

ISSN : 0854 – 4778

PROSIDING

Seminar Nasional Ke 56

TEMU-ILMIAH JARINGAN KERJASAMA KIMIA INDONESIA

Seminar Nasional XIX

KIMIA DALAM PEMBANGUNAN

“Perkembangan Mutakhir dalam Ilmu dan Teknologi Kimia di Indonesia”
(Hotel Phoenix Yogyakarta 26 Mei 2016)



REDAKSI:

Ketua merangkap anggota	:	Prof. Dr. Sigit, DEA
Sekretaris merangkap anggota	:	Sihono
Anggota	:	Ir. Prayitno., MT., Pen. Utama Drs. Sutjipto., MS Dra. Susanna TS., MT Imam Prayogo., ST

Diterbitkan 12 Agustus 2016

Oleh

JARINGAN KERJASAMA KIMIA INDONESIA

YAYASAN MEDIA KIMIA UTAMA

Akta No : 24/15/IV/1993

REFEREE / DEWAN PENELAAH :

Prof. Drs. I Nyoman Kabinawa, MM, MBA	Mikrobiologi (<i>Microbiology</i>)
Prof. DR., Ir., Drs., Kris Tri Basuki., M.Sc.	Ilmu Separasi (<i>Separation Sciences</i>), Teknologi Sopgrasi dan Membran (<i>Membrane and Separation Tech- nology</i>)
Prof. Drs.Sukandi Nasir, MM	Acrodinamika, Teknik Ruang Angkasa Lainnya/ Bahan Bakar Roket (<i>Aerospace Engineering not elsewhere classified</i>)
Wisnu Susetyo, Ph.D	Jaminan Kualitas, Ilmu-ilmu Kimia Lainnya/ Managernen Mutu laborato- rium Kimia (<i>Chemical Sciences not elsewhere Classified</i>)
DR. Bambang Setiaji	Kimia Bahan Solid (<i>Solid State Chemistry</i>), Katalis Kimia (<i>Chemistry of Catalyses</i>) dan ilmu-ilmu Anorganik lainnya (<i>Non-Organic Chemistry not elsewhere classified</i>)
DR. Eko Sugiharto	Kimia Lingkungan, Jaminan Kualitas (<i>Quality Assurance</i>)
Prof. DR.Ir. Sigit, DEA	Simulasi dan Kontrol Proses, Design Teknik Kimia (<i>Chemical Engineering Design</i>) dan teknik Kimia Lainnya (<i>Other Chemical Engineering not elsewhere Classified</i>)
Drs. Sutjipto, MS, Pen.Utama	Kimia Lingkungan, Energy dan Termodinamika Kimia. Kimia Organik Fisik, Ilmu-ilmu kimia Lainnya (<i>Chemical Sciences not elsewhere classified</i>)
Ir. Ary Achyar Alfa, M.Si, Pen.Utama	Polimer, karakterisasi makromolekul, Mekanisme Polimerisasi (<i>Polymer- ization Machanism</i>) dan Teknik Bahan Lainnya (<i>Other Material Engineering not elsewhere classified</i>)
Ir. Erfin Yundra Febrianto, MT, Pen.Utama	Ilmu Bahan dan Proses/ Teknik Bahan Lainnya (<i>Other Moterial Engineering not elsewhere classified</i>)
DR. Ir. Mahyudin Abdul Rakhman M.Eng, Pen.Utama	Teknik Biokimia (<i>Other Chemical Engineering not elsewhere classified</i>)
DR. Djoko Santoso, Pen. Utama	Bioteknologi (<i>Biotechnology</i>)

SUSUNAN PANITIA PENYELENGGARA

Ketua I	:	Wisnu Susetyo, Ph.D.
Ketua II	:	DR. Eko Sugiharto
Ka. Dept. Diklat.	:	Ir. Prayitno., MT, Pen.Utama
Sekretaris	:	Sihono
Bendahara	:	Imam Prayogo, ST
Anggota	:	Prof. DR. Ir. Sigit, DEA Drs. Sutjipto., MS Dra. Susanna TS., MT. Ashar Andrianto., ST

KATA PENGANTAR

Segala Puji Syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan Rahmat dan HidayahNya sehingga dapat kami susun dan terbitkan sebuah Prosiding hasil **Seminar Nasional XIX “Kimia dalam Pembangunan”** dengan tema “Perkembangan Mutakhir dalam Ilmu dan Teknologi Kimia di Indonesia” yang telah terselenggara dengan baik pada tanggal **26 Mei 2016** di Hotel Phoenix Yogyakarta.

Seminar Nasional XIX “Kimia dalam Pembangunan” diselenggarakan oleh Jaringan Kerjasama Kimia Indonesia, sebagai organisasi Profesi berbadan Hukum dengan kegiatan menyelenggarakan Seminar, Lokakarya, Konferensi dan Pelatihan dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi kimia.

Seminar Nasional XIX “Kimia dalam Pembangunan” ini dihadiri oleh 76 orang peserta. Yang berasal dari berbagai institusi yaitu:

