

ISSN : 0854 – 4778

PROSIDING

Seminar Nasional Ke 54

TEMU-ILMIAH JARINGAN KERJASAMA KIMIA INDONESIA

Seminar Nasional XVIII

KIMIA DALAM PEMBANGUNAN

“Perkembangan Mutakhir dalam Ilmu dan Teknologi Kimia di Indonesia”
(Hotel Phoenix Yogyakarta 17 September 2015)



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 27 Nopember 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 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

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/ Managemen 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>)

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 XVIII "Kimia dalam Pembangunan" dengan tema "Perkembangan Mutakhir dalam Ilmu dan Teknologi Kimia di Indonesia" yang telah terselenggara dengan baik pada tanggal 17 September 2015 di Hotel Phoenix Yogyakarta.

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

Seminar Nasional XVIII "Kimia dalam Pembangunan" ini dihadiri oleh 70 orang peserta. Yang berasal dari berbagai institusi yaitu:

No.	Institusi	Jumlah makalah
01	Pusat Penelitian Bioteknologi – LIPI, Cibinong	6
02	Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara, Bandung	4
03	Pusat Teknologi Limbah Radioaktif –BATAN, Kawasan Puspitek, Serpong, Tangerang	4
04	Pusat Teknologi Wahana Dirgantara – LAPAN Mekar Sari Rumpin, Bogor	4
05	Pusat Sains dan Teknologi Akselerator –BATAN, Yogyakarta	1
06	Pusat Teknologi Intervensi Kesehatan masyarakat Badan Penelitian Dan Pengembangan kesehatan kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta	7
07	Pusat Penelitian Geoteknologi – LIPI, Komplek LIPI, Bandung	4
08	Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi - BATAN, Jakarta	5
09	Unit Pelaksana Teknis Penambangan Jampang Kulon, LIPI Jl. Cigaru, Kertajaya, Simpanan, Sukabumi, Jawa Barat	3
10	Pusat Sains dan Teknologi Bahan Maju – BATAN, Puspitek Serong	9
11	Jurusan Teknik Mesin, Universitas pancasila, Jakarta	1
12	Puslitbang Biomedis dan Farmasi, Dept Kes RI, Jakarta	10
13	Politeknik AKA Bogor	1

Sebanyak 59 (Lima puluh sembilan) makalah yang dipresentasikan pada Seminar nasional XVIII "Kimia dalam Pembangunan" yang telah diselenggarakan pada tanggal 17 September 2015 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, 27 Nopember 2015

Redaksi

DAFTAR ISI

NO.	DAFTAR ISI	HALAMAN
	HALAMAN JUDUL	i
	REFREE/DEWAN PENELAHAH	iii
	SUSUNAN PANITIA	iv
	PENGANTAR	v-vi
	DAFTAR ISI	vii-xii
1.	DAMPAK KEBAKARAN HUTAN TERHADAP KEJADIAN PNEUMONIA KAITANNYA DENGAN PERILAKU MASYARAKAT DI KABUPATEN TANJUNG JABUNG TIMUR, PROVINSI JAMBI Suharjo	1 - 8
2.	PENYISIHAN RADIONUKLIDA DALAM LIMBAH RADIOAKTIF MELALUI PROSES KONTINYU MENGGUNAKAN ZEOLIT Aisyah, Yuli Purwanto	9 - 18
3.	PENYERAPAN URANIUM CAIR DENGAN PENGKOMPLEKS NATRIUM SULFAT MENGGUNAKAN RESIN PENUKAR ANION Dwi Luhur Ibnu Saputra, Herlan Martono	19 - 24
4.	GAMBARAN pH, KESADAHAN DAN KLORIDA DARI BEBERAPA ASAL AIR DI DALAM DAN LUAR JABODETABEK TAHUN 2014-2015 Sukmayati Alegantina	25 - 32
5.	PEMANFAATAN BAHAN SEDIMENTASI SEBAGAI <i>FILLER</i> SAPC Jadigla Ginting dan Yustinus Purwamargapratala	33 - 42
6.	HIPERTENSI PADA WANITA USIA SUBUR DI INDONESIA Kristina*, Hendrik Edison**	43 - 48
7.	STATUS KARAKTERISTIK KEPEMIMPINAN, KREATIFITAS DAN KEPEDULIAN KADER POSYANDU DALAM CAPAIAN CAKUPAN IMUNISASI DAN PENIMBANGAN BALITA DI KABUPATEN BURU PROVINSI MALUKU M. Hasyimi¹, Betriyon² dan Yulianis Rahim³	49 - 56
8.	KONTAMINASI DETERJEN DALAM SUMBER AIR DI WILAYAH DKI JAKATA TAHUN 2012 Sukmayati Alegantina	57 - 66
9.	KONTRIBUSI KESEHATAN LINGKUNGAN SEBAGAI PENYUSUN INDEKS PEMBANGUNAN KESEHATAN MASYARAKAT (IPKM) DI KABUPATEN TEBO PROVINSI JAMBI TAHUN 2015. M. Hasyimi, Roy Nusa R.E.S dan Amir Su'udi	67 - 74

