari mashdar yang tidak disebutkan, yaitu *ما خلقت هذا (خلقا) يطلعا* yang artinya "Engkau tidak akan menciptakan semua ini sebagai ciptaan yang sia-sia". Dalam tafsir ath-Thabari, Allah berfirman *ما خلقت هذه (خلقا) يطلعا*, tidak berfirman,

atau menggunakan lafadz *هؤلاء*, karena yang dimaksud dengan lafadz *هذا* adalah *الخلق الذي في السموات والارض* yakni penciptaan yang ada di langit dan di bumi (Ath-Thabari, 2008).

Al-Qarni dalam tafsirnya menjelaskan bahwa Allah swt tidak menciptakan semua ini dengan sia-sia, bahkan memberikan manfaat, hikmah dan kekuasaan yang mahasuci dari segala tandingan ataupun lawan (Qarni, 2007). Begitu juga Abu Ja'far dalam tafsirnya ath-Thabari memaknai bahwa Allah swt tidak menciptakan penciptaan ini dengan sia-sia dan senda gurau, dan Allah swt tidak menciptakannya kecuali karena perkara besar, yakni pahala, siksa, perhitungan, dan pembalasan (Ath-Thabari, 2008). Sebagian ulama menghukumi halal karena memandang bahwasanya tembakau tidaklah memabukkan, dan hakikatnya bukanlah benda yang memabukkan, disamping itu juga tidak membawa mudarat bagi setiap orang yang mengkonsumsinya.

Menurut Gretha (2011), rokok yang paling berbahaya ada radikal bebasnya. Radikal bebas adalah molekul yang kehilangan satu buah elektron dari pasangan elektron bebasnya, atau merupakan hasil pemisahan homolitik suatu ikatan kovalen. Elektron memerlukan pasangan untuk menyeimbangkan nilai *spinnya*, sehingga molekul radikal menjadi tidak stabil dan mudah sekali bereaksi dengan molekul lain, membentuk radikal baru. Radikal bebas dapat dihasilkan dari hasil metabolisme tubuh dan faktor eksternal seperti asap rokok, hasil penyinaran ultraviolet, zat pemicu radikal dalam makanan dan polutan lain. Penyakit yang disebabkan oleh radikal bebas bersifat kronis, yaitu dibutuhkan waktu bertahun-tahun untuk penyakit tersebut menjadi nyata. Contoh penyakit yang sering dihubungkan dengan radikal bebas adalah serangan jantung, kanker, katarak dan menurunnya fungsi ginjal. Untuk mencegah atau mengurangi penyakit kronis karena radikal bebas diperlukan antioksidan.

Antioksidan atau peredam radikal bebas adalah suatu senyawa yang dapat melindungi sistem biologis terhadap efek yang merusak dari suatu proses atau reaksi yang dapat menyebabkan oksidasi berlebih (Krinsky, 1992). Antioksidan juga merupakan senyawa yang dapat menghambat oksigen reaktif dan radikal bebas dalam tubuh. Senyawa antioksidan ini akan menyerahkan satu atau

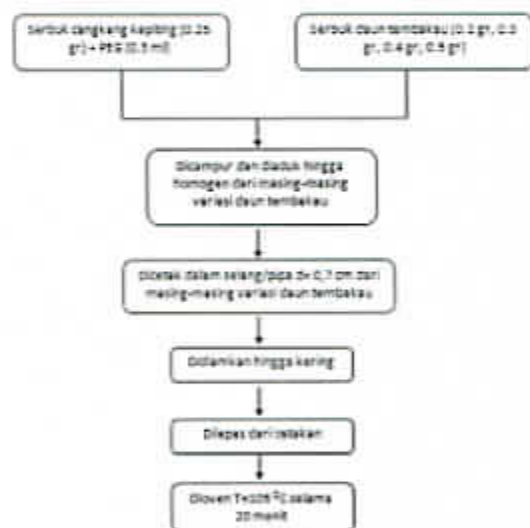
lebih elektron kepada radikal bebas sehingga menjadi bentuk molekul yang normal kembali dan menghentikan berbagai kerusakan yang ditimbulkan (Dalimartha dan Soedibyo, 1999).

Hasil penelitian pada filter rokok kretek yang ditambahkan kitosan menunjukkan adanya perbedaan dengan rokok filter komersial. Penambahan kitin-kitosan menghasilkan rokok dengan karakteristik yang lebih baik. Kitin-kitosan mampu menurunkan tar, nikotin serta komponen asam yang ada pada asap rokok (Ronaldo R, 2006). Belum ada penelitian terkait dengan radikal bebas asap rokok dengan penggunaan serbuk cangkang kepiting dan tembakau.