No.	Institusi	Jumlah makalah
01	Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi (PAIR) - BATAN Jalan Lebak Bulus Raya No. 49, Pasar Jumat,	12
02	Pusat Sains dan Teknologi Bahan Maju, Badan Tenaga Nuklir Nasional, Kawasan PUSPIPTEK, Serpong, Tangerang Selatan 15314, Banten	11
03	Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI, Jalan Raya Bogor Km. 46, Cibinong. 16911.Puspitek,	8
04	Teknik Elektro Institut, Teknologi Indonesia ,Tangerang Selatan	1
05	Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan, Badan Litbang Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI; Jakarta	11
06	Pusat Survei Geologi (Badan Geologi), Jl. Diponegoro 57, Bandung	2
07	Puslitbang Teknologi Mineral dan Batubara – Bandung, Jalan Jenderal Sudirman No 623, Bandung 40211.	7
08	Pusat Penelitian Geoteknologi - LIPI, Komplek LIPI , Jl. Sangkuriang Gd.70, Bandung 40135	7
09	Pusat Pengembangan Teknologi Tepat Guna LIPI, Jl. KS. Tubun No. 5 , Subang	1
10	Pusat Teknologi Keselamatan dan Metrologi Radiasi, BATAN	2
11	Badan Litbang Kesehatan, Kementrian Kesehatan, Jalan. Percetakan Negara No. 29, Jakarta Pusat	4
12	Pusat Penelitian Dan Pengembangan Sumber Daya Dan Pelayanan Kesehatan. Badan Penelitian dan Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI; Jalan. Percetakan Negara No. 29, Jakarta Pusat	2
13	Puslitbang Upaya Kesehatan Masyarakat, Badan Litbangkes, Kementerian Kesehatan RI, Jalan. Percetakan Negara No. 29, Jakarta Pusat	1
14	Puslitbang Sumber Daya dan Pelayanan Kesehatan, Badan Litbang Kesehatan, Kemenkes RI, Jakarta	1

Sebanyak 70 (Tujuh puluh) makalah yang dipresentasikan pada Seminar nasional XIX “Kimia dalam Pembangunan” yang telah diselenggarakan pada tanggal 26 Mei 2016 tersebut diatas, dan setelah melalui penilaian oleh Referee diterbitkan dalam 1 (satu) buku prosiding.

Suatu hal yang menggembirakan bahwa sesuai dengan tujuannya Seminar ini telah dapat menjadi media komunikasi bagi rekan Kimiawan/Kimiawati yang berkarya di berbagai bidang yang berbeda.

Jaringan Kerjasama Kimia Indonesia (JASAKIAI) sebagai pihak penyelenggara seminar, dengan ini menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua peserta dan pembawa makalah yang telah berpartisipasi dalam Seminar dan aktif memberikan masukan-masukan yang bermanfaat bagi semua pihak. Seluruh Dewan Penelaah yang telah membantu dalam seleksi dan peningkatan mutu makalah untuk bisa dipublikasikan, seluruh anggota dewan redaksi yang telah bekerja keras untuk menyusun dan menerbitkan prosiding ini, serta semua pihak yang telah ikut membantu dalam penyelenggaraan seminar sampai dapat diterbitkannya prosiding ini.

Besar harapan kami bahwa Prosiding ini akan banyak berguna bagi para Pembaca semua rekan seprofesi, serta akan dapat menjadi acuan dan titik tolak untuk mencapai kemajuan yang lebih besar bagi perkembangan Ilmu Kimia dan terapannya di Indonesia. Kami menyadari bahwa dalam penyelenggaraan Seminar dan pembuatan Prosiding ini tidak lepas dari berbagai kekurangan. Untuk itu, kami mohon maaf dan kritik serta saran yang bersifat membangun demi perbaikan dimasa datang selalu kami harapkan dari Rekan Sejawat dan Pembaca yang budiman.

Yogyakarta, 12 Agustus 2016

Redaksi

DAFTAR ISI

NO.	DAFTAR ISI	HALAMAN
	HALAMAN JUDUL	i
	REFREE/DEWAN PENELAAH	iii
	SUSUNAN PANITIA	iv
	PENGANTAR	v-vi
	DAFTAR ISI	vii-xii
1.	PENGETAHUAN, SIKAP DAN PERILAKU MASYARAKAT TENTANG TUBERKULOSIS KAITANNYA DENGAN KEBERSIHAN LINGKUNGAN Suharjo dan Dina Bisara	1 - 8
2.	STUDI POTENSI PEMBAKARAN SPONTAN BEBERAPA BATUBARA INDONESIA Datin Fatia Umar dan Gandhi Kurnia Hudaya	9 - 16
3.	PENGARUH PENAMBAHAN ZrO_2 TERHADAP SIFAT TERMAL KITOSAN SEBAGAI BAHAN LAPISAN TIPIS ELEKTROLIT BATEREI ISI ULANG Sugik Sugiantoro, Evi Yulianti	17 - 22
4.	AKTIVITAS ANTIBAKTERI MADU DAN TEH HIJAU (<i>Camellia sinensis</i> L.) DIIRADIASI SINAR GAMMA PADA <i>Staphylococcus aureus</i> DAN <i>Salmonella typhi</i> Nikham dan Darmawan Darwis	23 - 32
5.	BAHAN <i>SLOW RELEASE</i> MULTI FUNGSI UNTUK PUPUK POSFAT BERBASIS POLIMER ALAM DENGAN TEKNIK RADIASI A. Sudradjat¹, Gatot Trimulyadi Rekso¹ dan Nisa Rabriella²	33 - 40
6.	INFRASTRUKTUR SIMBAT UNTUK MENINGKATKAN ADAPTASI PULAU KECIL TERHADAP DAMPAK INTRUSI AIR LAUT (STUDI PENDAHULUAN DI PULAU PARI) D. Marganingrum, E.P Utomo, Saiman, A.F Rusydi, A. Purwoarminta, W. Ningrum	41 - 50
7.	EFEK IRADIASI SINAR GAMMA DAN PENYIMPANAN PADA AKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK ETIL ASETAT MENGKUDU (<i>Morinda citrifolia</i> L.) TERHADAP <i>Salmonella typhi</i> DAN <i>Pityrosporum ovale</i> Nikham dan Darmawan Darwis	51 - 60
8.	SINTESIS DAN KARAKTERISASI MAGNET PERMANEN $BaFe_{12}O_{19}$ BERBASIS <i>MILL SCALE</i> Sari Hasnah Dewi^{1,a} dan Didin S. Winatapura^{1,b}	61 - 68
9.	KARAKTERISASI $LiFePO_4$ DAN $LiMn_2O_4$ SEBAGAI BAHAN KATODA BATERAI Li-ION Deswita dan Indra Gunawan	69 - 74
10.	RADIOAKTIVITAS EFLUEN GAS TERLEPAS DARI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA NUKLIR JENIS REAKTOR AIR BERTEKANAN Nurokhim	75 - 82

