



ISSN: 1693-4393

SEMINAR NASIONAL TEKNIK KIMIA "KEJUANGAN" 2015

*Pengembangan Teknologi Kimia
untuk Pengolahan Sumber Daya
Alam Indonesia*

18 Maret 2015

PROSIDING



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA**

ISSN : 1693-4393

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL TEKNIK KIMIA “KEJUANGAN” 2015

*Pengembangan Teknologi Kimia untuk
Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia
Yogyakarta, 18 Maret 2015*



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UPN “VETERAN” YOGYAKARTA**



**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL
TEKNIK KIMIA "KEJUANGAN" 2015**

*Pengembangan Teknologi Kimia untuk
Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia
Yogyakarta, 18 Maret 2015*

Hak Cipta ada pada Program Studi Teknik Kimia

Teknologi Industri UPN "Veteran" Yogyakarta
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara) Condongcatur, Yogyakarta (55283)

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh buku ini atau diperbanyak dengan tujuan komersial dalam bentuk apapun tanpa seijin Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri UPN "Veteran" Yogyakarta, kecuali untuk keperluan penulisan artikel atau karangan ilmiah dengan menyebutkan buku ini sebagai sumber.

Cetakan I : Maret 2015

ISSN 1693-4393





Kata Pengantar

Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" yang diselenggarakan pada tanggal 18 Maret 2015 merupakan seminar ke-15 yang diselenggarakan oleh Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, UPN "Veteran" Yogyakarta dengan tema "**Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia**". Seminar ini merupakan agenda tetap tahunan secara nasional di bidang Teknik Kimia sebagai forum pertemuan ilmiah. Pada kesempatan ini, para akademisi, peneliti, industri dan pemerhati Teknik Kimia dapat saling menginformasikan hasil karya ilmiahnya, baik berupa kajian pustaka atau hasil penelitian fundamental dan aplikatif di berbagai bidang yang terkait dengan Pengembangan Sumber Daya Indonesia dan Energi, sehingga diharapkan dapat menjadi menjadi basis untuk menghasilkan produk yang dibutuhkan dan bermanfaat bagi masyarakat serta mampu bersaing di pasar dunia.

Pada seminar tahun ini, panitia telah menerima 103 abstrak yang berasal dari beberapa Perguruan Tinggi, Lembaga, dan Balai Penelitian. Setelah dilakukan seleksi dan koreksi, makalah lengkap yang akan disajikan dalam seminar sebanyak 2 makalah pembicara utama, dan 85 makalah sesuai dengan bidang kajian. Makalah-makalah yang telah dipresentasikan, akan disajikan dalam Prosiding Seminar dalam CD dan buku yang akan diterbitkan setelah penyelenggaraan seminar yaitu pada tanggal 15 April 2015.

Dengan terselenggaranya Seminar dan diterbitkannya Prosiding Seminar Teknik Kimia "Kejuangan" 2015, panitia mengucapkan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta.
2. Dekan Fakultas Teknologi Industri UPN "Veteran" Yogyakarta.
3. Ketua Program Studi Teknik Kimia, FTI, UPN "Veteran" Yogyakarta.
4. Dr. R. Sukhyar, Dirjen Mineral dan Batubara, Kementerian ESDM-RI, selaku pembicara utama.
5. Dr. Nadirah, Direktur Pusat Teknologi Industri Proses BPPT, selaku pembicara utama.
6. PT PERTAMINA UP IV Cilacap, sebagai sponsor
7. PT Pupuk Kalimantan Timur, sebagai sponsor
8. Ir. Hotman Malau, Direktur PT Hotmal Jaya Perkasa, sebagai sponsor
9. Eddy Putra Maha, ST, sebagai sponsor
10. Prof. Ir. H. Wahyudi Budi Sediawan, SU, Ph.D, sebagai reviewer.
11. Ir. Moh. Fahrurrozi, M.Sc., Ph.D (Ketua Jurusan Teknik Kimia UGM Yogyakarta), sebagai reviewer.
12. Dr. Ir. I Gusti S. Budiawan, MT (UPN "Veteran" Yogyakarta), sebagai reviewer.
13. Ir. Widayati, MT, PhD (UPN "Veteran" Yogyakarta), sebagai reviewer.
14. Pemakalah Seminar
15. Peserta Seminar

Panitia memohon maaf apabila ada kekurangan selama penyelenggaraan seminar dan apabila terdapat kesalahan dalam penyusunan dan penerbitan Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" 2015. Panitia juga berharap, semoga dengan terselenggaranya Seminar dan diterbitkannya Prosiding Seminar ini, dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Yogyakarta, April 2015

Panitia





Sambutan Ketua Pelaksana Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" 2015 Program Studi Teknik Kimia – Fakultas Teknologi Industri UPN "Veteran" Yogyakarta

Assalamu'alaikum Wr.Wb., Salam Sejahtera untuk kita semua

Para peserta Seminar Nasional yang berbahagia tanpa terasa kita bertemu lagi di hari ini untuk mengikuti jalannya rangkaian seminar Nasional Teknik Kimia Kejuangan 2015 Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta. Pada seminar kali ini kami menghadirkan pemakalah utama terkait pengolahan sumber daya alam Indonesia (termasuk sumber daya laut, mineral, dan energi).

Pada penyelenggaraan SNTKK 2015 panitia telah menerima 102 abstrak setelah melalui seleksi ada 87 makalah yang akan dipresentasikan. Panitia sangat berterimakasih kepada Bapak/Ibu/Sdr atas partisipasinya dalam menyelesaikan seminar ini. Kami juga mohon maaf jika ada hal yang kurang berkenan dalam persiapan seminar ini.

Pada kesempatan yang berbahagia ini kami ingin menghaturkan terimakasih kepada pemakalah utama Bp.Dr. R. Sukhyar dan Dr. Nadirah atas peran sertanya. Terimakasih berikutnya kami sampaikan kepada para peserta SNTKK 2015, dan juga terimakasih kepada Rektor dan para pejabat di lingkungan UPNVY atas dukungannya. Tidak lupa kami sampaikan juga terimakasih kami kepada Bpk. Eddy Putra Maka, ST., Ir. Hotman Malau, PT Pupuk KALTIM, dan PT PERTAMINA UP IV Cilacap, yang berkenan memberikan kontribusinya. Semoga para peserta dapat mengikuti SNTKK 2015 dengan nyaman dan apabila ada kekurangan dalam pelaksanaannya kami mohon maaf sebesar-besarnya.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb., Salam Sejahtera.

Yogyakarta, 18 Maret 2015
Ketua Pelaksana



Jurusan Teknik Kimia
Fak. Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta

Ir. Mahreni, MT., Ph.D





Sambutan Rektor
Dalam Rangka Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" 2015
Program Studi Teknik Kimia FTI UPN "Veteran" Yogyakarta
18 Maret 2015

Assalaamu'alaikum Wr.Wb.

Selamat pagi dan salam sejahtera untuk kita semua.

Yang terhormat Bapak Dr. R. Sukhyar selaku Direktur Jenderal Mineral dan Batubara (Minerba) Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) – Republik Indonesia

Yang terhormat Ibu Dr. Nadirah selaku Direktur Pusat Teknologi Industri Proses Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT)

Yang terhormat Dekan di lingkungan UPNVY

Yang terhormat Kaprodi Teknik Kimia UPNVY

Yang terhormat pemakalah, sivitas akademika dan para tamu undangan.

Sebagai umat yang beriman, marilah pertama-tama kita panjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT sehingga pada pagi hari yang berbahagia ini kita masih diberikan kesempatan untuk mengikuti Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" 2015 yang diselenggarakan oleh Prodi Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri UPNVY.

Bapak/Ibu tamu Undangan yang saya muliakan,

Kegiatan Seminar Nasional ini merupakan agenda rutin Prodi Teknik Kimia ini Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri UPNVY dan sampai saat ini telah berlangsung sebanyak 15 kali. Hal ini memberikan bukti atas peran serta UPNVY dalam mengembangkan keprofesionalismenya dan dalam mengimplementasikan Tri Dharma Perguruan Tinggi.

Pemilihan topik tentang Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia diharapkan dapat turut serta mendukung kemandirian bangsa. Pemanfaatan kekayaan sumber daya alam secara tepat berdasarkan penguasaan teknologi yang berwawasan lingkungan dan menjunjung tinggi keselamatan akan menjadi modal utama dalam pertumbuhan perekonomian nasional. Forum Seminar Nasional seperti ini dapat menjadi ajang untuk saling tukar menukar pengalaman dan pengetahuan. Diharapkan hasil-hasil penelitian yang akan dipresentasikan dapat menjadi pemacu penelitian lanjutan yang bermanfaat.

Akhir kata, saya selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta mengucapkan terima kasih kepada pembicara utama, pemakalah, para sponsor, dan semua pihak yang telah membantu terselenggaranya kegiatan Seminar Nasional ini. Selamat kepada panitia yang telah mempersiapkan jalannya SNTKK Kejuangan 2015 ini dengan baik. Semoga apa yang kita jalankan hari ini akan memberikan manfaat. Selamat Berseminar.

Wabillahitaufik walhidayah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 18 Maret 2015

Rektor

Prof. Dr. Sari Bahagiarti K, M.Sc
NIP 19561219 198411 2 001





Sambutan Dekan Fakultas Teknologi Industri UPN "Veteran" Yogyakarta

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Pertama-tama kita panjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunianya sehingga Seminar Nasional Teknik Kimia Kejuangan 2015 dapat terlaksana. Seminar nasional merupakan forum ilmiah yang sangat penting karena dengan forum ini kita bias bertukar pikiran pengalaman serta bertemu langsung para peneliti dari berbagai institusi dan wilayah.

