

ISSN : 0854 – 4778

# PROSIDING

Seminar Nasional Ke 53

TEMU-ILMIAH JARINGAN KERJASAMA KIMIA INDONESIA

**Seminar Nasional XXIII**

**KIMIA DALAM INDUSTRI DAN LINGKUNGAN**

“Perkembangan Mutakhir dalam Teori, Instrumentasi dan Penerapan”

( Hotel Phoenix Yogyakarta, 13 November 2014)



## REDAKSI:

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

Diterbitkan 15 Januari 2015

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 Soprograsi 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. Sumining Dra. Susanna TS., MT Ashar Andrianto., ST

## PENGANTAR

Puji Syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas petunjuk dan karuniaNya sehingga Prosiding Seminar Nasional XXIII **Kimia Dalam Industri dan Lingkungan** dengan tema “Perkembangan Mutakhir dalam Teori, Instrumentasi dan Penerapan” dapat diterbitkan.

Prosiding ini merupakan dokumentasi karya ilmiah para peneliti dari berbagai disiplin ilmu terkait sains dan teknologi yang mendukung industri dan lingkungan, dan telah dipresentasikan pada Temu Ilmiah Jaringan Kerjasama Kimia Indonesia ( JASAKIAI ) pada tanggal 13 November 2014, bertempat di Hotel Phoenix, Jalan Jendral Sudirman No. 9 Yogyakarta.

Kegiatan Temu-Ilmiah Jaringan Kerjasama Kimia Indonesia ini merupakan penyelenggaraan yang ke XXIII dan dihadiri 66 peserta. Adapun tujuan Seminar adalah untuk menjadi forum pertukaran informasi antara peneliti di Perguruan Tinggi dan Lembaga Penelitian di satu pihak dengan para praktisi di lingkungan industri di lain pihak.

Sebanyak 68 ( Enam puluh delapan ) makalah telah dipresentasikan pada Seminar Nasional XXIII “Kimia dalam Industri dan Lingkungan” yang telah diselenggarakan pada tanggal 13 November 2014 oleh Jaringan Kerjasama Kimia Indonesia, dan setelah melalui penilaian oleh Referee/ Dewan Penelaah, dapat diterbitkan dalam 1 (satu) buku prosiding ini.

Adapun rincian Intitusi yang hadir dan karya ilmiah yang telah dipresentasikan adalah sebagai berikut:

No.	Institusi	Makalah
01	Pusat Penelitian Bioteknologi – LIPI Jl. Raya Bogor KM 46 Cibinong 16911	6
02	Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara Jl. Jenderal Sudirman 623 Bandung 40211	4
03	Pusat Penelitian Kimia- LIPI Kawasan PUSPIPTEK, Serpong, Tangerang 15314	7
04	Pusat Sains dan teknologi akselerator – Batan, Yogyakarta	1
05	Pusat Penelitian Elektronika dan Telekomunikasi – LIPI, Bandung	5
06	Unit Pelaksana Teknis Penambangan Jampang Kulon, LIPI Jl. Cigaru, Kertajaya, Simpanan, Sukabumi, Jawa Barat	5
07	Pusat Sains dan Teknologi Bahan Maju – BATAN Kawasan PUSPIPTEK Serpong Tangerang Selatan-BANTEN	4
08	Pusat Kajian Sistem Energi Nuklir (PKSEN) – Batan Jl. Kuningan Barat, Mampang Prapatan, Jakarta 12710	5
09	Peneliti Bidang Propelan LAPAN, Rumpin, Bogor	4
10	Puslit Biomedis dan Teknologi dasar Kesehatan Badan penelitian dan pengembangan Kesehatan, Dept. Kes RI.	6

11	Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi – BATAN, Jakarta	4
12	Pusat Survei Geologi, Bandung	2
13	Program Teknik Elektro Universitas ITI, Tangerang	1
14	Pusat Teknologi Intervensi Kesehatan Masyarakat Badan Litbangkes, Departemen Kesehatan RI, Jakarta	8
15	Microbiology Division, Research Center for Biology Indonesian Institute of Sciences Jl. Raya Bogor KM 46 , Cibinong	2
16	Pusat Penelitian Fisika – LIPI Kawasan Puspitek Serpong, Tangerang 15314	3
17	Pusat Teknologi Terapan Kesehatan dan Epidemiologi Klinik. Badan Litbang Kesehatan. Jakarta 10560	1

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, penilaian 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 serta semua rekan seprofesi, serta akan dapat menjadi acuan dan titik tolak untuk mencapai kemajuan yang lebih besar untuk perkembangan Ilmu Kimia dan terapannya di Indonesia. Kami sadari bahwa Seminar dan 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, 15 Januari 2015

