

PROSIDING

Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia 2012

“The Challenge of Chemical Engineering Institutions
in Product Innovation for a Sustainable Future”



Fakultas Teknik Universitas Indonesia
Depok, Jawa Barat, Indonesia
20-24 September 2012

Diterbitkan oleh:



Asosiasi Pendidikan Tinggi
Teknik Kimia Indonesia

Disponsori oleh:



PERTAMINA
LUBRICANTS



WILKA
PERTAMINA PT WILKA KARYA (Persero) Tbk



Didukung oleh:



SUEK AG



PJS Rektor Universitas Indonesia
Djoko Santoso



Yth. Para Pimpinan Fakultas Teknik Universitas Indonesia
Yth. Para Pimpinan Departemen di Lingkungan FTUI dan UI
Yth. Ketua dan Delegasi Asosiasi Pendidikan Tinggi Teknik Kimia Indonesia
Yth. Ketua Federasi Industri Kimia Indonesia atau yang mewakili
Yth. Ketua Badan Kejuruan Persatuan Insinyur Indonesia atau yang mewakili
Yth. Para Plenary Speaker
Yth. Para Pemakalah
Yth. Rekan-rekan Dosen, Mahasiswa, dan Undangan lainnya

Saya merasa terhormat dapat memperoleh kesempatan untuk memberikan sambutan pada rangkaian acara Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia dan Musyawarah Nasional APTEKINDO 2012. Seperti yang kita ketahui bersama, pendidikan merupakan salah satu pilar pembangunan dan modal dasar dalam membangun peradaban bangsa. Salah satu bidang yang patut diperhatikan adalah pendidikan teknik kimia yang secara terstruktur diberikan di perguruan tinggi. Pendidikan tinggi teknik kimia telah berkembang secara pesat dan telah diimplementasikan secara luas di dunia industri. Ilmu teknik kimia perlu terus digali melalui berbagai penelitian, sehingga dapat diaplikasikan secara nyata dan komersial pada industri. Oleh sebab itu, menjadi harapan kita bersama bahwa rangkaian acara ini dapat memfasilitasi forum dunia ilmiah, industri, dan kelompok masyarakat lain untuk membahas persoalan-persoalan mendasar dan terkini dalam bidang pendidikan tinggi teknik kimia.

Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia merupakan forum ilmiah nasional periodik 3 tahunan di bidang teknologi proses. Kegiatan ini bertujuan untuk menjadi wadah mempertemukan akademisi, peneliti, ilmuwan, praktisi industri, dan mahasiswa guna mempertukarkan pikiran,

pengalaman, gagasan-gagasan baru, hasil-hasil penelitian, dan rancang bangun proses dalam bidang teknik kimia, serta untuk membahas persoalan-persoalan mendasar dan terkini dalam bidang pendidikan tinggi teknik kimia.

Dengan demikian, saya berharap rangkaian acara ini bisa menjadi usaha yang utama dalam mencapai relasi yang lebih kuat sebagai penghubung dunia ilmiah, industri, dan kelompok masyarakat lain dalam menciptakan forum komunikasi antar komunitas tersebut, serta membuka peluang kerja sama yang saling menguntungkan.

Saya ingin berterimakasih kepada APTEKINDO dan Departemen Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Indonesia untuk mengorganisir event yang sangat berharga ini, dan mendukung organisasi untuk berpartisipasi dan memberikan kontribusi nyata. Saya yakin kalian semua akan menemukan rangkaian acara ini inspiratif dan berguna. Dan dengan ini saya berharap kalian dapat memperoleh manfaat yang sebesar-besarnya.

Depok, 20 September 2012
Prof. Dr. Ir. Djoko Santoso, M.Sc.
PJS Rektor Universitas Indonesia



Ketua APTEKINDO

Widodo W. Purwanto



Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmatNya sehingga agenda tiga tahunan yaitu **Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia (SNTKI) dan Musyawarah Nasional - Asosiasi Pendidikan Tinggi Teknik Kimia Indonesia (APTEKINDO) 2012** dapat dilaksanakan di Universitas Indonesia, Depok.

Atas nama pengurus APTEKINDO periode 2009-2012 kami menyampaikan Selamat Datang di acara SNTKI dan Munas 2012 kepada segenap pembicara utama, pemakalah, peserta seminar, mahasiswa, praktisi, undangan dan para delegasi yang mewakili seluruh Jurusan/Program Studi/Departemen Teknik Kimia di Indonesia.

Pada tahun ini APTEKINDO mengangkat tema Seminar *“The Challenge of Chemical Engineering Institutions in Product Innovation for a Sustainable Future”*. Tema ini dipilih selaras dengan “milineum ke-tiga” bidang teknik kimia yaitu Disain Produk Kimia dan keterkaitannya dengan Pembangunan Keberlanjutan serta permasalahan terkini industri kimia Indonesia.

Saya yakin bahwa SNTK dan Munas APTEKINDO 2012 merupakan salah satu forum komunikasi penting di tingkat nasional bagi para peneliti, penyelenggara pendidikan Teknik Kimia dan praktisi industri dalam rangka membahas perkembangan penelitian teknik kimia terkini, pendidikan Teknik Kimia dan industri kimia di Indonesia. Dengan adanya pertemuan ilmiah ini diharapkan dapat membangun kerjasama yang kuat diantara pemangku kepentingan Teknik Kimia dan mendukung peningkatan kualitas pendidikan Teknik Kimia, penelitian dan akhirnya dapat meningkatkan perkembangan industri kimia nasional.

Pada rangkaian acara tahun ini juga dilaksanakan untuk pertama kali Chemical Engineering Award 2012 yaitu pemberian apresiasi kepada insan Teknik Kimia Indonesia yang berprestasi dan memiliki kontribusi penting di bidang teknik kimia dengan kategori dosen, mahasiswa, dan praktisi.

Munas APTEKINDO 2012 akan membahas capaian asosiasi selama tiga tahun yaitu rekomendasi Kurikulum Inti, peningkatan kemampuan pembelajaran dosen dan publikasi Jurnal Teknik Kimia Indonesia (JTKI), dan berbagai permasalahan aktual yang dihadapi dunia pendidikan Teknik Kimia di Indonesia serta pemilihan kepengurusan APTEKINDO periode 2012-2015.

Akhirnya, kami menyampaikan terimakasih dan penghargaan yang tinggi kepada kepada Sponsor, BKK-PII, FIKI, dosen dan mahasiswa serta manajemen di tingkat UI, FTUI dan Departemen Teknik Kimia yang telah berperan sebagai tuan rumah acara ini, anggota panitia pengarah, juri ChE. Award, editor JTKI, peserta Seminar dan Munas dan semua pihak yang membantu terselenggaranya acara ini.

Selamat melaksanakan Seminar dan Musyawarah Nasional, semoga sukses dan menghasilkan langkah penting dan nyata bagi kemajuan Pendidikan Teknik Kimia Indonesia.

Depok, 20 September 2012
Prof. Widodo W. Purwanto
Ketua APTEKINDO



Ketua Pelaksana
Sukirno



Sebagai upaya turut berperan aktif membangun landasan ilmu pengetahuan dan teknologi yang kokoh dan yang mencitrakan pengolahan sumber daya alam nasional, **Asosiasi Pendidikan Tinggi Teknik Kimia Indonesia (APTEKINDO)**, menyelenggarakan **Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia (SNTKI)** secara periodik setiap 3 tahun sekali sejak tahun 2003. SNTKI merupakan simbiosis dari Seminar Teknik Kimia Soehadi Reksowardojo (ITB), Seminar Nasional Rekayasa Kimia dan Proses (Undip), Seminar Nasional Fundamental dan Aplikasi Teknik Kimia (ITS), Seminar Nasional Teknologi Proses Kimia (UI), Seminar Teknik Kimia anggota APTEKINDO. Pelaksanaan SNTKI ini merupakan salah satu upaya untuk mendeseminasi karya-karya penelitian yang dihasilkan oleh perguruan tinggi, lembaga penelitian, dan unit-unit penelitian industri di tanah air. Seminar ini disamping sebagai wahana bagi peneliti untuk berkontribusi dalam mengembangkan dan memperkaya khazanah pengetahuan, juga dimaksudkan sebagai media yang dapat menjembatani kolaborasi lebih lanjut di antara peneliti, industriawan, pemerintah, dan pengguna lainnya.

Pada tahun ini, SNTKI 2012 diselenggarakan di Fakultas Teknik Universitas Indonesia, Depok dan mengusung tema "*The Challenge of Chemical Engineering Institutions in Product Innovation for Sustainable Future*". Tema ini dipilih untuk memberikan wahana bagi peneliti untuk mengemukakan perkembangan terbaru hasil-hasil penelitiannya, terutama karya inovasi yang dapat diterapkan untuk kemajuan masyarakatnya secara berkesinambungan. Diharapkan karya inovasi tersebut dapat mengilhami peneliti lainnya dalam membangun laboratorium yang kuat dan berkesinambungan untuk menghasilkan karya yang makin berkualitas dan juga makin tinggi kadar teknologi

yang diciptakan sendiri, sehingga semakin mampu didalam mempolakan dan mengarahkan perkembangan sistem teknologi dan industri dalam negeri.

Dokumen ini menampung kumpulan makalah yang dipresentasikan dalam SNTKI 2012 yang berisi hasil penelitian, pengetahuan dan pengalaman dalam bidang-bidang: **rekayasa dan sistim proses kimia; rekayasa bioproses; reactor, kinetika dan katalisis; energi dan lingkungan; termodinamika dan peristiwa perpindahan; proses separasi; material dan nano teknologi; studi kasus industri dan pendidikan teknik kimia**. Dokumen ini memuat 178 makalah yang ditulis oleh lebih dari 300 penulis. Semua makalah yang dikirimkan ke SNTKI 2012 telah ditinjau oleh panitia.