Pada seminar kali ini dengan mengusung topik Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia. Diharapkan kita semua dapat mengambil pesan penting dari makalah-makalah yang disajikan terutama makalah utama. Disadari atau tidak selama ini kita mengalami kerugian dengan dijualnya hasil-hasil tambang secara langsung ke luar negeri. Hasil tambang yang diekspor dijual begitu murah sementara ketika kita membeli lagi produknya maka hasilnya berkali lipat disbanding harga mentahnya. Untuk itu kita patut bersyukur dengan dikeluarkannya peraturan pemerintah yang melarang sementara penjualan langsung hasil-hal tambang ke luar negeri. Bagi sebagian kalangan terutama pengusaha hal ini tentu tidak menguntungkan. Para pengusaha harus mengolah terlebih dahulu hasil-hal tambang sebelum dijual ke luar negeri yang artinya ada keuntungan yang tertunda untuk sementara waktu. Meskipun demikian kita semua harus mendukung kebijakan pemerintah itu karena dalam jangka panjang akan mendinamiskan kegiatan kenaikan nilai tambah hasil tambang Indonesia.

Hadirin yang mulia, dunia industri hasil tambang masih terus akan berkembang dalam beberapa tahun ke depan. Untuk itu sangatlah tepat panitia menghadirkan pemakalah utama pada SNTKK 2015 terkait kebijakan bahan-bahan tambang. Kita pun perlu tahu bagaimana arah kebijakan ini kedepannya dan bagaimana road map pemerintah dalam mempertahankan kebijakan larangan ekspor hasil tambang. Harapannya kegiatan dari hulu hingga hilir di masa mendatang dapat dikuasai oleh putra-putri Indonesia.

Akhirnya kami mengucapkan selamat kepada panitia dan pengelola Program Studi Teknik Kimia UPN "Veteran" Yogyakarta atas terselenggaranya SNTKK 2015. Semoga seminar ini membawa pencerahan bagi kita semua. Terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 18 Maret 2015
Dekan

Ir. H. Tjukup Martono, MT, PhD





Reviewer
Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" 2015
Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, UPN "Veteran" Yogyakarta

1. Prof. Ir. H. Wahyudi Budi Sediawan, SU, Ph.D (UGM Yogyakarta)
2. Ir. Moh. Fahrurrozi, M.Sc Ph.D (UGM Yogyakarta)
3. Dr. Ir. I Gusti S. Budiaman, MT (UPN "Veteran" Yogyakarta)
4. Ir. Widayati, MT., Ph.D (UPN "Veteran" Yogyakarta)





SUSUNAN PANITIA
SEMINAR NASIONAL TEKNIK KIMIA "KEJUANGAN" 2015
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA

PENANGGUNG JAWAB: Dekan Fakultas Teknologi Industri UPN "Veteran" Yogyakarta

PANITIA PENGARAH:

1. Ketua Program Studi Teknik Kimia
2. Sekretaris Program Studi Teknik Kimia
3. Prof. Ir. Wahyudi Budi Sediawan, SU, PhD
4. Ir. Moh. Fahrurrozi, MSc, PhD
5. Dr. Ir. I Gusti S. Budiawan, MT
6. Ir. Widayati, MT, PhD

PANITIA PELAKSANA:

KETUA	: Ir. Mahreni, MT, PhD
WAKIL KETUA	: Dr. Adi Ilcham, ST, MT
SEKRETARIS	: Siti Diyar Kholisoh, ST, MT
WAKIL SEKRETARIS	: Ir. Tunjung Wahyu Widayati, MT
BENDAHARA	: Ir. Faizah Hadi, MT
WAKIL BENDAHARA	: Dra. Suci Astutiningsih

BIDANG:

1. ACARA DAN PERSIDANGAN
KOORDINATOR : Ir. Endang Sulistyawati, MT
ANGGOTA : Ir. Danang Jaya, MT
Renung Reningtyas, ST, MEng
2. MATERI DAN PROSIDING
KOORDINATOR : Siswanti, ST, MT
ANGGOTA : Dra. Sri Wahyu Murni, MT
Wibiana Wulan Nandari, ST, MEng
3. DANA DAN PROMOSI
KOORDINATOR : Ir. Sri Sukadarti, MT
ANGGOTA : Dr. Y. Deddy Hermawan, ST, MT
Dr. Ir. Ramli Sitanggang, MT
4. PUBLIKASI DAN DOKUMENTASI
KOORDINATOR : Ir. Zubaidi Achmad, MT
ANGGOTA : M. Maulana Azimatun Nur, ST, MT
5. PERLENGKAPAN DAN DEKORASI
KOORDINATOR : Ir. Wasir Nuri, MT
ANGGOTA : Ir. Gogot Haryono, MT
6. KONSUMSI
KOORDINATOR : Ir. Sri Sudarmi, MSc
ANGGOTA : Ir. Dyah Tri Retno, MM
7. PEMBANTU UMUM : Himpunan Mahasiswa Teknik Kimia
Fakultas Teknologi Industri
UPN "Veteran" Yogyakarta





Daftar Isi

	Hal.
Kata Pengantar	iii
Sambutan Ketua Pelaksana	iv
Sambutan Rektor	v
Sambutan Dekan	vi
Reviewer	vii
Susunan Panitia	viii
Daftar Isi	ix
Daftar Makalah	x
Makalah Pembicara Utama	MU1-1
Makalah Bidang Kajian :	
A. Teknologi Pengolahan Sumber Daya Laut, Mineral, dan lain-Lain	A1-1
B. Teknologi Proses dan Pengendaliannya	B1-1
C. Perpindahan Massa dan Panas	C1-1
D. Termodinamika	D1-1
E. Kinetika Reaksi dan Katalisis	E1-1
F. Bioteknologi	F1-1
G. Teknologi Pemisahan	G1-1
H. Teknologi Partikel	H1-1
I. Teknologi Pengelolaan Limbah	I1-1
J. Energi Baru dan Terbarukan	J1-1
K. Analisis Resiko	K1-1
L. Teknik Produk	L1-1
Indeks Penulis Makalah	
Indeks Kata Kunci	





Daftar Makalah

Makalah Pembicara Utama

Kode	Judul, Penulis dan Alamat
MU1	<p>Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengelolaan Sumber Daya Alam Indonesia <i>Dr. R. Sukhyar</i> Direktur Jenderal Mineral dan Batubara (Minerba) Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) – Republik Indonesia</p>
MU2	<p>Pemanfaatan Teknologi Syngas untuk Petrokimia dan Teknologi Pupuk SRF <i>Nadirah</i> Pusat Teknologi Industri Proses, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi Gedung Teknologi 2 Lt.3 PUSPIPTEK Serpong Banten Telp. 021 75875944 Fax. 021 75791280 <i>E-mail</i> : nadirah@bppt.go.id</p>

Makalah Bidang Kajian :

A. Teknologi Pengolahan Sumber Daya Laut, Mineral, dan lain-lain

Kode	Judul, Penulis dan Alamat
A1	<p>Pengolahan Batubara dan Pemanfaatannya untuk Energi <i>Edy Nursanto^{1*}, Sudaryanto¹ dan Untung Sukanto¹</i> ¹ Program Studi Teknik Pertambangan FTM UPN "Veteran" Yogyakarta Jl. SWK 104, Lingkar Utara, Condong Catur, Yogyakarta <i>*E-mail: edynursantoyyk@yahoo.com.au</i></p>
A2	<p>Teknologi Pengolahan Buah untuk Desa Duyung, Trawas, Mojokerto <i>Rudy Agustriyanto^{1*}, Tuani Lidiawati², Akbarningrum Fatmawati¹, Lanny Sapei¹, Theresia Desy Askitosari³</i> ¹Program Studi Teknik Kimia, FT, Ubaya Surabaya ²Pusat Studi Lingkungan, Ubaya, Surabaya ³Fakultas Teknobiologi, Ubaya, Surabaya <i>*E-mail: rudy.agustriyanto@staff.ubaya.ac.id</i></p>

B. Teknologi Proses dan Pengendaliannya

Kode	Judul, Penulis dan Alamat
B1	<p>The Influence Of Pyrolysis Temperature And Time To The Yield And Quality of Rubber Fruit (<i>Hevea brasiliensis</i>) Shell Liquid Smoke <i>Haris Fadillah^{1*} dan Alivia Alfiarty²</i> ¹Program Studi Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Makurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan ²IRGSC, Kupang, NTT <i>*E-mail: aries.fadillah22@yahoo.com</i></p>
B2	<p>Microwave-Assisted Deacetylation of Chitin from Shrimp Shells <i>Zainal Arifin^{1*}, Dedy Irawan¹</i> ¹Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Samarinda, Jl. Dr. Ciptomangunkusumo, Kampus Gunung Lipan, Samarinda, Kalimantan Timur 75131 <i>*E-mail: iffien_solo@yahoo.com</i></p>