**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.	PEMANFAATAN OKSIDA BESI ALAM SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN MAGNET PERMANEN <b>Ardita Septiani, Novrita Idayanti, Tony Kristiantoro</b>	1 - 4
2.	PEMBUATAN <i>COAL TAR SLURRY</i> DARI BATUBARA BITUMINUS DAN BATUBARA HASIL PROSES <i>UPGRADING</i> <b>Datin Fatia Umar, Dedy Yaskuri dan Fahmi Sulistyohadi</b>	5 - 10
3.	PREPARASI DAN KARAKTERISASI LEMBARAN GRAFIT DENGAN PENAMBAHAN PVDF SEBAGAI KOMPONEN ANODA BATERAI <b>Deswita, Indra Gunawan dan Wagiyo H</b>	11 - 16
4.	UPGRADING BATUBARA PERINGKAT RENDAH DENGAN TEKNOLOGI CUPO ( <i>COAL UPGRADING PALM OIL</i> ) <b>Datin Fatia Umar, Dedy Yaskuri dan Gandhi Kurnia Hudaya</b>	17 - 24
5.	KAJIAN TEKNIS PROSES ELEKTROKOAGULASI UNTUK REDUKSI LIMBAH CAIR <b>Endro Kismolo, Prayitno, Gede Sutresna Wijaya</b>	25 - 32
6.	UPAYA PERBAIKAN STRUKTUR <i>IGNITER</i> ROKET DIAMETER 100 mm KE ATAS MELALUI PENGGUNAAN <i>BEARING</i> <b>Evie Lestariana</b>	33 - 38
7.	PENINGKATAN KUALITAS BATUBARA PERINGKAT RENDAH MELALUI PENURUNAN KADAR AIR <b>Dedy Yaskuri dan Datin Fatia Umar</b>	39 - 44
8.	ANALISIS UKURAN DAN KERAPATAN STOMATA PADA <i>ARTEMISIA</i> <i>ANNUA</i> L.HASIL PERLAKUAN KOLKISIN <b>Deritha Ellfy Rantau<sup>1</sup>, Erwin Al Hafizh<sup>1</sup>, Wiguna Rahman<sup>2</sup> dan Tri Muji Ermayanti<sup>1</sup></b>	45 - 52
9.	KEJADIAN PENYAKIT JANTUNG DAN HYPERTENSI DI KABUPATEN MUARA ENIM, PROVINSI SUMATERA SELATAN <b>Bambang Sukana, Sugiharti</b>	53 - 56
10.	PENGARUH PERSENTASE BERAT BAHAN PEWARNA ( <i>DYE</i> ) <i>MALACHITE GREEN</i> BAHAN <i>SMOKE GENERATORS</i> HIJAU TERHADAP INTENSITAS ASAP WARNA HIJAU YANG DIHASILKAN <b>Evie Lestariana</b>	57- 62
11.	MORFOLOGI, PERTUMBUHAN DAN DAYA HASIL UBI KAYU VARIAN <i>IN VITRO</i> DAN IRADIASI SINAR GAMMA PADA LOKASI PENANAMAN BERBEDA <b>Hani Fitriani., N.Sri Hartati dan Enny Sudarmonowati</b>	63 - 70

NO.		HALAMAN
12	PENGARUH RADIASI GAMMA PADA SIFAT <i>SWELLING</i> HIDROGEL POLIAKRILAMIDA-ko-KALIUM AKRILAT <b>Darsono</b>	71 - 78
13	UJICoba PENANGKAP EMISI PARTIKULAT PADA PEMBAKAR BATUBARA MODEL SIKLON <b>Ikin Sodikin</b>	79 - 86
14	STUDI KARAKTERISTIK KONDOM DAN SARUNG TANGAN DARI LATEKS ALAM IRADIASI YANG MENGGUNAKAN TIGA MACAM BAHAN PEMEKA <b>Made Sumarti K, Darsono</b>	87 - 92
15	PENGARUH IRADIASI GAMMA TERHADAP PROFIL ASAM LEMAK DAN ASAM AMINO DAGING SAPI DAN CUMI-CUMI ( <i>Loligo sp.</i> ) SEGAR <b>Idrus Kadir</b>	93 - 100
16	PEMANFAATAN ARANG KAYU, ARANG BATOK KELAPA DAN KARBON AKTIF UNTUK PROSES PENJERNIHAN ZAT WARNA LIMBAH TEKSTIL <b>Darwin A. Siregar</b>	101 - 110
17	PENENTUAN KLASTER BERDASARKAN PERTUMBUHAN TUNAS <i>IN VITRO</i> TALAS SATOIMO ( <i>COLOCASIA ESCULENTA L.</i> ) HASIL IRADIASI SINAR GAMMA <b>Andri Fadillah Martin, Betalini Widhi Hapsari, Tri Muji Ermayanti</b>	111 - 116
18	PENGARUH IRADIASI BERKAS ELEKTRON TERHADAP ASAM-ASAM ORGANIK , ASAM AMINO DAN ANALISIS PROKSIMAT JAMUR KUPING ( <i>Auricularia auricula</i> ) KERING <b>Idrus Kadir dan Darmawan Darwis</b>	117 - 122
19	STUDI PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI MAGNETITE/HEMATITE NANOPARTIKEL DENGAN METODE SOL-GEL UNTUK LAPISAN AKTIF SENSOR GAS <b>Slamet Widodo</b>	123- 128
20	GAMBARAN PERUBAHAN IKLIM DAN PERKEMBANGAN KARATERISTIK MALARIA <b>Dian Perwitasari</b>	129- 138
21	PEMBUATAN MATERIAL ACUAN STANDAR GULA DARI JAWA UNTUK STANDAR MODERN KARBON PADA PENTARIKHAN RADIOKARBON <b>Darwin Alijasa Siregar</b>	139- 150
22	SINTESA MATERIALZNO SEBAGAI LAPISAN NANOELEKTRODA PADA PEMBUATAN DYE-SENSITIF SOLAR CELL <b>Lilis Retnaningsih dan Lia Muliani</b>	151- 156
23	TEKNIK PEMBUATAN HEMATITE NANO PARTIKEL DAN APLIKASINYA <b>Slamet Widodo</b>	157 - 166
24	KADAR FLAVONOID DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI DAUN <i>PTEROCARPUS INDICUS</i> WILLD <b>Lia Meilawati, Sri Hartati, Indah Dwiatmi Dewiyanti, Marissa Angelina</b>	167 - 170