NO.		HALAMAN
10.	ANALISIS RADIASI POLIMER KOMPOSIT BERBASIS POLIURETAN SEBAGAI BAHAN PERISAI Jadigia Ginting dan Aloma Karo-karo	75 - 82
11.	PELINDIAN AIR MENGGUNAKAN REAKTOR ALIR TANGKI BERPENGADUK BERALAS DATAR UNTUK MENINGKATKAN HASIL PROSES SINTESIS Na_2ZrO_3 Harry Supriadi dan Sudaryadi	83 - 88
12	STUDI KUALITAS AIR SUNGAI TERKAIT LIMBAH INDUSTRI TEKSTIL (STUDI KASUS: HULU DAS CITARUM-CEKUNGAN BANDUNG) Lenny Marilyn Estiaty dan Dyah Marganingrum	89 - 94
13	ANALISA SEM PEMBENTUKAN LAPISAN OKSIDA PADA PADUAN ZrNbMoGe SETELAH PROSES QUENCHING Agus Sujatno, B. Bandriyana, Yustinus Purwamargapratala, Arbi Dimiyati	95 - 100
14	UPAYA PERBAIKAN PROSES PEMBUATAN BAHAN PIROTEKNIK PELLET SELONGSONG ISIAN SEKUNDER IGNITER ROKET RX122 MELALUI RANCANG BANGUN ALAT PENCETAKNYA Evie Lestariana	101 - 108
15	KARAKTERISASI BAKTERI <i>BACILLUS LICHENIFORMIS</i> PADA PROSES PENGOLAHAN LIMBAH CAIR TEKSTIL Lenny Marilyn Estiaty	109 - 116
16	POTENSI SENYAWA BAHAN ALAM SEBAGAI OBAT ANTI INFLAMASI NON STEROID MELALUI MEKANISME STUDI DOCKING MOLEKULER Ani Isnawati* dan Rosa Adelina*	117 - 124
17	MINERALOGI BENTONIT DI DAERAH KECAMATAN CIMERAK, KABUPATEN PANGANDARAN, PROVINSI JAWA BARAT Aryo Dwi Handoko, Rhazista Noviardi, Suryo Sembodo, dan Lyza Primadona	125 - 128
18	PERANCANGAN DAN PEMBUATAN IGNITER ROKET PEMICU PETIR Evie Lestariana	129 - 138
19	POTENSI MIKROALGA <i>CHLORELLA PYRENOIDOSA</i> STRAIN LOKAL INK SEBAGAI PAKAN ALAMI ZOOPLANKTON DALAM BUDI DAYA TRADISIONAL I Nyoman K.Kabinawa	139 - 148
20	KUALITAS MUTU AIR MINUM BERDASARKAN PARAMETER BESI, MANGAN DAN PH PADA TAHUN 2014-2015 Ani Isnawati*	149 - 156

NO.		HALAMAN
56	PENGARUH PIROFILIT TERHADAP BAHAN ANODA BATERAI BERBASIS GRAFIT Yustinus Purwamargapratala, Deswita dan Jadigia Ginting	433 - 438
57	RANCANG BANGUN UNIT PENGOLAHAN AIR LAUT PESISIR PANTAI MENJADI AIR BERSIH KAPASITAS 5000 LITER PERHARI Eddy Djatmiko	439 - 448
58	PENGARUH IMPLANTASI ION NITROGEN PADA STRUKTUR MIKRO DAN KEKERASAN BAJA FERITIK AISI 410 Sumaryo¹, Rohmad Salam¹, Agus Hadi Ismoyo¹, Sunarto², B. Bandriyana¹	449 - 454
59	KAJIAN POTENSI PENINGKATAN PENERIMAAN NEGARA MELALUI PEMBANGUNAN PABRIK KOMERSIAL AKUABAT DI INDONESIA Gandhi Kurnia Hudaya, Fahmi Sulistyohadi	455 - 456
	Daftar Hadir	457 - 464

PEMANFAATAN BAHAN SEDIMENTASI SEBAGAI FILLER SAPC

Jadigia Ginting dan Yustinus Purwamargapratala

BSBM PSTBM BATAN SERPONG
Kawasan Puspipetek Serpong Tangerang 15314

ABSTRAK

PEMANFAATAN BAHAN SEDIMENTASI SEBAGAI FILLER SAPC. Berbagai macam filler alami berupa bahan sedimentasi dapat dipakai untuk membuat dan meningkatkan kekuatan sederetan Superabsorbent Polymers Composites (SAPC) yang dibuat dengan reaksi kopolimerisasi menggunakan polimer akrilat. Beberapa filler yang bisa digunakan antara lain : kaolin, batu apung dan abu terbang yang berguna untuk pembuatan SAPC. Dalam penelitian ini, semua bahan clay tersebut digunakan untuk memastikan terbentuknya SAPC dengan tekstur yang stabil dan punya daya serap air yang besar. Metode sintesis menggunakan hasil penelitian T.Kimia ITB. Hasil sintesis kemudian diidentifikasi dan ditentukan struktur mikronya dengan spektroskopi FTIR dan SEM. Kemudian dilakukan uji daya serap air semua polimer komposit yang disintesis. Hasil pengukuran menunjukkan daya serap air SAPC-kaolin adalah 0,727, SAPC-batu apung 0,410 dan SAPC-abu terbang 1,081. Pengujian aplikasi dilakukan dalam berbagai media larutan asam, basa dan garam. Dari ketiga bahan sedimentasi yang digunakan sebagai filler, maka kaolin merupakan bahan sedimentasi yang lebih baik; yaitu daya serap airnya, stabilitasnya dalam berbagai media aplikasi serta teksturnya. Pengamatan SEM menunjukkan struktur mikro yang merata dan isotropik serta homogenisasi bahan SAPC.

Kata-kata kunci: SAPC-kaol, SAPC-bt.apung, SAPC abu terbang, laju serapan air, kapasitas serapan air.

ABSTRACT

THE USAGE OF SEDIMENTATION MATERIALS AS THE FILLER OF SAPC. Some kinds of natural fillers as sedimentation materials were used to synthesize and strengthen a series of Superabsorbent Polymers Composites (SAPC). The preparation of SAPC was realized by copolymerization reaction of acrylic polymer. Some fillers used were : kaolinite, floating rock and fly ash. In these research all kinds of clays were used to get good-stabil and high water absorbancy. The method synthesizing was the T. Kimia ITB group. The result were further characterized by fourier-transform infra red spectroscopy (FTIR), and scanning electron microscopy (SEM). Then the water absorbancy of the SAPC were measured. The water absorbancy of SAPC-kaolin was 0.727, SAPC-floating rocks was 0.410 and SAPC-fly-ash 1.081. Application test were performed in some media like acid solution, base solution and salin solution. Kaolinine was the better material as the filler for SAPC, in its water absorbtion rate, stability in varied media test and its tekstur. SEM observation showed the isotropic formation and micro structure in homogenous formule of SAPC.