- B3 Time Estimation of Onion Leaf Drying**
Mohamad Djaeni and Nurul Asiah
Department of Chemical Engineering ; Faculty of Engineering; Diponegoro University
Jl Prof H. Soedharto, SH, Tembalang Semarang, Indonesia
Phone: +62247460058; Facs: +62247460055
e-mail: m.djaeni@undip.ac.id
- B4 Simulasi Pembuatan Etil Asetat Menggunakan Reactive Dividing Wall Column Dengan Katalis Asam Sulfat**
Johannes Martua Hutagalung dan Budi Husodo Bisowarno*
Program Studi Magister Teknik Kimia, FTI, Universitas Katolik Parahyangan, Jalan Merdeka no.30, Bandung
*Email : johannesmartua85@gmail.com
- B5 Potensi dan Aplikasi Diafiltrasi Pada Bidang Pangan, Perkebunan dan Peternakan**
*Aspiyanto**
Pusat Penelitian Kimia, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia,
Kawasan PUSPIPTEK, Serpong, Tangerang Selatan
*Email : aspiyanto_2010@yahoo.com
- B6 Potensi Pati Ganyong (Canna edulis) dan Pati Singkong dalam Produksi Asam Levulinat**
Angela M^{1}, Judy R.B. Witono^{1*}, Meliana K^{1*}, and Novita^{1*}*
¹Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri
Universitas Katolik Parahyangan
Jl. Ciumbuleuit 94 Bandung 40141
*E-mail: angela.tanubrata@gmail.com; judy@unpar.ac.id; melianakaruniawati@gmail.com; novita.phing@hotmail.com
- B7 Sifat Fisikokimia Pati Sorghum Varietas Merah dan Putih Termodifikasi Heat Moisture Treatment (HMT) untuk Produk Bihun Berkualitas**
Kristinah Haryani^{1}, Hadiyanto², Hargono³, dan Noer Abyor Handayani⁴*
^{1,2,3,4}Jurusan Teknik Teknik Kimia, FT, UNDIP, Jl.Prof.Sudarto, Tembalang, Semarang
*E-mail: krisyani_83@yahoo.co.id
- B8 Pembuatan Biodegradable Film dari Pati Biji Nangka (Artocarpus hetrophyllus) dengan Penambahan Kitosan**
Betty Ika Hidayah^{1}, Neni Damajanti², dan Endar Puspawiningtiyas³*
^{1,2,3}Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Jl Raya Dukuwaluh PO BOX 202, Purwokerto 53182 Telp. (0281) 636751
*E-mail: bettyikah@gmail.com
- B9 Pembuatan Edible Film dari Karagenan Rumput Laut Eucheuma cottonii untuk Mengawetkan Buah Nanas**
Harsa Pawignya^{1}, Dyah Tri Retno¹, Boan Tua Verkasa H.¹, Novie Valentina¹*
¹Departement of Chemical Engineering, Faculty of Industrial Technology,
UPN "Veteran" Yogyakarta
Jl. SWK No. 104, Ring Road Utara, Depok, Sleman, Yogyakarta 55281 Indonesia
*E-mail : harsa_paw@yahoo.co.id
- B10 Proses Pembuatan Gelatin dari Kulit Kepala Sapidengan Proses Hidrolisis Menggunakan Katalis HCl**
Sri Suhenry, Tunjung Wahyu Widayati, Hutomo Tri Hartarto, dan Roby Suprihadi
Prodi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, UPN Veteran Yogyakarta
Jl. SWK 104, Ringroad Utara, Yogyakarta-55288 Tlp. 0274 486889
e_mail: tunjungwahyuwidayati@yahoo.co.id





- B11 Preliminary Study of Methyl Acetate Hydrolysis Using Reactive Dividing Wall Column**
Anthony Chandra dan Herry Santoso*
 Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan
 Jalan Ciembuleuit No. 94, Bandung 40141, Indonesia
 *E-mail: hsantoso@unpar.ac.id
- B12 Penyusunan Kriteria Pemilihan Proses Flue Gas Desulfurization PLTU-Batubara**
David Bahrin¹, Subagjo² dan Herri Susanto¹
¹Laboratorium Termofluida dan Sistem Utilitas
²Laboratorium Teknik Reaksi Kimia dan Katalisis
 Program Studi Teknik Kimia, FTI-ITB, Bandung-40132 Indonesia
 email: herri@che.itb.ac.id
- B13 Pengaruh Penambahan MgO dan SiO₂ Serta Suhu Sintering Terhadap Sifat Fisis dan Mekanis Komposit Keramik α -Alumina**
Jarot Raharjo^{1*} dan Sri Rahayu¹
¹Pusat Teknologi Material, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, Gedung 224 Kawasan Puspiptek, Tangerang Selatan – Banten 15314
 *E-mail: jarot.raharjo@bppt.go.id
- B14 Pengaruh Tingkat Kemurnian Bahan Baku Alumina Terhadap Temperatur Sintering dan Karakteristik Keramik Alumina**
Jarot Raharjo^{1*}, Sri Rahayu¹ dan Tika Mustika¹
¹Pusat Teknologi Material, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, Gedung 224 Kawasan Puspiptek, Tangerang Selatan – Banten 15314
 *E-mail: jarot.raharjo@bppt.go.id
- B15 Pengujian Slim-tube untuk Memperkirakan Minimum Miscible Pressure pada Studi CO₂ Enhanced Oil Recovery**
IGS Budiawan^{1) & 2)*}, Mastur Efendi²⁾, Victor Sitompul²⁾, Denie Winata²⁾, Rian Apriandi²⁾, Irma Primasari²⁾.
 1) Program Studi Teknik Kimia FTI UPN "Veteran" Yogyakarta, Jl. SWK 104 (Lingkar Utara), Condongcatur, Yogyakarta 55283
 2) Upstream Technology Center PT Pertamina (Persero), Jl. Medan Merdeka Timur No. 6 Jakarta Pusat, 10110
 E-mail: igusti_sb@upnyk.ac.id dan mk.budi.budiawan@pertamina.com
- B16 Penurunan Kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Dalam Air Tanah dengan Metode Aerasi Conventional Cascade dan Aerasi Vertical Baffle Channel Cascade**
Sri Hastutiningrum*, Purnawan, dan Erri Nurmaidawati
 Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Sains Terapan
 IST AKPRIND Yogyakarta
 *E-mail: hastuti19@yahoo.com
- B17 Pembuatan Edible Film dari Tepung Jagung (*Zea Mays L.*) dan Kitosan**
Sri Wahyu Murni, Harso Pawignyo, Desi Widyawati, dan Novita Sari
 Program Studi Teknik Kimia, FTI, UPN "Veteran" Yogyakarta
 Jalan SWK 104 (Lingkar Utara), Condongcatur, Sleman, Yogyakarta
 *E-mail: wahyuswm@yahoo.com
- B18 Pembuatan Surfaktan Di Alkil Karbohidrat dari Alga**
Mahreni¹, dan Renung Reningtyas²
 Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri,
 Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta
 Jl. SWK Lingkar Utara Condong Catur Yogyakarta, Indonesia (55283)
 Email : mahreni_03@yahoo.com





C. Perpindahan Massa dan Panas

- | Kode | Judul, Penulis dan Alamat |
|------|---|
| C1 | <p>Sintesis Karbon Aktif dari Kulit Salak dengan Aktivasi K_2CO_3 sebagai Adsorben Larutan Zat Warna Metilen Biru
 <i>Arenst Andreas*</i>, <i>Aditya Putranto and Tjan Christine Sabatini</i>
 Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri,
 Universitas Katolik Parahyangan, Ciumbuleuit 94 Bandung 40141
 <i>*E-mail: arenst@unpar.ac.id</i></p> |
| C2 | <p>Pemodelan dan Simulasi Secara Tunak dan Dinamik pada Pengeringan dengan Rotary Dryer
 <i>Herry Santoso*</i>, <i>Viorie Gerrid S.</i>, <i>Yogie Saputra Hartono</i>, <i>Aditya Putranto</i>
 Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan
 Jalan Ciumbuleuit 94, Bandung 40141, Telp. (022) 2032655, Fax. (022) 2031110
 <i>*E-mail: hsantoso@unpar.ac.id</i></p> |
| C3 | <p>Sintesis Karbon Aktif dari Kulit Salak Aktivasi Kimia-Senyawa KOH sebagai Adsorben Proses Adosprsi Zat Warna Metilen Biru
 <i>Vincent Liem</i>, <i>Aditya Putranto and Arenst Andreas*</i>
 Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri,
 Universitas Katolik Parahyangan, Ciumbuleuit 94 Bandung 40141
 <i>*E-mail: arenst@unpar.ac.id</i></p> |
| C4 | <p>Pengaruh Pressure Drop terhadap Efektivitas Heat Exchanger Dengan Menggunakan Simulator Aspen Hysys V. 7.3
 Widya Rahma Iswara¹, dan Ari Susandy Sanjaya^{2*}
 ^{1,2}Program Studi Teknik Kimia, Universitas Mulawarman, Samarinda, 75119
 <i>*E-mail: widyaiswara32@gmail.com</i></p> |
| C5 | <p>Pemodelan Perpindahan Massa Adsorpsi Zat Warna pada Adsorben Berbasis <i>Jatropha Curcas L.</i> dengan Homogeneous dan Heterogeneous Surface Diffusion Model
 <i>Aditya Putranto*</i>, <i>Yansen Hartanto</i>, <i>Kornelius Karlvindan Arenst Andreas</i>
 Program Studi Teknik Kimia, Universitas Katolik Parahyangan,
 Jalan Ciumbleuit 94, Bandung
 <i>*E-mail: adityaptr@yahoo.com</i></p> |
| C6 | <p>Pemodelan Pengeringan Polyvinyl Alcohol dalam Larutan Organik dengan Reaction Engineering Approach (REA)
 <i>Geraldly Suhendro¹, dan Aditya Putranto²</i>
 ¹Program Studi Magister Teknik Kimia, Universitas Katolik Parahyangan
 Jalan Merdeka No. 30, Bandung 40117, Indonesia
 <i>E-mail : geraldly6210018@hotmail.com</i>
 ²Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri,
 Universitas Katolik Parahyangan
 Jalan Ciumbuleuit No. 137, Bandung 40141, Indonesia
 <i>E-mail : adityaptr@yahoo.com</i></p> |
| C7 | <p>Sintesis Karbon Aktif dari Kulit Jeruk dengan Aktivasi Menggunakan Subkritik Air
 <i>Victor Abednego Rolland Doko</i>, <i>Ratna Frida Susanti dan Arenst Andreas*</i>
 Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri,
 Universitas Katolik Parahyangan, Ciumbuleuit 94 Bandung 40141
 <i>*E-mail: arenst@unpar.ac.id</i></p> |