Panitia berharap bahwa buku ini dapat memberikan sebuah *platform* dan barometer untuk mempromosikan keunggulan hasil-hasil penelitian kita dan menjadi sebuah lokomotif untuk mendorong pembentukan jejaring kerjasama penelitian yang dapat mengakselerasi kemajuan bangsa.

Panitia menyampaikan apresiasi yang tinggi kepada seluruh penyaji makalah lisan, makalah poster, peserta seminar, sponsor, dan pihak-pihak yang ikut membantu kelancaran kegiatan ini.

Depok, 20 September 2012
Dr. Sukirno
Ketua Panitia Pelaksana SNTKI 2012



Susunan Panitia

Panitia Pengarah

Prof. Dr. Ir. Widodo Wahyu Purwanto, DEA. (Ketua APTEKINDO)
Ir. Nanang Untung (Ketua BKKPII)
Ir. Hidayat Nyakman, M.Sc. (Ketua FIKI)
Ketua Program Studi Teknik Kimia ITB
Ketua Jurusan Teknik Kimia ITS
Ketua Jurusan Teknik Kimia UGM
Ketua Jurusan Teknik Kimia UNDIP
Ketua Jurusan Teknik Kimia UNSRI
Ketua Departemen Teknik Kimia UI
Ketua Jurusan Teknik Kimia Univ. Riau
Ketua Jurusan Teknik Kimia Univ. Surabaya
Ketua Departemen Teknik Kimia USU
Ketua Jurusan Teknik Kimia UII
Ketua Jurusan Teknik Kimia UNS
Prof. Dr. Ir. Mochamad Nasikin, M.Eng.
Dr. Ir. Mahmud Sudibandriyo, M.Sc.
Kamarza Mulia, Ph.D.

Panitia Pelaksana

Ketua I
Dr. Ir. Sukirno, M.Eng.

Ketua II
Tara Vergita

Wakil Ketua I
Dr. Ir. Praswasti PDK Wulan, MT.

Wakil Ketua II
Felita

Bendahara I
Dr. Eny Kusriani, S.Si.

Bendahara II
Nafian Awalludin

Sekretaris I
Dr. Tania Surya Utami, ST., MT.

Sekretaris II
Eka Nurin Sharfina Irianto

Kepala Bidang SNTKI
Dr. Ir. Nelson Saksono, MT.

Wakil Kepala Bidang SNTKI I
Dr. Muhamad Sahlan

Panitia Pelaksana

Wakil Kepala Bidang SNTKI II
Tania Desela, ST.

Wakil Kepala Bidang SNTKI III
Muhammad Saefuddin

Kepala Bidang Munas APTEKINDO
Dr. Ir. Asep Handaya Saputra, M.Eng.

Kepala Bidang Munas APTEKINDO I
Ir. Dewi Tristantini, MT., PhD.

Kepala Bidang Munas APTEKINDO II
Hasbi Priadi

Kepala Bidang *ChemEng Award*
Dr.rer.nat. Ir. Yuswan Muharam, MT.

Wakil Kepala Bidang *ChemEng Award I*
Dr. Ing. Donni Adinata, ST., M.Eng.Sc.

Wakil Kepala Bidang *ChemEng Award II*
Fransiska Milaniati Pratiwi

Kepala Bidang Sponsor/Pendanaan
Dr. Heri Hermansyah, ST., M.Eng.

Wakil Kepala Bidang Sponsor/Pendanaan I
Dr. Ing. Ir. Misri Gozan, M.Tech

Wakil Kepala Bidang Sponsor/Pendanaan II
Rizka Izdihar

Kepala Bidang IT dan Dokumentasi
Ir. Abdul Wahid, MT.

Wakil Kepala Bidang IT dan Dokumentasi I
Bambang Heru Susanto, ST., MT.

Wakil Kepala Bidang IT dan Dokumentasi II
Reza Tirsadi Librawan

Kepala Bidang Prosiding dan Poster
Dr. Ir. Setiadi, M.Eng.

Wakil Kepala Bidang Prosiding dan Poster I
Rahma Muthia, ST.

Wakil Kepala Bidang Prosiding dan Poster II
Muhammad Fakri Pirdaus



Daftar Isi

Rektor Universitas Indonesia	i
Ketua APTEKINDO	ii
Ketua Pelaksana	iii
Susunan Panitia	iv
Daftar Isi	v
Plenary Speaker	1
Energi dan Lingkungan (EL)	12
Material dan Nano Teknologi (MN)	158
Rekayasa Produk dan Sistem Proses Kimia (PP)	253
Proses Separasi (PS)	446
Rekayasa Bioproses (RB)	549
Reaktor, Kinetika dan Katalisis (RK)	723
Studi Kasus Industri (SI)	927
Pendidikan Teknik Kimia (TK)	966
Termodinamika dan Fenomena Perpindahan (TP)	990



SERTIFIKAT

di berikan kepada

Nanik Astuti Rahman

sebagai

PEMAKALAH



**SEMINAR NASIONAL TEKNIK KIMIA INDONESIA
& MUSYAWARAH NASIONAL APTEKINDO 2012**

The Challenge of Chemical Engineering Institutions in Product Innovation for a Sustainable Future

Fakultas Teknik, Universitas Indonesia | 20 - 22 September 2012

Ketua APTEKINDO

Prof. Dr. Ir. Widodo Wahyu Purwanto, DEA

Ketua Pelaksana

Seminar Nasional Teknik Kimia IV
Musyawarah Nasional Aptekindo 2012

Dr. Ir. Sukirno, M.Eng





Pencangkakan Gugus Amine Pada Permukaan Silika Gel Dari Abu Bagasse Dengan Metode In-Situ

Nanik Astuti Rahman, Ahmad Royani, Febryan Harmansyah, Sri Rachmania Juliastuti,
Minta Yuwana, Heru Setyawan*

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya 60111, Indonesia
* E-mail: sheru@chem-eng.its.ac.id

ABSTRAK

Pencangkakan gugus amine pada permukaan silika gel telah berhasil dilakukan dengan metode in-situ dalam larutan sodium silikat. Larutan sodium silikat diperoleh melalui proses ekstraksi basa dari abu bagasse. Jumlah amine yang berhasil dicangkakkan pada permukaan silika gel dengan metode in-situ lebih banyak jika dibandingkan dengan proses pencangkakkan konvensional. Metode in-situ lebih menguntungkan karena prosesnya lebih cepat dan penggunaan pelarut dalam jumlah yang lebih sedikit. Amine yang berhasil dicangkakkan sebesar 34.87 % (6.01 mmol/ γ -aminopropil/gram), ini jauh lebih besar dibandingkan dengan hasil yang selama ini diperoleh dengan pencangkakkan konvensional (2.3 mmol/g). Luas permukaan silika tercangkok berkisar antara 370 – 676 m²/g dengan volume pori antara 0.33 – 0.6 cm³/g dan diameter pori antara 3 – 4.5 nm. Dari hasil penelitian yang sudah didapat terlihat bahwa silika gel yang dicangkok dengan gugus amine berpotensi untuk diaplikasikan sebagai adsorben yang selektif terhadap gas asam (CO₂ dan H₂S) dengan kapasitas adsorben yang tinggi.

Kata kunci: abu *bagasse*, pencangkakan silika gel, gugus amine, metode in-situ

1. Pendahuluan

Bagasse merupakan limbah padat dari proses pembuatan gula (\pm 30% dari kapasitas giling). *Bagasse* yang berlimpah tersebut umumnya dimanfaatkan sebagai bahan bakar pada *boiler*. Hasil pembakaran *bagasse* menghasilkan abu. Apabila abu yang jumlahnya banyak tersebut tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan masalah lingkungan yang serius.

Belum banyak usaha yang telah dilakukan untuk memanfaatkan abu *bagasse* ini. Hasil analisa menunjukkan bahwa abu *bagasse* kaya akan silika (\pm 51%). Oleh karena itu, bahan ini bisa menjadi bahan baku yang ekonomis untuk

membuat silika gel atau bahan maju berbasis silika.

Affandi dkk [1] telah berhasil mengekstraksi silika dari abu *bagasse* dengan metode ekstraksi basa menjadi silika gel. Silika gel tersebut telah dimanfaatkan sebagai *dessicant* untuk pengering udara dan adsorben untuk menjernihkan air. Ekstraksi tersebut dilakukan dengan memanfaatkan sifat kelarutan silika yang unik. Kelarutan silika sangat rendah pada pH < 10 dan naik dengan tajam ketika pH > 10.

Dengan memanfaatkan sifat kelarutan diatas, silika dapat diekstraksi dengan larutan basa. Pengasaman kembali larutan hasil ekstraksi menghasilkan presipitat silika yang apabila



dibiarkan dalam waktu yang cukup lama akan menghasilkan gel. Proses seperti ini umumnya disebut sebagai proses sol-gel. Dengan ekstraksi fasa cair ini jelas bahwa energi yang dibutuhkan jauh lebih rendah daripada proses komersial yang ada, reaksi padat-padat pada 1300 °C.

Permukaan silika gel kaya akan gugus silanol yang memungkinkan silika dimodifikasi dengan gugus fungsi lain untuk tujuan tertentu. Salah satunya adalah modifikasi dengan gugus amine [2-4]. Silika tercangkok gugus amine memiliki potensi yang sangat besar untuk digunakan sebagai adsorben untuk pemisahan gas asam (CO₂ dan H₂S) dari gas alam dan biogas [2]. Metode yang digunakan untuk modifikasi silika dengan gugus amine adalah dengan mencangkokkan gugus amine setelah silika gel terbentuk (*post-grafting*). Metode ini membutuhkan waktu yang sangat lama, jumlah pelarut yang banyak dan efektifitas rendah [5].

