

ISSN : 0854 – 4778

PROSIDING

Seminar Nasional Ke 55

TEMU-ILMIAH JARINGAN KERJASAMA KIMIA INDONESIA

Seminar Nasional XXIV

KIMIA DALAM INDUSTRI DAN LINGKUNGAN

“Perkembangan Mutakhir dalam Teori, Instrumentasi dan Penerapan”

(Hotel Phoenix Yogyakarta, 19 November 2015)



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 1 Februari 2016

Oleh

JARINGAN KERJASAMA KIMIA INDONESIA

YAYASAN MEDIA KIMIA UTAMA

Akta No : 24/15/IV/1993

REFEREE / DEWAN PENELAHAH :

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. Susanna TS., MT
		Ashar Andrianto., ST

PENGANTAR

Puji Syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas petunjuk dan karuniaNya sehingga Prosiding Seminar Nasional XXIV **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 19 November 2015, bertempat di Hotel Phoenix, Jalan Jendral Sudirman No. 9 Yogyakarta.

Kegiatan Temu-Ilmiah Jaringan Kerjasama Kimia Indonesia ini merupakan penyelenggaraan yang ke XXIV dan dihadiri 60 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 54 (Lima puluh empat) makalah telah dipresentasikan pada Seminar Nasional XXIV "Kimia dalam Industri dan Lingkungan" yang telah diselenggarakan pada tanggal 19 November 2015 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 Sains dan Teknologi Bahan Maju PSTBM-BATAN Puspitek Serpong, Tangerang Selatan	9
02	PAIR-BATAN Jl. Cinere Pasar Jumat Kotak Pos 7002 JKSKL, Jakarta 12070,	6
03	Teknologi Intervensi Kesehatan Masyarakat, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kemenkes Jakarta Percetakan Negara No. 29, Jakarta 10560	8
04	Pusat Teknologi Roket, LAPAN Jl. Raya LAPAN No. 2, Mekarsari, Rumpin, Kab. Bogor 16350	2
05	Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia, Jl Taman Kencana 1, Bogor 16151, Indonesia	2
06	Pusat Sains dan Teknologi Akselerator – BATAN Jl. Babarsari, Yogyakarta	6
07	Pusat Kajian Sistem Energi Nuklir- BATAN Jl. Kuningan Barat, Mampang Prapatan Jakarta 12710	2

08	Pusat Biomedica dan Teknologi Dasar Kesehatan Badan Litbangkes ¹ , Kementerian Kesehatan RI	11
09	Pusat Penelitian Bioteknologi – LIPI Jl. Raya Bogor Km 46, Cibinong 16911, Jawa Barat	6
10	Pusat penelitian dan Pengembangna Kesehatan, Balitbangkes, Depkes. RI Percetakan Negara No. 29, Jakarta 10560	2

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, 1 Februari 2016

Redaksi

DAFTAR ISI

NO.	DAFTAR ISI	HALAMAN
	HALAMAN JUDUL	i
	REFREE/DEWAN PENELAAH	iii
	SUSUNAN PANITIA	iv
	PENGANTAR	v-vi
	DAFTAR ISI	vii-x
1.	STUDI FARMAKOLOGI EFEK ANTI <i>HIPERKOLESTEROLEMIA</i> SEDIAAN KOMBINASI ANGKAK DAN KAYU MANIS PADA TIKUS PUTIH (<i>RATTUS NORVEGICUS</i>) GALUR WISTAR YANG DIINDUKSI PAKAN TINGGI KOLESTEROL Ai Hertati¹, Nurlaili Ekawati, Herman Irawan, Ela Novianti, dan Djadjat Tisnadjaja	1 - 8
2.	KARAKTERISTIK KASUS HIV DAN SUBTIPE DOMINAN DI PAPUA Roselinda	9 - 16
3.	RESPONSIVITAS HIDROGEL POLIVINIL ALKOHOL/KARBOKSIMETIL SELULOSA IRADIASI TERHADAP PERUBAHAN pH Ambyah Suliwarno* dan Ine Cyntya**	17 - 22
4.	PENGGUNAAN REFLUKS PADA PELINDIAN ASAM UNTUK MENINGKATKAN SINTESIS ZOC Harry Supriadi, Erlin Purwita Sari, Herry Poernomo	23 - 28
5.	HUBUNGAN ANTARA LINGKUNGAN DENGAN KEJADIAN PNEUMONIA PADA SURVEILANS SEVERE ACUTE RESPIRATORY INFECTIONS (SARI) DI INDONESIA Roselinda	29 - 36
6.	ANALISA SITUASI DEMAM BERDARAH DENGUE (DBD) DI KOTA JAMBI PERIODE (2007-2011) Dasuki, Elsa Elsi, Sehatman	37 - 46
7.	ANALISA LANJUT HUBUNGAN ANTARA OBESITAS DAN KEJADIAN KECELAKAAN DI INDONESIA BERDASARKAN DATA RISKESDAS 2013 *Raflizar, **Merryani Girsang	47 - 56
8.	SINTESIS DAN KARAKTERISASI KATODA BATERAI LiFePO_4 DENGAN PENAMBAHAN ASAM SITRAT Wagiyo Honggowiranto, Indra Gunawan	57 - 64
9.	PRETREATMENT BIOLOGI DAN HIDROLISIS ASAM TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT Isroi dan Irma Kresnawati	65 - 70
10.	EVALUASI IMPLEMENTASI PERATURAN DAERAH KOTA PADANG PANJANG NOMOR 8 TAHUN 2009 TENTANG KAWASAN TANPA ASAP ROKOK DAN KAWASAN TERTIB ROKOK Raflizar¹ Merryani Girsang²	71 - 80
11.	PEMBENTUKAN NANOPARTIKEL LiCoO_2 MENGGUNAKAN TEKNIK <i>PLANETARY MILLING</i> Elman Panjaitan, Wagiyo	81 - 84
12.	STATUS GIZI WANITA USIA SUBUR (WUS) DI INDONESIA MENURUT DATA RISKESDAS 2013 Kristina*	85 - 92
13.	IMPLEMENTASI STRATEGI DOTS DI RUMAH SAKIT DALAM PENANGGULANGAN PENYAKIT TUBERCULOSIS PARU *Merryani Girsang, **Rafrizar	93 - 98