Keywords: SAPC-Kaolinite, SAPC floating rock, SAPC fly ash, water absorption velocity, water absorption capacity

PENDAHULUAN

Superabsorban Polimer komposit (SAPC) adalah merupakan polimer komposit yang dapat dibuat untuk dapat memenuhi beberapa sarana kebutuhan hidup sehari-hari. Beberapa bahan sedimentasi seperti kaolin, batu apung

dan abu terbang dapat digunakan sebagai penguat/filler untuk pembuatan sapc karena memiliki karakteristik tertentu yang dikehendaki. Komposit sendiri merupakan perpaduan dari dua atau lebih material yang memiliki fasa yang berbeda menjadi suatu material baru yang memiliki properties yang

lebih baik dari keduanya^[1,2]. Superabsorban Polimer komposit dibuat untuk meningkatkan sifat daya serap air dari setiap material yang dipadukan. Kemampuan SAPC untuk menyerap air dipengaruhi oleh bahan penguat/ filler yang digunakan sehingga kapasitas absorpsinya besar. Persyaratan suatu bahan dapat digunakan sebagai adsorben yaitu apabila bahan tersebut mempunyai porositasnya tinggi. Kapasitas bahan padat berpori untuk menyerap fluida atau cairan dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor tersebut diantaranya adalah geometri sistem pori serta sifat kimia yang menggambarkan interaksi antara fluida dengan adsorben. Pada geometri sistem pori, termasuk didalamnya adalah luas total permukaan internal, distribusi ukuran pori serta bentuk dan sambungan pori. Sebagai bahan adsorben yang berpori, bahan sedimentasi kaolin, batu apung dan abu terbang dipilih karena mereka mempunyai luas permukaan dalam yang jauh lebih besar dibandingkan dengan luas permukaan luarnya. Agar bahan berpori mempunyai kapasitas adsorpsi yang besar, maka bahan tersebut harus mempunyai luas area spesifik yang besar, yang menunjukkan struktur berpori dengan adanya mikropori. Beberapa adsorben yang secara komersial telah dipakai diantaranya adalah karbon aktif, silika gel dan zeolit. Silika gel, alumina dan karbon aktif termasuk dalam kelompok adsorben amorf (*amorphous adsorbent*), sementara sedimen (bentonit, zeolit kaolin, batu apung dll) merupakan adsorben kristal (*crystalline adsorbent*), Suardana, 2008.

Adsorben komersial merupakan adsorben yang cukup mahal sehingga saat ini pembuatan adsorben difokuskan kepada pembuatan adsorben yang relatif murah yang bersumber dari produk samping atau suatu material yang ketersediaannya melimpah di alam, khususnya di Indonesia, dan juga salah satu sumber bahan pengisi alamiah yang potensial dan mempunyai prospek ekonomis tinggi dan isu – isu lingkungan yaitu dengan memanfaatkan batuan sedimen. Menurut Tucker (1991), 70 % batuan di permukaan bumi berupa batuan

sedimen, tetapi batuan itu hanya 2 % dari volume seluruh kerak bumi. Ini berarti batuan sedimen tersebar sangat luas di permukaan bumi, yang pemanfaatannya belum maksimal.

Pada penelitian ini bertujuan memanfaatkan sedimen yang melimpah di alam menjadi suatu produk material yang berguna serta meningkatkan nilai ekonomisnya yaitu dengan mensintesa SAPC dengan menggunakan variasi bahan penguat dan melihat daya serap airnya. Pada penelitian sebelumnya telah dibuat SAPC dengan penguat bentonit, zeolit dan monmorillonit serta pirofilit. Dalam penelitian ini sedimen yang digunakan sebagai bahan penguat SAPC adalah, kaolin, batu apung dan abu terbang. Bahan bahan sedimen diatas keberadaannya melimpah di alam serta masih belum optimal pemanfaatannya. Sehingga tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu untuk meningkatkan nilai ekonomis sedimen serta menguji kemampuan daya serap air SAPC dengan menggunakan bahan sedimen tersebut sebagai penguat.

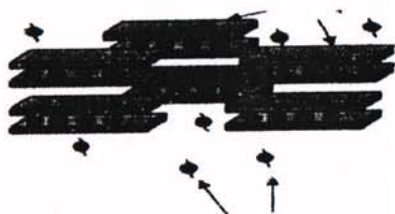
Bahan bahan tersebut secara umum mempunyai struktur kristal aluminosilikat terhidrasi tersusun oleh kation-kation alkali dan alkali tanah yang terdiri dari ikatan SiO₄ dan AlO tetrahidrat yang dihubungkan oleh atom oksigen untuk membentuk kerangka kristal. Kemampuan absorpsi Kristal aluminium silikat juga dipengaruhi oleh perbandingan atom Si/Al dan geometri pori-pori, termasuk luas permukaan dalam, distribusi ukuran pori dan bentuk pori geometri yang luas permukaannya besar sehingga mempunyai kapasitas sebagai adsorben. Pada penelitian sebelumnya telah dibuat SAPC dengan penguat bentonit, zeolit dan monmorillonit dengan kapasitas daya serap airnya sebagai gradient sebesar 0,164 ; 0,205. dan 0,636. Sebagai pembanding pada penelitian ini dilakukan sintesis SAPC dengan penguat bahan sedimen kaolin; batu apung dan abu terbang (Fly ash).