Beberapa peneliti mencoba mengusulkan metode in-situ untuk mengatasi kendala metode *post-grafting* [6,7]. Dalam metode ini modifikasi dilakukan bersamaan dengan reaksi hidrolisis dan kondensasi untuk membentuk gel. Metode ini mudah dilakukan untuk precursor yang menggunakan pelarut alkohol seperti tetraethylorthosilicate (TEOS) karena senyawa pemodifikasi, γ -aminopropiltrioksisilan (APTS), juga larut dalam alkohol. Akan tetapi, bila digunakan sodium silikat sebagai sumber silika, metode diatas tidak dapat langsung digunakan. Hal ini karena APTS tidak larut dalam air. Oleh karena itu, perlu dilakukan modifikasi proses untuk memodifikasi permukaan silika gel dengan gugus amine menggunakan precursor sodium silikat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan teknik pencangkokkan silika dengan gugus amine dengan metode in-situ menggunakan larutan sodium silikat dari abu *bagasse*. Metode yang diusulkan adalah dengan menggunakan ko-pelarut etanol. Dalam hal ini APTS dilarutkan dalam etanol dan kemudian baru ditambahkan ke dalam larutan sodium silikat.

2. Eksperimen

2.1. Material

Material yang digunakan pada penelitian ini adalah abu *bagasse* yang merupakan limbah dari PG. Kebon Agung Malang, NaOH (pa, Merck), resin penukar kation, γ -aminopropil-trietoksisilan (APTS)(99%, Aldrich), etanol (pa, Merck).

2.2. Prosedur

Proses pembuatan sodium silikat dari abu *bagasse* mengikuti proses yang telah dikembangkan sebelumnya [1]. Secara singkat, silika dalam abu *bagasse* diekstraksi dengan larutan NaOH 2N pada titik didihnya disertai dengan pengadukan selama 1 jam. Setelah itu, campuran didinginkan sampai suhu kamar dan disaring untuk memisahkan residu karbon. Larutan filtrat adalah sodium silikat. Larutan sodium silikat inilah yang akan digunakan sebagai bahan dasar untuk membuat silika gel yang permukaannya dimodifikasi dengan gugus amine agar selektif menyerap gas karbondioksida.

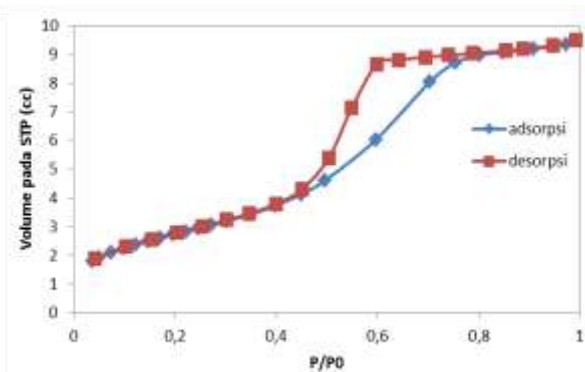
Sodium silikat yang dihasilkan dari proses ekstraksi dilewatkan resin penukar kation dan diaduk selama 30 menit kemudian disaring. Asam silisic (pH \pm 2) yang dihasilkan ditambah dengan APTS dalam etanol (ratio APTS : etanol 0,2 – 1) . Gel yang terbentuk dituangkan selama 18 jam pada suhu kamar. Selama proses penuaan ini terjadi kompetisi antara reaksi kondensasi gugus silanol membentuk SiO₂ dan air dan reaksi penggantian gugus silanol dengan gugus amine. Kemudian gel dicuci, dikeringkan dan dikarakterisasi.

Karakterisasi produk untuk luas permukaan, ukuran pori dan distribusi pori digunakan BET (Nova 1200, Quantachrome), morphology dengan *Scanning Electron Microscopy* (SEM S-5000 Hitachi), ikatan kimia dan gugus fungsi dengan FTIR (Shimadzu 8400s) dan menentukan amine yang berhasil dicangkok dengan *Thermal Gravimetric – Differential Thermal Analysis* (TGDTA) (Shimadzu).



3. Hasil dan Diskusi

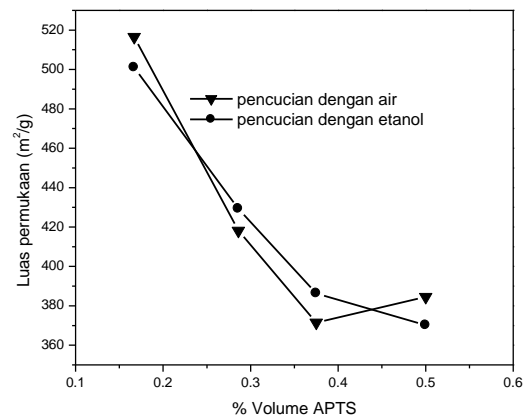
Gambar 1 menunjukkan adsorpsi/desorpsi isothermis typical nitrogen pada $-156\text{ }^{\circ}\text{C}$ pada silika gel yang dihasilkan dari abu *bagasse*. Pada gambar tersebut terlihat bahwa pada P/P_0 yang rendah, kurva mengalami peningkatan yang cukup tajam dan kemudian cenderung stabil. Hal ini menandakan bahwa silika gel tercangkok gugus amine tersebut merupakan material berpori. Dari gambar tersebut juga ditunjukkan pula adanya histeresis/ percabangan. Percabangan yang terjadi pada grafik adsorpsi menunjukkan adanya mesopori pada material tersebut. Hal ini disebabkan oleh kondensasi kapiler adsorbat dengan dinding pori adsorben. Dengan demikian, proses desorpsinya terjadi pada tekanan dibawah tekanan adsorpsinya. Dari penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa kurva adsorpsi/desorpsi isothermis pada silika xerogel tergrafting gugus amine yang dihasilkan mengacu pada tipe empat IUPAC, dimana materialnya adalah bersifat mesopori.



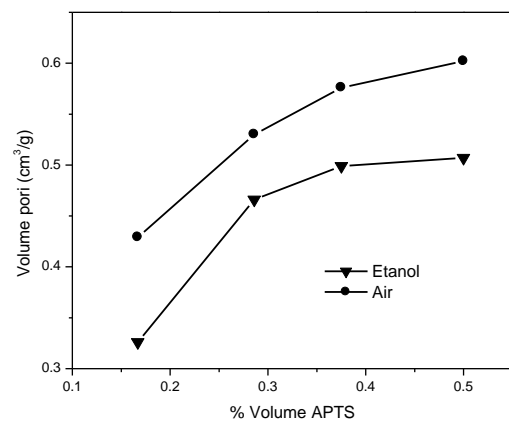
Gambar 1. Kurva adsorpsi-desorpsi isotherm

Dari kurva adsorpsi/desorpsi isothermis, luas permukaan dihitung dengan menggunakan metode BET, volume pori total diukur berdasarkan jumlah gas yang teradsorp pada P/P_0 mendekati 1 dan diameter pori dihitung berdasarkan metode BJH (Barrett, Joyner dan Halenda). Metode ini berlaku jika partikel memiliki properti fisik mesopori. Gambar 2 menunjukkan luas permukaan silika gel tercangkok gugus amine semakin kecil ketika APTS

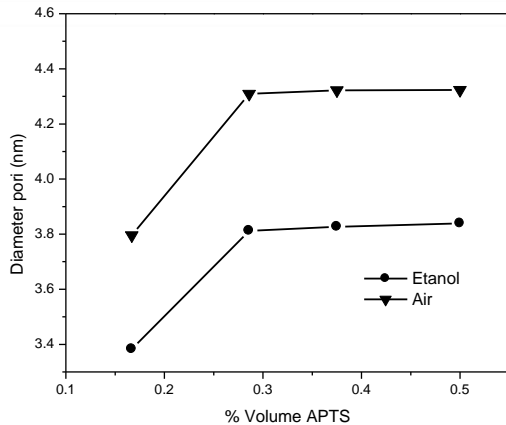
yang ditambahkan semakin banyak. Hal ini terjadi karena pada proses modifikasi dengan metode in-situ terjadi 2 proses yang berlangsung bersamaan, yaitu proses pembentukan gel dan proses penggantian gugus silanol dengan gugus amine. Semakin banyak gugus amine yang ditambahkan ke dalam sodium silikat akan mengganggu proses pembentukan jaringan gel karena banyak gugus silanol yang berikatan dengan APTS.



Gambar 2. Hubungan luas permukaan silika gel tercangkok gugus amine dan % volume APTS



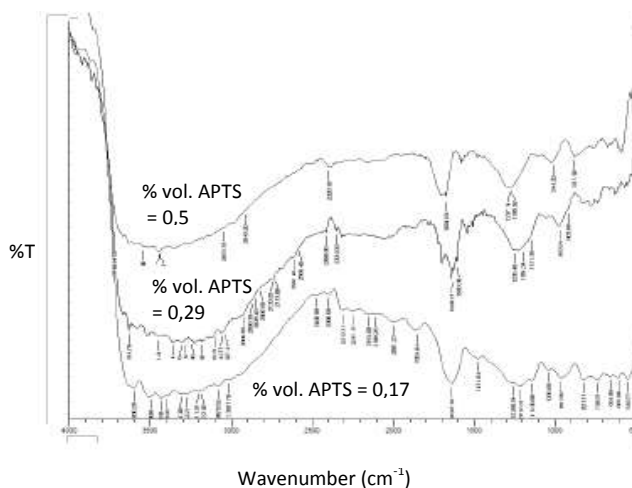
Gambar 3. Hubungan volume pori silika gel tercangkok gugus amine dan % volume APTS



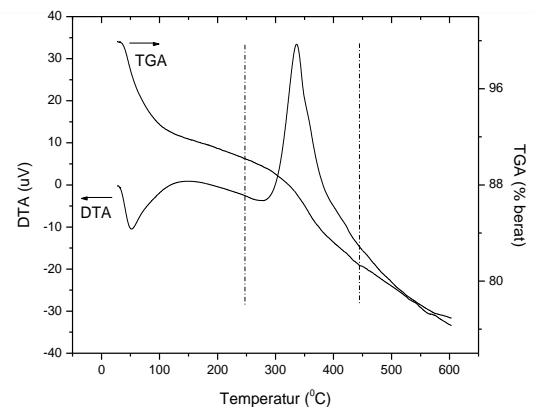
Gambar 4. Hubungan diameter pori silika gel tercangkok gugus amine dan % volume APTS

Penambahan APTS ke dalam sodium silikat juga mempengaruhi ukuran pori partikel. Gambar 3 dan 4 menunjukkan hubungan volume pori dan diameter pori bertambah besar pada % volume APTS yang makin besar.