NO.		HALAMAN
11.	KESTABILAN WADUK SAGULING DITINJAU DARI ASPEK KUALITAS AIRNYA Dyah Marganingrum¹, M. Rahman Djuwansah¹, dan Anna Fadliah Rusydi¹	83 - 90
12	MODIFIKASI KATION METAL DAN SEMI-METAL ZEOLIT ALAM DENGAN INHIBITOR Cu MELALUI METODA ASAM-AMONIFIKASI : SEBAGAI PERSIAPAN BAHAN PRODUK FARMASI Dewi Fatimah	91 - 98
13	STUDI KETERCUCIAN BATUBARA UNTUK PROSES GASIFIKASI DAN PEMBAKARAN Datin Fatia Umar	99 - 106
14	APLIKASI MODEL PLUME GAUSSIAN UNTUK MONITORING PENCEMARAN LINGKUNGAN Nurokhim	107 - 116
15	STUDI MORFOLOGI GRAFIT SEBAGAI BAHAN ANODA BATERAI LI-ION DENGAN MENGGUNAKAN SEM DAN TEM Indra Gunawan, Deswita	117 - 122
16	KAPABILITAS HIDROGEL SELULOSA/POLIVINIL ALKOHOL IRADIASI UNTUK ELIMINASI ION LOGAM Ag ⁺ , Cu(II) dan Fe(II) DALAM LARUTAN Ambyah Suliwarno* dan Bayu Prasetyo Aji**	123 - 128
17	KAJIAN SIFAT KIMIA DAN FISIKA CAMPURAN BATUBARA-BIOMASSA SEBAGAI BAHAN BAKAR PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA UAP (PLTU) Ikin Sodikin dan Datin Fatia Umar	129 - 136
18	PENYAKIT MENULAR TUBERCULOSIS DAN HUBUNGANNYA DENGAN LINGKUNGAN TEMPAT TINGGAL PADAT HUNI Merryani Girsang, Dina Bisara Lolong, Lamria Pangaribuan	137 - 142
19	HASIL PENGUJIAN MIKROBA (<i>Salmonella Sp</i> dan <i>Enterobacteriaceae</i>) PADA BEBERAPA SUSU FORMULA BAYI Ani Isnawati*, Sukmayati Alegantina*	143 - 148
20	EFEK TEMPERATUR SINTER PADA KOMPOSIT Ba _(1,7) Sr _(0,3) Fe ₂ O ₅ Safei Purnama¹⁾ dan P. Purwanto¹⁾	149 - 154
21	GEOKIMIA BATULEMPUNG FORMASI JATILUHUR : IMPLIKASINYA TERHADAP BATUAN INDUK HYDROKARBON, STUDI KASUS DAERAH PURWAKARTA Praptisih	155 - 160
22	PENGARUH SUHU SINTER TERHADAP SIFAT LISTRIK DAN MAGNET PADA KOMPOSIT Ba _(2-x) Sr _(x) Fe ₂ O ₅ P Purwanto¹⁾, Mashadi¹⁾ dan Tria Madesa¹⁾	161 - 166
23	KOPOLIMERISASI CANGKOK LEMBARAN SELULOSA DENGAN TEKNIK IRADIASI Gatot Trimulyadi Rekso	167 - 174
24	PENELITIAN KARAKTER BATUBARA CARINGIN GARUT SEBAGAI PENUNJANG PEMBUATAN BRIKET Widodo¹⁾, Dewi Fatimah¹⁾, dan Lenny Marilyn Estiaty¹⁾	175 - 182

25	PENGARUH MEDIA, WAKTU KULTUR, PIKLORAM DAN PENCAHAYAAN TERHADAP PROLIFERASI EMBRIO SOMATIK SEKUNDER (ESS) PADA UBI KAYU GENOTIP MENTEGA 2 Hani Fitriani, Ahmad Fathoni, N. Sri Hartati	183 - 190
26	CEMARAN ANTISEPTIK TRIKLOSAN DAN DAMPAKNYA TERHADAP KESEHATAN Mariana Raini	191 - 200
27	EFEK VAKSIN POLIO ORAL TERHADAP MANIFESTASI KLINIS POLIOMYELITIS Dasuki, Sehatman, Shinta Purnamawati	201 - 206
28	KAJIAN EFISIENSI ENERGI <i>CO-FIRING</i> DAN SUMBER ENERGI LAINNYA Nining Sudini Ningrum, Ikin Sodikin dan Sumaryono	207 - 212
29	HUBUNGAN KEBERADAAN RUANG KHUSUS DENGAN KEJADIAN YANG TIDAK DIINGINKAN (KDT) DI PELAYANAN RADIOLOGI RUMAH SAKIT DI INDONESIA (ANALISA RIFASKES 2011) Rafizar, Hendrik Edison	213 - 218
30	EVALUASI METODE EKSTRAKSI β -KAROTEN PADA UMBI LIMA GENOTIPE UBI KAYU KOLEKSI PUSLIT BIOTEKNOLOGI LIPI Wahyuni^a, Supatmi^a, Hartati^a, N. Sri Hartati^a	219 - 224
31	PALINOLOGI: SEBUAH TEKNIK PREPARASI MURAH & AMAN Woro Sri Sukapti	225 - 232
32	KEJADIAN LUAR BIASA (KLB) PENYAKIT HEPATITIS A DI KABUPATEN GARUT 2014 Eka Pratiwi, Rudi Hendro Putranto	233 - 240
33	DAMPAK RESIDU PESTISIDAFENITROTION TERHADAP KESEHATAN DAN LINGKUNGAN Sukmayati Alegantina	241 - 250
34	KEANEKARAGAMAN BAKTERI PAHA KODOK DAN KANDUNGAN PROTEIN, pH SERTA DEKONTAMINASI IRADIASI BEBERAPA BAKTERI PATOGEN Harsojo dan Made Sumarti	251 - 256
35	PENGARUH CAMPURAN BUNGKIL BIJI JARAK PAGAR (<i>Jatropha curcas</i> L) DENGAN SEKAM TERHADAP PEMBUATAN BRIKET Nurhaidar Rahman dan Sriharti	257 - 262
36	KARAKTERISTIK SIFAT FISIK PATI DAN NUTRISI UMBI UBI KAYU (<i>Manihot esculanta</i> Crantz) PADA BEBERAPA GENOTIP/VARIETAS UNTUK Mendukung SELEKSI DAN PROPAGASI <i>IN VITRO</i> Nurhamidar Rahman, Hani Fitriani dan N. Sri Hartati	263 - 268
37	VARIASI MORFOLOGI DAN EVALUASI DAYA HIDUP STEK UBI KAYU "MLG-10248" ASAL RADIASI BIJI HASIL PERBANYAKAN CEPAT DENGAN TEKNIK <i>RATOONING</i> Supatmi, Hani Fitriani, N. Sri Hartati dan Enny Sudarmonowati	269 - 274
38	INOVASI PENINGKATAN PRODUKSI BEBERAPA JENIS UBI KAYU UNGGUL MELALUI APLIKASI PUPUK ORGANIK HAYATI (POH) Hartati^a, Ahmad Fathoni, N. Sri Hartati	275 - 284