- C8 **Sintesis Karbon Aktif dari Kulit Salak dengan Aktivasi H_3PO_4 sebagai Adsorben Larutan Zat Warna Metilen Biru**
*Maria Angela N S**, *Arenst Andreas*, and *Aditya Putranto*
Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri,
Universitas Katolik Parahyangan, Ciumbuleuit 94 Bandung 40141
**E-mail: angelanatasya1993@gmail.com*
- C9 **Sintesa Karbon Aktif dari Kulit Salak dengan Aktivasi Kimia-Senyawa $ZnCl_2$ dan Aplikasinya pada Adsorpsi Zat Warna Metilen Biru**
*Raymond Tanumiharja**, *Aditya Putranto*, dan *Arenst Andreas*
Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri,
Universitas Katolik Parahyangan, Ciumbuleuit 94, Bandung 40141
**E-mail: raymondtanumiharja@gmail.com*
- C10 **Modeling and Simulation of Methylene Blue Batch Adsorption Using *Jatropha Curcas L.* Residue-Based Activated Carbon by Shrinking Core Model**
*Yansen Hartanto**, *Aditya Putranto*, *Rendi Bunaidi*, dan *Arenst Andreas*
Department of Chemical Engineering, Parahyangan Catholic University, Jl. Ciumbuleuit 94, Bandung
**e-mail: yansen_hartanto@yahoo.co.id*

D. Termodinamika

Kode Judul, Penulis dan Alamat

- D1 **Penurunan Konsumsi Steam Di PG Modjo-Sragen dengan Konsep Heat-Process Integration Menggunakan Energy Utilization Diagram**
Daniyanto¹⁾, *Fathurrahman Rifai¹⁾*, *Arief Budiman^{*2)}*
¹ *Polytechnic of LPP - Plantation Training Institute, Jl. LPP 1A, Yogyakarta 55222, Indonesia;*
Email: Javasuike@gmail.com, Email: smile.fathur@gmail.com
² *Chemical Engineering Department, Gadjah Mada University, Jl Grafika 2, Yogyakarta 55284, Indonesia*
**) Corresponding author; e-mail: abudiman@ugm.ac.id*
- D2 **Simulasi Termodinamika Perengkahan Tar pada Keluaran *Fixed Bed Gasifier***
Dwi Hantoko, *Taniadi Suria*, *Joko Waluyo* dan *Herri Susanto**
Laboratorium Termofluida dan Sistem Utilitas
Program Studi Teknik Kimia, FTI-ITB, Bandung-40132 Indonesia
**Email: herri@che.itb.ac.id*

E. Kinetika Reaksi dan Katalisis

Kode Judul, Penulis dan Alamat

- E1 **Tinjauan Pengaruh Zeolit terhadap Laju Korosi Baja Karbon dalam Medium Asam Mineral (H_2SO_4) dan Minuman Berkarbonasi**
*Bambang Hari P.**, *Hendriyana*, *Evana Widyastuti*, dan *Hesty Dzulhijjati Handayani*
1Program Studi Teknik Kimia, FT, UNJANI
**E-mail: bhpujtk@yahoo.co.id*
- E2 **Optimization of Glycerolysis Temperature Process for the Synthesis of Monoglyceride-Diglyceride Surfactants Derived from oil of Silkworm Pupae**
*Ery Fatarina Purwaningtyas¹⁾**, *Mega Kasmiyatun¹⁾*, *MF.Sri Mulyaningsih¹⁾*, dan *Indah Wiji Negeri¹⁾*
¹Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 (UNTAG) Semarang
Jl. Pawiyatan Luhur Bendan Dhuwur
email: ery_fatarina@yahoo.co.id





- E3 **Kinetics Study of Fe Content Decrease In Well Water With Activated Carbon Adsorption Of Coffee Waste**
Adi Prima Rizki^{1}, dan Ari Susandy Sanjaya²*
^{1,2}Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman Jl. Sambaliung No. 09
 Kampus Gunung Kelua, Samarinda – Kaltim
^{*}E-mail: adyritzki@yahoo.co.id
- E4 **Uji Laboratorium Proses Perengkahan Toluena dengan Katalis Reformasi Kukus Ni/ α -Al₂O₃**
Aisyah Ardy¹, Herri Susanto¹ dan Subagjo²
¹Kelompok Keahlian Energi dan Sistem Pemrosesan Teknik Kimia
²Kelompok Perancangan dan Pengembangan Proses Teknik Kimia
 Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Bandung
 Jalan Ganesha 10, Bandung-40132
 email: herri@che.itb.ac.id
- E5 **Preparasi dan Karakterisasi Katalis Co/Zelite Y and Co-Mo/Zelite Y untuk Konversi Tar Batubara**
Didi Dwi Anggoro dan Luqman Buchori
 Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
 Jl. Prof. Sudarto SH, Tembalang, Semarang
^{*}E-mail: anggorophd@gmail.com
- E6 **Perbandingan Model Kinetika Hidrolisa Enzimatis Sabut Kelapa**
Rudy Agustriyanto, dan Akbarningrum Fatmawati*
 Program Studi Teknik Kimia, FT, Universitas Surabaya, Surabaya
 Jl. Raya Kalirungkut Surabaya
 E-mail: rudy.agustriyanto@staff.ubaya.ac.id
- E7 **Kinetic Model of Urea Desorption from a Starch-Based Controlled Release Fertilizer**
Kennedy, Herry Santoso, Judy Retti Witono, Yohanes Herjanto, dan Evan Susanto*
 Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan
 Jalan Ciumbuleuit No. 94, Bandung 40141, Indonesia
^{*}E-mail: hsantoso@unpar.ac.id
- E8 **Kinetika Reduksi Isotermal CuO/ZnO dalam Penyiapan Katalis untuk Sintesis Metanol**
Hendriyana^{1}, Herri Susanto², dan Subagjo²*
¹Jurusan Teknik Kimia, FT, UNJANI, Jl. Terusan Jend. Sudirman Cimahi
²Program Studi Teknik Kimia, FTI, ITB, Jl. Ganesa 10 Bandung
^{*}E-mail: hendriyana@lecture.unjani.ac.id

F. Bioteknologi

Kode Judul, Penulis dan Alamat

- F1 **Proses Inaktivasi Enzim Gaultherase Melalui Mixed-Drying Extraction untuk Pengambilan Gaultherin Sebagai Antikanker**
Priyono Kusumo¹, MF.Sri Mulyaninggsih¹, dan Mohamad Endy Yulianto²
¹Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Semarang
 email : priyo330@yahoo.com
²Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro Semarang
 email: endy_y@yahoo.com
- F2 **Aplikasi Biorecovery Dalam Pemisahan Logam dari Batuan Mineral Pyrite dengan Menggunakan Bakteri Thiobacillus ferrooxidans dan Fungi Aspergillus niger**
Ronny Kurniawan, S. Juhanda, Vitri Banimulyanty, Lena Marita
 Program Studi Teknik Kimia, FTI, Iteas Bandung, Jl. PHH. Mustafa No 23 Bandung
 E-mail:ron_iteas@yahoo.com





- F3 **Reduksi Sulfat oleh Bakteri Termofilik dari Air Panas Sarongsong Kota Tomohon**
Frity Lisa Taroreh¹, Ferry F. Karwur^{1,2}, Jubhar C. Mangimbulude¹
¹Program Pascasarjana Magister Biologi, Universitas Kristen Satya Wacana
²Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Kristen Satya Wacana
*Korespondensi : PPs Magister Biologi UKSW, Jl. Diponegoro no. 52-60 Salatiga 50714
*E-mail : christianjubhar@yahoo.com

- F4 **Biopulping Rami Menggunakan Jamur Pelapuk Putih**
*Chandra Apriana Purwita, Hendro Risdianto**
Balai Besar Pulp dan Kertas, Kementerian Perindustrian
Jl. Raya Dayeuhkolot No. 132, Bandung 40258
*E-mail: hendrorisdianto@yahoo.com

G. Teknologi Pemisahan

Kode Judul, Penulis dan Alamat

- G1 **Ekstraksi Tannin dari Daun Tanaman Putri Malu (*Mimosa Pudica*)**
*Fadil Ahmad Nur, dan Novy Pralisa Putri**
Program Studi S1 Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Mulawarman
Jl. Sambaliung No. 09 Kampus Gunung Kelua, Samarinda
*E-mail : novylisa@gmail.com
- G2 **Proses Pengolahan Dan Pemurnian Bijih Tembaga Dengan Cara Konvensional dan Biomining**
Untung Sukanto, Dyah Probowati, Anton Sudyanto
Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Mineral
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta
E-mail : cak_oen2000@yahoo.com, dprobowati@gmail.com, anton_sudyanto@yahoo.co.id
- G3 **Adsorpsi Ion Mn(II) Pada Zeolit yang Disintesis dari Abu Dasar Batubara Termodifikasi Ditizon**
Riandy Putra¹, Khamidinal¹, dan Didik Krisdiyanto¹
¹Program Studi Kimia, FST, UIN Sunan Kalijaga, Jl. Marsda Adisucipto No. 1 Yogyakarta 55281.
*E-mail: riandy.putra@ymail.com
- G4 **Tannin Removal by Hot Water as the Pretreatment of the Multi Stages Extraction of *Phaleria macrocarpa* Bioactive Compounds**
Tedi Hudaya, Alex Sabianto, and Susiana Prasetyo S.*
Undergraduate Programs in Chemical Engineering, Parahyangan Catholic University
Ciumbuleuit 94, Bandung 40141, Telp. (022) 2032655, Fax. (022) 2032700
*E-mail: t_hudaya@yahoo.com.au
- G5 **Ekstraksi Daun Mimba (*Azadirachta Indica A. Juss*) dengan Pelarut Etanol**
Adi Ilcham¹, Siswanti¹, Nur Muhammad Muaddib Ahlullah¹, Rita Erwidiyawati Putri¹
¹Program Studi Teknik Kimia, FTI, UPN "Veteran" Yogyakarta dan alamatnya
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara), Condongcatur, Yogyakarta 55283
*Email : nur.ahlullah@gmail.com
- G6 **The Effect of F:S Ratio, Temperature, Particle Diameter, and Mixing Speed in The Dispersive Contact Batch Extraction of *Phaleria macrocarpa* Fruit Using 70%-v Ethanol Solvent**
Susiana Prasetyo S., Angelia Salim, Tedi Hudaya*
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan
Jalan Ciumbuleuit 94, Bandung 40141, Telp. (022) 2032655, Fax. (022) 2032700
*E-mail: susianaprasetyo@yahoo.com