Dibawah ini Rumus Senyawa Beberapa bahan sedimen.

Tabel 1. Rumus Senyawa Beberapa bahan sedimen^[13]

No.	Nama	Rumus
1.	Bentonit	$Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot xH_2O$
2.	Zeolit	$M_{2n}O \cdot Al_2O_3 \cdot xSiO_2 \cdot yH_2O$
3.	Monmorillonit	$Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$
4.	Kaolinit	$Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$
5.	Kalsium Feldspar	$CaAl_2Si_2O_8$
6.	Batu Apung	Mengandung SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , Na_2O , K_2O , MgO , CaO , TiO_2 , SO_3 , dan Cl .
7.	Abu terbang	$Si_{1,0}Al_{0,45}Ca_{0,51}Na_{0,047}Fe_{0,039}Mg_{0,020}K_{0,013}Ti_{0,011}$

Kemampuan menyerap dan menyimpan air material ini disebabkan oleh keberadaan gugus fungsi polimer hidrofilik seperti -OH, -COOH, -CONH₂, -CONH, atau -SO₃H dari rantai polimer. Terdapat dua mekanisme penyerapan air yaitu kimiawi dan fisik. Penyerapan air melalui proses penyerapan air kimiawi melibatkan reaksi kimia yang akan mengubah sifat alami material seperti sifat swelling SAPC-bentonit, SAPC-Zeolit, SAPC-montmorillonit Ksf/K10 dan SAPC-pirofilit [1,3,5 10] terhadap air yang dapat digambarkan sebagai besaran interkalasi dalam ilustrasi berikut (Gambar1).



Gambar 1. Ilustrasi SAPC penguat/filler yg terinterkalasi [3-5]

Kerangka dasar penyusun polimer komposit superabsorben dalam ini adalah asam akrilik, akrilamid, dan filler / pengisi (tepung keramik / clay : kaolin, batu.apung, abu terbang). Bahan pengisi yang digunakan dalam penelitian ini adalah kaolin dari Aldrich

, batu apung dan abu terbang. Penelitian ini bertujuan untuk melihat kemampuan daya serap air SAPC dengan menggunakan berbagai filler sedimentasi.

TEORI

Seperti halnya bentonit dan zeolit yang merupakan senyawa aluminosilikat terhidrasi tersusun oleh kation-kation alkali dan alkali tanah, kaolin, batu apung dan abu terbang juga tersusun dari komposisi kimia yang mirip sehingga dapat digunakan sebagai filler/penguat pada pembuatan komposit polimer. SAPC dengan filler bentonit dan zeolit dapat dipakai untuk bahan absorben dan mempunyai serapan yang baik terutama ketika dihaluskan dengan HEMM [1-3]. Beberapa bahan sedimentasi yang digunakan di sini memiliki karakterisasi yang baik. Kaolin adalah mineral alami yang banyak dipakai dalam industri, terdiri dari senyawa Al_2O_3 , SiO_2 , TiO_2 . Banyak digunakan dalam industri keramik, industry fiberglass dan industry kaerta serta semen. Sementara bahan sedimentasi berupa hasil samping adalah batu apung (*pumice*) dengan penamaan tekstural bahan batuan vulkanik yang merupakan lava berbuih terpadatkan yang tersusun atas piroklastik kaca yang mikroveskular. Tersusun oleh sejumlah senyawa oksida seperti Al_2O_3 , SiO_2 , TiO_2 , Fe_2O_3 , Na_2O , K_2O , MgO , CaO . Abu terbang adalah bahan sedimentasi lainnya yang merupakan hasil proses lanjut dari suatu aplikasi. Bahan abu terbang adalah sisa hasil pembakaran batu bara pada pembangkit listrik tenaga uap, dengan kandungan 84 % dari total batu bara. Sebagai sisa pembakaran batu bara, abu terbang menjadi masalah terhadap lingkungan. Jumlah abu terbang di dunia mencapai 500 juta ton/tahun dan di Indonesia penumpukkan abu terbang juga cukup besar, sehingga dapat dan perlu dimanfaatkan. Salah satu alternatif pemanfaatan abu terbang yaitu dengan mengubahnya menjadi zeolit kemudian langsung digunakan sebagai absorben (Smart dkk., 1993). Komponen utamanya adalah silica SiO_2 , alumina Al_2O_3 , besi oksida Fe_2O_3 dan kalsium oksida CaO dan

sisanya adalah magnesium, kalium, natrium, titanium dan belerang [5].

Mineral lain untuk pengisi yaitu montmorillonit dan pirofilit yaitu suatu mineral phyllosilikat yang merupakan senyawa kimia aluminium silikat hidroksida, $Al_2Si_4O_{10}(OH)_2$ yang dapat mengembang beberapa kali dari volume awal dengan kekerasan 1,5. Pirofilit terjadi di alam secara pengendapan hidrotermal



Gambar 2. Batuan : a. Kaolin b. Batu Apung c, Abu Terbang

Penelitian ini bertujuan untuk melihat kemampuan daya serap air SAPC dengan menggunakan berbagai filler seperti kaolin, batu apung, abu terbang dalam bentuk serbuk. Tahapan penelitian ini meliputi pembuatan SAPC dengan berbagai macam filler; mencari besarnya kapasitas serapan komposit superabsorben tersebut menyerap air dari berat keringnya serta seberapa cepat laju penyerapan airnya; mengetahui hubungan antara struktur komposit superabsorben yang telah dihasilkan dengan kapasitas serta laju penyerapan air dan analisis struktur kimia dengan FTIR dan pengamatan struktur morfologi SAPC dengan menggunakan SEM.