Hasil analisa FTIR membuktikan proses modifikasi telah berhasil dilakukan. Pada spektra FTIR (gambar 5) menunjukkan adanya puncak pada band 2800 cm^{-1} sampai 3400 cm^{-1} sesuai dengan getaran peregangan NH_3^+ dan adanya puncak pada range 1600 sampai 1660 cm^{-1} karena adanya vibrasi bending simetris dari NH_2 .



Gambar 5. Spektra FTIR



Gambar 6. Profil TGDTA

Pemuatan amine yang berhasil tercangkok ke permukaan silika gel dihitung dengan menggunakan TGDTA. Data TGA bisa digunakan untuk mengetahui perubahan massa dari silika tercangkok akibat adanya penguapan zat-zat organik yang ada pada silika gel.

Dari profil TG-DTA pada gambar 6 tersebut, dapat dibagi dalam tiga zona untuk dapat mengetahui seberapa besar dan macam zat yang teruapkan.

- ✓ $T = 0 - 300\text{ }^{\circ}\text{C}$: air yang teradsorp dan pelarut seperti etanol
- ✓ $T = 300 - 400\text{ }^{\circ}\text{C}$: dekomposisi aminopropil (amine yang tercangkok)
- ✓ $T = 400 - 600\text{ }^{\circ}\text{C}$: penguapan organik yang lain

Amine terdekomposisi pada suhu $300-400\text{ }^{\circ}\text{C}$ karena pada suhu tersebut dibutuhkan energi yang tinggi untuk menurunkan massa dari silika gel. Hal ini bisa ditandai dengan adanya puncak pada data DTA dan juga terjadinya penurunan massa yang signifikan ditandai dengan penurunan slope yang tajam dari data TGA.

Dari data TGDTA dapat diketahui jumlah amine berhasil dicangkok. Pada penelitian ini, massa amine terbesar yang bisa tergrafting adalah sebesar $34,87\%$ massa atau $6,01\text{ mmol } \gamma\text{-aminopropil/gram sampel}$. Selama ini amine yang



berhasil dicangkok ke silika gel dengan metode *post-synthesis grafting* sebesar 2.3 mmol/gram sampel [2].

4. Kesimpulan

Sintesis silika gel tercangkok gugus amine dengan ekstraksi basa menggunakan metode in-situ telah dipelajari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap properti fisik silika gel yang dihasilkan pada pencucian dengan air dan etanol.

Silika gel yang sudah dicangkok gugus amine mempunyai luas permukaan antara 370 – 676 m²/g, diameter pori antara 3 – 4,5 nm dan termasuk dalam kategori mesopori dengan volume pori antara 0,33 – 0,6 cm³/g. Jumlah amine terbesar yang berhasil dicangkok pada permukaan silika gel adalah 6,01 mmol γ -aminopropil/gram sampel.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini dibiayai oleh Hibah Strategi Nasional. Salah satu penulis (N.A.R) berterima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia melalui beasiswa BPPS.

Daftar Pustaka

- [1] Affandi, S., Setyawan, H., Winardi, S., Purwanto, A., Balgis, R. 2009. "A Facile Method for Production of High Purity Silica Xerogel from Bagasse Ash", *Advanced Powder Technology*. **20**:468-472.
- [2] Huang H.Y. and Yang R.T., "Amine-Grafted MCM-48 and Silica Xerogel as Superior Sorbents for Acidic Gas Removal from Natural Gas", *Ind. Eng. Chem. Res.* 2003, **42**, 2427 – 2433.

- [3] Knowles, G.P., Graham, J.V., Delaney, S.W., Chaffee, A.L., "Aminopropyl-functionalized mesoporous silicas as CO₂ adsorbents", *Fuel Process. Technol.*, **86**, 1435-1448 (2005).
- [4] Harlick, P.J.E., Sayari, A., "Applications of pore-expanded mesoporous silicas. 5. Triamine Grafted Material with Exceptional CO₂ Dynamic and Equilibrium Adsorption Performance", *Ind. Eng. Chem. Res.* **2007**, **46**, 446-458
- [5] Hoffman F., Cornelius M., Morell J., Froba M., "Silica-based mesoporous organic-inorganic hybrid materials", *Angew. Chem. Int. Ed.* **45** (2006) 3216 – 3251.
- [6] Rahman I.A., Jafarzadeh M., Sipaut C.S., "Synthesis of organo-functionalized nanosilica via a co-condensation modification using γ -aminopropyltriethoxysilane (APTES), *Ceramics International* **35** (2009) 1883–1888
- [7] Lou L.L, Jiang S, Yu K, Gu Z, Ji R, Dong Y, Liu S, "Mesoporous silicas functionalized with aminopropyl via co-condensation: Effective supports for chiral Mn(III) salen complex", *Microporous and Mesoporous Materials* **142** (2011) 214–220



**SEMINAR NASIONAL TEKNIK KIMIA INDONESIA
MUSYAWARAH NASIONAL ASOSIASI PENDIDIKAN TINGGI TEKNIK KIMIA INDONESIA 2012**

Kamis, 20 September 2012

Balai Sidang Universitas Indonesia

8.00 - 9.00 Registrasi & *welcome drink*

Opening Session

9.00 - 9.10 Laporan Ketua Panitia SNTKI IV 2012
Dr. Ir. Sukirno, M.Eng.

9.10 - 9.20 Sambutan Ketua APTEKINDO
Prof. Dr. Ir. Widodo P. Purwanto, DEA

9.20 - 9.30 Sambutan Pjs. Rektor Universitas Indonesia
Prof. Dr. Ir. Djoko Santoso, M.Sc.

9.30 - 9.40 Pertunjukan Seni Tari Indonesia

Sesi 1 Plenary

9.50 - 10.35 "Nanotechnology and Its Applications in Biomaterials, Pharmaceuticals Synthesis and Energy"
Prof. Jackie Ying

(Institute of Bioengineering and Nanotechnology, Singapura)

10.35 - 11.20 "Sustainable Development in the Chemical Engineering Curriculum"
Prof. David Shallcross

(The University of Melbourne, Australia)

11.20 - 12.00 "Inovasi Produk Pelumas Pertamina"
Andria Nusa
(Industrial Marketing Manager Pertamina Lubricants)

12.00 - 13.30 Istirahat, shalat, makan siang

Engineering Centre Fakultas Teknik Universitas Indonesia

Seminar Paralel

13.30 - 15.30 Sesi 2 Seminar Paralel

15.30 - 16.00 Istirahat, shalat

Outstanding Chemical Engineering Awards & Welcome Dinner

16.10 - 16.20 Sambutan Ketua APTEKINDO

16.20 - 16.40 Tarian oleh BKST (Bengkel Kreasi Seni Teknik)

16.40 - 16.50 Narasi Outstanding Chemical Engineering Awards

16.50 - 17.00 Pembacaan & Pidato Pemenang Kategori Mahasiswa

17.00 - 17.15 Pembacaan & Pidato Pemenang Kategori Dosen

17.15 - 17.30 Pembacaan & Pidato Pemenang Kategori Praktisi Industri

17.30 - 18.00 Makan malam

Jumat, 21 September 2012

Engineering Centre Fakultas Teknik Universitas Indonesia

Seminar Paralel

08.00 - 09.30 Sesi 3 Seminar Paralel
10.00 - 11.00 Sesi 4 Seminar Paralel
11.00 - 13.30 Istirahat, shalat, makan siang
13.00 - 15.30 Sesi 5 Seminar Paralel

Ruang Chevron Fakultas Teknik Universitas Indonesia

MUNAS APTEKINDO 2012

13.00 - 13.20 Laporan Pengurus APTEKINDO 2009-2012
13.20 - 13.45 Pemilihan 6 Lembaga yang bertugas di MPA (Majelis Perwakilan Anggota)
13.45 - 14.10 Pemilihan Ketua MPA oleh 11 anggota MPA (5 dari Lembaga Pendiri + 6 dari Lembaga Terpilih)
14.10 - 14.35 Pemilihan 3 Lembaga Calon Ketua Asosiasi oleh Anggota MPA
14.35 - 15.00 Pemilihan Ketua APTEKINDO 2012 – 2015 oleh Peserta Munas
15.00 - 15.10 Pengesahan Ketua MPA dan Ketua APTEKINDO 2012-2015 oleh Peserta Munas
15.10 - 15.20 Penetapan Jadwal dan Tempat SNTKI 2012
15.20 - 15.30 Penutupan