NO.		HALAMAN
14	RASIO TENAGA KESEHATAN PERAWAT DAN BIDAN DI PROVINSI JAMBI Dasuki, Kusuma A, Helper S Manalu	99 - 108
15	PENYEBAB KEMATIAN UTAMA MENURUT KELOMPOK UMUR TAHUN 2011 Kristina*	109 - 116
16	PREDIKSI DISTRIBUSI ZIRKONIUM - HAFNIUM PADA KESETIMBANGAN CAIR - CAIR DALAM SISTEM ASAM NITRAT ENCIER DAN TBP + KEROSIN Wahyu Rachmi P.^{1)*}, Wahyudi Budi S.¹⁾, Budhijanto¹⁾, dan Dwi Biyantoro²⁾	117 - 126
17	CAMPURAN EKSTRAK TEMUPUTIH (<i>Curcuma zedoaria</i> (Christm.) Roscoe.) DAN MAHKOTA DEWA (<i>Phaleria macrocarpa</i> (Scheff) Boerl.) IRADIASI GAMMA SEBAGAI ANTIBAKTERI Nikham	127 - 136
18	PERBANDINGAN KUALITAS DAN KAPASITAS DAYA SERAP AIR SUPER ABSORBAN POLIMER KOMPOSIT BEBERAPA FILLER BENTONIT, ZEOLIT, KAOLIN DAN FELDSFAR ¹Jadigia Ginting, ²Yustinus P dan ³Sri Yatmani	137 - 142
19	POTENSI PADUAN POLIMER POLIPROPILEN-KO-ETILEN/POLI-ε-KAPROLAKTON DAN POLIPROPILEN DITEMPEL MALEIK ANHIDRAT HASIL IRADIASI GAMMA SEBAGAI BAHAN <i>BIODEGRADABLE</i> Nikham	143- 150
20	PENGGUNAAN FILLER MONTMORILONIT PADA ELEKTROLIT POLIMER PADAT BERBASIS POLIMER PMMA DENGAN GARAM LiCl Yustinus Purwamargapratala dan Jadigia Ginting	151- 156
21	DAMPAK KEBAKARAN HUTAN TERHADAP KEJADIAN PNEUMONIA KAITANNYA DENGAN PERILAKU MASYARAKAT DI KABUPATEN TANJUNG JABUNG TIMUR, PROVINSI JAMBI Suharjo	157- 162
22	KEJADIAN LUAR BIASA (KLB) DEMAM BERDARAH DENGUE DI KABUPATEN MERAUKE PAPUA Rudi Hendro P, Eka Pratiwi dan John Master	163- 156
23	SURVEI CEPAT KEPADA PENGEMUDI BUS DALAM RANGKA ANTISIPASI KECELAKAAN DALAM PERJALANAN MUDIK LEBARAN 2015 Joko Irianto*, Saimawar Djaja	157 - 164
24	OPTIMASI PROSES DEGRADASI LIMBAH WARNA OLEH KATALIS HETEROGEN Fe ₃ O ₄ /SiO ₂ MENGGUNAKAN METODE FOTO FENTON Sari Hasnah Dewi dan Siti Wardiyati	165 - 170
25	PEMBUATAN LTJ HIDROKSIDA DARI HASIL OLAH MONASIT DENGAN PROSES ASAM Suyanti dan Prayitno	171 - 180
26	KARAKTERISASI ZIRKONIUM OKSIDA HASIL KALSINASI Zr(OH) ₄ DARI PROSES PEMURNIAN PASIR ZIRKON Iga Trisnawati^{*)}, Indra Perdana, I Made Bendiyasa	181 - 186
27	PENGARUH IRADIASI TERHADAP KUALITAS FUNGSIONAL ANEKA SAYUR KERING SKALA SEMI-PILOT. Idrus Kadir dan Darmawan	187 - 192

NO.		HALAMAN
28	PEMBUATAN TiO ₂ DARI ILMENIT <i>TAILING</i> BENEFISIASI MINERAL ZIRKON Suyanti dan MV. Purwani	193 - 202
29	PEMERIKSAAN NON POLIO ENTEROVIRUS (NPEV) DARI ANAK-ANAK SEHAT UMUR 12 BULAN - 36 BULAN YOGJAKARTA Sehatman	203 - 216
30	MIKROALGAE SEBAGAI BIORESORCES PERAIRAN DALAM PERSPEKTIF BIOTEKNOLOGI I Nyoman K. Kabinawa	217 - 232
31	ANALISIS FAKTOR-FAKTOR KEJADIAN TUBERCULOSIS BERDASARKAN HASIL MIKROSKOPIS, RISKESDAS 2010 Merryani Girsang* Raflizar**	233 - 242
32	GAMBARAN PENYAKIT POLIO DENGAN PEMERIKSAAN SEL KULTUR Sehatman	243 - 246
33	PENGARUH KONSENTRASI PELARUT TERHADAP KUALITAS EKSTRAK HERBA MENIRAN (<i>PHYLLANTHUS NIRURI</i> L.) Sukmayati Alegantina, Herni Asih Setyorini	247 - 254
34	EVALUASI POTENSI BAHAYA KEBAKARAN DARI SUMBER TIDAK BERGERAK (SPBU) ASPEK KEJADIAN AKIBAT KEGIATAN MANUSIA June Mellawati, Dedi Priambodo	255 - 262
35	PROFIL KONTAMINASI <i>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</i> DALAM PRODUK FORMULA BAYI DI INDONESIA TAHUN 2011 Sukmayati Alegantina, Mariana Raini	263 - 268
36	ADSORPSI LARUTAN ZAT PEWARNA <i>METRYLENE BLUE</i> OLEH NANOKOMPOSIT MAGNET Fe ₃ O ₄ @SiO ₂ Didin S. Winatapura	269 - 274
37	PENEGAKAN DIAGNOSA PADA KEJADIAN LUAR BIASA (KLB) CHIKUNGUNYA TAHUN 2013 DENGAN PEMERIKSAAN LABORATORIUM Rudi Hendro Putranto dan Eka Pratiwi	275 - 280
38	PROYEKSI JUMLAH PENDUDUK DI SEKITAR TAPAK REAKTOR DAYA EKSPERIMENTAL (RDE) DI PUSPIPTEK SERPONG June Mellawati, Siti Alimah	281 - 286
39	MIKRO KARAKTERISASI MATERIAL ANODA INOVATIF UNTUK BATERAI LITHIUM ION MENGGUNAKAN SEM Agus Sujatno, Yustinus Purwamargapratala, Arbi Dimiyati	287 - 292
40	STUDI BIOTEKNOLOGI IMPLIKASINYA TERHADAP SAINS LINGKUNGAN TEKNOLOGI DAN MASYARAKAT (SALINGTEMAS) Djumhawan Ratman Permana	293 - 302
41	TEKNIK BIOSORPSI LOGAM BERAT CU DAN HG DENGAN <i>OMPHALINA</i> SP. TERIMOBILISASI TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT DENGAN SISTEM <i>ROTARY BIOLOGICAL CONTACTOR</i> Firda Dimawarnita ¹ , Suharyanto ¹ , Tri-Panji ¹ , Nur Richana ² & Achmad Zainudin ³	303 - 310
42	<i>SCALE-UP</i> BIOREAKTOR TANKI PENGADUK DAN PH KONTROL UNTUK PRODUKSI BIOMASA SEL DAN POLISAKARIDA DARI JAMUR JELLY (<i>TREMELLA FUCIFORMIS</i> , BERK.) – <i>REVIEW</i> Djumhawan Ratman Permana ¹ dan Muhamad Kurniadi ²	311 - 318