- G7 **The Pre-chromatography Purification of Crude Oleoresin of *Phaleria Macrocarpa* Fruit Extracts by Using 70%-v/v Ethanol**
*Susiana Prasetyo**, *Wesley Arfianto*, *Tedi Hudaya*
 Undergraduate Programs in Chemical Engineering, Parahyangan Catholic University
 Ciumbuleuit 94, Bandung 40141, Indonesia
 Phone: (022) 2032655, Fax: (022) 2032700
 *E-mail: susianaprasetyo@yahoo.com
- G8 **Subcritical Water Extraction of Essential Oils from Indonesia Basil (Kemangi) Leaf: Effects of Temperature and Extraction Time on Yield and Product Composition**
Siti Zullaikah^{1}*, *Cynthia Clarizka D.²*, *Dewi Fulanah³*, *Lailatul Fitri⁴*, *Yunila Refit W.⁵*
 Department of Chemical Engineering, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Kampus ITS Keputih
 Sukolilo, Surabaya 60111 Indonesia
 *E-mail: szulle@chem-eng.its.ac.id
- G9 **The Optimization of Bioactive Compounds Continuous Extraction Conditions from *Phaleria macrocarpa* Fruit by Percolation Method**
*Susiana Prasetyo**, *Fredi Santono*, *Tedi Hudaya*
 Undergraduate Programs in Chemical Engineering, Parahyangan Catholic University
 Jl. Ciumbuleuit 94, Bandung 40141
 Telp. (022)-2032655; Fax (022)-2032700
 *E-mail: susianaprasetyo@yahoo.com
- G10 **Ekstraksi Kulit Buah Naga sebagai Pewarna Alami**
Sri Sudarmi¹, *Purwo Subagyo²*, *Anna Susanti^{3*}*, dan *Anggun Sri Wahyuningsih⁴*
 Department of Chemical Engineering, Faculty of Industrial Technology, UPN "Veteran" Yogyakarta
 SWK Street No. 104 Lingkar Utara Condong Catur Yogyakarta 55283
 *Email : anna.susanti29@gmail.com
- G11 **Removal of Rhodamine-B From Aqueous Solution by Adsorption Onto Chitosan/Polymethylmetacrylate/Cloisite-10A Composites**
Eny Kusrini^{1}*, *Muhammad Aidil Adhha Abdullah²*, *Arief Frianda R¹*
¹Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Indonesia,
 Kampus Baru UI, 16424 Depok, Indonesia
²School of Fundamental Science, Universiti Malaysia Terengganu, 21030 Kuala Terengganu, Malaysia
 *Corresponding author's e-mail address: ekusrini@che.ui.ac.id, Tel.: +62-21-7863516 ext. 204,
 Fax: +62-21-7863515.
- G12 **Pemurnian Pasir Silika dengan Metode Leaching Asam dan bantuan Sonikasi**
Sumarno^{1}*, *Prida Novarita T.²*, *Magvirah Januari³*, *Yuyun Yuniarti⁴*
 Program Studi Teknik Kimia, FTI, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
 Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia
 *E-mail: onramus@chem-eng.its.ac.id

H. Teknologi Partikel

Kode Judul, Penulis dan Alamat

I. Teknologi Pengolahan Limbah

Kode Judul, Penulis dan Alamat

- I1 **Optimizing the hydrolysis acid process of cellulose from post-harvest sugarcane (*Saccharum officinarum*) residue for bioethanol production**
Alivia Alfarty^{1}* dan *Novike Bela²*
¹Program Studi Teknik Kimia, FTI, ITN Malang, Jalan Bendungan Sigura-gura No. 2 Malang Jawa Timur
²Program Studi Teknik Kimia, FTI, ITN Malang, Jalan Bendungan Sigura-gura No. 2 Malang Jawa Timur
 *E-mail: a.alfarty@gmail.com





- 12 **Imobilisasi Limbah Radioaktif Uranium Menggunakan Abu Batubara Sebagai Bahan Matriks Synroc**
Gunandjar^{1}, Titik Sundari¹, dan Yuli Purwanto¹*
¹Pusat Teknologi Limbah Radioaktif, Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN)
 Kawasan Puspiptek Serpong, Tangerang Selatan, Banten
^{*}E-mail: gunand-m@batan.go.id
- 13 **Pra Kondisi untuk Pengelolaan Limbah Reflektor dari Reaktor TRIGA MARK II**
Mulyono Daryoko^{1}, Sutoto¹, dan Dwi Luhur Ibnu Saputra¹*
¹Pusat Teknologi Limbah Radioaktif -BATAN, Kawasan Puspiptek, Serpong, Gedung 50, Serpong
^{*}E-mail: daryoko@batan.go.id
- 14 **Utilization Of Polypropilene Glycol As Anti Foaming Agent On Evaporation of Detergent Radioactive Liquid Waste**
Zainus Salimin, Endang Nuraeni, Dwi Luhur Ibnu Saputra
 Center for Radioactive Waste Technology, National Nuclear Energy Agency, PUSPIPTEK Complex, Building 50, Tangerang Selatan 15310, Telp. 021-7563142, Fax. 021-7560927.
 Email: zainus_s@batan.go.id
- 15 **Modelling Self-Heating in Compost Piles: Application of Reaction Engineering Approach**
Shierin^{1}, Aditya Putranto²*
¹Program Studi Magister Teknik Kimia, Program Pascasarjana, Universitas Katolik Parahyangan
 Jalan Merdeka No. 30, Bandung, Telp: (022) – 4202351
²Jurusan Teknik Kimia, Universitas Katolik Parahyangan
 Jalan Ciumbuleuit 94, Bandung, Telp: (022) – 2032700
^{*}E-mail: shierin25@gmail.com
adityaptr@yahoo.com
- 16 **Pengaruh Penambahan Diethylene Glycol Terhadap Gas Hasil Fermentasi Limbah Peternakan Sapi Dusun Ngentak, Desa Pongcosari, Kecamatan Srandakan, Kabupaten Bantul, DIY**
Nur Suhascaryo^{1}, Hongki Budi Prasetyo², Anang Ade Prasetyo³, Hadi Purnomo⁴, dan Sugeng Priyono⁵*
¹Program Studi Teknik Perminyakan, FTM, UPN "Veteran" Yogyakarta
²Program Studi Teknik Perminyakan, FTM, UPN "Veteran" Yogyakarta
³Program Studi Teknik Perminyakan, FTM, UPN "Veteran" Yogyakarta
⁴Program Studi Teknik Geologi, FTM, UPN "Veteran" Yogyakarta
⁵Program Studi Agroteknologi, FP, UPN "Veteran" Yogyakarta
^{*}E-mail: hongkibudi@yahoo.co.id
- 17 **Sistem Integrasi Koagulasi dan Adsorpsi dalam Reduksi Logam Berat (Cr⁶⁺ dan Cu²⁺) pada Limbah Cair Industri Tekstil**
Judy R.B. Witono, Angela M, Agnes Y, dan Carissa C
 Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri Universitas Katolik Parahyangan
 Jl. Ciumbuleuit 94 Bandung 40141
^{*}E-mail: judy@unpar.ac.id; angela.tanubrata@gmail.com; agnesyuliani31@gmail.com;
clementinecarissa30@gmail.com
- 18 **Pengolahan Air Limbah Tempe dengan Metode Sequencing Batch Reactor Skala Laboratorium dan Industri Kecil Tempe**
Winda^{1} dan Ign. Suharto²*
^{1), 2)}Program Studi Teknik Kimia, FTI, Universitas Katolik Parahyangan Bandung,
 Jl. Ciumbuleuit No. 94-96 Bandung 40141, Telp (022)2032700
 Email : ¹⁾ winda2093@hotmail.com
²⁾ ign.suharto@gmail.com; ignatius_soeharto@yahoo.com



- I9 **Refining Minyak Pelumas Bekas Dengan Proses Fisika-Kimia**
Mukhtar G, Dwi N, Hikmah F N, dan Zakiya U
 Politeknik Negeri Bandung
 Jl. Gegerkalong Hilir, Ds Ciwaruga, Bandung, Telp dan Fax (022) 2016403 dan 2016403
e-mail : muhtar_2008@yahoo.com
- I10 **Pengolahan Limbah Tekstil Menggunakan Elektrokoagulasi**
Tuani Lidiawati S^{1,2*}, Lieke Riadi^{1,2}, Liok Dimas Sanjaya¹ dan Whenny Ferydhiwati¹
¹Program Studi Teknik Kimia, FT, Universitas Surabaya, Jl. Raya Kalirungkut, Surabaya
²Pusat Studi Lingkungan, Universitas Surabaya, Jl. Raya Kalirungkut, Surabaya
**E-mail*: tuani@staff.ubaya.ac.id
- I11 **Pengolahan Limbah Plastik Kemasan Multilayer Ldpe (Low Density Poly Ethilene) dengan Menggunakan Metode Pirolisis Microwave**
S. R. Juliastuti^{1*}, Nuniek Hendriani², Arief Febrianto³, Diki Dinar Ramadhika⁴
¹Jurusan Teknik Kimia, FTI, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
 Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia
e-mail: sjuliastuti@yahoo.co.id