NO.		HALAMAN
39	EVALUASI UKURAN DAN KERAPATAN STOMATA PADA <i>ARTEMISIA ANNUA</i> TETRAPLOID HASIL PERLAKUAN KOL KISINSE CARA <i>IN VITRO</i> GENERASI M0V0 DAN M1V1 Deritha Ellfy Rantau^{1*}, Erwin Al Hafizh¹, Wiguna Rahman² dan Tri Muji Ermayanti¹	285 - 292
40	PENGARUH KOMBINASI KONSENTRASI ZAT PENGATUR TUMBUH 2,4-D DAN BAP TERHADAP ORGANOGENESIS JERUK PAMELO (<i>Citrus maxima</i> (Burr.) Merr.) Dyah Retno Wulandari* dan Tri Muji Ermayanti	293 - 300
41	PROSES KULTIVASI BAKTERI <i>BACILLUS LINCHHENIFORMIS</i> PENGOLAH LIMBAH CAIR: Hubungan Antara Pertumbuhan Bakteri dan Banyaknya Nutrisi Diserap Lenny Marilyn Estiaty	301 - 308
42	PENGARUH IRADIASI GAMMA TERHADAP BEBERAPA SIFAT FISIKO-KIMIA RUMPUT LAUT Idrus Kadir dan Darmawan Darwis	309 - 318
43	ANALISIS SIFAT TERMAL DAN KARAKTERISTIK ABSORBER GELOMBANG MIKRO PADA KOMPOSIT KITOSAN-MWCNT Mashadi¹⁾ dan Wisnu Ari Adi²⁾	319 - 322
44	KOMBINASI EKSTRAKRUMPUT MUTIARA (<i>HEDYOTIS CORYMBOSA</i> LAMK.) DAN MENIRAN (<i>PHYLLANTHUS NIRURI</i> L.) MENINGKATKAN JUMLAH SEL T CD4 ⁺ IL2 PADA MENCIT C3H BERTUMOR Tri Wahyuni Lestari, Wien Winarno	323 - 328
45	ANALISIS HUBUNGAN KETERSEDIAAN PROGRAM KESEHATAN LINGKUNGAN PUSKESMAS TERHADAP CAPAIAN MDG'S AIR MINUM DI INDONESIA (Data Risesdas Tahun 2013 Dan Rifaskes 2011) Raflizar, Miko Hananto	329 - 338
46	STUDI MORFOLOGI BAHAN POLIMER ELEKTROLIT BERBASIS PC LDENGAN TEKNIK <i>SCANNING ELECTRON MICROSCOPE</i> Wahyudianingsih,Evi Yulianti,Deswita	339 - 344
47	PEMBUATAN KOMPOSIT KITOSAN-PIROFILIT-LiClO ₄ SEBAGAI BAHAN ELEKTROLIT PADAT BATERAI Yustinus Purwamargapratala dan Jadigia Ginting	345 - 348
48	PENGARUH PENINGKATAN KONSENTRASI VITAMIN TERHADAP PERTUMBUHAN <i>TACCA LEONTOPETALOIDES</i> SECARA <i>IN VITRO</i> Andri Fadillah Martin*, Betalini Widhi Hapsari, Rudiyanto, Dyah Retno Wulandari dan Tri Muji Ermayanti	349 - 354
49	PENGUJIAN DAYA SERAP AIR SUPER ABSORBAN POLIMER KOMPOSIT (SAPC) DENGAN FILLER SERBUK AMILUM, SiO ₂ DAN MAIZENA DALAM LARUTAN GARAM ¹Sri Yatmani , ²Jadigia Ginting dan, ³Yustinus P	355 - 360
50	PEMANFAATAN BAGAS UNTUK PEMBUATAN BIOETANOL DENGAN PERLAKUAN IRADIASI DAN SAKARIFIKASI - FERMENTASI SIMULTAN Made Sumarti Kardha dan Oktaviani	361 - 368
51	STUDI STRUKTUR MIKRO BAJA FE12CR-Y ₂ O ₃ HASIL PROSES <i>ARC PLASMA SINTERING</i> Rohmad Salam, Sumaryo, A. Sujatno, Imam Wahyono, Arbi Dimiyati	369 - 374