NO.		HALAMAN
43	SKRINING INHIBITOR KOMPETITIF A GLUCOSIDASE DARI ISOLAT LOKAL <i>ACTINOMYCETES SP.</i> Ela Novianti[†], Ai Hertati, Nurlaili Ekawati, Herman Irawan, dan Djadjat Tisnadjaja	319 - 324
44	PENGGUNAAN KClO ₄ C/S/Sb ₂ S ₃ POWDER SEBAGAI PENGGANTI LEAD AZIDE UNTUK PRIMARY EXPLOSIVE DALAM PEMANTIK IGNITER ROKET Evie Lestariana	325 - 332
45	HUBUNGAN ANTARA PENCEMARAN LINGKUNGAN DENGAN KEKEBALAN PENYAKIT Noer Endah Pracoyo	333 - 342
46	PRODUKSI ANTIOKSIDAN OLEH KAPANG ENDOFIT K.Cl.Sb.R9 DAN K.Cl.Sb. R11 ASAL RIMPANG <i>CURCUMA LONGA L.</i> Harmastini Sukiman, Sylvia Lekatompessy, Tiwit Widowati, Fauzy Rachman dan Partomuan Simanjuntak	343 - 350
47	KANDUNGAN LOGAM BERAT DAN MIKROBA PADA MAKANAN OLAHAN CURAH Harsojo* dan Harmastini Sukiman**	351 - 356
48	EFEK MUTASI UV TERHADAP PRODUKSI INHIBITOR α - GLUKOSIDASE YANG DIHASILKAN OLEH <i>ACTINOMYCETES SP.</i> Nurlaili Ekawati[†], A. Hertati, H. Irawan, E. Novianti, & D. Tisnadjaja	357 -362
49	STUDI OKSIDASI PADUAN ZIRKONIUM ZrNbMoGe MENGGUNAKAN THERMOGRAVIMETRI Rohmad Salam, A. Sujatno, Bandriyana, Yustinus P., dan A. Dimiyati	363 - 368
50	UJI KOMPOSISI UNSUR, UJI HOMOGINITAS, DAN UJI STABILITAS KANDIDAT BAHAN STANDAR PEMBANDING ZIRKONIA DENGAN METODE SPEKTROMETRI SERAPAN ATOM (SSA). Supriyanto C., Samin, Sajima	369- 374
51	SINTESIS DAN KARAKTERISASI BAHAN KATODA LiFePO ₄ DENGAN MENGGUNAKAN METODE <i>SOLID STATE REACTION</i> Indra Gunawan, Sugik Sugiantoro	375 - 382
52	PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT UJI TEKANAN PEMBAKARAN (<i>CLOSED VESSEL</i>) UNTUK BAHAN PIROTEKNIK Evie Lestariana	383 - 386
53	HUBUNGAN ANTARA HASIL TITER ANTIBODI CAMPAK, DIFTERI, DAN HEPATITIS B DENGAN, IMUNISASI DAN RIWAYAT PENYAKIT CAMPAK, DIFTERI, DAN HEPATITIS B Noer Endah Pracoyo	387 - 394
54	PEMERIKSAAN TRIGLISERIDA PADA PENDERITA DIABETES MELLITUS Wibowo, Rudi Hendro Putranto	395 - 400
	DAFTAR HADIR	401 - 406

MIKRO KARAKTERISASI MATERIAL ANODA INOVATIF UNTUK BATERAI LITHIUM ION MENGGUNAKAN SEM

Agus Sujatno, Yustinus Purwamargapratala, Arbi Dimiyati

Pusat Sains dan Teknologi Bahan Maju, PSTBM-BATAN

ABSTRAK

Dalam kerangka riset mobil listrik dan baterai nasional telah dilakukan studi mikroskopi menggunakan mikroskop electron untuk mengidentifikasi struktur mikro dan menganalisa komposisi kimia material anoda berbasis alotropikarbon untuk baterai lithium ion. Sampel dari bahan anoda baterai merupakan komposit grafit dan karbon dengan variasi komposisi. Bahan dicampur dan dilapiskan pada permukaan foil tembaga menggunakan perekat polivinilidin fluoride (PVDF). Karakterisasi dilakukan menggunakan scanning electron microscopy (SEM) yang dilengkapi dengan perangkat energy dispersive X-ray spectroscopy (EDX). Imaging menggunakan detector secondary electrons (SE) dengan tegangan akselerasi electron sebesar 20 keV dan jarak kerja antara lensa obyektif dengan permukaan sampel diseting pada jarak optimal akuisisi EDX sebesar WD 10 cm. Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa pada bahan anoda komposit grafit-karbon dapat diidentifikasi kandungan karbon dengan akurat menggunakan metode EDX. Sedangkan morfologi grafit dan karbon dapat dibedakan secara mikroskopik dengan pengamatan gambar SEM.

Kata-kata kunci: grafit-karbonanoda, baterai lithium ion, SEM, EDX, SE.

ABSTRACT

In the framework of the national electric car and battery research a microscopy study on the carbon-based anode materials for lithium ion batteries has been performed. The samples used were battery anode made of composite of graphite and carbon of varied composition. The materials were mixed together with polivinilidin fluoride (PVDF) and coated on the copper foil surface by painting technique. Characterization was performed using scanning electron microscopy (SEM) equipped with an energy dispersive X-ray Spectroscopy (EDX). The imaging was taken using secondary electron detector (SE) with the electron acceleration voltage of 20keV and a working distance between the objective lens with the sample surface 10 cm. The results indicate that the carbon content in the graphite-carbon composite can be identified accurately using EDX. While graphite and carbon morphologies can be distinguished microscopically by observation of SEM images.

Keywords: graphite-carbon anode, lithium ion battery, SEM, EDX, SE.