NO.		HALAMAN
25	HUBUNGAN ANTARA DATA TITER ANTIBODI HEPATITIS B SURFACE DENGAN UMUR, JENIS KELAMIN , RIWAYAT IMUNISASI PADA ANAK USIA 1-14 TAHUN HASIL RISKESDAS 2007 Noer Endah Pracoyo	171 - 178
26	CEMARAN BAHAN BERBAHAYA PENYEBAB TIMBULNYA PENYAKIT PERNAFASAN PADA MANUSIA Merryani Girsang*, Suharjo**	179 - 184
27	HABITAT PERKEMBANGBIAKAN NYAMUK <i>Aedes Aegypti</i> DAN <i>Aedes Albopictus</i> (SKUSE) DI DAERAH SUB URBAN : KASUS PASIR JENGKOL M.Hasyimi	185 - 190
28	KARAKTERISTIK LIMBAH INDUSTRI BATU TEMPEL TUSA ANDESIT SEBAGAI BAHAN BAKU GLASIR UNTUK GENTENG KERAMIK Suryo Sembodo, Danang Nor Arifin	191 - 198
29	KEJADIAN MALARIA DAN LINGKUNGAN HUBUNGANNYA DENGAN PENGETAHUAN DAN PERILAKU MASYARAKAT Suharjo	199 - 208
30	TEKNIK CENTRIFUGASI SEBAGAI ALAT UKUR DIAGNOSIS UNTUK PENINGKATAN PENEMUAN BAKTERI TAHAN ASAM (BTA) PENYEBAB PENYAKIT TUBERCULOSIS Merryani Girsang*, Hendrik Edison *, Suharjo**	209 - 214
31	DAMPAK PERUBAHAN IKLIM TERHADAP KEJADIAN DEMAM BERDARAH DENGUE (DBD) DI KABUPATEN PANDEGLANG PROVINSI BANTEN M. Hasyimi, Yusniar Ariyati dan Anwar Musadad	215 - 222
32	KONSENTRASI LOGAM BERAT PADA SUNGAI DAN LAHAN PERKEBUNAN AKIBAT PENGOLAHAN BIJIH EMAS AMALGAMASI DI CINEAM TASIKMALAYA Suryo Sembodo, dan Danang Nor Arifin	223 - 230
33	SUPERABSORBAN POLIMER KOMPOSIT BERBASIS MONTMORILLONIT K10 DAN KSF Jadigia Ginting	231 - 238
34	ARANG <i>BIOCHAR</i> SEBAGAI PENYIMPAN KARBON UNTUK PERBAIKAN SIFAT TANAH DAN MENCEGAH TERJADINYA PEMANASAN GLOBAL DAN PERUBAHAN IKLIM: <i>Sebuah tinjauan</i> R. Sarwono	239 - 250
35	FUNGSI FILLER PADA KUALITAS DAN KAPASITAS SAPC ( <sup>1</sup> )Sri Yatmani dan ( <sup>2</sup> )Jadigia Ginting	251 - 256
36	THE ROLE OF OPERATION CONDITIONS ON THE LIGNOCELLULOSIC CONVERSION INTO LEVULINIC ACID (La) IN HYDROTHERMAL LIQUEFACTION (HTL): A Review R. Sarwono	257 - 268
37	SINTESA ELEKTROLIT CAIR LITHIUM BIS ( <i>OXALATO</i> ) BORATE DENGAN PELARUT BERBASIS PROPYLENE CARBONATE UNTUK APLIKASI BATERAI LITHIUM-ION Christin Rina Ratri <sup>1</sup> ), Lindha Jayanti <sup>2</sup> ), Achmad Subhan <sup>1</sup> ), Titik Lestariningsih <sup>1</sup> )	269 - 272



NO.		HALAMAN
38	PERHITUNGAN BIAYA KERUSAKAN DAN KARBON DALAM BIAYA EKSTERNALITAS PEMBANGKIT LISTRIK <b>Mochamad Nasrullah*</b>	273 - 280
39	SINTESIS 1,2-DIFENILHIDRAZIN MENGGUNAKAN BIODKATALIS ENZIM PEROKSIDASE DARI SAWI HIJAU ( <i>Brassica juncea</i> ) <b>Minarti*, Yulia Anita*, dan Gian Primahana*</b>	281 - 288
40	ANALISIS KELAYAKAN FINANSIAL INVESTASI PADA INDUSTRI SARUNG TANGAN KARET DENGAN APLIKASI TEKNOLOGI NUKLIR <b>Mochamad Nasrullah, Mudjiono, Nuryanti</b>	289 - 296
41	THE QUALITY OF YOGHURT WITH ADDITION OF CITRONELLA IN VARIOUS CONCENTRATIONS <b>Tatik Khusniati, Abdul Choliq and Sulistiani</b>	297 - 302
42	BATA BETON ( <i>PAVING BLOCK</i> ) BERSTANDAR BERBAHAN BAKU LIMBAH PADAT PENGOLAHAN BIJIH EMAS <b>Firman Arifianto dan Suryo Sembodo</b>	303 - 310
43	THE QUALITY OF YOGHURT AT VARIOUS TIMES OF STORAGE <b>Tatik Khusniati, Abdul Choliq and Rini Handayani</b>	311 - 314
44	MODEL INTERVENSI DALAM UPAYA MENINGKATKAN CAKUPAN IMUNISASI DPT-3 DENGAN REVITALISASI POSYANDU DI KABUPATEN JAWA BARAT <b>Sehatman, Prima Syam, Dasuki</b>	315 - 324
45	STUDI SIFAT ELEKTROKIMIA SEL BATERAI SEKUNDER LITHIUM ION DENGAN SEL BENTUK POUCHCELL UNTUK APLIKASI MOLINA <b>Achmad Subhan, Endang Suwandi, Erfan Y Febrianto</b>	325 - 330
46	PEMERIKSAAN HbA1c PADA DIABETES MELLITUS <b>Wibowo</b>	331 - 342
47	HUBUNGAN ANTARA STATUS GIZI DENGAN BERAT RINGANNYA INFEKSI MALARIA <i>falciparum</i> PADA BALITA <b>Dasuki<sup>1</sup>, Elsa Elsi<sup>1</sup>, Jane N<sup>2</sup></b>	343 - 354
48	LAPISAN LiMn <sub>2</sub> O <sub>4</sub> SEBAGAI KATODA BATERAI ION LITHIUM ISI ULANG <b>Wagiyo Honggowiranto</b>	355 - 360
49	SITUASI YERSINIA PESTIS DI JAWA TIMUR (2004-2012) <b>*Wibowo, Hendrik Edison</b>	361 - 368
50	PENINGKATAN KEKERASAN BAJA SS 410 DENGAN METODE NITRIDASI <b>Yustinus Purwamargapratala, Rohmat Salam, Agus Sujadna, dan Jadigia Ginting</b>	369- 372
51	PERLAKUAN MEDIA UNTUK PERTUMBUHAN PLANLET DAN AKLIMATISASI TANAMAN JARAK PAGAR ( <i>JATROPHA CURCAS</i> LINN.) HASIL EMBRIOGENESIS <b>Rudiyanto<sup>1*</sup>, Darda Efendi<sup>2</sup> dan Tri Muji Ermayanti<sup>1</sup></b>	373 - 380