TATAKERJA

Penelitian yang dilakukan terdiri dari beberapa tahapan antara lain merupakan proses pembentukan polimer komposit superabsorben dengan cara polimerisasi adisi untuk membentuk kopolimer dan metode grafting untuk menggabungkan polimer dengan penguat/filler: kaolin, batu apung dan abu terbang. Proses polimerisasi dilakukan dengan metode kimia, yaitu dengan

menggunakan bahan kimia inisiator polimerisasi dan bahan pembentuk ikatan silang (*crosslinker*). Bahan inisiator yang digunakan adalah amonium persulfat (APS) dan bahan pembentuk ikatan silang adalah N,N metilen bisakrilamid (MBA) disertai pemanasan, lalu menguji sifat penyerapan air dari polimer superabsorben yang dihasilkan yaitu kapasitas penyerapan air serta laju penyerapan air [1].

Karakterisasi SAPC yang mencakup identifikasi ikatan dalam komposit polimer superabsorben menggunakan FTIR dan penentuan morfologi komposit polimer superabsorben menggunakan SEM.

Bahan:

Bahan-bahan yang digunakan: Akrilamid/AM; Asam akrilik/AA; Amonium Persulfat (APS) N,N-methylenebisacrylamide (MBA); Aqua demin dan NaOH 5 M, kaolin, batu apung dan abu terbang.

Alat:

Peralatan yang digunakan:

Hot Plate Magnetic stirrer; labu kepala 3 250 ml; kondensor; klem dan penyangga; neraca massa; oven; gelas ukur 50 dan 100 ml; Spatula; Gunting; pisau; Saringan; corong; pipet tetes dan termometer 200°C

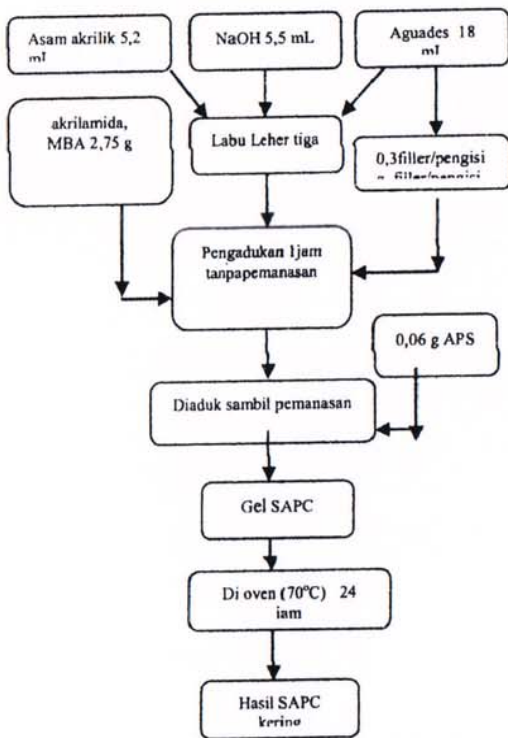
Prosedur Percobaan

Pembuatan SAPC dengan berbagai filler dan laju penyerapan air, serta identifikasi struktur karakteristik.

Pembuatan SAPC

Asam akrilik sebanyak 10,4 mL dimasukkan ke dalam labu leher tiga; 11 mL NaOH dan 35 mL aqua dan ditambahkan ke dalamnya. Kemudian, sebanyak 5,5 g akrilamida, MBA dan 0,6 g bentonit Aldrich atau zeolit dimasukkan ke dalam campuran. Jumlah MBA yang dimasukkan adalah 0,02%. Campuran ini kemudian diaduk dengan menggunakan magnetic stirrer selama 1 jam tanpa pemanasan. Setelah itu di tambahkan 0,12 gram APS. Setelah semua bahan masuk, campuran diaduk sambil dipanaskan.

Campuran akan berubah menjadi gel setelah mencapai temperatur reaksi pada 70°C dan atau diproses dengan ultrasonic. Gel SAPC dikeluarkan dan kemudian dibilas dengan air aqua dm untuk menghilangkan sisa- sisa reaktan. SAPC yang terbentuk, dipotong kecil untuk meningkatkan kapasitas penyerapan air, dan dikeringkan di dalam oven pada suhu 70°C selama 24 jam. Berikut diperlihatkan prosedur kerja pembuatan SAPC (Gambar 3).



Gambar 3. Diagram alir proses pembuatan SAPC[1]

Uji Kapasitas Penyerapan Air dan Laju Penyerapan Air

SAPC yang dihasilkan, direndam dalam air aqua demin pada temperatur ruang selama 2 hari untuk menentukan kapasitas serapan airnya. SAPC yang telah menggebung kemudian dipisahkan dari air aqua demin dengan cara penyaringan kemudian ditimbang setiap 2 hari.

Untuk pengukuran laju penyerapan air, SAPC yang dihasilkan direndam dalam air aqua dm pada temperatur ruang. Pada menit ke 5, 15, 30, 45 dan 60 SAPC yang telah menggebung tersebut diambil dan ditimbang

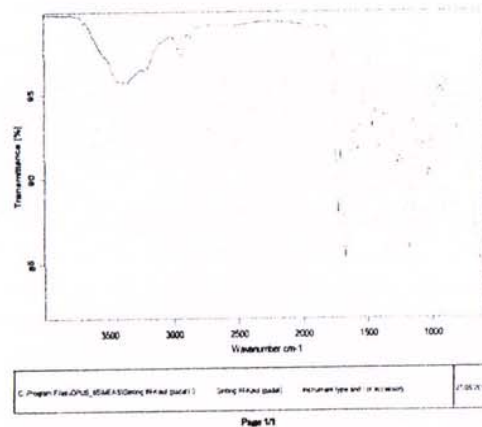
HASIL DAN PEMBAHASAN

Polimer komposit superabsorban (Superabsorben Polymer Composite/SAPC) yang dibuat pada penelitian kali ini merupakan hasil kopolimerisasi dari asam akrilik dan akrilamid dengan ditambahkan kaolin, batu apung, abu terbang sebagai bahan penguatnya. Pembuatan SAPC menggunakan ammonium persulfat (APS) sebagai inisiator dan 2,2-N,N methylene bisacrylamide (MBA) sebagai crosslinker. Penelitian ini bertujuan mengetahui laju serta kapasitas penyerapan air yang maksimum. Analisa kuantitatif yang dilakukan dengan percobaan meliputi penentuan laju serta kapasitas absorpsi dalam air. Kemudian data SAPC dengan berbagai filler diatas akan dibandingkan untuk melihat kualitas bahan superabsorban tersebut. Sementara, analisis kualitatif dilakukan dengan menggunakan Fourier Transform Infra Red (FTIR) dan Scanning Electron Microscopy (SEM).