PENDAHULUAN

Baterai berfungsi untuk menyimpan energy dan mengeluarkan tenaganya dalam bentuk listrik [1]. Baterai ada dua tipe menurut selnya, yaitu baterai kering dan baterai basah. Baterai dibedakan dalam dua jenis menurut pengisiannya yaitu baterai primer dan baterai skunder. Baterai primer hanya bias dipakai sekali, karena menggunakan reaksi kimia yang bersifat tidak bias dibalik (*irreversible reaction*), sedangkan baterai skunder disebut dengan baterai isi ulang (*rechargeable battery*). Baik baterai primer maupun baterai sekunder, kedua-duanya bersifat mengubah energy kimia menjadi energy listrik. Komponen utama baterai terdiri anode (kutub

positif baterai), katode (kutub negative baterai), elektrolit (penghantar).

Bahan anoda baterai antara lain dari Graphite [2], $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ [3-5], $\text{Li}_7\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ [6,7]. Penelitian sintesis bahan anoda baterai jenis grafit telah dilakukan juga oleh Yustinus P, dkk [8] yang menunjukkan peluang penggunaan grafit – karbon aktif sebagai bahan anoda baterai. Penambahan karbon aktif pada grafit selain berpengaruh pada sifat elektrokimia bahan juga mempengaruhi morfologinya. Penelitian morfologi bahan menggunakan *scanning electro microscope* (SEM) ini bertujuan untuk mengamati distribusi partikel (karbon aktif dan grafit) dan dimensi partikelnya.

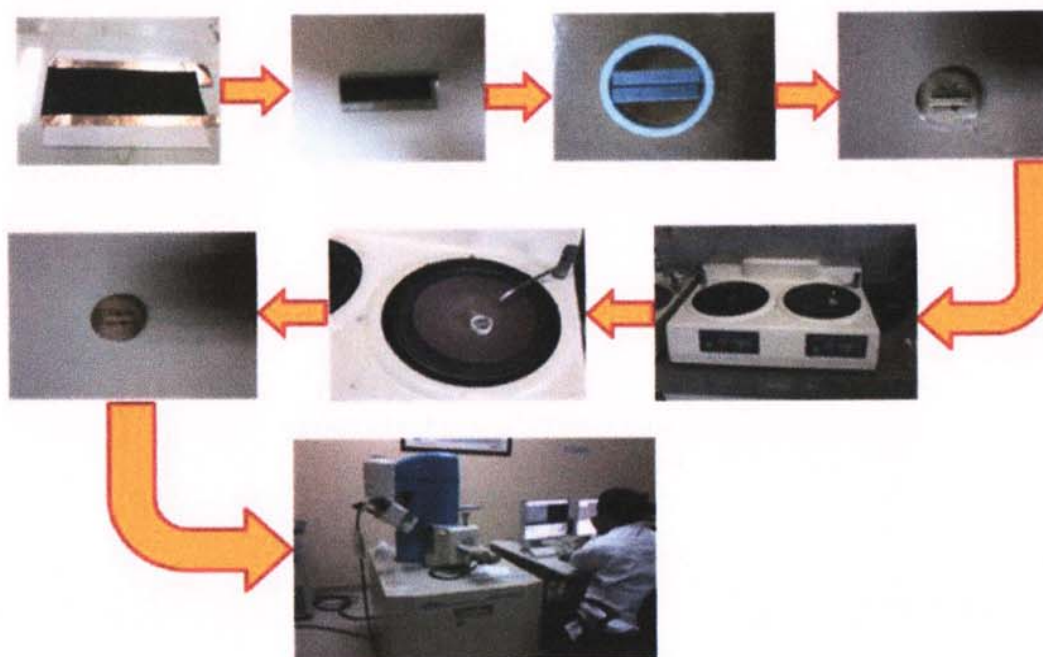
METODE EKSPERIMEN

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah bahan anoda grafit komersial (As), sampel anoda grafit buatan dengan penambahan karbon 0, 5 dan 12 %. Anoda grafit buatan dibuat dengan proses sebagai berikut: grafit dan carbon dengan komposisi 0, 5 dan 12,5 % carbon di campurkan dengan perekat berupa PVDF sebanyak 10% menggunakan vacum mixer selama 15 menit. Kemudian campuran dioleskan pada permukaan foil tembaga setebal 50 um, lalu dikeringkan dengan di dalam oven pada temperature 80° sampai kering.

Untuk analisa SEM, sampel As, A0, A5, dan A12 yang berbentuk lapisan di atas lembaran tembaga dipotong dengan ukuran 15 x 10 mm dan ditempel secara berlapis/

sandwich. Susunan sandwich kemudian di mounting dengan resin. Sampel resin di poles menggunakan kertas amplas secara bertahap dengan tingkat kekasaran dari 400 sampai 2000 mesh setelah itu dihaluskan menggunakan suspensi alumina. Alur proses preparasi ditunjukkan secara skematis pada Gambar 1.

Untuk meningkatkan konduktifitas sampel dilapisi dengan emas (Au) dengan tujuan agar tidak terjadi charging pada saat pengamatan dengan di dalam SEM. SEM yang digunakan adalah SEM JEOL JSM6510LA yang dilengkapi dengan fasilitas EDX untuk analisis komposisi kimia. Alat beserta fungsi-fungsi utamanya telah dibahas dalam tulisan sebelumnya secara mendetil [9].