NO.		HALAMAN
52	TINGKAT RADIOAKTIVITAS THORIUM (Th) DI UDARA SEKITAR CALON TAPAK BANTEN <b>June Mellawati, Heni Susiati</b>	381 - 388
53	PENGARUH PENINGKATAN VITAMIN DAN PENAMBAHAN BENZIL ADENIN TERHADAP PERTUMBUHAN KULTUR TUNAS <i>COPROSMA BRASSII</i> MERILL & PERRY <b>Tri Muji Ermayanti<sup>1*</sup>, Erwin Al Hafizh<sup>1</sup>, Ary Mandessy<sup>2</sup>, Gesang Setyadi<sup>2</sup> and Andi Mukhsia<sup>2</sup></b>	389 - 396
54	KOMPOSISI DAN KELIMPAHAN PLANKTON DI PERAIRAN SEKITAR CALON TAPAK PLTN BANGKA SELATAN <b>June Mellawati dan Heni Susiati</b>	397 - 404
55	ISOLASI DAN PEMURNIAN PARSIAL ENZIM PEROKSIDASE DARI KAILAN ( <i>Brassica Oleraceae</i> var <i>Alboglabra</i> ) DENGAN SISTEM ULTRAFILTRASI <b>Hakiki Melanie, Yulia Anita dan Aspiyanto</b>	405 - 410
56	PEMANFAATAN TRAS SEBAGAI BAHAN BANGUNAN RAMAH LINGKUNGAN : <i>SEBUAH PROTOTYPE PRODUK BERBENTUK PAVING BLOCK</i> <b>Danang Nor Arifin dan Rhazista Noviardi</b>	411 - 416
57	POLA CURAH HUJAN TERHADAP KEJADIAN MALARIA DI KABUPATEN PESAWARAN PROVINSI LAMPUNG <b>Jusniar Ariati dan Athena Anwar</b>	417 - 424
58	KARAKTER MORFOLOGI DAN DAYA HASIL BEBERAPA GENOTIP UBI KAYU LOKAL INDONESIA <b>Nurhamidar Rahman, Hani Fitriani, dan N. Sri Hartati</b>	425 - 428
59	RANCANGAN PABRIK KERAMIK LITHIUM MANGAN OKSIDA ( $\text{LiMn}_2\text{O}_4$ ) <b>Erfin Y Febrianto, Titik Lestariningsih, Christin Rina Ratri</b>	429 - 472
60	TEKNIK ESTIMASI BIAYA INVESTASI PLTN BERBASIS PADA PENDEKATAN PERHITUNGAN DAN SIMULASI <b>Nuryanti, Suparman, Mochamad Nasrullah</b>	473 - 478
61	EKSTRAKSI UNSUR KALIUM DAN NITROGEN DARI LIMBAH ALAM SEBAGAI ALTERNATIF BAHAN BAKU PUPUK MINERAL ALAM (PUMINAL) <b>Lyza Primadona dan Rhazista Noviardi</b>	479 - 484
62	STUDI: PENAMBAHAN TITANIUM ISOPROPOKSIDA DALAM PASTA $\text{TIO}_2$ UNTUK APLIKASI SEL SURYA FLEKSIBEL BERBASIS PEWARNA <b>Putri Nur Anggraini, Lia Muliani, Jojo Hidayat</b>	485 - 488
63	PENENTUAN KANDUNGAN SENYAWA AKTIF ASIATIKOSIDA PADA PEGAGAN TAWANGMANGU <b>Yulianti Sampora<sup>1</sup>, Witta Kartika Restu<sup>1</sup>, Hakiki Melanie<sup>1</sup>, dan Yenny Meliana<sup>1</sup></b>	489 - 494

## PREPARASI DAN KARAKTERISASI LEMBARAN GRAFIT DENGAN PENAMBAHAN PVDF SEBAGAI KOMPONEN ANODA BATERAI

Deswita, Indra Gunawan dan Wagiy H

Pusat Sains dan Teknologi Bahan Maju - BATAN

### ABSTRAK

*PREPARASI DAN KARAKTERISASI LEMBARAN GRAFIT DENGAN PENAMBAHAN PVDF SEBAGAI KOMPONEN ANODA BATERAI. Telah dilakukan sintesa dan karakterisasi komponen anoda berbasis grafit. Bahan yang digunakan adalah serbuk grafit dengan penambahan Polyvinilidene Fluoride (PVDF) yang dilarutkan dalam n-Methyl Pyrrolidone (MNP). Serbuk grafit dan PVDF diaduk hingga homogen membentuk bubur (slurry), selanjutnya dibuat lembaran tipis grafit dengan metode Doctor Blade. Struktur kristal, morfologi permukaan dan konduktivitas listrik sampel dikarakterisasi menggunakan difraksi sinar-X (XRD), Scanning Eletron Microscopy (SEM) yang dilengkapi dengan Electron Dispersive Spetrosphotometer (EDS) dan Inductance Capasitan Resistance (LCR). Hasil pengamatan SEM menunjukkan bahwa grafit dengan penambahan PVDF, memiliki morfologi yang mirip dengan grafit dari produk baterai komersial. Hasil pengukuran sampel dengan XRD menunjukkan bahwa puncak difraksi yang teramati adalah fasa grafit yang memiliki struktur heksagonal. Konduktivitas listrik pada semua sampel tidak bergantung pada frekuensi, konduktivitas listrik yang dicapai dari bahan grafit dengan penambahan PVDF sebesar 5 %.*