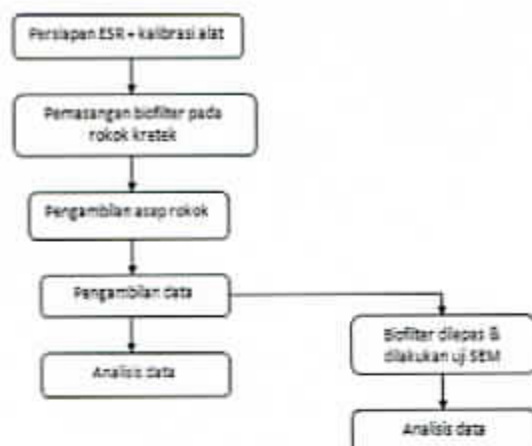
Pada penelitian ini, serbuk cangkang kepiting dan serbuk tembakau akan digunakan sebagai bahan membran komposit biofilter untuk menangkal radikal bebas pada asap rokok.

2. METODE PENELITIAN

Langkah langkah penelitian seperti pada bagan di bawah ini.



Langkah langkah pengumpulan data seperti pada bagan di bawah ini.



3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Klasifikasi radikal bebas asap rokok dapat diketahui dengan perhitungan nilai faktor g pada *Electron Spin Resonance* (ESR). Hasil ESR pada rokok kretek non filter ditunjukkan pada tabel di bawah ini :

Tabel 1. Jenis radikal bebas yang ditemukan pada asap rokok kretek non filter

Perlakuan	Jenis radikal bebas yang ditemukan
Rokok kretek non filter	Hidroperoxida
	$CO_2^{\cdot-}$
	C
	Peroxy
	$O_2^{\cdot-}$
	CuOx
	$CuGeO_3$

Sebelumnya ESR mendeteksi 7 jenis radikal bebas pada rokok kretek non filter, yaitu Hidroperoxida, $CO_2^{\cdot-}$, C, Peroxy, $O_2^{\cdot-}$, CuOx, dan $CuGeO_3$. Setelah dilakukan pemasangan membran biofilter dan dilakukan pengambilan data dari 4 kali pengujian variasi massa serbuk tembakau dan matriks cangkang kepiting, hasil ESR yang didapatkan:

Tabel 2. Jenis radikal bebas yang ditemukan pada asap rokok kretek setelah diberikan membran biofilter serbuk tembakau dan PEG.

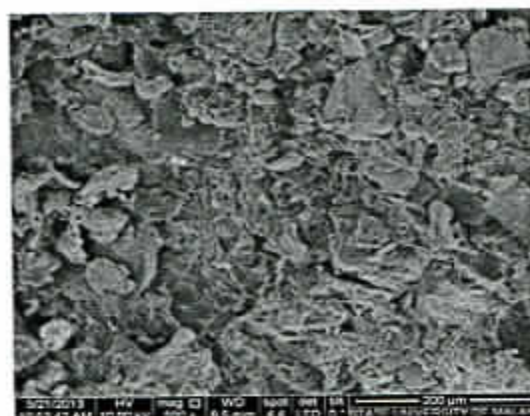
Biofilter vanasi massa tembakau		Jenis radikal bebas yang ditemukan						
		Hidro-peroksida	CO [•]	C	Peroxy	O ₂ [•]	CuO ₂	CuO ₂ O ₂
Uji I	0,2 gr		v		v	v	v	
	0,3 gr		v		v	v	v	
	0,4 gr				v	v	v	
	0,5 gr				v	v	v	
Uji II	0,2 gr		v		v	v	v	
	0,3 gr		v		v	v	v	
	0,4 gr				v	v	v	
	0,5 gr				v	v	v	
Uji III	0,2 gr		v		v	v	v	
	0,3 gr				v	v	v	
	0,4 gr						v	
	0,5 gr				v	v		
Uji IV	0,2 gr		v		v	v	v	
	0,3 gr				v	v	v	
	0,4 gr					v	v	
	0,5 gr				v	v		

Tabel 3. Jenis radikal bebas yang ditemukan pada asap rokok kretek setelah diberikan membran biofilter serbuk tembakau dan putih telur