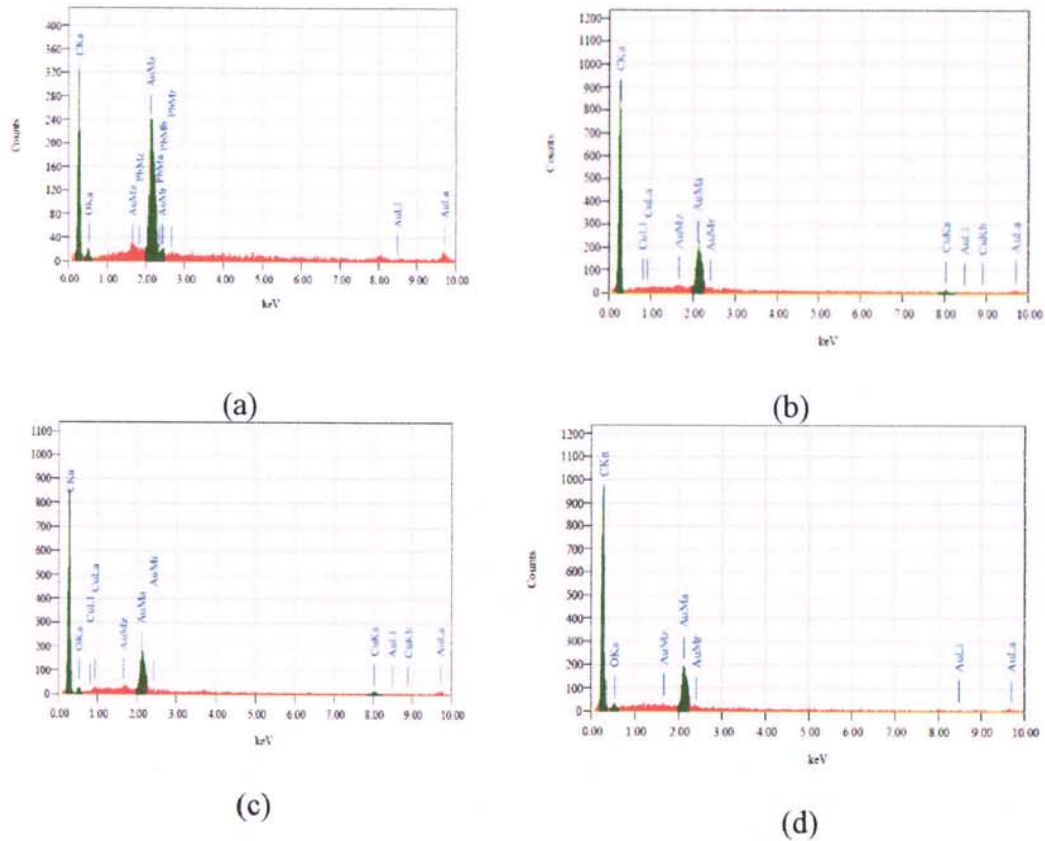


Gambar 1. Alur preparasi sampel SEM

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan dengan EDX pada keempat sampel As, A0, A5 dan A12 diperlihatkan pada Gambar 2. Spektrum EDX menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan komposisi kimia antara karbon dengan grafit. Hal ini telah dikonfirmasi oleh penelitian sebelumnya, bahwa grafit merupakan tampilan alotropi dari bahan karbon [10]. Akan tetapi EDX tidak dapat memberikan informasi mengenai struktur Kristal secara fisika. Karbon

dalam penelitian ini adalah karbon *amorphous* yang tidak memiliki struktur kristalin. Dengan menggunakan pengukuran XRD akan muncul bentuk noise yang lebar atau bump dan tidak memiliki *peak*. Puncak Au yang muncul pada spektrum EDX berasal dari bahan *coating* yang digunakan, sehingga tidak memerlukan pembahasan lebih lanjut.



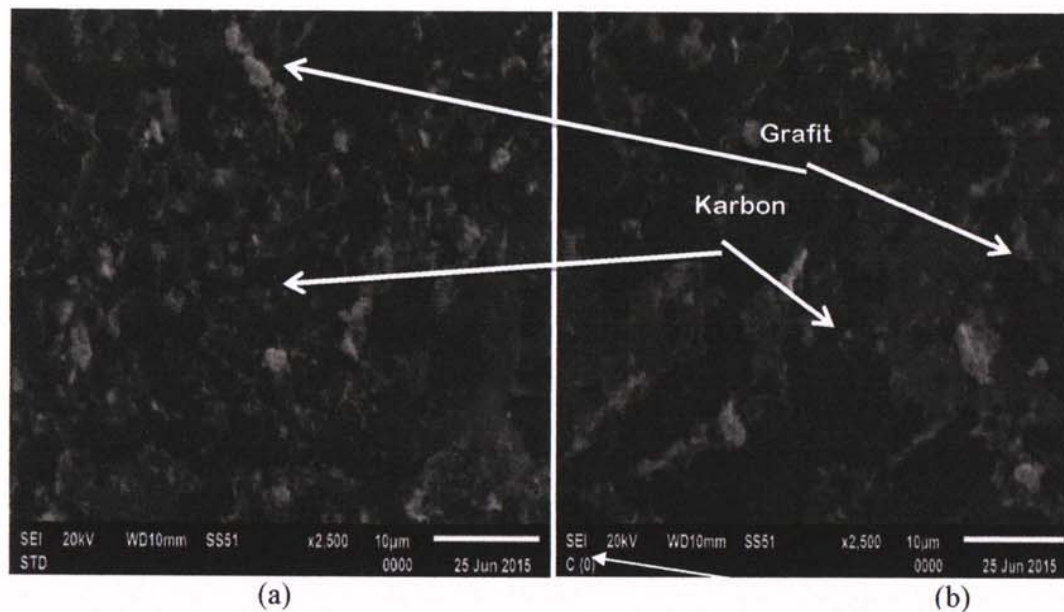
Gambar 2. Hasil pengukuran EDX sampel (a) As, (b) A0, (c) A5 dan (d) A12.

Tabel 1. [%] massa dan [%] atom

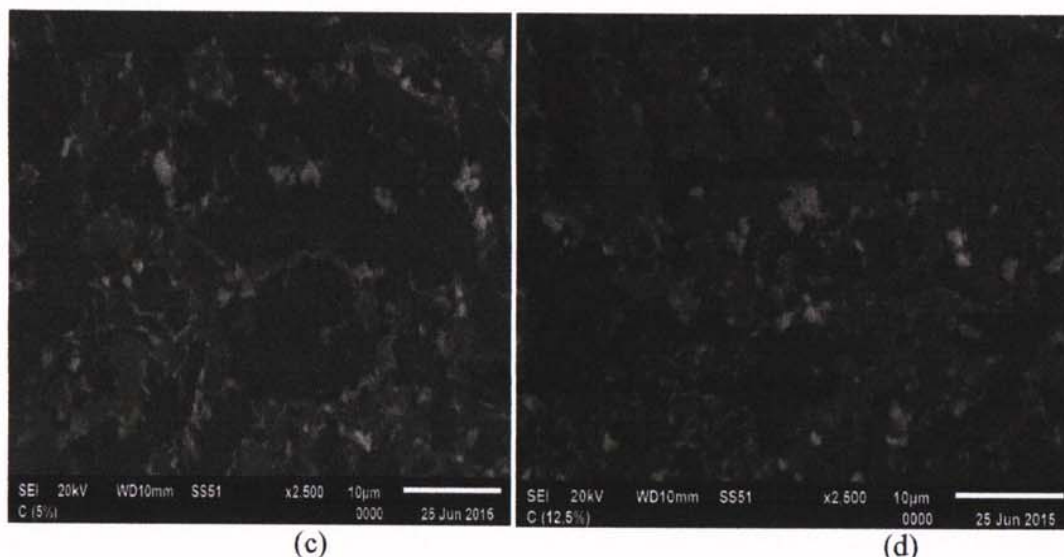
	% Massa		% Atom	
Anoda (std)	49,65	3,1	90,53	4,25
Anoda (0% C)	72,01	-	96,84	-
Anoda (5% C)	69,34	3,52	92,94	3,54
Anoda (12% C)	74,50	3,43	95	3,28