*Kata-kata kunci: lembaran karbon grafit, konduktivitas, PVDF*

### ABSTRACT

*PREPARATION AND CHARACTERIZATION OF GRAPHITE SHEET WITH ADDITION OF POLYVINILIDENE FLUORIDE (PVDF) AS BATTERAI ANODE COMPONENT. Synthesis and characterization of graphite based anode component has been done. The material used is graphite powder with the addition of PVDF (Poly-vinilidene Fluoride) which is dissolved in n-Methyl Pyrrolidone (MNP). The graphite powder and PVDF were stirred to form homogeneous slurry, then made a thin sheet of graphite with Doctor Blade method. The crystal structure, morphology, and electrical conductivity of the samples were characterized using x-rays diffractometer, Scanning Eletron Microscopy (SEM) assisted with Electron Dispersive Spetrosphotometer (EDS) and Inductance Capacitance Resistance (LCR) respectively. The result of SEM observation showed that the addition of graphite synthesized PVDF has morphology similar with the graphite from commercial battery products. The XRD measurements showed that the observed diffraction peaks are graphite phases which have a hexagonal structure. The electrical conductivity of all samples does not depend on the frequency, electrical conductivity was achieved in graphite sample with the PVDF addition of 5%.*

*Keywords: graphite carbon sheet, conductivity, PVDF*

### PENDAHULUAN

Setelah dipasarkan pada awal tahun 1990-an baterai Lithium ion (Li-ion) yang dapat diisi ulang (*rechargeable*) menjadi salah satu komponen penting untuk peralatan elektronika portable seperti telepon genggam, laptop dan komputer. Hal ini disebabkan

karena baterai Li-ion memiliki keunggulan seperti : densitas energi tinggi, tegangan operasi tinggi, keamanannya bagus dan tidak mengganggu memori, dibandingkan baterai Ni-Cd ataupun Ni-MH.[1-3]. Namun demikian penelitian untuk mempelajari bahan baterai Li-ion masih banyak dilakukan terutama untuk mengurangi ketebalan dan berat bahan serta

mempelajari kemungkinan peningkatan stabilitas siklisnya.

Pada prinsipnya komponen baterai terdiri atas elektroda dan elektrolit. Komponen elektroda terdiri atas elektroda positif (katoda) dan elektroda negatif (anoda) yang dipisahkan dengan separator. Sejauh ini bahan anoda yang banyak dikembangkan untuk baterai Li-ion adalah material grafit, titanium oksida, nitride, dan paduan logam [4,5]. Namun demikian bahan anoda yang paling banyak digunakan pada baterai Li-ion adalah grafit. Keunggulan penggunaan grafit sebagai anoda adalah terletak pada kapasitas pengisian bahan grafit ini, tegangan redoks yang cukup rendah dan stabilitas siklusnya yang panjang dan bagus. Unjuk kerja dari bahan grafit yang juga aman menjadi alasan digunakannya sebagai bahan anoda baterai lithium ion. Banyak peneliti mencurahkan perhatiannya untuk memperbaiki bahan grafit sebagai anoda pada baterai lithium ion. Berbagai konsep perbaikan telah dilakukan antara lain adalah teknik "aktif-inaktif" [6,7], "nano composite" [8] dan "core shell" [9] untuk meningkatkan daya reversibilitasnya. Berdasarkan strukturnya bahan grafit dapat dibedakan menjadi grafit, karbon lunak dan karbon keras [5,10,11,12]. Diantara ketiga bahan ini grafit adalah bahan anoda paling penting karena keunggulannya yaitu kapasitasnya tinggi, pada siklus pertama irreversibilitasnya rendah, profile tegangannya flat dan rendah, sumberdaya yang melimpah dan harganya murah.

Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian material baterai yang menitik beratkan pada karakterisasi bahan anoda berbasis grafit dengan pengikat Polyvinilidene Fluoride (PVDF). Bahan anoda yang dihasilkan diharapkan dapat menjadi komponen sel baterai berbasis elektrolit padat yang telah dan sedang dikembangkan di PSTBM. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat dan mengkarakterisasi bahan grafit dengan penambahan PVDF dan mempelajari pengaruh penambahan PVDF pada stabilitas dan kinerja grafit, yang erat hubungannya dengan struktur dan ukuran partikel dalam meningkatkan kinerja bahan grafit.