NO.		HALAMAN
52	CEMARAN ANTISEPTIK TRIKLOSAN DAN DAMPAKNYA TERHADAP KESEHATAN Mariana Raini	375 - 384
53	PENGARUH SUHU KARBONISASI TERHADAP PERUBAHAN KOMPONEN-KOMPONEN BATUBARA Silti Salinita dan Nining Sudini Ningrum	385 - 394
54	PEMERIKSAAN VAKSIN POLIO SEBAGAI INDICATOR UNTUK MENILAI <i>COLD CHAIN</i> Dasuki, Sehatman, Shinta Purnamawati	395 - 400
55	IDENTIFIKASI SUMBERDAYA MINERAL LOGAM PEMBAWA UNSUR LOGAM TANAH JARANG (<i>RARE EARTH ELEMENTS-REE</i>) DI WILAYAH KABUPATEN PURBALINGGA, PROVINSI JAWA TENGAH Suganal, Suratman dan Kusnawan	401 - 408
56	PEGAGAN SEBAGAI PANGAN FUNGSIONAL D. Mutiatikum	409 - 414
57	PEMERIKSAAN HbsAg ; SGPT dan SGOT PADA PENDERITA HEPATITIS DI LABORATORIUM KLINIK LKS JAKARTA TAHUN 2015 Wibowo*	415 - 420
58	<i>RISK ESSEMENT</i> PENGGUNAAN FORMALIN DI MASYARAKAT D. Mutiatikum	421 - 428
59	MENENTUKAN POLIO SABIN LIKE (SL) DAN NON SABIN LIKE (NSL) DARI BAHAN BIOLOGI TERSIMPAN DENGAN PEMERIKSAAN <i>REALTIME RESEVE TRANCRITISE POLYMERASE CAHIN REACTION</i> (rRT-PCR) Sehatman, Shinta Purnamawati	429 - 436
60	PASCAPANEN BUAH-BUAHAN DENGAN TEKNOLOGI IRADIASI Idrus Kadir	437 - 444
61	PEMERIKSAAN DARAH LENGKAP PADA PENDERITA TB PARU DI LABORATORIUM KLINIK LKS JAKARTA TAHUN 2015 Wibowo*, Widyati Yunita**	445 - 452
62	EKSKRESI VIRUS POLIOMYELITIS DIDALAM TUBUH BALITA DI PRAMBANAN KLATEN Sehatman, Shinta Purnamawati, Dasuki	453 - 460
63	APLIKASI IRADIASI GAMMA UNTUK MEMPERPANJANG UMUR SIMPAN MAKANAN TRADISIONAL "DODOL" Rindy Panca Tanhindarto¹⁾	461 - 468
64	DAYA SERAP KARBON AKTIF <i>ADSORBED NATURAL GAS</i> DARI BATUBARA PERINGKAT RENDAH Ika Monika	469 - 478
65	PENGARUH PENAMBAHAN <i>DEAD CARBON</i> (MARMER) TERHADAP SAMPEL ARANG DAN BATU GAMPING UNTUK MENENTUKAN UMUR DENGAN METODA RADIOKARBON Darwin Alijasa Siregar	479 - 486

NO.		HALAMAN
66	IRADIASI GAMMA (^{60}Co) DAN KONDISI PENYIMPANAN SUHU RENDAH TERHADAP KUALITAS PADA TERONG (<i>Solanum melongena</i> L.) DAN PARE (<i>Memordica charantia</i> L.) SEGAR Rindy Panca Tanhindarto ¹⁾	487 - 494
67	KARAKTERISASI MIKRO $\text{LiPO}_4\text{-LiFePO}_4$ SEBAGAI BAHAN BATERAI LITHIUM Agus Sujatno ¹ , Yustinus Purwamargapratala ² , Supardi ³	495 - 498
68	HUBUNGAN DERAJAT KEASAMAN (pH) SALIVA DENGAN KARIES GIGI PADA ANAK USIA PRA SEKOLAH Made Ayu Lely Suratni* dan Fx. Sintawati	499 - 506
69	GAMBARAN HITUNG JENIS LEUKOSIT PADA MENCIT MALARIA YANG DIBERI KOMBINASI EKSTRAK SAMBILOTO (<i>ANDROGRAPHIS PANICULATA</i> NEES) DAN SPIRULINA (<i>ARTHROSPHIRA PLATENSIS</i> GOMONT) Tri Wahyuni Lestari dan Nita Prihartini	507 - 512
70	PERANAN TEKNOLOGI IRADIASI DALAM PENANGANAN PASCA PANEN SAYUR-SAYURAN Idrus Kadir	513 - 520
	Daftar Hadir	521 - 529

ANALISIS SIFAT TERMAL DAN KARAKTERISTIK ABSORBER GELOMBANG MIKRO PADA KOMPOSIT KITOSAN-MWCNT

Mashadi¹⁾ dan Wisnu Ari Adi²⁾

Pusat Sains dan Teknologi Bahan Maju – BATAN,
Kawasan Puspiptek Serpong, Tangerang Selatan

ABSTRAK

ANALISIS SIFAT TERMAL DAN KARAKTERISTIK ABSORBER GELOMBANG MIKRO PADA KOMPOSIT KITOSAN-MWCNT. Telah dilakukan penelitian tentang analisis sifat termal dan karakteristik absorber gelombang mikro komposit kitosan-MWCNT (multiwall carbon nano tube). Penambahan MWCNT berpengaruh terhadap karakteristik absorber gelombang mikro pada komposit Kitosan-MWCNT. Komposit Kitosan-MWCNT dibuat menggunakan metode casting dengan melarutkan kitosan ke dalam asam asetat 1%. Larutan didiamkan selama 72 jam sampai terbentuk larutan yang transparan, kemudian ditambahkan MWCNT. Berat MWCNT yang ditambahkan dibuat bervariasi yaitu antara 0% sampai 20% berat larutan kitosan. Sampel yang dihasilkan kemudian dikarakterisasi dengan XRD (X-ray Diffraction) untuk mengetahui perubahan fasa komposit yang terbentuk, DSC (Differential Scanning Calorimetric) untuk mengetahui sifat termal komposit, dan VNA (Vector Network Analyzer) untuk mengetahui karakteristik absorber gelombang mikro. Variasi penambahan MWCNT pada komposit Kitosan-MWCNT menunjukkan bahwa telah diperoleh penyerapan gelombang mikro relative signifikan. Berdasarkan hasil pengukuran menggunakan VNA pada range frekuensi X band (8 -12 GHz) dan Ku-band (12 – 18 GHz), bahan komposit tersebut mampu menyerap gelombang mikro dengan reflection loss sebesar -19,5 dB yang berarti bahwa bahan tersebut memiliki kemampuan penyerapan gelombang mikro mencapai 90%, sehingga diharapkan bahan tersebut dapat digunakan sebagai salah satu kandidat Radar Absorber Material (RAM).