J. Energi baru Terbarukan

Kode Judul, Penulis dan Alamat

- J1 **Pembuatan Serbuk Perak dengan Metode Reduksi Presipitasi Kimia dan Pasta Perak untuk Aplikasi Kontak Metal Sel Surya Silikon**
Yunus Tonapa Sarungu
 Teknik Kimia – Politeknik Negeri Bandung
 Jln. Gegerkalong Hilir Ds.Ciwaruga, Bandung 40012
e-mail : god_elona@live.com
 HP : 0813 2184 0182
- J2 **Determination of The Biodiesel Production Process from Palm Fatty Acid Distillate and Methanol**
Supranto Supranto¹, Ahmad Tawfiequrrahman¹ and Dedi Eko Yinanto¹
¹Department of Chemical Engineering, Universitas Gadjah Mada, Indonesia
supranto@chemeng.ugm.ac.id
supranto@ugm.ac.id
- J3 **Perkembangan Proses Produksi Biodiesel Sebagai Bahan Bakar Alternatif**
Luqman Buchori, I. Istadi^{*)}, dan P. Purwanto
 Program Doktor Teknik Kimia, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
 Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275
 Telp./fax : (024)7460058/(024)76480675
E-mail: luqman.buchori@che.undip.ac.id
^{*)Corresponding Author}: I. Istadi (istadi@che.undip.ac.id)
- J4 **Potensi Kerang sebagai Katalis Untuk Pembuatan Biodiesel**
Sri Puji Lestari* dan Hadiyanto
 Program studi Teknik Kimia, FT, UNDIP Kampus Tembalang
 Jl. Prof. Sudarto Semarang 50275
**E-mail*: poeji.eng@gmail.com
- J5 **Effect of pyrolysis temperature and number of molasses's adhesive toward quality of mud cake based bio briquette**
Andy Chandra¹, Melia Laniwati², Melissa Yusuf¹, Welianny Pratiwi¹
¹Chemical Eng. Dept., FTI, Parahyangan Catholic University, 94th Ciumbuleuit Street, Bandung, 40141, Indonesia
²Chemical Eng. Dept., ITB, 10th Ganesha Street, Bandung, Indonesia
E-mail: andyc@unpar.ac.id





- J6 **Studi Biobriket Enceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*) sebagai Bahan Bakar Energi Terbarukan**
Muhammad Arief Karim¹, Eko Ariyanto^{1}, Agung Firmansyah¹*
¹Program Studi Teknik Kimia, Universitas Muhammadiyah Palembang
Jln. A. Yani 13 Ulu Palembang, 30263, Telp. 0711 510820
* Email: ekochemump2002@yahoo.com
- J7 **Pemanfaatan Janggal Jagung dan Batok Kelapa Menjadi Gas Mempan Bakar untuk Mensubstitusi Elpiji Melalui Proses Gasifikasi**
Suhartono, Ikhwan Maulana dan Yapto Muhamad Maulana
Jurusa Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Achmad Yani
Jl. Terusan Jenderal Sudirman PO. BOX 148 Cimahi,
Tlp. (022) 6642064, Fax. (022) 6642064
E-mail: suhartono@lecture.unjani.ac.id
- J8 **Pemanfaatan Umbi Gadung Beracun (*Dioscorea hispida*) sebagai Bahan Baku Pembuatan Bioetanol untuk Bahan Bakar Kompur Rumah Tangga: Perancangan Distilasi Satu Tahap**
Hargono^{1}*
¹Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudarto, Tembalang, Semarang, 50275, Telp./Fax. (024) 7460058/(024) 76480675
email : hargono_tkundip@yahoo.co.id
- J10 **Co-Pyrolysis Characteristics of Indonesia Low Rank Coal and Oil Palm Empty Fruit Bunch**
*Siti Zullaikah^{*1}, Zigmawiko T. S.², Shohibul Wafa³*
Department of Chemical Engineering, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Kampus ITS Keputih
Sukolilo, Surabaya 60111 Indonesia
*E-mail: szulle@chem-eng.its.ac.id
- J11 **Pembuatan Biobriket dari Limbah Organik**
M. Syahri¹, Tjukup Marnoto², Cahyo Dwi. N, dan Arifin Dwi Prasetyo
^{1,2}Program Studi Teknik Kimia, FTI, UPN "Veteran" Yogyakarta
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara), Condong Catur, Yogyakarta 55283, Telp/fax. 0274-486889

E-mail : mohsyahri@gmail.com, cahyos_11@yahoo.co.id, dan arif.prasetyo4@gmail.com

K. Analisis Resiko

Kode Judul, Penulis dan Alamat

L. Teknik Produk

Kode Judul, Penulis dan Alamat

- L1 **Karakterisasi dan Sifat Biodegradasi Edible Film dari Pati Kulit Pisang Nangka (*Musa Paradisiaca* L.) dengan Penambahan KITOSAN dan Plasticizer Gliserol**
Zakiah Darajat Nurfajrin¹, Gde Sumawisesa Mahendrajaya¹, Sri Sukadarti¹ dan Endang Sulistyowati¹
¹Program Studi Teknik Kimia, FTI, UPN "Veteran" Yogyakarta dan alamatnya
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara), Condongcatur, Yogyakarta 55283
*E-mail: gmahendrajaya@yahoo.com
zakiahdarajat.zd@gmail.com
- L2 **Pengaruh Temperatur dan Tebal Lapisan Susu Kedelai pada Tray dalam Pengeringan Busa terhadap Kualitas Susu Kedelai Bubuk**
Anita Dwi Pratiwi¹, dan Ign. Suharto²
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan
Jalan Ciumbuleuit 94, Bandung 40141, Telp. (022) 2032655, Fax. (022) 2031110
*E-mail: 1) anita_tanuwijaya@gmail.com
2) ign.suharto@gmail.com





- L3 **Pembuatan Biskuit dari Campuran Beras, Jagung, Tepung Tempe dan Implikasinya Terhadap Prediksi Kadaluwarsa**
Stella Letizia¹⁾, dan Ign Suharto²⁾
 Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan
 Jalan Ciumbuleuit 94, Bandung 40141, Telp. (022) 2032655, Fax. (022) 2031110
 1) stella.sutoko@gmail.com
ign.suharto@gmail.com
- L4 **Peningkatan Mutu Simpan Buah dengan Coating Film Komposit Tapioka-Kitosan**
Nur Rokhati^{}, Aji Prasetyaningrum, Diyono Ikhsan, dan Tutuk Djoko Kusworo*
 Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
 Jl. Prof. Sudharto, SH, Tembalang, Semarang, 50275, Telp/Fax: (024)7460058
^{*}E-mail: nur_r81@undip.ac.id
- L5 **Karakteristik Membran Komposit Poli Eter Eter Keton Tersulfonasi untuk Direct Methanol Fuel Cell**
Nur Hidayati, Muhammad Mujiburohman, Herry Purnama, dan Muhammad Fahmi Hakim
 Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta
 Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura Surakarta
^{*}E-mail: nur.hidayati@ums.ac.id
- L6 **Kombinasi Proses Cold Gelation dan Foam Mat Drying Pada Karakteristik Produk Karagenan**
Aji Prasetyaningrum^{}, Gunawan W. Santosa^{**}, Y. Dharmawan^{***}, Moh Djaeni^{*}*
^{*}) Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
^{**}) Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro
^{***}) Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro
 Jl. Prof. Sudharto, SH, Tembalang, Semarang, Indonesia
 Email: ajiprasetyaningrum@gmail.com
- L7 **Penggunaan Natrium Silikat pada Proses Pelorodan Batik Terhadap Pelepasan Lilin dan Kekuatan Tarik Kain**
Dwi Suheryanto
 Balai Besar Kerajinan dan Batik
 Badan Penelitian Kebijakan Iklim dan Mutu Industri - Kementerian Perindustrian RI
 Jl Kusumanegara 7 Yogyakarta 55166. Telp. (0274) 546111 Fax (0274) 543582,
 e-mail: pringgading04@yahoo.com
- L8 **Perlakuan Bahan Baku Rotan dengan Ekstrak Daun Mimba untuk Produk Furniture**
Dwi Suheryanto
 Balai Besar Kerajinan dan Batik
 Badan Penelitian Kebijakan Iklim dan Mutu Industri - Kementerian Perindustrian RI
 Jl Kusumanegara 7 Yogyakarta 55166. Telp. (0274) 546111 Fax (0274) 543582,
 e-mail: pringgading04@yahoo.com



Pra Kondisi untuk Pengelolaan Limbah Reflektor dari Reaktor Triga Mark II

Mulyono Daryoko^{1*}, Sutoto¹, dan Dwi Luhur Ibnu Saputra¹

¹Pusat Teknologi Limbah Radioaktif -BATAN, Kawasan Puspiptek, Serpong, Gedung 50, Serpong

*E-mail: daryoko@batan.go.id

Abstract

Pra Kondision Reflector For Managing Waste Of Reactor Triga Mark II. In 1996 there has been a refurbishment of the reactor Triga Mark II. The consequences of these events occur is the case of radioactive waste with a very significant amount. Waste is managed by the Radioactive Waste Technology Center. In this paper is presented the preparation of the waste management from the safety analysis before being taken to the placement on Radioactive Waste Technology Center. Radionuclide content contained in the reflector is H - 3, C - 14, Fe - 55, Co - 60, Eu - 152 and Eu - 154, with activities $1,0 \times 10^4$ Bq/ g, while the radiation is 66 rad/h. The conclusion of this study is the container used is a container cube shape with a length of 1097,3 mm, 624,2 mm width and height of 760,8 mm. The cube is coated with a steel plate of 12 mm and 8 mm . By conditioning, then to 200 mR / h. This means that the waste is safe both for workers and the environment.