## METODE PENELITIAN

### BAHAN

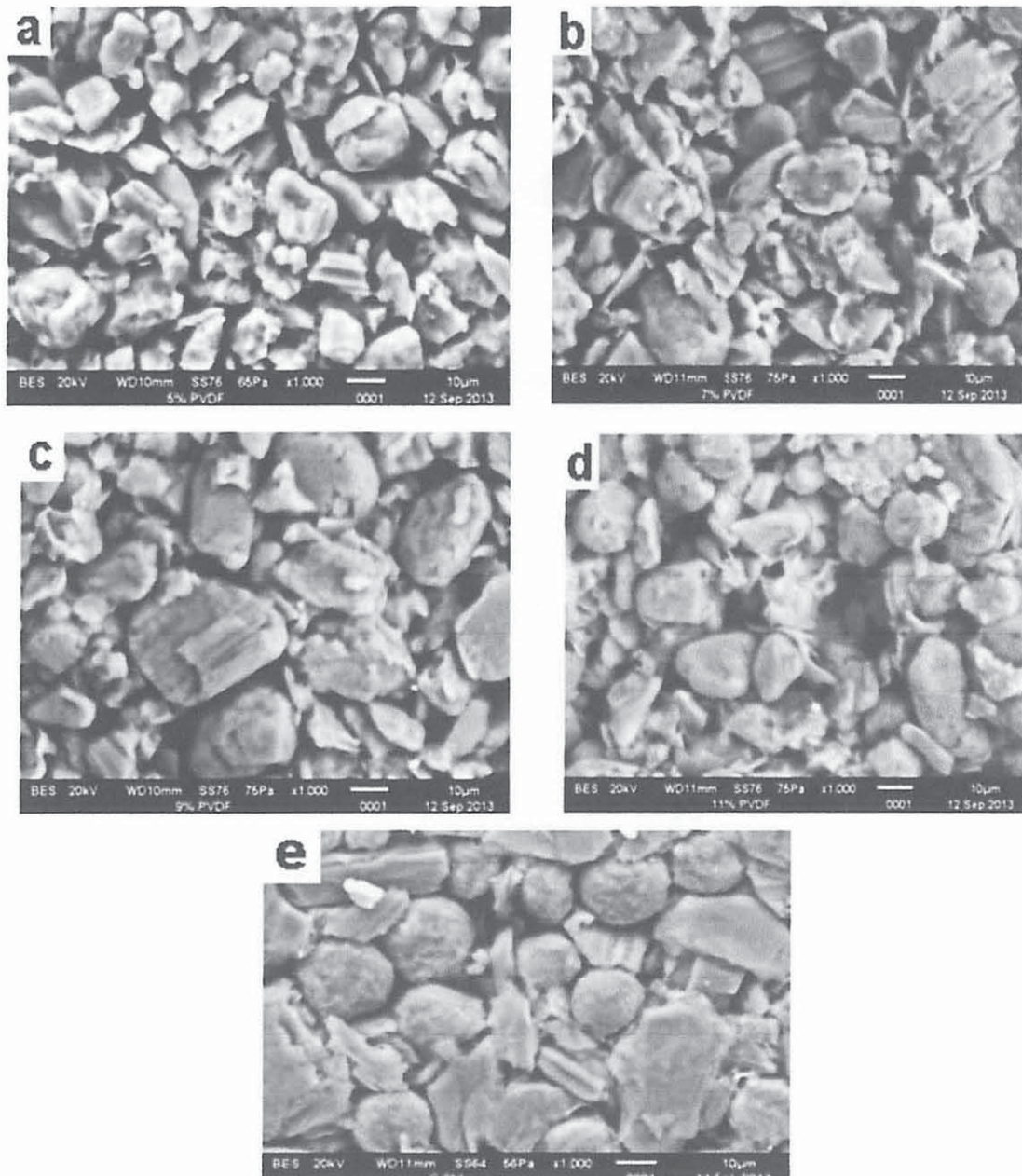
Grafit, *Polyvinylidene Fluoride* (PVDF) dan *n-Methyl Pyrrolidone* (NMP) yang diperoleh dari perusahaan Merck Jerman. Lembaran anoda yang di bongkar dari baterai komersial dari merk tertentu.

### TATA KERJA

Pembuatan lembaran anoda dilakukan dengan metoda *Doctor Blade*. Bahan baku grafit dicampur dengan PVDF yang dilarutkan kedalam NMP. Penambahan Grafit dengan larutan PVDF dilakukan dengan variasi (% berat) : 5, 7, 9 dan 11 dan dicampur hingga terbentuk *slurry* yang homogen. Lembaran tipis grafit dengan tebal sama (60 mikrometer) yang diperoleh dikarakterisasi dengan peralatan *Scanning Eletron Microscopy* (SEM), difraksi sinar-X (XRD) dan *Inductance Capacitance Resistance* (LCR meter).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

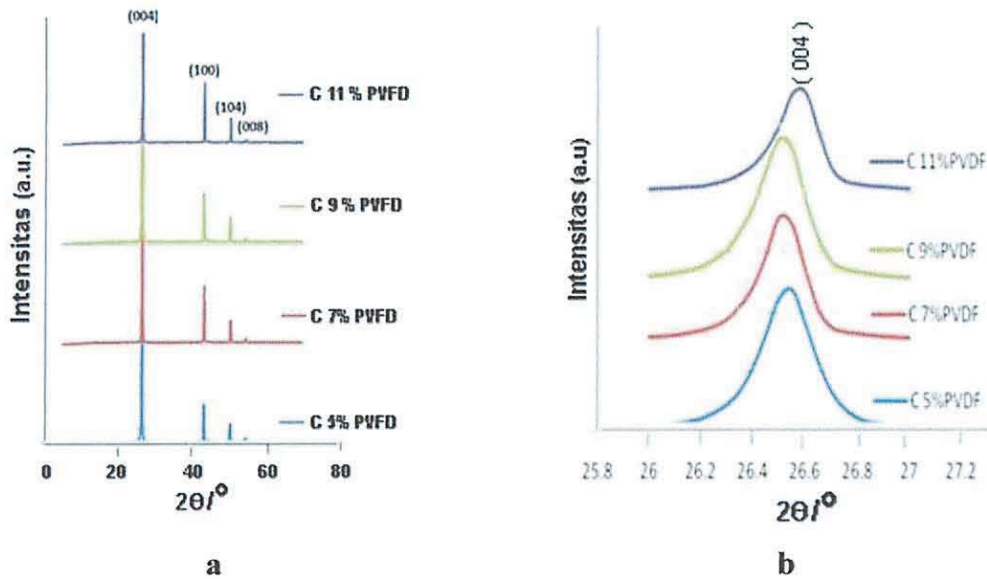
Studi morfologi permukaan yang diamati dengan SEM dilakukan untuk melihat dispersi PVDF kedalam matriks karbon. Gambar 1 menunjukkan morfologi permukaan dari grafit dengan penambahan larutan PVDF yang divariasikan berturut-turut 5, 7, 9 dan 11 %. Butiran karbon hampir berbentuk bulat dengan ukuran 10 – 20  $\mu\text{m}$  dan tidak terlihat adanya perbedaan morfologi karbon pada penambahan larutan PVDF. Berdasarkan Gambar 1, adanya penambahan PVDF terlihat sapuan-sapuan putih mengisi diantara butir karbon dan sedikit gumpalan pada penambahan PVDF 11 %. Butir-butir karbon tidak benar-benar bulat tetapi ada yang berbentuk bulat dengan morfologi pipih akibat pengepresan dengan *Doctor Blade*. Gambar 1e memperlihatkan *image* SEM dari morfologi permukaan bahan karbon produk komersial. Berdasarkan *image* SEM pada Gambar 1e, tampak morfologi permukaan baik dari karbon produk komersial maupun bahan hasil sintesis memiliki mikrostruktur yang sangat mirip, dengan ukuran butir hampir sama dengan bahan sintesis dengan penambahan kandungan PVDF sebesar 5 % (Gambar 1a). Ini berarti bahwa proses sintesis bahan karbon yang telah dilakukan memiliki morfologi standar mutu hampir sama dengan bahan karbon komersial.