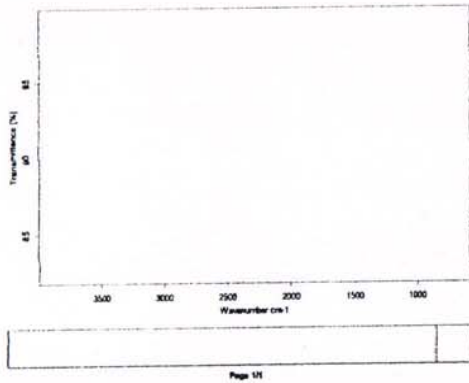
Identifikasi dengan FTIR SAPC

Gambar 4 menunjukkan Spektra FTIR SAPC : 1.kaolin, 2.batu apung dan 3. abu terbang.

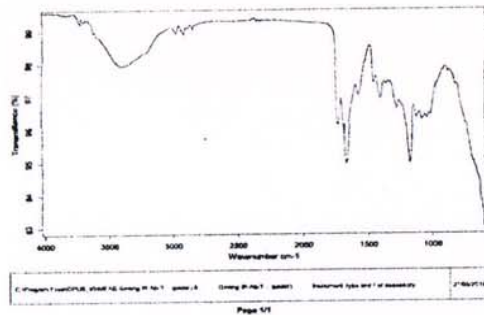
1. SAPC-Kaolin



2. SAPC- Batu Apung



3. SAPC-Abu terbang



Gambar 4. Spektra FTIR SAPC : 1.kaolin, 2.batu apung dan 3. abu terbang

Tabel 2. Kontribusi serpanFTIR gugus fungsi SAPC

Bil.gelombang teori (cm ⁻¹)	Bil.gelombang isolat (cm ⁻¹) SAPC	Gugus Reaktif
675-1000	677,01	-CH
685-1050	1037,70	Si-O-Si
1670-1760	1637,56	-C=O
2500-3000	3429,43	-OH (karboksilat)

Gugus fungsi -CH; Si-O-Si; -C=O dan -OH yang menunjukkan gugus fungsi struktur kimia SAPC, serapan pada puncak gelombang 1037,70 menunjukkan gugus Si-O-Si. Gugus ini berasal dari serbuk clay dari kaolin,

batu.apung dan abu terbang .Pada penyusunan SAPC, filler terinterkalasi dalam lapisan polimer sehingga akan memperbesar pori-pori dan rongga-rongga pada SAPC. Terbentuknya pori/rongga dalam bentuk layer dipengaruhi oleh sifat keasaman clay yaitu kemudahan melepaskan H atau penolakan terhadap molekul air.Hal ini perlu diteliti lebih jauh dengan parameter keasaman Bronsted dan Lewis. Pori-pori atau rongga-rongga yang besar inilah yang berkontribusi pada laju penyerapan air SAPC .

Penentuan Kapasitas serapan air dan laju penyerapan air SAPC

Pengukuran kapasitas serapan air dilakukan dengan perendaman SAPC dalam air pada temperature kamar selama 2 hari.Kemudian SAPC diangkat/diambil dan dikeringkan lalu ditimbang.Berat SAPC yang mengembang/swelling diukur sebagai berat SAPC dalam keadaan jenuh.

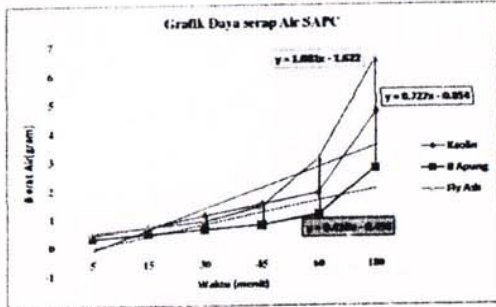
Selisih berat SAPC swelling dengan SAPC kering, menunjukkan kapasitas air yang terserap.

Dibawah ini grafik penentuan laju penyerapan air beberapa polimer komposit dengan berbagai filler :SAPC-kaol, SAPC batu.apung, SAPC abu terbang, Laju penyerapan air sebagai salah satu uji yang dilakukan dalam penelitian kali ini ialah laju penyerapan air awal selama 60 menit pertama. Penentuan laju penyerapan air untuk ketiga jenis super absorban polimer komposit, yang dilakukan dengan melakukan perendaman sampel di dalam air pada temperatur ruangan. selama selang waktu tertentu (5,15,30,45,dan 60 menit). SAPC akan mengalami pengelembungan. Polimer yang telah mengembang kemudian dikeringkan dan ditimbang. Dengan demikian, berat air yang terserap oleh polimer pada selang waktu yang telah ditetapkan dapat dihitung. Data ini kemudian diplot pada sebuah grafik yang menyatakan hubungan jumlah air yang diserap (gram) terhadap waktu penyerapan air (menit). Gradien grafik inilah yang menyatakan laju penyerapan air polimer (gram/menit).

Pengukuran daya serap

Grafik Hasil Pengukuran Daya Serap Air SAPC dalam berbagai media dapat dilihat pada Gambar 6-7.