Ruang PGN Departemen Teknik Kimia Universitas Indonesia

13.00 - 15.30 **Rapat Koordinasi Mahasiswa Teknik Kimia Indonesia**

15.30 - 16.00 Istirahat, shalat

Auditorium K.301 Fakultas Teknik Universitas Indonesia

16.00 - 16.30 Penutupan SNTKI 2012

Sabtu, 22 September 2012

Fakultas Teknik Universitas Indonesia

DTK Expo 2012

**JADWAL PRESENTASI
SEMINAR NASIONAL TEKNIK KIMIA INDONESIA 2012**

SESI 2 20 September 2012

Waktu	Ruang 1	Ruang 2	Ruang 3	Ruang 4	Ruang 5	Ruang 6	Ruang 7
	<i>Moderator:</i> <i>Tri Hadi Jatmiko</i>	<i>Moderator:</i> <i>Ratri Ariatmi Nugrahani</i>	<i>Moderator:</i> <i>Felicia Pranatri*</i>	<i>Moderator:</i> <i>Nurul Hidayati Fithriyah*</i>	<i>Moderator:</i> <i>Ismiyati</i>	<i>Moderator:</i> <i>Endah Sulistiawati*</i>	<i>Moderator:</i> <i>Asep Handaya Saputra</i>
	Energi dan Lingkungan	Rekayasa Bioproses	Termodinamika dan Fenomena Perpindahan	Reaktor, Kinetika, dan Katalisis	Rekayasa Produk dan Sistem Proses Kimia	Proses Separasi	Material dan Nano-teknologi
13.30 - 13.45	Arnold* EL-01	"Biofarma"* RB-01	Nanang Untung* TP-01	Praharso RK-01 Dari Kampus ke Pabrik: Perjalanan Panjang Proyek Pengembangan Kaltim-5	Taufik Budiarjo PP-01 Antiscalant and Oxygen Scavenger for Supporting High Efficient Power Plant (Case Study : North Duri Cogeneration Plant - Chevron)	Rayendra Isman* PS-01	Hubert Widiastono MN-01 PLEXIGLAS® The Optimum Solution for Transparent Noise Barrier
13.45 - 14.00	Joni Prasetyo	Lastri Wiyani MTP	Danu Ariono	Sri Redjeki	Ika Windrianto Kusuma Handono	Paryanto	AS Handayani
	EL-02 Bioethanol Production from Untrated Paper Sludge Using PS Cellulose Origin and The Simulation	RB-02 Pengolahan Kelapa Varietas Dalam Menjadi VCO dengan Metode Fermentasi Alami Berbasis Ramah Lingkungan	TP-02 Penerapan Perubahan Ukuran Tetes dalam Evaluasi Unjuk Kerja Kolom Isian Ekstraksi Cair-cair	RK-02 Kinetika Reaksi Fermentasi VCO Dalam Bioreaktor Tangki ideal Secara Curah	PP-02 Proses Produksi Triacetin dari Gliserol dengan katalisis Asam Sulfat	PS-02 Produksi Zat Warna Alami Berbentuk Nano Partikel (Powder) Guna Mendukung Industri Batik Ramah Lingkungan Di Indonesia	MN-02 Potensial of Chicken Feather Fibre/LDPE In Engineering Composite Application
14.00 - 14.15	Andi Aladin EL-03 Studi <i>Recovery</i> dan <i>Reuse</i> Surfaktan CPO Dalam Sistem Flotasi Batu Bara	Chairul RB-03 Fermentasi Nira Nipah Menjadi Bioetanol Menggunakan Saccharomyces cereviceae, Pichia stipitis dan kombinasi Saccharomyces cereviceae-Pichia stipitis	Mohamad Djaeni TP-03 Peningkatan Kecepatan Pengeringan Gabah dengan Metode <i>Mixed Adsorption Drying</i> menggunakan Zeolite Pada Unggulan Terfluidisasi	Darmansyah RK-03 Sintesis Membran Zeolit NaA untuk Dehidrasi Campuran Alkohol-Air	Jayanudin PP-03 Identifikasi Komponen Kimia Asap Cair Tempurung Kelapa dari Wilayah Anyer Banten	Aning Ayucitra PS-03 Ekstraksi dan Uji Aktivitas Antioksidan Senyawa Fenolik Kulit Petai <i>Parkia seciosa</i>	Adrian Nur MN-03 Sintesis Hydroxyapatite Berukuran Nano dengan Metode Elektrokimia

	Ruang 1	Ruang 2	Ruang 3	Ruang 4	Ruang 5	Ruang 6	Ruang 7
Waktu	<i>Moderator:</i>	<i>Moderator:</i>	<i>Moderator:</i>	<i>Moderator:</i>	<i>Moderator:</i>	<i>Moderator:</i>	<i>Moderator:</i>
	<i>Tri Hadi Jatmiko</i>	<i>Ratri Ariatmi Nugrahani</i>	<i>Felicia Pranatri*</i>	<i>Nurul Hidayati Fithriyah*</i>	<i>Ismiyati</i>	<i>Endah Sulistiawati*</i>	<i>Asep Handaya Saputra</i>
	Energi dan Lingkungan	Rekayasa Bioproses	Termodinamika dan Fenomena Perpindahan	Reaktor, Kinetika, dan Katalisis	Rekayasa Produk dan Sistem Proses Kimia	Proses Separasi	Material dan Nano-teknologi
14.15 - 14.30	Agus Mirwan EL-04 <i>Recovery Alumina dari Limbah Padat Lumpur PDAM Kalimantan Selatan</i>	Syamsul Bahri RB-04 <i>Asap Cair dari Biomassa</i>	Suhadi TP-04 <i>Simulasi Proses Evaporasi Black Liquor dalam Falling Film Evaporator dengan Adanya Aliran Udara</i>	Nuryoto RK-04 <i>Pengaruh Perbandingan Pereaksi dan Pelarut Pada Pembuatan Gliserol karbonat dengan katalisator Indion 225 Na</i>	Dwi Hantoko PP-04 <i>Pengaruh Ukuran dan Bentuk Partikel Biomassa terhadap Kebutuhan Daya Blower Penyedia Udara Penggasifikasi</i>	Sasmito Wulyoadi PS-04 <i>Isolasi dan Pemurnian Penisilin G dari Kaldu Fermentasi Penicillium chrysogenum pada Skala Pilot</i>	MTAP Kresnowati MN-04 <i>Produksi Partikel Nanomagnetik Mikrobial: Pengaruh Kondisi Aerasi dan Kadar Besi dalam Substrat terhadap Pertumbuhan Isolat bakteri Magnetotaktis Lokal dan Produksi Partikel Nanomagnetik</i>

	Ruang 1	Ruang 2	Ruang 3	Ruang 4	Ruang 5	Ruang 6	Ruang 7
Waktu	<i>Moderator:</i> Tri Hadi Jatmiko	<i>Moderator:</i> Ratri Ariatmi Nugrahani	<i>Moderator:</i> Felicia Pranatri*	<i>Moderator:</i> Nurul Hidayati Fithriyah*	<i>Moderator:</i> Ismiyati	<i>Moderator:</i> Endah Sulistiawati*	<i>Moderator:</i> Asep Handaya Saputra
	Pendidikan Teknik Kimia	Rekayasa Bioproses	Termodinamika dan Fenomena Perpindahan	Reaktor, Kinetika, dan Katalisis	Rekayasa Produk dan Sistem Proses Kimia	Proses Separasi	Material dan Nano-teknologi
14.30 - 14.45	Tjokorde Walmiki Samadhi TK-01 Acuan-Acuan Dasar Kurikulum Teknik Kimia Berorientasi ABET	SR Juliastuti RB-05 Pengaruh <i>Azotobacter chroococcum</i> dan <i>Aspergillus niger</i> Terhadap Peningkatan Kualitas Kompos Limbah <i>Sludge</i> Industri Pengolahan Susu	Regina Aryanti TP-05 Proses Pengeringan Difusional dengan udara Tekan Kering pada Industri Farmasi	Nur Jannah RK-05 Studi Kinetika Perekahan katalitik Minyak Sawit/Jelantah untuk Menghasilkan Biofuel	Ono Suparno PP-05 Proses Pewarnaan untuk Meningkatkan Mutu Kulit Samoa	Romanus KTN PS-05 Pemisahan Gliserol dan Biodiesel Minyak Biji kapuk (Ceiba pentandra Oil) Menggunakan Membran Polypropylene	Ahmad Erfan MN-05 Sintesis Bioplastik dari Pati Ubi Jalar Menggunakan Penguat Logam ZnO dan Penguat Alami Kitosan
14.45 - 15.00	Herri Susanto TK-02 Pelaksanaan Kerja Praktek Tematik di PT Petrokimia Gresik	Muhammad Solich Wicaksono RB-06 Pemanfaatan Bagas (Ampas Tebu) untuk Imobilisasi Sel <i>Saccharomyces cerevisiae</i> dalam Meningkatkan Produktivitas Bioetanol	Melia Laniwati Gunawan TP-06 Dekomposisi Tar Hasil Gasifikasi Biomassa melalui Proses <i>Steam Reforming</i>	Herlina Rahim RK-06 Konversi Abu Layang Batubara menjadi Zeolit dan Aplikasinya Sebagai katalis Pada Reaksi Oksidasi Fenol	Nanik Astuti Rahman PP-06 Pencangkokkan Gugus Amine pada Permukaan <i>Silica Gel</i> dari Abu Bagasse dengan Metode In-Situ	Suprihatin PS-06 Pemisahan Mikroalga dengan menggunakan Teknik Elektro-Koagulasi	A Zainal Abidin MN-06 Pengaruh Konsentrasi Penguat terhadap Sifat-Sifat Nanokomposit Polivinil Asetat / Bentonit
15.00 - 15.15	Moh. Fahrurrozi TK-03 Menumbuhkan Kreativitas dalam Pembelajaran Penakaran Resiko Kuantitatif: Aplikasi Model Diffusi	SR Juliastuti RB-07 Rasio <i>A.niger</i> dan <i>T.viride</i> pada <i>Biological Treatment</i> Setelah <i>Steam Treatment</i> Tempurung Kelapa Sebagai Sumber Karbon Karbon Organik Biofuel	Swasmi Purwajanti TP-07 Desain Sistem Pengering Kombinasi Tenaga Matahari dan Udara Panas Buangan AC yang Dilengkapi dengan Sistem Dehumidifikasi untuk Pengeringan Tanaman Obat	Tjokerde Walmiki Samadhi RK-07 Pengembangan Kaolin Mikrosferoidal untuk Penyangga katalis Perengkahan	Tirto Prakoso PP-07 Sintesis Manolaurin dari Gliserol dan Asam Laurat melalui Reaksi Esterifikasi	Suhadi PS-07 Simulasi Proses Evaporasi Nira Dalam <i>Falling Film Evaporator</i> dengan Adanya Aliran Udara	Eny Kusriani MN-07 Preparasi dan Karakterisasi Nanopartikel Kitosan dengan Asam Laktat
15.15 - 15.30	Kamarza Mulia TK-04 Kurikulum Berbasis Kompetensi pada Program Studi Teknik Kimia Universitas Indonesia	Novia RB-08 Produksi Bietanol Generasi Ke-2 dari TKKS dengan Metode Alkaline Pretreatment - Hidrolisis Enzimatis - Fermentasi	Rusmana TP-08 Pemanfaatan Gelombang Tekanan <i>Water Hammer</i> menjadi <i>Second Flow</i> dengan Tekanan Primer 0,75 BARG	La Ifa RK-08 Pengaruh Konsentrasi katalis Tahap Esterifikasi Etilen Glikol dan Asam Oleat pada Pembuatan Polyol	Bambang P PP-08 Pemanfaatan Tanah Galian-C menjadi Pupuk Phospat	Johnner P Sitompul PS-08 Efek Sentrifugasi dan Termal dalam Demulsifikasi Santan Kelapa	Aditya Dharmawan MN-08 Pengembangan Serat Tekstil Swabersih dan Swasteril Berbasis Fotokatalis Ag-C-TiO ₂