Gambar 1. *Image* SEM dari karbon dengan penambahan kandungan (berat) PVDF sebesar (a). 5, (b). 7, (c). 9, (d). 11 % dan (e) karbon baterai dari produk komersial di pasaran.

Gambar 2 memperlihatkan pola difraksi dari grafit dengan penambahan PVDF berturut-turut 5, 7, 9 dan 11 % yang diukur dengan XRD. Tampak jelas perbesaran puncak-puncak yang ada pada Gambar 2b tersebut adalah puncak-puncak yang dimiliki oleh karbon (grafit) yang berstruktur heksagonal untuk bidang difraksi [004]. Puncak-puncak difraksi sinar-X pada  $2\theta = 26,5^\circ$ ;  $43,3^\circ$ ;  $50,4^\circ$ ; dan  $54,64^\circ$  yang bersesuaian dengan bidang difraksi [004], [100], [104], dan [008] adalah puncak-puncak difraksi karbon heksagonal. Hasil pengamatan dengan XRD ini bersesuaian

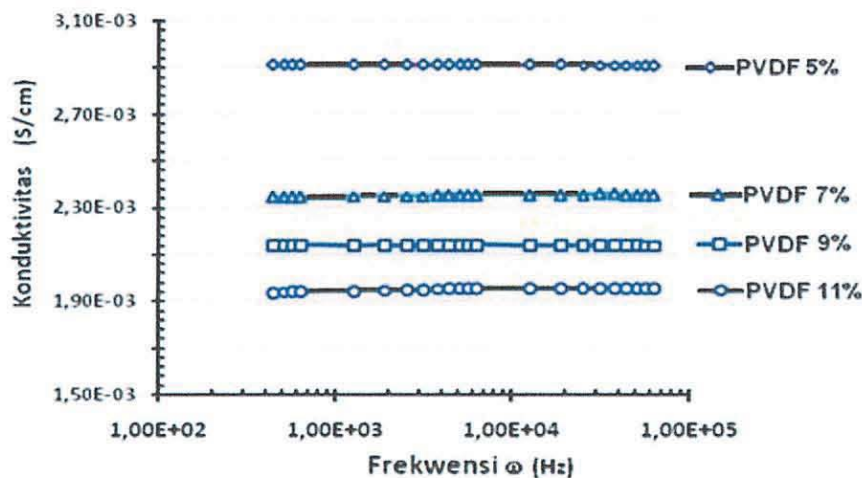
dengan yang ditunjukkan data JCPDS 28-1080. Tidak terdapat perubahan fasa pada penambahan PVDF sampai 11 % terhadap pola difraksi sinar-X. Ini berarti bahwa penambahan jumlah kandungan PVDF tidak mempengaruhi mikrostruktur kristal karbon.



Gambar 2. (a). difraksi sinar-X dari grafit dengan penambahan PVDF berturut-turut 5, 7, 9 dan 11 %, dan (b). puncak XRD dari bidang kristal (004) dari karbon grafit.

Gambar 3. menunjukkan hasil uji konduktivitas lembaran karbon dengan modifikasi PVDF. Konduktivitas bahan dari semua sampel tidak bergantung pada frekuensi, sehingga hanya menunjukkan suatu garis lurus. Fenomena konduktivitas seperti ini biasa disebut konduktivitas DC. Namun nilai konduktivitas menunjukkan perbedaan untuk setiap modifikasi PVDF yang diberikan pada Grafit. Berdasarkan Gambar 3, tampak bahwa dengan penambahan jumlah kandungan PVDF, nilai konduktivitas bahan turun. Hal ini dapat dipahami, mengingat bahan PVDF bersifat isolator. Seperti bisa dilihat dari foto SEM

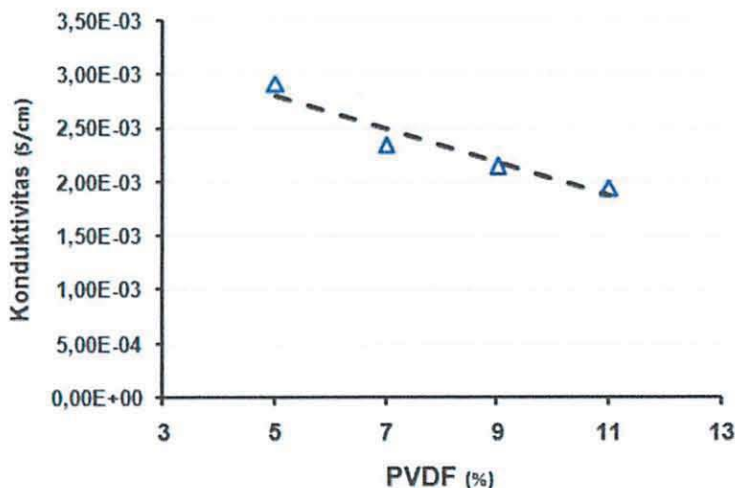
pada Gambar 1a – 1d, semua sampel dari lembaran grafit dengan penambahan PVDF sebesar 5, 7, 9 dan 11% mempunyai ukuran butir yang hampir sama dan homogen. Konduktivitas listrik di dalam volume bahan dengan butiran yang lebih besar akan bernilai lebih tinggi bila dibandingkan dengan nilai konduktivitas listrik di dalam bahan yang disusun oleh butiran-butiran yang kecil dengan volume yang sama. Hal itu dikarenakan adanya polimer isolator PVDF diantara sela-sela batas butiran tersebut yang berakibat pada penurunan nilai konduktivitasnya.