Kata-kata kunci: Radar absorber material (RAM), komposit, kitosan, MWCNT, dan sifat termal.

ABSTRACT

ANALYSIS OF THERMAL PROPERTIES AND MICROWAVE ABSORBER CHARACTERISTICS ON COMPOSITE CHITOSAN-MWCNT. A study on the analysis of thermal properties and microwave absorber characteristics on the composite of chitosan-MWCNT (multiwall carbon nano tube). The addition of MWCNT affect the characteristics of microwaves absorber on the chitosan-MWCNT composite. Chitosan-MWCNT composite was synthesized by casting method using dissolving chitosan in 1% acetic acid. The solution was allowed to stand for 72 hours to form a transparent solution, then added MWCNT. Mass fraction of MWCNT added was varied between 0 up to 20 wt% by solution of chitosan. The resulting sample was then characterized by XRD (X-ray diffraction) to determine the phase change of composites formed, DSC (differential scanning calorimetric) to determine the thermal properties of composites, and VNA (vector network analyzer) to determine the characteristics of microwave absorber. Addition of MWCNT variation on the chitosan-MWCNT composite shows that they have obtained microwaves absorption relative significant. Based on the results of measurements using the VNA in the frequency range of X-band (8 -12 GHz) and Ku-band (12-18 GHz), the composite material capable of absorbing microwave with reflection loss of -19.5 dB, which means that the material has the ability absorption of microwaves at 90%, so it is expected that the material can be used as one of the candidates Radar Absorber material (RAM).

Keywords: Radar absorber material (RAM), composite, chitosan, MWCNT, and thermal properties.

PENDAHULUAN

Pengembangan material baru sebagai Radar absorbing material (RAM) yang dapat menyerap gelombang mikro dewasa ini

menjadi trend tersendiri. MWCNT pantas mendapat pertimbangan khusus karena mampu menyerap gelombang mikro relative signifikan. Pencarian untuk mengembangkan

Radar absorbing material (RAM) telah meningkat sejak perkembangan pada era Perang Dunia-II. Dalam doktrin perang modern di abad ke-21 di semua dimensi yaitu tanah, udara dan laut sangat dibutuhkan material untuk mendeteksi pesawat siluman. Ini adalah alasan yang tepat, sebagai upaya yang tak kenal lelah yang dilakukan oleh para peneliti di seluruh dunia untuk melakukan sintesis bahan yang dapat menyerap radiasi elektro-magnetik di wilayah gelombang mikro (*microwave*)[1].

Gelombang mikro memiliki band frekuensi 300 MHz sampai 300 GHz dari spectrum elektromagnetik. Fokus khusus pada perekayasaan material absorber radar (RAM/ *Radar absorber material*) yang menyerap gelombang mikro di X-band (8 - 12 GHz) dan Ku-band (12-18 GHz). Sebuah material absorber radar (RAM) dapat berfungsi untuk penyerapan komponen listrik dan magnetic dari gelombang mikro [2], [3]. Untuk memenuhi persyaratan ini, MWCNT yang tersebar berfungsi sebagai dielektrik *filler* menyerap komponen listrik dari gelombang elektromagnetik. RAM digunakan untuk aplikasi praktis dan diharapkan tidak hanya memiliki penyerapan gelombang kuat dan penyerapan *bandwidth* yang lebar, tetapi juga juga ringan, memiliki ketebalan yang baik dan kinerja struktural yang diterima, serta biaya yang efektif [2 - 9]. Meskipun dispersi karbon-nanofillers dalam matriks polimer merupakan faktor kunci dari komposit yang menentukan besarnya penyerapan gelombang mikro. Oleh karena itu, analisis sifat elektromagnetik komposit berdasarkan polimer, matriks dan CNT adalah topik yang sangat populer dalam ilmu material. Mulai dari realisasi sampel, permitivitas kompleks yang diukur dalam rentang frekuensi yang luas 7 -18 GHz. Sifat konduktif MWCNT juga menarik perhatian untuk dikembangkan sebagai komposit polimer konduktif untuk penyerapan gelombang mikro. Dalam penelitian ini, empat sampel yang berbeda komposisi penambahan MWCNT sebagai pengisi tersebar dalam matriks kitosan. Karakteristik penyerapan *microwave* telah diteliti di wilayah X band 8-12 GHz menggunakan VNA (*Vector Network Analyzer*), pola difraksi dan struktur fasa dipelajari melalui XRD.

METODOLOGI PERCOBAAN

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Kitosan dari kulit kerang produksi Institut Pertanian Bogor dengan nilai derajat deasetilasi sebesar 86%, Asam Asetat 1%, MWCNT (*Multi Wall Carbon Nano Tube*) ukuran 10-20 nm (*Cheaptube*), dan aquades.

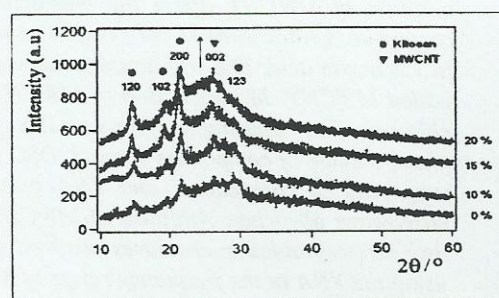
Proses pembuatan membran komposit Kitosan-MWCNT dibuat menggunakan metode *casting* [10], dibuat dengan melarutkan

kitosan ke dalam asam asetat 1%. Larutan didiamkan selama 72 jam sampai terbentuk larutan yang transparan, kemudian ditambahkan MWCNT. Berat MWCNT yang ditambahkan dibuat bervariasi yaitu antara 0% sampai 20% berat larutan kitosan. Larutan kitosan + MWCNT kemudian diaduk menggunakan *magnetic stirrer* selama kurang lebih tiga jam sehingga terbentuk campuran yang homogen. Selanjutnya masing-masing komposisi (kitosan + MWCNT) diletakkan di atas plat kaca dan dimasukkan ke dalam pengering untuk diuapkan sampai terbentuk membran.