Hasil pengamatan mikro struktur pada sampel As, A0, A1, A2 dan A3 diperlihatkan pada Gambar 4. Terlihat bahwa baik bahan anoda komersial maupun bahan buatan keduanya mengandung karbon *amorphous*. Hal ini menunjukkan bahwa karbon amorphous selalu muncul sebagai pengotor pada bahan grafit murni sekalipun. Secara mikrostruktur grafit memiliki wujud Kristalin berbentuk lembaran-lembaran hexagonal. Dalam gambar SEM maka grafit akan terlihat dalam bentuk yang teratur dengan sisi-sisi garis lurus. Sedangkan karbon amorf memiliki susunan atom yang acak tidak dalam susunan kisi kristal, jarak atomnya sangat variatif sehingga dalam gambar SEM akan terlihat cenderung seperti gumpalan kapas yang karakteristik.

Susunan atom karbon pada grafit mengikuti pola kisi yang sangat teratur dan padat. Secara fisik ini berarti akan mempersulit electron sekunder untuk dapat keluar dari permukaan grafit, oleh karena itu dalam gambar mikrostruktur akan terlihat lebih gelap. Sedangkan karbon amorf susunan atomnya cenderung random dan longgar, hal ini mempermudah electron sekunder keluar dari permukaan. Gambar mikrostruktur karbon amorf akan memiliki contrast lebih terang. Dalam Gambar 4 kedua fasa ditunjukkan dengan tanda panah.



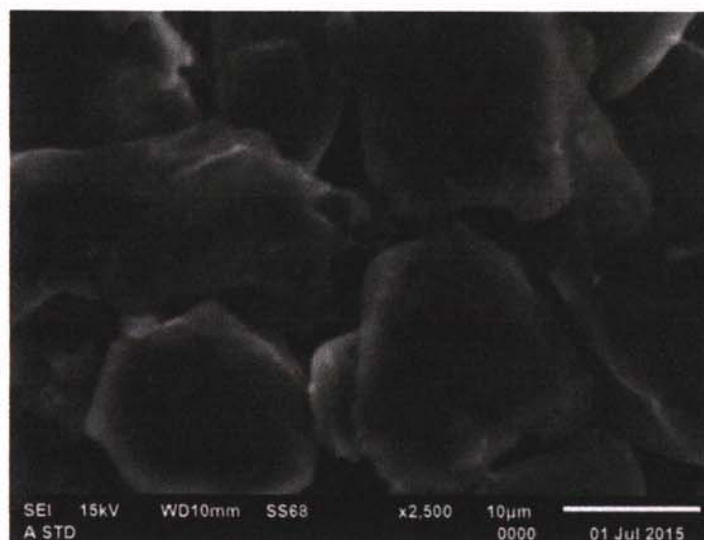
Gambar 4. Morfologi sampel anoda (a) komersial As dan (b) buatan tanpa campuran karbon.



Gambar 5. Morfologi sampel anoda grafit dengan penambahan karbon amorf (c) 5% dan (d) 12 %.

Dari hasil pengamatan morfologi pada Gambar 4 dan 5 memperlihatkan fraksi polivinilidin fluoride (PVDF) yang merupakan polimer pembentuk komposit bahan anoda grafit tersebut. (ditandai dalam gambar!). Selain itu pada gambar bentuk fasa yang berwarna abu tua berdasarkan kesamaan kontras dapat dipastikan adalah resin yang masuk kedalam sampel melalui pori-pori

diantara butiran grafit saat proses preparasi. Pada gambar 6 ditunjukkan morfologi sampel tampak permukaan sebelum proses resin. Proses resin diperlukan untuk menjamin konsolidasi butiran-butiran grafit dan karbon amorf, sehingga pada saat proses pemoesan secara penampang lintang tidak ada perubahan komposisi dan struktur.



Gambar 6. Mikrostruktur sampel anoda grafit tampak dari permukaan.

KESIMPULAN

Kandungan karbon pada bahan anoda grafit dapat dikarakterisasi secara mikrostruktural menggunakan SEM. Untuk membedakan karbon pada grafit dan karbon pada karbon aktif dilakukan dengan pengamatan gambar morfologi yang secara kristalografi dikorfimasi oleh pengukuran tambahan menggunakan XRD. Penampang lintang Sampel SEM berhasil disintesa menggunakan kombinasi teknik sandwich dan *mounting* resin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Drs. Bambang Sugeng untuk pengambilan spektrum XRD. Penelitian ini dilakukan dalam kerangka pelatihan pemagangan selama bulan Mei dan Juni 2015 yang diselenggarakan oleh Pusdiklat dan PSTBM BATAN.

DAFTAR PUSTAKA

1. Moch. Fahrulrozi, Muhammad Taqiyuddin Alawiy, Saiful Affandi, Studi Peningkatan Daya Pembangkit Listrik Tenaga Surya Dari Daya 50 Watt Menjadi 1000 Watt Di Desa Montallat I Kabupaten Barito Utara Kalimantan Tengah, *Science Electro Jurnal Ilmu-Ilmu Teknik Elektro*, Volume 01, Nomor 01 Juli 2013.
2. Ety Marti Wigayati, Pembuatan Dan Karakterisasi Lembaran Grafit

Untuk Bahan Anoda Pada Baterai Padat Lithium, *Jurnal Fisika Himpunan Fisika Indonesia* ISSN No. 0854-3046, Volume 9 No 1 Juni 2009.