Biofilter vanasi massa tembakau		Jenis radikal bebas yang ditemukan						
		Hidro-peroksida	CO [•]	C	Peroxy	O ₂ [•]	CuO ₂	CuO ₂ O ₂
Uji I	0,2 gr				v	v	v	
	0,3 gr				v	v	v	
	0,4 gr				v	v		
	0,5 gr				v	v		
Uji II	0,2 gr				v	v	v	
	0,3 gr				v	v		
	0,4 gr					v		
	0,5 gr				v			
Uji III	0,2 gr				v	v		
	0,3 gr				v	v		
	0,4 gr					v		
	0,5 gr				v			
Uji IV	0,2 gr				v	v		
	0,3 gr				v	v		
	0,4 gr					v		
	0,5 gr				v			

Dari Tabel 2 dan 3 membuktikan bahwa semakin bertambah massa serbuk tembakau maka radikal bebas yang tertangkap pada asap rokok semakin banyak, membran yang paling efektif terletak pada membran dengan variasi massa serbuk tembakau 0,4 gr. Membran tersebut mampu menangkap radikal bebas lebih baik daripada membran lain.

Sampel yang digunakan untuk uji porositas dan kerapatan adalah membran yang paling efektif dari matriks serbuk cangkang kepiting dan PEG. Pengujian dilakukan menggunakan *Scanning Electron Microscop* (SEM). Hasil yang didapatkan berupa gambar sebagai berikut:



Gambar 1. Hasil SEM membran biofilter dengan matriks serbuk cangkang kepiting dan PEG (variasi tembakau 0,4 gr)

Dari hasil SEM dengan perbesaran 500x yang diperoleh menunjukkan ukuran rata-rata pori-pori membran sebesar 244,64 μm . Gambar tersebut menunjukkan bahwa adanya persebaran pori-pori kurang merata di seluruh membran biofilter. Ukuran rata-rata pori-pori dari hasil SEM di atas hanya pada 1 titik permukaan membran biofilter dan menunjukkan bahwa pori-pori tersebar kurang merata di sekitar permukaan membran. Cara pengadukan bahan penyusun membran yang dilakukan manual menggunakan spatula membuktikan bahwa bahan penyusun tidak tercampur merata atau homogen. Hal ini dapat berpengaruh pada pembentukan pori-pori pada membran. Bahan penyusun membran seperti *polietilen glikol* (PEG), serbuk cangkang kepiting, dan serbuk tembakau ikut berperan dalam pembentukan pori-pori membran. Pori-pori permukaan membran tergolong besar bila dibandingkan dengan jari-jari radikal bebas. Ini menunjukkan peran pori-pori pada permukaan membran sangat sedikit pengaruhnya terhadap penangkapan radikal bebas asap rokok. Setelah dilakukan perhitungan porositas dan kerapatan, didapatkan hasil:

Tabel 4. Hasil perhitungan porositas dan kerapatan membran biofilter

Membran biofilter	Mk (gr)	Mb (gr)	P (%)	V (cm ³)	ρ (gr/cm ³)	
PEG	0,2 gr	0,52	0,54	0,04	0,42	1,24
	0,3 gr	0,62	0,81	0,31	0,48	1,29
	0,4 gr	0,79	0,98	0,24	0,53	1,49
	0,5 gr	0,83	1,20	0,45	0,56	1,48
putih telur	0,2 gr	0,47	0,70	0,49	0,34	1,38
	0,3 gr	0,53	0,76	0,43	0,36	1,47
	0,4 gr	0,68	0,84	0,73	0,42	1,62
	0,5 gr	0,68	0,89	0,31	0,48	1,42

Dari data Tabel 4 dapat diketahui bahwa nilai porositas dan kerapatan membran biofilter berpengaruh terhadap penambahan variasi serbuk tembakau dan bahan penyusun matriks yang berbeda. Kemampuan membran dengan penambahan variasi serbuk tembakau 0,4 gr dalam proses penangkapan radikal bebas asap rokok sangat besar. Hal ini disebabkan kecilnya nilai porositas dan besarnya nilai kerapatan membran yang dibuat. Permukaan membran tersusun dari material bahan penyusun membran yang kurang padat dan merata. Pengaruh terbesar terletak saat proses pembuatan membran biofilter dengan pemberian besar tekanan yang berbeda di setiap sisi permukaan. Pori-pori, porositas, dan kerapatan membran biofilter terbentuk karena komponen penyusun yang terdapat pada PEG dan putih telur. Dengan PEG dapat meningkatkan keteraturan bentuk pori-pori pada membran sehingga struktur pori lebih rapat. Sedangkan putih telur memiliki struktur yang dibentuk oleh serabut-serabut protein yang terjalin membentuk jala. Bila dilihat dari data penangkapan radikal bebas pada ESR, menunjukkan bahwa membran biofilter yang berpori dari putih telur lebih efektif daripada PEG. Hal ini dikarenakan pori-pori dari putih telur dibentuk oleh serabut protein berbentuk jala. Dalam penelitian ini jelas membuktikan bahwasanya kedua bahan tersebut memiliki beberapa perbedaan. Selain perbedaan dari cara pembentukan pori-pori, juga berbeda pada kekuatan bahan sebagai perekat. Kekuatan putih telur untuk merekatkan serbuk cangkang kepiting dan serbuk tembakau lebih besar daripada PEG. Terbukti dari ketahanan membran saat mendapatkan tekanan dari luar. Kesamaan dari kedua bahan ini sama-sama bersifat perekat,

pembentuk pori-pori, tidak bersifat racun, dan aman untuk tubuh.