Keywords: reflector, radioactive waste, management, worker, environment

Pendahuluan

Reaktor Triga Mark II Bandung mulai dioperasikan pada tahun 1965 pada daya 250 kW. Pada tahun 1971 daya reaktor ditingkatkan menjadi 1000 kW dan dioperasikan dari tahun 1971 sampai dengan tahun 1996. Pada tahun 1996 operasi reaktor diberhentikan, dan ditingkatkan kembali dayanya menjadi 2000 kW pada tahun 2000. Komisioning reaktor Triga Mark II dilakukan pada tahun 2001 dengan perpanjangan izin operasi hingga tahun 2016 (IAEA, 2009, Anonymous, 2011, Daryoko, M., dkk, 2012). Reflektor pada saat refurbishment waktu itu, data analisis radionuklidanya seperti terlihat pada Tabel 1. Karena umur reaktor yang sudah tua dan para karyawan yang faham betul tentang reaktor ini sudah mulai pada pension serta sudah pengalaman refurbishment reaktor Triga Mark II serta karena ada sedikit masalah Tiga Mark II daya 2000 kW, maka ada ide untuk lebih menyempurnakan reaktor dengan daya ini. Caranya adalah dengan mengganti type Triga menjadi type MTR. Konsekwensinya akan ditimbulkan limbah radioaktif, diantaranya limbah reflektor. Reflektor pada saat refurbishment waktu itu posisinya adalah seperti Tabel 1 (Daroko, M. Dkk., 2003).

Tabel 1. Pengukuran radiasi pada reflektor dan sekitarnya setelah bahan bakar diambil

No	Lokasi	Paparan Radiasi
1	Permukaan <i>Bellows</i>	130 R/jam
2	Permukaan <i>Bellows</i>	100 R/jam
3	Permukaan <i>Bellows</i>	120 R/jam
4	Permukaan <i>Bellows</i>	150 R/jam
5	Permukaan pipa <i>Reflector</i>	110 R/jam
6	Permukaan <i>Clem Bellows</i>	110 R/jam
7	Permukaan dari <i>CT</i>	560 R/jam
8	Permukaan <i>Reflector</i>	66 R/jam
9	Permukaan pipa <i>Reflector</i>	70 R/jam
10	Permukaan pipa <i>Reflector</i>	70 R/jam
11	1 m dari <i>Bellows</i>	90 R/jam
12	Permukaan <i>Fuel Rack</i>	8 R/jam
13	<i>Grid (CT Parallel)</i>	450 R/jam
14	1 m (<i>under grid</i>)	80 R/jam
15	Permukaan <i>PHE</i>	18.5 Bq/cm ²



Reflektor terbuat dari grafit yang dilapisi aluminium berfungsi untuk merefleksikan flux ke arah column (*thermal column* dan *thermalizing column*). Dalam makalah ini akan dilakukan analisis baik aktivitasnya maupun paparan radiasinya, agar tetap aman baik untuk para pekerja maupun lingkungannya.

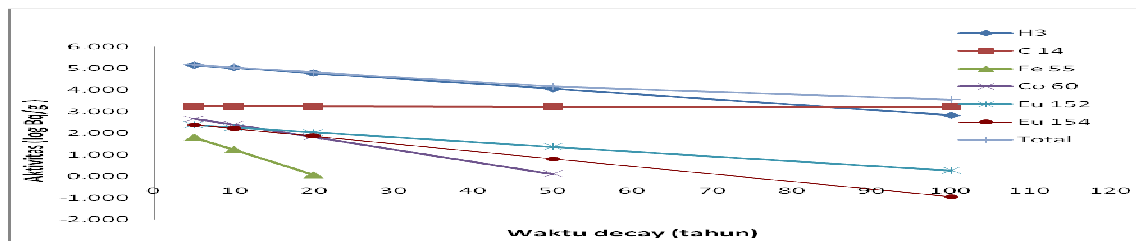
Metodologi

Untuk membuat reflektor tersebut aman bagi pekerja dan lingkungannya maka diambil beberapa langkah sbb.:

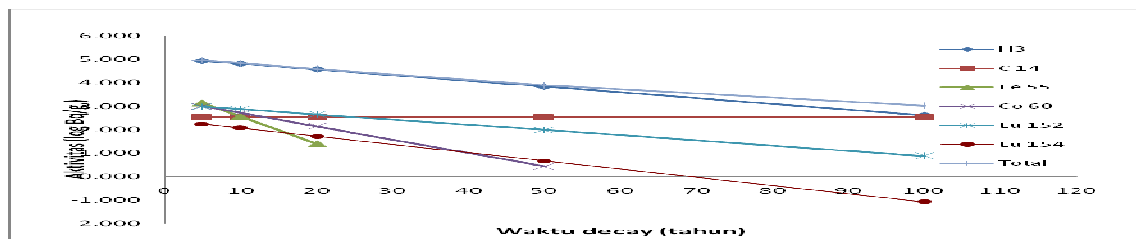
1. Menunggu waktu yang lama
2. Dengan cara membuat perisai pada reflektor tersebut.

Hasil dan Pembahasan

Data analisis radionuklida yang terdapat pada reflektor grafit dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2. Gambar tersebut menunjukkan bahwa kandungan radionuklida hasil aktivasi dan kontaminasi pada grafit reflektor setelah shut down adalah Mn-54, Fe-15, Ni-59, Ni-63, H-3, C-14, Co-60 dan Cs-137, dan dihitung hingga periode 100 tahun. Data tersebut menunjukkan juga bahwa komponen grafit adalah penyumbang aktivitas yang paling dominan pada reflektor, sedangkan kontribusi dari tutup aluminium dan bolt baja tahan karat relatif kecil (Daryoko, M., dkk., 2012.).



Gambar 1. Grafik aktivitas radionuklida pada *reflector* reaktor Bandung (daya reaktor 1 MW)

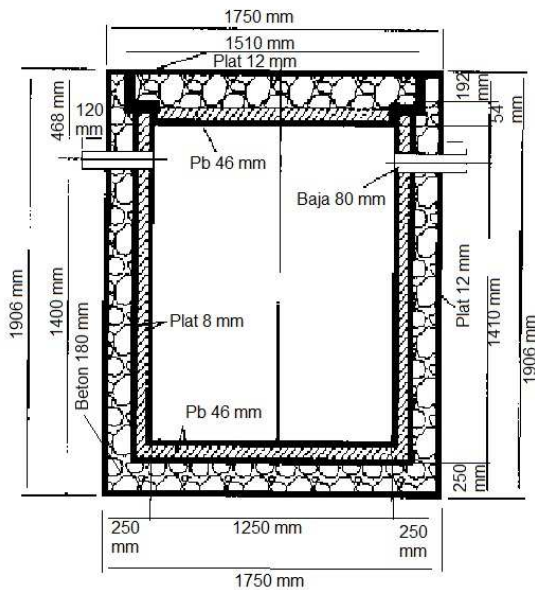


Gambar 2. Grafik aktivitas radionuklida pada *reflector* reaktor Bandung (daya 2 MW)

Radionuklida Mn-54 and Fe-55 tidak terlihat pada jajaran pendukung aktivitas grafit tersebut, sebab disamping kandungan prosentase nuklida induknya di dalam elemennya kecil, Mn-54 dan Fe-55 juga hanya mempunyai umur paroh yang sangat pendek. Terlihat bahwa radionuklida penyumbang aktivitas terbesar adalah C-14 dan H-3, disamping Ni-59, Ni-63 dan Cs-137, sedangkan penyumbang paparan radiasi yang paling dominan adalah Co-60, sebab Co-60 mempunyai energi maksimum yang paling tinggi, yaitu 318 keV untuk β dan 2 radiasi sinar γ : 1,17 MeV dan 1,33 MeV. Gambar 2 menunjukkan juga bahwa Co-60 masih berperan hingga waktu 100 tahun, dan setelahnya baru beralih secara nyata. Emiter beta dari Co-60 dengan umur paroh 5,3 tahun konsentrasinya telah bisa diabaikan. C-14 yang mempunyai umur paroh beberapa ribu tahun sama sekali belum terlihat peluruhannya. Aktivitas radionuklida pada operasi 1 MW adalah $1,0 \times 10^4$ Bq/gram, sedangkan aktivitas reflektor pada operasi 2 MW adalah $9,0 \times 10^3$ Bq/gram.

Perancangan Kontainer

Kontainer yang digunakan sebagai pengaman terhadap paparan radiasi adalah container bentuk silindris Hasil perancangan kontainer bisa dilihat pada Gambar 3



Gambar 3. Hasil perancangan kontainer

- Ukuran reflektor secara umum, berdiameter luar (ID) adalah 1.162,05 mm dan tinggi (H) adalah 1.352,25 mm.
- reflektor ini harus diperhitungkan agar bisa masuk ke dalam kontainer.