3. Qianyu Zhang, Xi Li, Recent Developments In The Doped-Li₄Ti₅O₁₂ Anode Materials Of Lithium-Ion Batteries For Improving The Rate Capability *Int. J. Electrochem. Sci.*, 8 6449 - 6456. (2013).
4. Erin M. Sorensen, Scott J. Barry, Ha-Kyun Jung, James R. Rondinelli, John T. Vaughney, and Kenneth R. Poeppelmeier, Three-Dimensionally Ordered Macroporous Li₄Ti₅O₁₂: Effect of Wall Structure on Electrochemical Properties *Chem. Mater.*, 18, 482-489. 2006.
5. Zhao Liang, Pan Hui-Lin, Hu Yong-Sheng, Li Hong, and Chen Li-Quan, Spinel lithium titanate (Li₄Ti₅O₁₂) as novel anode material for room-temperature sodium-ion battery, *Chin. Phys. B* Vol. 21, No. 2 (2012).
6. Yun-Ho Jin, Kyung-Mi Min, Hyun-Woo Shim, Seung-Deok Seo, In-Sung Hwang, Kyung-Soo Park and Dong-Wan Kim, Facile synthesis of nano-Li₄Ti₅O₁₂ for high-rate Li-ion battery

- anodes, *Nanoscale Research Letters* 7:102012,(2012).
7. Xiangcheng Sun, Manu Hegde, Yuefei Zhang, Min He, Lin Gu, Yongqing Wang, JieShu, Pavle V. Radovanovic, and Bo Cui, Structure and Electrochemical Properties of Spinel $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ Nanocomposites as Anode for Lithium-Ion Battery, *Int. J. Electrochem. Sci.*, 1583 - 1596, 9 (2014).
 8. Yustinus Purwamargapratala, Sudaryanto, Arbi Dimiyati, Pengaruh Karbon Pada Anoda Baterai Grafit, dalam proses penerbitan.
 9. A. Sujatno, R. Salam, B. Bandriyana, A. Dimiyati, Studi Scanning Electron Microscopy (SEM) untuk Karakterisasi Proses Oksidasi Paduan Zirkonium, Seminar Nasional X, SDM TeknologiNuklir (2014).
 10. Naoki Nitta and GlebYushin, High-Capacity Anode Materials for Lithium-Ion Batteries: Choice of

Elements and Structures for Active Particles, WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim (2013).

TANYA JAWAB

Supriyanto

- Apa tujuan penambahan karbon amorf pada pembuatan anoda baterai ?
- Bagaimana perbedaan yang terlihat setelah ditambahkan karbon amorf dengan menggunakan alat SEM.

Agus Sujatno

- Tujuan penambahan karbon amorf adalah untuk meningkatkan konduktivitas baterai.
- Pengaruh penambahan karbon amorf pada anoda baterai dilihat dari analisis mikroskopi adalah setelah ditambahkan karbon amorf terlihat bahwa celah antara grafik telah terisi oleh karbon amorf bila dibandingkan dengan gambar struktur mikro dari anoda standar tanpa karbon amorf. Sehingga diharapkan akan meningkatkan konduktivitas baterai.

DAFTAR PESERTA

No.	Nama	Alamat
1	Agus Sudjatno	Pusat Sains dan Teknologi Bahan Maju PSTBM-BATAN Puspitek Serpong, Tangerang Selatan
2	Ai Hertati	Laboratorium Biofarmasetika Pusat Penelitian Bioteknologi – LIPI Jl. Raya Bogor Km 46, Cibinong 16911, Jawa Barat E-mail :aihertati@gmail.com
3	Amanah Wati	Fakultas MIPA – Kimia Universitas Gajah Mada, Yogyakarta
4	Ambyah Suliwarno., Drs, MSc	PAIR-BATAN Jl. Cinere Pasar Jumat Kotak Pos 7002 JKSKL, Jakarta 12070,
5	Ashar Andrianto., ST	Pusat Sains Teknologi Akselerator – BATAN Jl. Babarsari Yogyakarta 55281
6	Darwin Alijasa Siregar	Pusat Survei Geologi (Badan Geologi) Jl. Diponegoro 57, Bandung Email. darwinalijasa@yahoo.com , telp. 022. 6032207
7	Dasuki	Pusat Teknologi Intervensi Kesehatan Masyarakat, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Jl. Percetakan Negara No. 29, Jakarta 10560
8	Deris Selawati	Fakultas MIPA – Kimia Universitas Gajah Mada, Yogyakarta
9	Deswita	Pusat Sains dan Teknologi Bahan Maju, PSTBM-BATAN, Puspitek,Indonesia deswita@batan.go.id
10	Didin S. Winatapura	Pusat Sains dan Teknologi Bahan Maju – BATAN Kawasan Puspitek Serpong, Tangerang, 15313 email: didinsw@batan.go.id

- | | | |
|----|---------------------------|--|
| 11 | Djumhawan Ratman Permana | Pusat Penelitian Bioteknologi, LIPI Bogor
E-mail :pdjumhawan @yahoo.com |
| 12 | Eka Pratiwi | Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar
Kesehatan
Kementrian Kesehatan RI
Jl. Percetakan Negara 29
Jakarta Pusat. |
| 13 | Ela Novianti* | Laboratorium Biofarmasetika Pusat
Penelitian Bioteknologi – LIPI
Jl. Raya Bogor Km 46,
Cibinong 16911, Jawa Barat
E-mail: ela.novianti@gmail.com |
| 14 | Elman Panjaitan | Pusat Sains dan Teknologi Bahan Maju,
PSTBM-BATAN,
Puspiptek,Indonesia
elmanp@batan.go.id |
| 15 | Erlin Purwita Sari., S.Si | Pusat Sains dan Teknologi Akselerator –
BATAN
Jl. Babarsari, |
| 16 | Evi Yulianti | Pusat Sains dan Teknologi Bahan Maju,
PSTBM-BATAN,
Puspiptek,Indonesia
yulianti@batan.go.id |
| 17 | Evie Lestariana, ST | Pusat Teknologi Roket, LAPAN
Jl. Raya LAPAN No. 2,
Mekarsari, Rumpin,
Kab. Bogor 16350 |
| 18 | Firda Dimawarnita | Pusat Penelitian Bioteknologi dan
Bioindustri Indonesia,
Jl Taman Kencana 1,
Bogor 16151, Indonesia
firda.dimawarnita@gmail.com |
| 19 | Harmastini Sukiman | Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI
Jl. Raya Bogor KM 46,
Cibinong |
| 20 | Harry Supriadi., S.ST | Pusat Sains dan Teknologi Akselerator –
BATAN
Jl. Babarsari,
Yogyakarta
harrysupriadi48@yahoo.com |
| 21 | Harsojo | PAIR-BATAN
Jl. Cinere Pasar Jumat Kotak Pos 7002
JKSKL,
Jakarta 12070, |