Bahan penyusun utama seperti cangkang kepiting dan tembakau merupakan salah satu dari banyaknya makhluk hidup yang memiliki kandungan protein. Cangkang kepiting mengandung protein 15,60 %-23,90 % [5]; sedangkan tanaman tembakau tersusun dari beberapa kandungan-kandungan kimia seperti saporin, flavonoid, alkaloid, minyak terbang, dan polifenol pada kulit, batang, dan daun tembakau. Alkaloid yang terkandung terutama berupa nikotin dan alkaloid bersifat anti inflamasi atau mencegah pendarahan. Hal itu dapat diperkuat dengan diketahuinya senyawa kimia pada tembakau yang bersifat antioksidan dan juga antibakteri. Selain itu, tembakau dapat menghasilkan protein anti-kanker yang sangat berguna bagi penderita kanker. Menurut riset DR. Arif dari LIPI (2011), selain untuk protein antikanker, tembakau bisa juga untuk menstimulasi perbanyakan sel tunas (*stemcell*) yang dapat dikembangkan untuk memulihkan jaringan fungsi tubuh yang sudah rusak. Dari protein ini lah membran biofilter terbentuk untuk meredam radikal bebas pada asap rokok (antioksidan). Dengan antioksidan, sel dapat terlindungi dari radikal bebas seperti O₂⁻, Peroxy, CuOx, CO₂⁻, dan Hidroperoksida. Antioksidan menstabilkan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki radikal bebas dan menghambat terjadinya reaksi berantai dalam tubuh sehingga ketidakseimbangan radikal bebas yang dapat menyebabkan kerusakan sel dapat dihindari. Polifenol pada tembakau ini lah yang berperan lebih efektif memperkuat sistem kekebalan tubuh. Sistem kekebalan tubuh yang kuat merupakan suatu keharusan untuk menjaga kesehatan dan mencegah timbulnya penyakit.

4. KESIMPULAN

1. Membran komposit biofilter berbahan serbuk cangkang kepiting dan variasi massa serbuk tembakau 0,2 gr – 0,5 gr, hasil karakteristik fisis menunjukkan bahwa nilai porositas dan kerapatan membran berpengaruh terhadap komposisi filler dan matriks.
2. Membran komposit biofilter memiliki kemampuan yang baik dalam menangkap radikal bebas pada asap rokok. Dari hasil

semua membran variasi massa serbuk tembakau membuktikan bahwa radikal bebas pada asap rokok kretek dapat berkurang. Kemampuan terbaik dalam menangkap radikal bebas ditunjukkan pada membran dengan penambahan massa serbuk tembakau 0,4 gr dimana hanya 1 yang tersisa dari 7 jenis radikal bebas.

5. REFERENSI

- 1 Bakarteam, *Perkembangan, Tembakau*, 2011.
- 2 Dube MF., Green CR., Methods of Collection of Smoke Analytical Purposes, *Recent Advances in Tobacco Science*, 1992, 8 : 42-102.
- 3 Gretha Z., Sutiman BS., *Devine Kretek Rokok Sehat*, Masyarakat Bangsa Produk Indonesia (MBPI), 2011.
- 4 Lostari, Aini, *Pengaruh Jumlah Pengulangan Penggunaan Minyak Goreng Terhadap Banyaknya Kandungan Radikal Bebas (Studi Kasus Penggorengan Kepala Ayam Broiler)*, Universitas Brawijaya Malang, 2011.
- 5 Marganof, *Potensi Limbah Udang Srbagai Penyerap Logam Berat (Timbal, Kadmiun dan Tembaga) di Perairan*, 2003.
- 6 Oguntimein, G.B., Aladejana, V., Payne, G., Potential Application of Chitosan in Waste Water Treatmen, *Agricultural Biotechnology*, 2002.
- 7 Pusat Penelitian Kesehatan Universitas Indonesia, 2001.
- 8 Pusat Penelitian Kesehatan Universitas Indonesia, 2008.