Gambar 3. Kurva konduktivitas lembaran karbon dengan penambahan kandungan PVDF sebesar 5, 7, 9 dan 11 %.

Berdasarkan kurva konduktivitas grafit dengan penambahan kandungan PVDF pada Gambar 3, maka dapat diambil kurva seperti ditunjukkan pada Gambar 4. Tampak jelas

bahwa nilai konduktivitas listrik menyusut dengan penambahan kandungan PVDF 5, 7, 9 dan 11 %. Hasil pengukuran, dicantumkan dalam Tabel 1.



Gambar 4. Nilai konduktivitas listrik untuk semua sampel dengan penambahan PVDF dari kurva Gambar 3.

Table 1. Nilai konduktivitas listrik dari lembaran Grafit dengan penambahan PVDF

PVDF (%)	Konduktivitas listrik (S/cm)
5	2.912 x 10 <sup>-3</sup>
7	2.342 x 10 <sup>-3</sup>
9	2.141 x 10 <sup>-3</sup>
11	1.943 x 10 <sup>-3</sup>

## KESIMPULAN

Pembuatan lembaran anoda berbasis grafit telah dilakukan. Hasil pengukuran sampel dengan XRD menunjukkan bahwa penambahan PVDF tidak mempengaruhi struktur kristal lembaran anoda. Hasil pengamatan morfologi dengan menggunakan SEM memperlihatkan sapan-sapan putih mengisi diantara butir karbon dan sedikit gumpalan pada penambahan PVDF 11 %. Analisis XRD menunjukkan puncak-puncak yang ada adalah puncak-puncak yang dimiliki oleh karbon (grafit) yang berstruktur heksagonal. Konduktivitas listrik bahan menyusut dengan penambahan jumlah kandungan PVDF. Nilai konduktivitas listrik yang optimum dicapai pada lembaran anoda dengan pertambahan PVDF sebanyak 5% sebesar 2.912x10<sup>-3</sup> S/cm.

## DAFTAR PUSTAKA

1. K. Zhagib, X. Song, A. Guerfi, R. Rioux, K. Kinoshita, 2003, Purification process on natural graphite as anode for Li ion batteries : chemical versus thermal, *J. Power Sources*, 119-121, 8-15.
2. Y.P. Wu, C. Jiang, C. Wan, R. Holze, 2003, Effect of pretreatment of natural graphite by oxidative solutions on its electrochemical performance as anode material, *Electrochim. Acta*, 48, 867-874.
3. D. Im, A. Manthiram, 2003, Lithium manganese oxide – conductive carbon nanocomposite cathode for rechargeable lithium batteries, *Solid State Ionics*, 159, 249-255.
4. Y.P. Wu, E. Rahm, R. Holze, 2003, Carbon anode materials for lithium ion batteries, *J. Power Sources*, 114, 228-236.
5. H. Azuma, H. Imoto, S. Yamada, K. Sekai, 1999, Advanced carbon anode materials for lithium ion cells, *J. Power Sources*, 81-82, 1-7.
6. H.Y. Lee, S.W. Jang, S.M. Lee, S.J. Lee, H.K. Baik, 2002, Lithium

- storage properties of nanocrystalline  $\text{Ni}_3\text{Sn}_4$  alloy prepared by mechanical alloying, *J. Power Sources*, 112, 8-12.
7. H. Kim, B. Park, H.J. Sohn, T. Kang, 2000, Electrochemical characteristics of Mg-Ni alloy as anode materials for secondary Li batteries, *J. Power Sources*, 90, 59-63.
  8. Y.S. Jung, K.T. Lee, J.H. Ryu, D. Im, S.M. Oh, 2005, Sn Carbon core shell powder for anode in lithium secondary batteries, *J. Electrochem. Soc.*, 152, A1452-A1457.
  9. N. Dimov, S. Kugino, M. Yoshio, 2003, Carbon coated silicon as anode material for lithium ion batteries : advanced and limitations, *Electrochim. Acta*, 48, 1579-1587.
  10. T. Kasuh, A. Mabuchi, K. Tokumitsu, H. Fujimoto, 1997, Recent trends in carbon negative electrode materials, *J. Power Sources*, 68, 99-101.
  11. I. Mochida, C. Hunku, S. Yoon, Y. Korai, 1998, Anodic performance and mechanisms of mesophase pitch derived carbons in lithium ion batteries, *J Power Sources*, 75, 214-222.
  12. Ma, J. Li, X. Jing, F. Wang, 1996, A study of cokes used as anodic materials in lithium ion rechargeable batteries, *Solid State Ionics*, 86-88, 911-917.

#### TANYA JAWAB

##### Prajitno

- Apakah penambahan PVDF 5% pada bahan katoda grafit merupakan konduktivitas optimal?

##### Deswita

- Penambahan PVDF 5% pada bahan anoda grafit merupakan jumlah PVDF yang paling sedikit dan mempunyai konduktivitas elektronik yang paling tinggi yaitu sebesar  $2.912 \times 10^{-3} \text{ S/cm}$ . Dalam aplikasinya, sebuah baterai anoda yang konduktivitas tinggi saja belum cukup, karena banyak dipengaruhi komponen lain, misalnya konduktivitas elektrolit, konduktivitas katoda dll. Jumlah PVDF sedikit daya rekat (adhesi) antara pengumpul (Cu) dan anoda grafit juga kecil, dengan demikian lapisan grafit akan lebih mudah mengelupas. Hal ini akan mengurangi umur pakai (life cycle) dari baterai, untuk itu masih perlu dilakukan penelitian lanjutan pengaruh penambahan PVDF pada anoda grafit terhadap umur pakai baterai.