- 22 I Nyoman K. Kabinawa., Prof Puslit Bioteknologi – LIPI,
Cibinong
- 23 Idrus Kadir PAIR-BATAN
Jl. Cinere Pasar Jumat Kotak Pos 7002
JKSKL,
Jakarta 12070,
E-mail: ruskadir@batan.go.id
- 24 Iga Trisnawati., ST, MT PSTA – Batan
Jln. Babarsari
Yogyakarta
- 25 Imam Prayogo., ST Pusat Sains Teknologi Akselerator –
BATAN
Jl. Babarsari
Yogyakarta 55281
- 26 Isroi., Dr, SSi, MSi. Pusat Penelitian Bioteknologi dan
Bioindustri Indonesia
Jl. Taman Kencana No. 1, Bogor Jawa
Barat 16151
Mobile: 082221723999, Telp. 0251 -
83348842 Fax.: 0251 – 8324048
E-mail: isroi93@gmail.com
- 27 Jadigia Ginting BSBM PSTBM BATAN
Kawasan Puspitek Serpong
- 28 Joko Irianto., Dr, SKM, M.Kes* Teknologi Intervensi Kesehatan Masyarakat
Badan Penelitian dan Pengembangan
Kesehatan Kemenkes Jakarta
Percetakan Negara No. 29,
Jakarta 10560
- 29 June Mellawati., Dr, Prof Pusat Kajian Sistem Energi Nuklir-
BATAN
Jl. Kuningan Barat, Mampang Prapatan
Jakarta 12710
june_mellawati@batan.go.id
- 30 Kristina Pusat Teknologi dan Intervensi Kesehatan
Masyarakat
Balitbangkes, Depkes. RI
Percetakan Negara No. 29,
Jakarta 10560
kristina80@ymail.com
- 31 Maulida Tri Agustina Miharjo Fakultas MIPA – Kimia
Universitas Gajah Mada, Yogyakarta

- 32 Merryani Girsang
Pusat Biomedica dan Teknologi Dasar
Kesehatan Badan Litbangkes¹
dan Pusat Teknologi Intervensi Kesehatan
Masyarakat
Badan Litbangkes² Kementerian Kesehatan
RI
meryanimurhayati@yahoo.com
- 33 Nikham., Drs
PAIR - BATAN
Jl. Cinere Pasar Jumat Kotak Pos 7002
JKSKL,
Jakarta 12070,
Email: nikham@batan.go.id
- 34 Noer Endah Pracoyo
Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar
Kesehatan
Badan Litbang Kes.
Jakarta
- 35 Noni Feryanti., Amd
Universitas Sarjana Wiyata Taman Siswa
Jur. Akutansi
- 36 Nurlaili Ekawati*,
Laboratorium Biofarmasetika Pusat
Penelitian Bioteknologi – LIPI
Jl. Raya Bogor Km 46,
Cibinong 16911, Jawa Barat
E-mail :nurlaili.ekawati@gmail.com
- 37 Prayitno., Ir, MT
Pusat Sains Teknologi Akselerator –
BATAN
Jl. Babarsari
Yogyakarta 55281
- 38 Raflizar
Pusat Teknologi Intervensi Kesehatan
masyarakat, Badan penelitian Dan
Pengembangan Kesehatan Kementerian
Kesehatan RI
- 39 Rohmad Salam,
Pusat Sains dan Teknologi Bahan Maju,
PSTBM-BATAN,
Puspiptek,Indonesia
Email: bandri@batan.go.id,
salam_rd@yahoo.com
- 40 Rosalina Dewi
Pusat Survei Geologi (Badan Geologi)
Jl. Diponegoro 57,
Bandung
- 41 Roselinda
Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar
Kesehatan, Badan Penelitian dan
Pengembangan Kesehatan, Kementerian
Kesehatan Republik Indonesia.,
Jl. Percetakan Negara 23,
Jakarta 10560

- 42 Rosita., MT Univ. Sarjana Wiyata. Yogyakarta.
- 43 Rudi Hendro P Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan, Balitbangkes, Kemenkes RI.
rudi@litbang.depkes.go.id/tiwie@litbang.depkes.go.id
- 44 Sigit., Prof Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir (PTBN) BATAN
Kawasan Puspiptek Serpong
Tangerang 15314
- 45 Sihono Pusat Sains Teknologi Akselerator – BATAN
Jl. Babarsari
Yogyakarta 55281
- 46 Sehatman Pusat penelitian dan Pengembangan Kesehatan,
Balitbangkes, Depkes. RI
Percetakan Negara No. 29,
Jakarta 10560
hatman@litbang.depkes.go.id
- 47 Siti Wardiyati Pusat Sains dan Teknologi Bahan Maju-Badan Tenaga Nuklir Nasional
Kawasan Puspiptek Serpong,
Tangerang Selatan 15314
hasyarri@batan.go.id
- 48 Sugik Sugiantoro Pusat Sains dan Teknologi Bahan Maju – BATAN
PSTBM-BATAN, Kawasan Puspiptek, Gd. 71,
Serpong, Tangerang Selatan,
- 49 Suharjo Pusat Teknologi Intervensi Kesehatan Masyarakat, Badan Litbangkes,
Kementerian Kesehatan RI
Jl. Percetakan Negara No. 29,
Jakarta 10560
- 50 Sukmayati Alegantina Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan
Kementrian Kesehatan RI
Jl. Percetakan Negara 29
Jakarta Pusat.
- 51 Sumaryo Pusat Sains dan Telatologi Bahan Maju,
PSTBM-BATAN, Puspiptek,Indonesia
Email : maryobatan@gmail.com
- 52 Suprihati., Amd Pusat Sains Teknologi Akselerator – BATAN
Jl. Babarsari
Yogyakarta 55281

- 53 Supriyanto, Drs
Pusat Sains dan Teknologi Akselerator –
BATAN
Jl. Babarsari,
Yogyakarta
- 54 Susana Tuning.,Dra, MT
Pusat Sains Teknologi Akselerator –
BATAN
Jl. Babarsari
Yogyakarta 55281
- 55 Sutjipto., MS
Pusat Sains Teknologi Akselerator –
BATAN
Jl. Babarsari
Yogyakarta 55281
- 56 Suyanti, S.ST
Pusat Sains dan Teknologi Akselerator –
BATAN
Jl. Babarsari,
Yogyakarta
Email: yantibawon@gmail.com
- 57 Wagiyonggowiranto
Pusat Sains dan Teknologi Bahan Maju-
BATAN
Kawasan Puspiptek Serpong, Tangerang-
Selatan 15310
wagiyonggowiranto@batan.go.id
- 58 Wahyu Rachmi P
Pusat Sains dan Teknologi Akselerator –
BATAN
Jl. Babarsari,
Yogyakarta
- 59 Yenni Rakhmawati
Fakultas MIPA – Kimia
Universitas Gajah Mada, Yogyakarta
- 60 Yudhanto Rahmat Pratomo
UGM- Yogyakarta
- 59 Yustinus Purwamargapratala
Pusat Sains dan Telatologi Bahan Maju,
PSTBM-BATAN, Puspiptek,Indonesia
Email : Y.Pratala@batan.go.id