Bahan yang digunakan:

- Diameter dalam kontainer (ID) = diameter luar reflektor+jarak kelonggaran kiri-kanan=1162,05+2(43.975) =1250 mm
- Diameter luar kontainer (OD) = ID+tebal perisai/dinding kontainer = 1250+2(250)=1750mm
- Tinggi kontainer(H) = tinggi reflektor+tebal perisai kiri-kanan+jarak limbah dengan tangki atas= 1362,25+2(250)+43,75=1906 mm.
- Berdasarkan data pada Tabel 1 maka paparan radiasi permukaan reflektor terukur 66 Rem/jam.
- Plat baja karbon, tebal 12mm dan 8 mm
- Besi beton eizer ϕ 12 mm
- Baja karbon pejal ϕ 80 mm
- Timah hitam (Pb)
- Perhitungan tebal dinding container:

Timbal (Pb). $\rho = 11,34 \text{ g/cm}^3$

Beton(*concrete*), $\rho = 2,40 \text{ (g/cm}^3)$

Kontainer ini dirancang untuk bungkusan kategori III-kuning , tingkat paparan radiasi permukaan bungkusan lebih dari 0,5 mSv/jam (50 mrem/jam) tetapi tidak lebih dari 2 mSv/jam (200 mrem/jam)

Oleh karena itu dinding kontainer dapat ditentukan sebagai berikut:

$$I_0 = 66 \text{ rem/jam} = 66.000 \text{ mrem/jam}$$

$$I = 200 \text{ mrem/jam (regulasi)}$$

$$\mu = 0,138 \text{ cm}^{-1} \text{ (Perry'S, R.H.(1984))}$$

$$I = I_0 e^{-\mu x}$$

$$200 = 66.000 e^{-0,138x}$$

$$\ln 200 = \ln 66.000 - 0,138x$$

$$5,2983 = 11,0974 - 0,138x$$

$$0,138x = 5,7991$$

$$x = 42,02246 = 420 \text{ mm}$$

Untuk mengurangi agar ukuran kontainer tidak terlalu besar, maka container dibuat dari bahan beton dan Pb.

Tebal beton/*concrete* dibuat 18 cm , sehingga diperlukan ketebalan Pb.= $[(x - 18) \times (\rho_{\text{beton}} / \rho_{\text{Pb}})] = [(38 \text{ cm} - 18 \text{ cm}) \times (2,4 : 11,34)] = 4,656 \text{ cm}$

Konstruksi kontainer adalah beton/*concrete* dibungkus/jaket plat baja karbon tebal 12 mm sekaligus sebagai *begesting* untuk pengecoran dan pada bagian dalam kontainer dilapisi dengan coran timah hitam(Pb), tebal 46 mm



dibungkus/jaket plat baja tebal 8 mm. Jadi total tebal dinding kontainer dari bahan beton dan timah hitam adalah: [(20 cm + 4,6 cm) + 0,8 cm + 0,8 cm + 1,2 cm] = 20 cm = 250 mm.

Perhitungan besi tempat dudukan kait: crane atau kawat baja untuk mengangkat kontainer dapat dilihat dari besarnya defleksi/pelenturannya dengan rumus sebagai berikut (Suwardiyono,2009, Sati, dkk.,1982):

$$f = p l^3 / 3 E I$$

Keterangan:

f = defleksi/pelenturan (mm)

p = beban yang diangkat (kg) (kontainer ini dipasang tempat kait sebanyak 4 buah)

l = panjang dudukan kait pengangkat (mm)

E = modulus kekenyalan, baja st-52, maka

$$E = 21.000 \text{ kg/mm}^2$$

I = momem inersia

$$I = D^4/20 \text{ (mm}^4\text{)}$$

D = diameter baja pejal dudukan pengait pengangkat (mm)

Defleksi dapat dihitung dengan melihat spesifikasi dan ukuran-ukuran container.

Diameter poros untuk dudukan kait pengangkat (D) = 80 mm

Beban yang harus diangkat oleh 4 buah dudukan kait pengangkat adalah berat kontainer ditambah isi limbah reflektor yaitu 13.520 kg, maka beban (p) = 23.520 kg /4 =3.380 kg. Perhitungan berat kontainer 1.000 kg.

Panjang dudukan kait pengangkat (l) = 120 mm

$$I = D^4/20 = (80)^4 / 20 = 2.048.000 \text{ mm}^4$$

$$f = p l^3 / 3 E I = [(13.520 \text{ kg} : 4) \times$$

$$(120)^3 / (3 \times 21.000 \times 2.048.000)]$$

$$= [3.380 \times 1.728.000 / 129.024.000.000]$$

$$= 5.840.640.000 / 129.024.000.000$$

$$= 0,045 \text{ mm}$$

Defleksi yang terjadi adalah sebesar 0,045 mm ini sangat kecil sekali, berarti baja karbon pejal st-52, ϕ 80 mm, panjang 120 mm yang dipasang pada kontainer pada 4 posisi sangat aman.

Perhitungan berat kontainer kosong sebelum diisi limbah reflektor

= berat plat baja+berat besi beton+berat konkrit+berat Pb

Sebagai contoh berat baja(lihat Gambar 3)

Dengan rumus-rumus di atas, sebagai contoh mencari berat plat baja

$$= \pi D^2 h t \rho$$

$$= \pi (80^2)(120)(7,8)$$

$$= 2,635 \text{ kg}$$

Dengan rumus yang sama, bisa dicari berat besi beton, konkrit dan Pb

Berat besi beton=0,215 kg

Berat konkrit=15,920 kg

Berat Pb=12,520 kg

Berat kontainer kosong=berat plat baja+berat besi beton+berat konkrit+berat Pb

$$=2,635+0,215+15,920+12,520$$

$$=31,290 \text{ kg}$$

Berat limbah reflektor sekitar 1000 kg, jadi berat kontainer dengan isi limbah reflektor =

13,520 ton = 13.520 kg.

Kesimpulan

- Kandungan radionuklida yang terdapat di dalam reflektor adalah H-3, C-14, Fe-55, Co-60, Eu-152 dan Eu-154. Radionuklida yang paling berperan pada waktu 20 tahun adalah C-14 dan H-3, Ni-59, Ni-63 dan Cs-13 dan Co-60. Penyumbang paparan radiasi yang paling dominan adalah Co-60, sebab Co-60 mempunyai energi maksimum yang paling tinggi, yaitu 318 keV untuk β dan 2 radiasi sinar γ : 1,17 MeV dan 1,33 MeV.

- Kontainer yang digunakan sebagai pengaman terhadap paparan radiasi adalah container bentuk silindris berdiameter luar (ID) adalah 1250 mm, diameter luar (OD) 1750 mm dan tinggi (H) adalah 1906 mm, dengan bahan timah hitam setebal 46 mm dan beton 274 mm, yang dilapisi dengan plat baja tebal 8 mm dan plat bajak arbon tebal 12 mm. Berat kontainer kosong = 12.520 kg. Berat limbah reflektor 1000 kg, berat kontainer dengan isi limbah =13.520 kg. Dengan disain ini diharapkan keamanan dan keselamatan para pekerja dan lingkungannya akan terjamin.





Daftar Pustaka

- International Atomic Energy Agency, *Research Reactor Modernization and Refurbishment, Upgrade of the Bandung Triga 2000 Reactor*, IAEA-TECDOC-1625, Vienna (2009).
- Anonymous, *Reaktor Triga 2000 Bandung*, Available: <http://airamadhan.wordpress.com/2008/05/27/reaktor-triga-2000-bandung/>
diakses pada 7 November 2011.
- International Atomic Energy Agency, *Decommissioning Techniques for Research Reactor*, Final Report of a Coordinated Research Project, 1997-2001, IAEA-TECDOC-1273, Vienna. (2002).
- International Structure for Decommissioning Costing (ISDC) of Nuclear Installations, ISBN 978-92-64-99173-6, OECD 2012 NEA No. 7088, Nuclear Energy Agency Organisation Economic Co-operation and Development (2012)
- S. J. Kim, Plan for Moata Reactor Decommissioning, Australian Nuclear Science and Technology Organization (ANSTO), Australia, 1995.
- ORNL, RICC Computer Code Collections Origen 2.1, ORNL, 1980, NewYork, USA(1980)
- M. Daryoko, S. Sutoto, A. Aisyah, et. al., Perhitungan Perkiraan Biaya Pengelolaan Limbah pada Perencanaan Dekomisioning Reaktor Triga Mark II Bandung, Program Insentif Peningkatan Kemampuan Peneliti dan Perekayasa Tahun 2012, Pusat Teknologi Limbah Radioaktif, BATAN, 2012
- Suardiyono, Perancangan Kontainer Limbah Reflektor Pada Program Dekomisioning Reaktor Riset Triga Mark II Bandung, Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pengelolaan Limbah VIII, Pusat Teknologi Limbah Radioaktif-BATAN Pusat Penelitian dan Teknologi-RISTEK(2009)
- Perry's.,R. H., 1984, Chemical Engineering Handbook, 6nded, New York.
- Sati, M.T.S., Tjitro, S.W., Buku Polyteknik, Sumur, Bandung, 1982
- Daryoko, M., and Gunandjar, " Inventarisasi Radionuklida dalam Komponen Nuklir", Jurnal Teknologi Pengolahan Limbah, ISSN 1410-9565, Volume 6 Nomor 1, Jakarta, Juni 2003
- International Atomic Energy Agency, "Radiological Characterization of Shut Down Nuclear Reactor for Decommissioning Purposes", IAEA-TRS No. 389, Vienna, 2002





Lembar Tanya Jawab
Moderator : Yusuf Izidin (UPN "Veteran" Yogyakarta)
Notulen : Susanti Rina Nugraheni (UPN "Veteran" Yogyakarta)

1. Penanya : Yuli (ITS)
- Pertanyaan :
 - Apa itu reaktor Triga Mark II?
 - Bagaimana cara untuk memastikan bahwa desain kontainer yang dibuat sudah aman bagi manusia (pekerja)?
- Jawaban :
 - Reaktor Triga Mark II adalah reaktor nuklir yang ada di Bandung, Jawa Barat yang dayanya saat ini 2 MW. Gunanya adalah untuk penelitian yang berkaitan dengan reaktor nuklir dan membuat isotop yang diperlukan dalam bidang kedokteran.
 - Desain kontainer tersebut harus bisa sebagai perisai radiasi terhadap limbah, jadi secara teoritis tidak masalah, jadi paparan radiasinya tidak keluar dari kontainer tersebut. Dalam hal ini kalau sebelumnya paparan radiasinya 66.000 mrem/jam akan menjadi 200 mrem/jam. Paparan ini dari regulasi sudah aman, baik untuk pekerja maupun lingkungannya.