JADWAL PRESENTASI
SEMINAR NASIONAL TEKNIK KIMIA INDONESIA 2012

SESI 3 **21 September 2012**

Waktu	Ruang 1	Ruang 2	Ruang 3	Ruang 4	Ruang 5	Ruang 6	Ruang 7
	<i>Moderator:</i> <i>Yuliusman*</i>	<i>Moderator:</i> <i>Chairul*</i>	<i>Moderator:</i> <i>Hatta Dahlan</i>	<i>Moderator:</i> <i>Darmansyah*</i>	<i>Moderator:</i> <i>Suryo Purwono</i>	<i>Moderator:</i> <i>Panut Mulyono</i>	<i>Moderator:</i> <i>Swasmi Purwajanti*</i>
	Energi dan Lingkungan	Rekayasa Bioproses I	Termodinamika dan Fenomena Perpindahan	Reaktor, Kinetika, dan Katalisis	Rekayasa Produk dan Sistem Proses Kimia	Proses Separasi	Studi Kasus Industri
08.00 - 08.15	Kakung Sudarmantyo EL-05 Pemanfaatan Sampah Daun untuk Produksi Listrik Skala Kecil Melalui Proses Gasifikasi	Misri Gozan RB-09 Pretreatment dan Hidrolisis Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Dengan Steaming Dan Enzimatik	Johanner P Sitompul TP-09 Studi Energi dan Exergy untuk Proses Pengeringan Padi Unggun Diam dalam Skala Pilot	CB Rasrendra RK-09 Produksi Asam Laktat Secara Katalitik Menggunakan Katalis AlCl ₃	Yuliani HR PP-09 Peningkatan Kualitas Minyak Curah Menggunakan Kalemang	Lienda Handoyo PS-09 Studi Awal Pemrosesan Air Kelapa sebagai Bahan Minuman Isotonik	Diah Anggraeni Jatraningrum SI-01 Desain dan Inovasi Sistem HVAC Farmasi, Korelasi Antara Tekanan Ruang dan Pertukaran Udara
08.15 - 08.30	Tri Hadi Jatmiko EL-06 Sintesis Biogasoline dari CPO Melalui Reaksi Perengkahan Katalitik Pada Fasa Gas	Siti Zullaikah RB-10 Pengaruh Jenis Nutrisi dan Salinitas Terhadap Produktivitas Lipida dari <i>Botryococcus braunii</i>	Renanto TP-10 Evaluasi Kinerja Unit Sekunder pada Kilang Minyak dengan Integrasi Panas	Wirawan Ciptonugroho RK-10 Pengaruh Impregnasi terhadap Aktivitas Katalis dari Cangkang Kepiting pada Transesterifikasi Minyak Bekatul Menjadi Biodiesel	Widodo W Purwanto PP-10 Konversi Limbah Kelapa Sawit Menjadi Bio-Oil Melalui Proses Catalytic Fast Pyrolysis dan Upgradingnya	Donni Adinata PS-10 Kecepatan Sedimentasi dari Gelembung Tunggal (Single Drop) di Dalam kolom Ekstraksi	Hargono SI-02 Pembuatan Bioetanol Grade bahan Bakar Rumah Baku Singkong Karet (Manihot glaziovii): Tinjauan Aspek Rekayasa Teknologi Pengolahan Bioetanol untuk Kelompok Tani dan Industri Skala Menengah
08.30 - 08.45	Agus Sugiyono EL-07 Keekonomian Pengembangan PLTP Skala Kecil	Rita Arbianti RB-11 Kandungan DHA, EPA dan AA dalam Mikroalga Laut dari spesies <i>Spirulina platensis</i> dan <i>Botryococcus braunii</i> yang Dikultivasi Secara Heterotrof	M. Effendy TP-11 Pengaruh Difusi Intrapartikel Terhadap Kinerja Oksidasi Katalitik Metana Pada Reaktor Aliran Bolak-Balik	Praswasti PDK Wulan RK-11 Pengaruh Penambahan Gas Hidrogen pada Umpan dalam Reaksi Dekomposisi Katalitik Metana Terhadap Kualitas dan Kuantitas CNT yang Dihasilkan	Darti Nurani PP-11 Produksi Bioplastik Polihidroksialkanoat (PHA) oleh Bakteri <i>Pseudomonas putida</i> dengan Sumber karbon Minyak Jelantah	Jayanudin PS-11 Ekstraksi Oleoresin Biji Kapulaga (<i>Amomum cardamomum</i>) Menggunakan Pelarut Etanol	Tjokorde Walmiki Samadhi SI-03 Simulasi Penerapan Flare Gas untuk Proses EOR Bermetode Injeksi Gas Terlarut

Waktu	Ruang 1	Ruang 2	Ruang 3	Ruang 4	Ruang 5	Ruang 6	Ruang 7
	<i>Moderator:</i> <i>Yuliusman*</i>	<i>Moderator:</i> <i>Chairul*</i>	<i>Moderator:</i> <i>Hatta Dahlan</i>	<i>Moderator:</i> <i>Darmansyah*</i>	<i>Moderator:</i> <i>Suryo Purwono</i>	<i>Moderator:</i> <i>Panuh Mulyono</i>	<i>Moderator:</i> <i>Swasmi Purwajanti*</i>
	Energi dan Lingkungan	Rekayasa Bioproses I	Rekayasa Bioproses II	Reaktor, Kinetika, dan Katalisis	Rekayasa Produk dan Sistem Proses Kimia	Proses Separasi	Studi Kasus Industri
08.45 - 09.00	Endah Retno D EL-08 Pembuatan Etanol Fuel Dalam Kolom Unggun Tetap dengan Adsorben Hybrid Active Granulated Zeolite – Silika Gel	Yuliza Fuji Lestari RB-12 Pengaruh Laju Alir Umpan Terhadap pH dan Alkanitas Limbah Cair Sagu dalam Bioreaktor Hibrid Anaerob Bermedia Batu pada Kondisi Tunak	Hadzalie Gharaufi RB-15 Kestabilan Bioreaktor Hibrid Anaerob pada Kondisi Start-up dalam Pengolahan Limbah Cair Pabrik Sagu	Marliana Ika S RK-12 Kinetika Reaksi Fermentasi Bioetanol Menggunakan Yeast (<i>Saccharomyces Cerevisiae</i>) Termobilisasi pada Natrium Alginat	Indah Suryani PP-12 Pembuatan Briket Arang dari Campuran Buah Bintaro dan Tempurung Kelapa Menggunakan Perekat Amilum	Yusnimar Sahan PS-12 Recovery Minyak Pada Spent Bleaching Earth	Zulfansyah SI-04 Evaluasi Ekonomi Pabrik Crumb Rubber Kapasitas 330 ton/tahun
09.00 - 09.15	Ronny Purwadi EL-09 Produksi Biogas dari Sampah Rumah Tangga dengan Gliserol Sebagai Co-Substrat	Endah Sulistiawati RB-13 Delignifikasi Bambu Apus (<i>Gigantochloa apus</i>) dengan Ekstrak Abu Jerami Padi dan Kelopak Batang Pisang	Amila Pramisandi RB-16 Pengaruh Feeding Phenylacetic Acid terhadap Produktivitas <i>Penicillium chrysogenum</i> dalam Produksi Penisilin G dengan Fermentor Skala Pilot	Abdul Wahid RK-13 Penanganan Gangguan Pada Reaktor Alir Tangki Berpengaduk Menggunakan Representative Model Predictive Control	Dwi Kurnia Wijayanti PP-13 Pengaruh <i>Overliming</i> pada Produksi Etanol dari Onggok dengan Metode Hidrolisa	Sutrasno Kartohardjono PS-13 Pengaruh pH Larutan Penyerap Terhadap Proses Penyisihan Amonia Dari Air Limbah Melalui Gabungan Proses Absorpsi di Kontaktor Membran dan Proses Oksidasi di Reaktor Plasma-Ozon	Luqman Buchori SI-05 Rancang Bangun <i>Mixed-Adsorption Dryer</i> dengan Zeolite; Pengaruh Suhu dan Perbandingan Jagung : Zeolit Terhadap Mutu Jagung Hasil Pengeringan
09.15 - 09.30	Anton Irawan EL-10 Pengaruh Tinggi dan Kerapatan Unggun Terhadap Kualitas Pembakaran Gas Produser dari Gasifikasi Sekam Padi Skala Rumah Tangga	Dewi RB-14 Pengaruh Laju Pembebanan Organik terhadap pH dan Asam Asetat dalam Bioreaktor Hibrid Anaerob pada Pengolahan Limbah Cair Pabrik Sagu	Ery Susiany Retnoningtyas RB-17 Fermentasi Substrat Padat dan Fermentasi Substrat Cair pada Produksi Asam Laktat dari Kulit Pisang dengan <i>Rhizopus oryzae</i>	Herliati RK-14 Pemanfaatan <i>Glycerol Biodiesel-based</i> sebagai bahan baku pembuatan Dikloropropanol menggunakan HCl 37%	Mahmud Sudibandriyo PP-14 Pembuatan Karbon Aktif Dari Ampas Tebu Dengan Aktivasi Kimia Menggunakan KOH Dan ZnCl ₂	Kamarza Mulia PS-14 Ekstraksi asetogenin dari daun sirsak sebagai senyawa bioaktif dan penentuan konsentrasinya dengan metode spektrofotometri gugus lakton	Rudy Winarto SI-06 Minimalisasi Kerugian Produksi Dengan Improvisasi dan Penahapan Shutdown Set Point Pada Sistem Kompresor Gas Sentrifugal Dua Tahap Studi Kasus Aliran Terhambat