Sampel yang dihasilkan kemudian dikarakterisasi dengan XRD (*X-ray Diffraction*) untuk mengetahui perubahan fasa komposit yang terbentuk, Untuk mengetahui sifat termal komposit dikarakterisasi menggunakan DSC (*Differential Scanning Calorimetric*) Perkin Elmer. Sampel dipotong kecil-kecil dengan berat dari 7 mg ditempatkan di piring aluminium yang ditutup. Pengukuran DSC dilakukan dari 30 °C sampai 250 °C dengan laju pemanasan tinggi 10 °C / menit di bawah atmosfer nitrogen. Dan untuk mengetahui karakteristik absorber gelombang mikro, sampel dikarakterisasi menggunakan VNA (*Vector Network Analyzer*). Pengujian XRD dan DSC dilakukan di laboratorium PSTBM-BATAN, Sedangkan pengujian VNA dilakukan di P2FT-LIPI Bandung.

PEMBAHASAN

Pola difraksi sinar-X pada komposit Kitosan-MWCNT dengan variasi penambahan fraksi berat MWNT diperlihatkan pada Gambar 1.

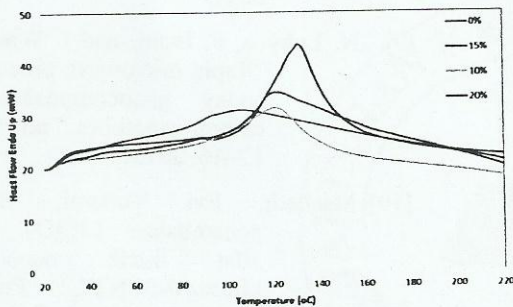


Gambar 1 Pola difraksi akibat pengaruh penambahan MWCNT pada membran komposit MWCNT - CS

Hasil pengukuran XRD tersebut menunjukkan bahwa telah terbentuk sebuah komposit yang terdiri dari fasa kitosan dan fasa carbon. Identifikasi fasa dari komposit ini merujuk pada database ICDD (*International Center Diffraction Data*). Fasa kitosan dengan no. ICDD 39-1894, memiliki system ortorombik, dengan parameter kisi $a = 8.24 \text{ \AA}$,

b =16.48 A dan c = 10.39 A. Kitosan merupakan polisakarida yang berbentuk linier dan terdiri dari monomer N-asetil glukosamin dan D-glukosamin. Bentukan derivatif deasetilasi dari polimer ini adalah kitin. Kitin merupakan jenis polisakarida terbanyak ke dua di bumi setelah selulosa dan dapat ditemukan pada eksoskeleton invertebrata dan beberapa fungi pada dinding selnya. Sedangkan MWCNT merupakan fasa grafit satu layer berbentuk tabung, dimana data kristalografinya dengan no. ICDD 41-1487, memiliki system Kristal heksagonal dengan parameter kisi a = b = 2.470 A dan c = 6.724 A.

Gambar 2. menampilkan respon termal dari komposit MWCNT-CS dengan variasi penambahan MWCNT. Pada temperatur 100 °C terjadi pergeseran transisi komposit MWCNT-CS, hal ini dibuktikan terbentuk puncak endoterm, menandakan adanya panas yang mengalir ke sampel akibat dari heating dan melting. Semua sampel komposit MWCNT-CS menunjukkan perilaku yang sejenis yaitu melting di temperatur 100 – 112 °C.



Gambar 2. Kurva DSC dari membrane nano komposit MWCNT-CS

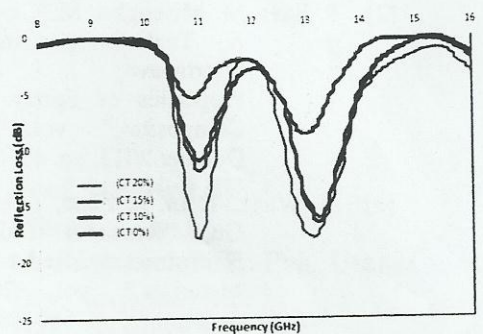
Pelepasan panas secara bertahap dari reaksi sampel komposit yang disebabkan gerakan ikatan akibat perlakuan panas. Stabilitas termal dari Sampel ini dianalisis dengan instrument DSC, di nitrogen atmosfer. Sifat termal sampel RAM yang stabil ini nantinya diharapkan dapat digunakan untuk aplikasi dan penerapan di teknolog iradar. Penambahan MWCNT bertujuan untuk memperpendek waktu curing. Penambahan MWCNT secara signifikan mengurangi durasi waktu melting komposit MWCNT-CS secara keseluruhan, hal ini ditandai dengan bergesernya puncak pada kurva DSC. Temperatur onset akan bergeser kekanan dengan adanya penambahan MWCNT, hal ini berarti waktu melting akan semakin lama. Hal ini disebabkan adanya peningkatan beberapa ikatan yang disediakan oleh MWCNT sebagai filler (pengisi) yang hadir dalam komposit MWCNT-CS. Hasil parameter pengujian DSC, diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter uji DSC sampel komposit Kitosan-MWCNT.