Media air demin

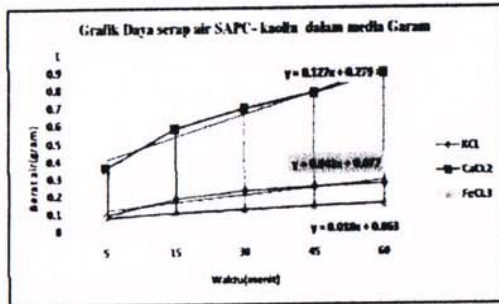


Gambar 5. Daya Serap air SAPC dalam media air demin

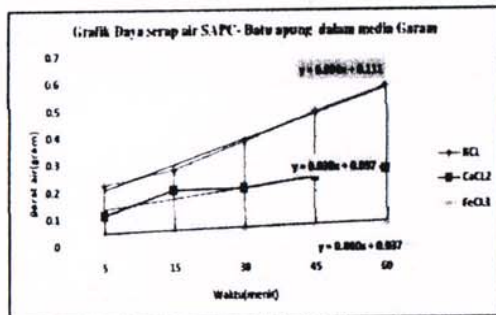
Pengukuran daya serap air menunjukkan SAPC-kaolin adalah 0,727, SAPC-batu apung 0,410 dan SAPC-abu terbang 1,081. SAPC-abu terbang memiliki daya serap air yang tinggi, namun tidak cukup stabil pada perendaman di waktu yang lama dan media panas.

Media Garam

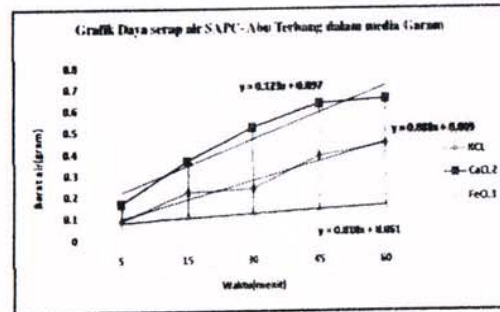
SAPC –kaolin



SAPC batu apung



SAPC Abu terbang



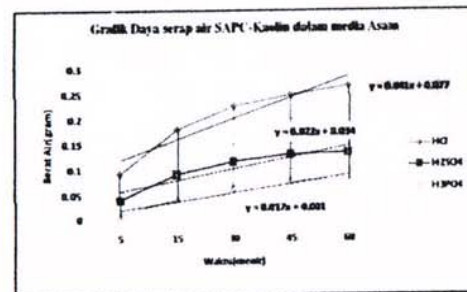
Gambar 6. Daya Serap air SAPC dalam media garam

Dari grafik diatas terlihat bahwa gradient grafik yang menyatakan laju penyerapan air SAPC (gram/menit). dalam berbagai media menunjukkan sbb:

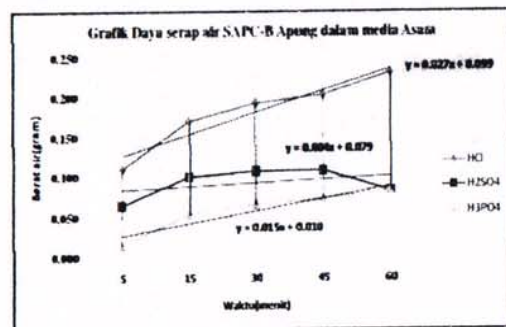
Dalam media garam (KCL;CaCl₂ dan FeCl₃) terlihat SAPC–kaolin dengan gradient tertinggi dibandingkan SAPC Batu Apung dan SAPC Abu Terbang yaitu SAPC kaolin dalam media KCL sebesar 0,127;media CaCl₂ sebesar 0.127 dan dalam media FeCl₃ sebesar 0,018.

Media Asam

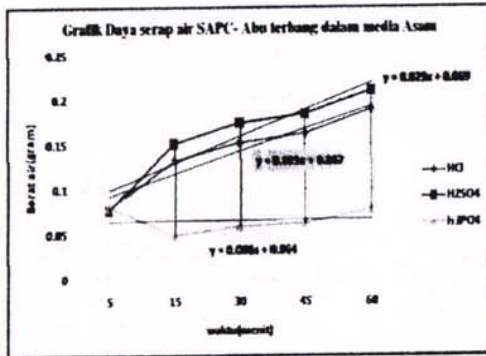
SAPC –kaolin



SAPC batu apung



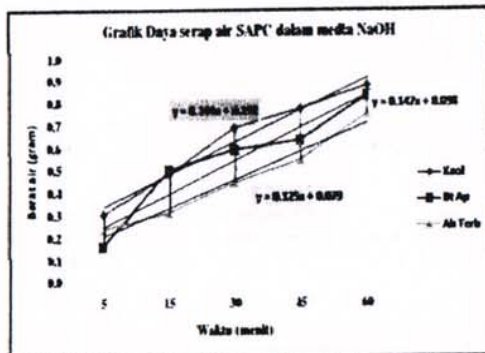
SAPC Abu terbang



Gambar 7. Daya Serap air SAPC dalam media Asam

Dalam media Asam (HCl; H₂SO₄ dan H₃PO₄) terlihat SAPC-kaolin dengan gradien tertinggi dibandingkan SAPC Batu Apung dan SAPC Abu Terbang dalam media ketiga asam yaitu dalam media HCL 0,041 ,media H₂SO₄ sebesar 0.22 dan media H₃PO₄ sebesar 0,17

Media Basa



Gambar 8. Daya Serap air SAPC dalam media basa

Dalam media basa NaOH terlihat SAPC – kaolin dengan gradien sebesar 0,144 SAPC Batu Apung 0,147 dan SAPC Abu terbang 0,125. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa daya serap air SAPC dalam media basa NaOH tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan (Gambar 8).