JADWAL PRESENTASI
SEMINAR NASIONAL TEKNIK KIMIA INDONESIA 2012

SESI 4 21 September 2012

Waktu	Ruang 1	Ruang 2	Ruang 3	Ruang 4	Ruang 5	Ruang 6	Ruang 7
	<i>Moderator:</i> <i>Agus Mirwan</i>	<i>Moderator:</i> <i>SR Juliastuti</i>	<i>Moderator:</i> <i>Renanto</i>	<i>Moderator:</i> <i>La Iffa*</i>	<i>Moderator:</i> <i>Mohamad Djaeni</i>	<i>Moderator:</i> <i>Marliana Ika S*</i>	<i>Moderator:</i> <i>Sri Handayani</i>
	Energi dan Lingkungan I	Rekayasa Bioproses	Energi dan Lingkungan II	Reaktor, Kinetika, dan Katalisis	Rekayasa Produk dan Sistem Proses Kimia	Proses Separasi	Material dan Nano-teknologi
10.00 - 10.15	Yuliani HR EL-11 Studi Pemanfaatan Kalemambang pada Adsorpsi Methyl Violet	Eva Fathul Karamah RB-18 Uji Disinfeksi Bakteri Escherichia Coli Menggunakan Kavitas Water Jet	Zulfansyah EL-15 Kinerja Kompor Gasifikasi PP-Plus Berbahan Bakar Limbah Sawit	Hatta Dahlan RK-15 Upaya Mengurangi Polusi Udara Pada Knalpot Kendaraan Bermotor Menggunakan Membran Keramik	Bahrudin PP-15 Optimalisasi Kondisi Proses Pencampuran untuk Meningkatkan Morfologi dan Sifat Thermoplastic Vulcanizate Berbasis Karet Alam dengan Compatibilizer Maleated Natural Rubber	Panut Mulyono PS-15 Kesetimbangan Ekstraksi Reaktif Asam Oksalat Dalam Air Dengan Tributyl Phosphate Dalam n-Hexane	Widodo W Purwanto MN-09 Sintesis Nanotube Karbon Melalui Reaksi Dekomposisi Katalitik Metana dengan Katalis Fe /Mo /MgO pada Reaktor Katalitik Terstruktur
10.15 - 10.30	Zulfansyah EL-12 Evaluasi Kinerja Kompor Gasifikasi Forced Draft	Elida Purba RB-19 Mikroalga Sebagai Media Reduksi Gas CO2 dan Sumber Energi Terbaru untuk Biodiesel	Tuty Emilia Agustina EL-16 Pengelolaan Air Limbah Kain Jumputan dengan Menggunakan Metode Kombinasi Adsorpsi dan Reagen Fenton	Nurul Hidayati Fithriyah RK-16 Analisa Derivatif Kinetika Reaksi Nano-Komposit Montmorillonit / Poliuretan	A Zainal Abidin PP-16 Peningkatan Elastisitas dan Plastisitas Mie Basah Berbahan Dasar Tepung Singkong	Nelson Saksono PS-16 Proses Produksi Klor Alkali Dengan Metode Elektrolisis Plasma Menggunakan Larutan Kalium Klorida	Ahmad Fadli MN-10 <i>Recent research and development in porous alumina ceramics for biomedical applications</i>
10.30 - 10.45	Sri Handayani EL-13 Durabilitas Membran Elektrolit Polietere-Eter Keton Tersulfonasi Untuk Aplikasi Sel Bahan Bakar Metanol Langsung	Ukan Sukandar RB-20 Pengaruh suplemen beberapa sumber karbon dan sumber nitrogen pada produksi amilase oleh Aspergillus niger dari ampas tapioka	Doni Rahmat Wicakso EL-17 Pengaruh Proses Aktivasi dalam Pembuatan Karbon Aktif dari Batang Pisang dan Aplikasinya untuk Penurunan Kadar Besi (Fe) dalam Air Sungai Barito	Yuswan Muharam RK-17 Pemodelan Reaktor Unggun Tetap Untuk Reformasi Ototermal Metana	Muhamad Sahlan PP-17 Permen Hard Candy Propolis untuk Kesehatan Gigi	Antonius Indarto PS-17 Cecairan Ionik sebagai Material Unik untuk Menyerap Gas CO ₂ dan H ₂ S dalam Gas Alam	A Zainal Abidin MN-11 Biosintesis Nanokomposit Selulosa Bakterial/Polivinil Alkohol (PVA) sebagai Material Scaffold pada Tulang

Waktu	Ruang 1	Ruang 2	Ruang 3	Ruang 4	Ruang 5	Ruang 6	Ruang 7
	<i>Moderator:</i> <i>Agus Mirwan</i>	<i>Moderator:</i> <i>SR Juliastuti</i>	<i>Moderator:</i> <i>Renanto</i>	<i>Moderator:</i> <i>La Iffa*</i>	<i>Moderator:</i> <i>Mohamad Djaeni</i>	<i>Moderator:</i> <i>Marliana Ika S*</i>	<i>Moderator:</i> <i>Sri Handayani</i>
	Energi dan Lingkungan I	Rekayasa Bioproses	Energi dan Lingkungan II	Reaktor, Kinetika, dan Katalisis	Rekayasa Produk dan Sistem Proses Kimia	Proses Separasi	Material dan Nano-teknologi
10.45 - 11.00	Zulfansyah EL-14 Unjuk Kerja Kompor Gasifikasi PP-Plus Berbahan bakar Limbah Kayu Olahan	Muhammad Ali RB-21 Deteksi Biosurfaktan Yang Dihasilkan Oleh Trichoderma Sp. Dalam Proses Biosolubilisasi Lignit	Enjarlis EL-18 Combination of Coagulation and Advance Oxidation Process at industry and Domestic Wastewater Treatment	Ratri Ariatmi Nugrahani RK-18 Reaksi Hidroksilasi terhadap Epoksi Jarak Pagar (<i>Jatropha curcas</i> L.) menggunakan Asam Asetat Glasial dengan Katalis Resin	Andri Wibawa Syarip PP-18 Penggunaan Analytic Hierarchy Process (AHP) Dalam Pemilihan Teknologi Gasifikasi Atas Dasar Sifat Batubara	Nelson Saksono PS-18 Proses Produksi Klor Alkali Dengan Metode Elektrolisis Plasma Menggunakan Larutan Kalium Klorida	Heri Hermansyah MN-12 Karakteristik Mekanik, Fisik dan Elektrik untuk Biokomposit Berbasis Matrik Pati Ubi Jalar dengan Filler ZnO

**JADWAL PRESENTASI
SEMINAR NASIONAL TEKNIK KIMIA INDONESIA 2012**

SESI 5 21 September 2012

Waktu	Ruang 1	Ruang 2	Ruang 3	Ruang 4	Ruang 5	Ruang 6	Ruang 7
	<i>Moderator: Danu Ariono*</i>	<i>Moderator: Misri Gozan</i>	<i>Moderator: Melia Laniwati Gunawan</i>	<i>Moderator: Jayanudin</i>	<i>Moderator: Darti Nurani*</i>	<i>Moderator: Mahmud Sudibandriyo</i>	<i>Moderator: Yuliani HR</i>
	Energi dan Lingkungan I	Rekayasa Bioproses II	Reaktor, Kinetika, dan Katalisis I	Reaktor, Kinetika, dan Katalisis II	Rekayasa Produk dan Sistem Proses Kimia I	Rekayasa Produk dan Sistem Proses Kimia II	Studi Kasus Industri
13.00 - 13.15	Zulfansyah EL-19 Kinerja Kompor Gasifikasi Turbo Stove	Irvan RB-25 Pembuatan Biogas Dari Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Pada Skala Pilot	Ismiyati RK-19 Pemodelan Kinetika Reaksi Proses Sulfonasi Lignin Menjadi Natrium Lignosulfonat	Setiadi RK-28 Produk Hidrokarbon Berangka Oktan Tinggi Hasil Reaksi katalitik Senyawa Etanol Menggunakan Katalis Campuran Al ₂ O ₃ -HZSM-5	Suryo Purwono PP-19 Polimerisasi Akrilamida dalam Pelarut Etanol dengan Inisiator Radikal Bebas untuk Menaikkan Perolehan Minyak	Alwani Hamad PP-28 Optimasi Proses Pembuatan Nata De Coco Dari Fermentasi Air Kelapa Menggunakan Response Surface Methodology	Tri Yuni Hendrawati SI-07 Rekayasa Program Perancangan Industri Tepung <i>Aloe vera</i> dengan Pengering Semprot
13.15 - 13.30	Mandasini EL-20 Pengaruh Rasio Campuran Bahan Perekat dengan Batubara, Sekam Padi terhadap Kekuatan Daya Rekat Bio-Briket	Siti Syamsiah RB-26 Pengomposan Tandan Kosong Sawit Melalui Co-Degradasi Dengan Lindi Sawit	Siti Jamilatun RK-20 Perancangan Alat Pirolisis Tongkol Jagung, Tempurung Kelapa, Kayu Kelapa untuk Pembuatan Arang Dan Kondensasi Pengambilan Asap cair (liquid smoke)	Abdul Wahid RK-29 Pengendalian pH Air Menggunakan Pengendalipid Non-Linear Pada Unit Mini Plant	Yuliusman PP-20 Degradasi Gas NO ₂ Menggunakan Zeolit Alam Lampung Teraktifasi yang Diintegrasikan dengan TiO ₂ untuk Aplikasi Masker Kesehatan	Sang Kompiang Wirawan PP-29 Penurunan Kadar Radikal Bebas Minyak Goreng Curah dengan Antioksidan Alami	Agus Nurrohim SI-08 Pengembangan Argoindustri Melalui Pemanfaatan Langsung Panas Bumi
13.30 - 13.45	Tri Partono Adhi EL-21 Simulasi Dampak Strategi Operasi Stasiun Kompresi Gas dalam Sistem Perpipaan Distribusi Gas Bumi	Rahmayetty RB-27 Pengaruh Penambahan Basa terhadap Produksi Biogas dari Campuran Jerami Padi dan Kotoran Kerbau	Susila Arita RK-21 Kinetika Reaksi Transesterifikasi Minyak Goreng Bekas dengan Katalis Homogen	Hismiatty Bahua RK-30 Pengaruh Waktu, Konsentrasi Etanol dan Nisbah Pelarut - Simplisia pada Ekstraksi Tanaman Sambiloto (<i>Andrograhis paniculate</i> Ness) dalam Kolom Ekstraksi Unggun Tetap	Joko Waluyo PP-21 Penggunaan Model UNIFAC untuk Prediksi Kelarutan Syngas pada Berbagai Pelarut Dalam Kaitannya dengan Sintesis Metanol	Nengsi Yanti PP-30 Aplikasi Compatibilizer Hibrid pada Proses Pembuatan material Thermoplastic Vulcanizate Berbasis karet Alam dengan Filler Abu Sawit / Carbon Black	Sariwahyuni SI-09 Potensi Bahan Organik, Bakteri Indigenus Pelarut Fosfat dan Pereduksi Logam Dalam dalam Meningkatkan Produktifitas Lahan Bekas Tambang PT. INCO SOROWAKO