Kode	T _{Onset} (°C)	T _{Peak} (°C)	T _{End} (°C)	ΔH (J/g)
0%	104,49	118,93	169,72	161,291
10%	108,19	120,69	147,16	74,660
15%	109,98	125,47	143,45	93,554
20%	112,80	127,68	146,86	238,456

T_{onset} merupakan temperatur pada saat sampel mulai melting, T_{peak} adalah temperatur puncak pada saat melting, dan T_{endset} adalah temperatur berakhirnya sampel melting. Tonset bergeser kekanan seiring dengan penambahan MWCNT hal ini menandakan semakin banyak penambahan MWCNT, waktu melting menjadi lebih lama dan temperatur melting berubah naik. Enthalphi bergantung dari luasan area puncak yang terbentuk dibagi dengan massa.

Gambar 3. menunjukkan pengukuran karakteristik penyerapan gelombang mikro yang telah dianalisis menggunakan pada VNA. Penambahan MWCNT diharapkan sebagai peredam dielectric dan magnetik. Karakteristik penyerapan gelombang mikro dianalisis dengan VNA di wilayah X-band (8 - 12GHz) dan Ku-band (12 -18 GHz). Dengan variasi penambahan MWCNT pada komposit menunjukkan hasil penyerapan gelombang mikro yang diperoleh relatif signifikan. Dalam rentang frekuensi 7-18 GHz menggunakan Vector Network Analyzer (VNA) terukur nilai permitivitas kompleks dari hamburan, dan besarnya sebanding dengan nilai transmisi dan reflektansi. Hal initerlihat jelas dengan adanya puncak yang terjadi bila sampel jika diberikan gelombang elektromagnetik.



Gambar 2. Kurva pengukuran karakteristik penyerapan microwave membrane nanokomposit MWCNT-CS

Berdasarkan hasil pengukuran menggunakan VNA pada range frekuensi X band (8 -12 GHz) dan Ku-band (12 -18 GHz), bahan komposit tersebut mampu menyerap gelombang mikro dengan reflection loss sebesar -19,5 dB yang berarti bahwa bahan tersebut memiliki kemampuan penyerapan

gelombang mikro mencapai 90%, sehingga diharapkan bahan tersebut dapat digunakan sebagai salah satu kandidat *Radar Absorber Material* (RAM).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pengaruh penambahan MWCNT pada membrane komposit MWCNT-CS berhasil disusun dengan menggunakan metode *casting*. Dari membran komposit dengan penambahan optimal MWCNT, dihasilkan *Radar Absorbing Material* (RAM) dengan kemampuan menyerap di wilayah X band (8 -12 GHz) dan Ku-band (12 - 18 GHz), refleksi hilangnya sebesar -19,5 dB, dan bahan tersebut mampu menyerap 90% gelombang mikro.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan staf Bidang Sains Bahan Maju (BSBM) yang telah membantu penelitian ini, dan kepala BSBM yang telah mengizinkan pemakaian alat dan fasilitas penelitian yang disediakan oleh Pusat Sains dan Teknologi Bahan Maju (PSTBM) – BATAN.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. Xie, J. Zhao, Z. Le, M. Li, J. Chen, Y. Gao, Y. Huang, Y. Qin, R. Zhong, D. Zhou, and Y. Ling, "Preparation and electromagnetic properties of chitosan-decorated ferrite-filled multi-walled carbon nanotubes / polythiophene composites," *Compos. Sci. Technol.*, vol. 99, pp. 141–146, 2014.
- [2] P. Savi, M. Miscuglio, M. Giorcelli, and A. Tagliaferro, "Analysis of Microwave Absorbing Properties of Epoxy MWCNT Composites," vol. 44, no. October 2013, pp. 63–69, 2014.
- [3] Y. Wang, T. Li, L. Zhao, Z. Hu, and Y. Gu, "Research Progress on Nanostructured Radar Absorbing Materials," vol. 2011, no. September, pp. 580–584, 2011.
- [4] A. Basak, R. Chataray, and P. L. Nayak, "Synthesis and Characterization of Conducting Polymers Multiwalled Carbon Nanotube - Chitosan Composites Coupled with Poly (Ortho-Aminophenol)," vol. 3, no. 1, pp. 18–25, 2014.
- [5] P. Bhattacharya, S. Sahoo, and C. K. Das, "Microwave absorption behaviour of MWCNT based nanocomposites in X-band region," vol. 7, no. 3, pp. 212–223, 2013.
- [6] C. K. Das and C. V. Sudhakar, "CNT Based and Graphene Based Polymer Nanocomposites for Radar Absorbing Applications," vol. 2, no. 6, pp. 368–375, 2012.
- [7] K. K. Gupta, S. M. Abbas, A. Srivastava, M. Nasim, A. K. Saxena, and A. Abhyankar, "Microwave interactive properties of cotton fabrics coated with carbon nanotubes / polyurethane composite," vol. 38, no. December, pp. 357–365, 2013.
- [8] P. Y. Library, H. Hom, and H. Kong, "Microwave Sintering of Polypropylene / Carbon Nanotube / Hydroxyapatite Composites A thesis submitted in partial fulfilment of the requirements for the degree of Master of Philosophy June 2011."
- [9] N. Luhyna, F. Inam, and I. Winnington, "Rapid microwave processing of epoxy nanocomposites using carbon nanotubes," no. May, pp. 13–16, 2013.
- [10] Mashadi, Evi Yulianti, "Pengaruh penambahan LiClO₄ terhadap sifat listrik nanokomposit kitosan-MWNT", *Proceeding Seminar nasional fisika*, 2013, pp 292- 300.

TANYA JAWAB

Sugik Sugiantoro

- > Bagaimana pengaruh termal terhadap komposit kitosan dan CNT? dan sejauhmana bisa dimanfaatkan sebagai absorber microwave?

Mashadi

- Respon terminal dari komposit MWNCT-C5 dengan variasi penambahan MWNT akan menyebabkan pergeseran titik melting pada komposit tersebut, semakin banyak penambahan MWNT titik temperatur meltingnya akan lebih tinggi, sehingga bahan tersebut akan lebih tahan terhadap temperatur. Komposit MWNT-C5 dapat dimanfaatkan sebagai absorber dengan kemampuan menyerap gelombang mikro sebesar -19,5 dB, atau mampu menyerap 90% gelombang mikro.