Penentuan struktur mikro SAPC dengan SEM

Hasil pengukuran dapat dilihat pada Gambar 9.

a/ SAPC-kaolin



b/ SAPC-Batu Apung



c/ SAPC-Abu Terbang



Gambar 9. Spektograf beberapa SAPC : a)kaolin, b)batu.apung dan c)abu terbang

Mikrografdiatas menunjukkan mikro-struktur beberapa SAPC, yang memiliki bentuk isotropic merata serta homogen, dimana bila dibandingkan dengan SAPC pirofilit memiliki struktur lebih kuat dan lebih poros, sehingga menyerap air lebih banyak dan tersimpan lebih baik.

KESIMPULAN

Laju penyerapan air SAPC kaolin dalam media garam tertinggi dalam media KCl sebesar 0,127;media CaCl₂ sebesar 0.127 dan dalam media FeCl₃ sebesar 0,018. Laju penyerapan air SAPC kaolin dalam media asam tertinggi yaitu dalam media HCl sebesar

0,041; media H_2SO_4 sebesar 0,22 dan dalam media H_3PO_4 sebesar 0,017. Laju serap air SAPC kaolin dalam media basa NaOH 0,144.

Laju serapan air terbesar adalah SAPC-kaolin merupakan SAPC terbaik, dengan bentuk fisis/tekstur yang lebih baik

DAFTAR PUSTAKA

1. Ade Rahma Dyah H dan Risca Yanditia, *Optimalisasi kondisi reaksi untuk meningkatkan sifat absorpsi komposit polimer superabsorben*, Laporan Penelitian Teknologi Kimia 2, Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri ITB, 2011
2. Gao, Deyu, "Superabsorbent Polymer Composite (SAPC) Materials and their Industrial and High Tech Applications", Dissertation, Der Technischen U ät Bergakademie Fiberg University. 2003
3. Suardana, I.N., (2008), Optimalisasi Daya Adsorpsi Zeolit Terhadap Ion Kromium(III), *Jurnal Penelitiandan Pengembangan Sains & Humaniora*, Lembaga Penelitian Undiksha, 2(1), pp. 17-33.
4. Deni.Swastomo, Kartini Megasari, Rany Sapta Aji. 2008, *Pembuatan Komposit Polimer Superabsorben dengan Mesin Berkas Elektron*, Seminar Nasional IV SDM Teknologi Nuklir, Yogyakarta, 25-26 Agustus 2008.
5. Sri Yatmani dan Jadigia Ginting, *Pembuatan Superabsorban Polimer Komposit Berbasis Bentonit dan Zeolit*, Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia 2011, FMIPA UNS, Surakarta 7-8 Oktober 2011. ISBN 978-979-19215-1-0
6. Sri Yatmani dan Jadigia Ginting, *Sintesis dan Karakterisasi Superabsorban Polimer Komposit Berbasis Nanoclay Montmorillonit*, Prosiding Seminar Nasional XXI " Kimia dalam Industri dan Lingkungan " Yogyakarta, 6 Des 2012, Jasa Kiai. ISSN : 0854-4778
7. Sri Yatmani dan Jadigia Ginting, *Kajian Abu Terbang (Fly Ash) sebagai Filler Superabsorban Polimer Komposit (SAPC)*, Prosiding Seminar Nasional XVI " Kimia dalam Pembangunan " Yogyakarta, 20 Juni 2013. Jasa Kiai, ISSN : 0854-4778
8. A.Zainal Abidin, I. Noezar, and Ridhawati, *Synthesis and Characterization of Superabsorbent Polymer Composites Based on Acrylic Acid, Acrylamide and Bentonite*, Indonesian Journal of Material Science, Vol. 12 (2), Februari. 2011
9. A.Zainal Abidin dkk, *Sintesis dan Karakterisasi polimer Superabsorban dari Akrilamida*, *Jurnal Tehnik Kimia Indonesia*, Vol. 11. No.2, 2012, 87-93.
10. An Li and Ai qin Wang, *Synthesis and Properties of Clay-based Superabsorbent Composite*, *European Polymer Journal*, 41 (2005) 1630-1637
11. Huafei Xie et al, *Study on the Preparation of Superabsorbent Composite of chitosan-g-poly(acrylic acid) Kaolin by In-situ Polymerization*, *Intl. Journal of Chemistry*, Vol.3, No. 3; August 2011.
12. Jadigia Ginting, *Pengaruh Perlakuan Filler Pirofilit Terhadap Daya Serap Air SAPC dan Pengujian Aplikasinya*, Seminar Nasional

Iptek Nuklir Dasar dan Terapan,
tanggal 9-10 Juni 2015 di PSTA
Batan Yogyakarta.

13. Eko Hanudin, "Kimia Tanah" Buku ajar
Laboratorium kimia dan
kesuburan tanah, Jurusan tanah,
Fakultas Pertanian, Universitas
Gadjah Mada Yogyakarta, 2004

TANYA JAWAB

D. Mutiatikum

- Bagaimana pengaplikasi eksperimen
dengan media garam, basa dan asam ?

Jadigia ginting

- Dalam aplikasi adalah untuk penyulingan
minyak yang Ph-nya basa, untuk pampers

dihadapi urine yang merupakan cairan
garam dan media asam untuk cairan
ekstrat getah tumbuhan atau hasil
destilasi minyak atsiri dari tumbuhan.

Herlan Martono

- Bagaimana kalau digunakan polimer
yang eksotermis, tidak harus mereaksikan
pada 70°C ?

Jadigia ginting

- Banyak batasan laju polimer eksotermis,
terutama apakah polimer tersebut bersifa
hidrofil atau tidak. Kemudian
terbentuknya ikatan silang tidak mudah
terjadi pada semua polimer eksotermis,
tergantung struktur dan ikatan polimer
yang dimaksud.