Waktu	Ruang 1	Ruang 2	Ruang 3	Ruang 4	Ruang 5	Ruang 6	Ruang 7
	<i>Moderator:</i> <i>Danu Ariono*</i>	<i>Moderator:</i> <i>Misri Gozan</i>	<i>Moderator:</i> <i>Melia Laniwati Gunawan</i>	<i>Moderator:</i> <i>Jayanudin</i>	<i>Moderator:</i> <i>Darti Nurani*</i>	<i>Moderator:</i> <i>Mahmud Sudibandriyo</i>	<i>Moderator:</i> <i>Yuliani HR</i>
	Energi dan Lingkungan I	Rekayasa Bioproses II	Reaktor, Kinetika, dan Katalisis I	Reaktor, Kinetika, dan Katalisis II	Rekayasa Produk dan Sistem Proses Kimia I	Rekayasa Produk dan Sistem Proses Kimia II	Material dan Nano-teknologi
13.45 - 14.00	Hary Devianto EL-22 Karakterisasi Elektrokimia Berdasarkan Spektroskopi Impedansi Melalui Pendekatan Equivalent Circuit untuk Fuel Cell Suhu Tinggi	Aisyah Ardy RB-28 Biodegradasi Tandan Kosong Sawit Dengan Metode Windrow Aerob	Ronny Purwadi RK-22 Kajian Laju Pengumpanan Substrat Pada Operasi Fed-Batch Dalam Produksi Xanthan Gum Menggunakan <i>Xanthomonas campestris</i>	Ari Primawan RK-31 Pengaruh Persen Katalis dan Waktu Reaksi Terhadap Kualitas dan Kuantitas Biodiesel dari Biji Jarak Pagar dengan Metode Esterifikasi- Transesterikasi In-Situ	A Zainal Abidin PP-22 Produksi Mi Kering dari Bahan Dasar Tepung Singkong	Supranto PP-31 Pembuatan Selulosa Kemurnian Tinggi dari Serat Alami Tanaman dengan Menggunakan HNO ₃ , NaOH dan H ₂ O ₂ sebagai Agen Proses Delignifikasi	AS Handayani MN-13 Uses of Biobased Polymers From Natural Resources
							Energi dan Lingkungan II
14.00 - 14.15	Dijan Supramono EL-23 Unjuk Kerja Kompor Gas-Biomassa yang Menggunakan Bahan Bakar Pellet Biomassa dari Limbah Bagas	Muhammad Iqbal RB-29 Efisiensi Penyisihan Kandungan Padatan Limbah Cair Pabrik Sagu Menggunakan Reaktor Hibrid Anaerob dengan Variabel laju Alir	Sunarno RK-23 Pengaruh Penambahan Katalis NiMo/ZSM-5 Pada Pirolisis Cangkang Sawit Menjadi Bio-Oil	Sri Haryati RK-32 Studi Pengaruh Katalis dari Logam Transisi terhadap Proses Pembakaran Methane	Felicia Pranatri PP-23 The Study of Formulation of Effervescence on Butterfly Pea Petals Extract	Suryo Purwono PP-32 Model Matematis untuk Peningkatan Perolehan Minyak Bumi dengan Larutan Polimer Polyvinyl Alcohol	Agung Sri Hendarsa EL-25 Degradasi Linear Alkilbenzena Sulfonat (LAS) Dengan Fotokatalis Komposit Berbasis TiO ₂ Yang Terimobilisasi Pada Batu Apung
				Proses Separasi			
14.15 - 14.30	Maria Theresia M EL-24 Optimalisasi Konsentrasi Metanol Dan Kinerka Jenis Katalis Terhadap Kualitas Biodiesel Berbahan Baku Cpo (Crude Palm Oil)	Dewi Tristantini RB-30 Pembuatan Madu Kering Dari Kristal Madu Dengan Kasein Sebagai Bahan Anti Caking	Heri Heriyanto RK-24 Kinetika Alkoholisis Sintesis Alkid Resin Termodifikasi Minyak Kelapa Sawit	Tri Partono Adhi PS-19 Simulasi Kinerja Proses CryoCell untuk Penyingkiran CO ₂ dalam Gas Bumi	Bambang Heru Susanto PP-24 Sintesis Solar Terbarukan Melalui Reaksi Deoksigenasi Asam Oleat Sebagai Senyawa Model Minyak Nabati Berkatalis Pd/C		Slamet EL-26 Sintesis C-TiO ₂ Nanotube Array untuk Produksi Hidrogen dari Larutan Gliserol

Waktu	Ruang 1	Ruang 2	Ruang 3	Ruang 4	Ruang 5	Ruang 6	Ruang 7
	<i>Moderator:</i> <i>Danu Ariono*</i>	<i>Moderator:</i> <i>Misri Gozan</i>	<i>Moderator:</i> <i>Melia Laniwati Gunawan</i>	<i>Moderator:</i> <i>Jayanudin</i>	<i>Moderator:</i> <i>Darti Nurani*</i>	<i>Moderator:</i> <i>Mahmud Sudibandriyo</i>	<i>Moderator:</i> <i>Yuliani HR</i>
	Rekayasa Bioproses I	Rekayasa Bioproses II	Reaktor, Kinetika, dan Katalisis I	Proses Separasi	Rekayasa Produk dan Sistem Proses Kimia I	Rekayasa Produk dan Sistem Proses Kimia II	Material dan Nano-teknologi
14.30 - 14.45	Edy Purwanto RB-22 Optimasi Sintesa Biodiesel dari Mikroalga Scendesmus dimorphus Melalui Reaksi Transesterifikasi In Situ	Lusiana Riski Yulia RB-31 Pengaruh Aerasi dan Konsentrasi bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i> Dalam Mendegradasi Polutan Minyak Bumi Pada Air Laut	Wahyudi Budi Sediawan RK-25 Aplikasi Metoda Monte Carlo Dalam Teknik Kimia	Nelson Saksono PS-20 Aplikasi Teknologi Elektrolisis Plasma pada Proses Produksi Klor-Alkali	Muhammad Kartolo PP-25 Pemanfaatan Ampas Singkong Dalam Pembuatan Media Cair Asam Sitrat Dengan Proses Hidrolisa		M. Mahendra EL-27 Implementasi Pemanfaatan Bahan Bakar Alternatif untuk Sektor Transportasi Darat di Indonesia
14.45 - 15.00	Widayat RB-23 Optimization Proses Produksi Biodiesel Berbantuan Gelombang Ultrasonik dengan Metode Central Composite Design	Sukirno RB-32 Pembuatan Dan Pengujian Gemuk Bio Campuran Li-Ca 12HSA Asetat Kompleks Menggunakan Base Oil Minyak Sawit Terepoksidasi	Phelia RK-26 Oksidasi Katalitik Emisi Metana pada Reaktor Aliran Bolak-Balik	Teguh Kurniawan PS-21 Karakteristik Sedimentasi Pati Ubi Jalar	Eddy Kurniawan PP-26 Pengaruh Penggunaan Ekstrak Daun Tembakau (<i>Nicotianatabacum L.</i>) Sebagai Inhibitor Korosi Baja Dalam Lingkungan Laut		
15.00 - 15.15	Irawan Sugoro RB-24 Biosolubilisasi Lignit : Karakterisasi Produk dan Enzim Ekstraselular oleh Kapang dari Pertambangan Batubara Sumatera Selatan		Heri Heriyanto RK-27 Kinetika Reaksi Esterifikasi Pada Pembuatan Biodiesel Dari Minyak CPO	Sutrasno Kartohardjono PS-22 Absorpsi Gas CO2 Melalui Kontaktor Membran Serat Berongga Menggunakan Larutan Penyerap Campuran Senyawa Amina (MEA/DEA)	Irvan Kartawiria PP-27 Pemanfaatan Udara Tekan Kering Untuk Lingkungan-Mikro (Microenvironment) Dengan Kelembaban Rendah Pada Proses Produksi Di Industri Farmasi		