

ISSN 1411 - 3481

EISSN 2503-1287

AKREDITASI LIPI Nomor : 604/AU3/P2MI-LIPI/03/2015

# Jurnal

## Sains dan Teknologi Nuklir Indonesia

Indonesian Journal of Nuclear Science and Technology

Volume 18. No.1. Februari 2017

Diterbitkan oleh:

Pusat Sains dan Teknologi Nuklir Terapan

BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL

INDONESIA

JSTNI

Vol. 18

No. 1

Hal. 1-60

Bandung, Februari 2017

EISSN 2503-1287  
ISSN 1411 - 3481

- 
- Penanggung Jawab** : Prof. Dr. Ir. Efrizon Umar, MT. (*Termohidrolika - BATAN*)
- Pemimpin Redaksi  
Pelaksana/  
Editor in Chief** : Drs. Duyeh Setiawan, MT (*Radiokimia - BATAN*)
- Redaksi/  
Editorial Board** : 1. Prof. Dr. Ir. Agus Taftazani (*Kimia Lingkungan - BATAN*)  
2. Prof. Dr. Yana Maolana Syah, MS. (*Kimia Organik/Bahan Alam-  
ITB*)  
3. Prof. Dr. Mitra Djamal (*Instrumentasi - ITB*)  
4. Dr. Mulya Juarsa (*Termohidrolika - BATAN*)  
5. Dr. Topan Setiadipura (*Neutronika - BATAN*)  
6. Dr. rer.nat. Iwan Hastiawan, MS. (*Kimia Anorganik - UNPAD*)  
7. Dr. Ir. Djoko Hadi Prajitno, MSME (*Ilmu Bahan - BATAN*)  
8. Dr. Rochadi Awaludin (*Radiofarmasi - BATAN*)  
9. Dr. Ir. Nathanael Penagung Tendian (*Termodinamika - ITB*)  
10. Drs. Putu Sukmabuana, M.Eng. (*Fisika Radiasi - BATAN*)
- Mitra Bestari/  
Peer Reviewer** : 1. Dr. Hussein Kartamihardja, M.Kes, Sp. KN (*Kedokteran Nuklir -  
UNPAD*)  
2. Prof. Dr. Mikrajuddin Abdullah (*Ilmu Bahan - ITB*)  
3. Prof. Dr. Ir. Ari Darmawan Pasek (*Termodinamika - ITB*)  
4. Dr. M. Syaifudin (*Biologi Radiasi/Radiobiologi - BATAN*)  
5. Prof. Dr. Ir. Rochim Suratman (*Ilmu Bahan/Metalurgi Fisik - ITB*)  
6. Prof. Dr. Muhayatun (*Kimia Analisis - BATAN*)  
7. Prof. Dr. Abdul Waris, M. Eng. (*Fisika Reaktor/Fisika Nuklir - ITB*)  
8. Prof. Drs. Surian Pinem, M.Sc. (*Neutronika - BATAN*)  
9. Dr. Dani Gustaman Syarif, M.Eng (*Ilmu Bahan - BATAN*)  
10. Dr. Indah Rahmatiah Siti Salami, M.Sc. (*Teknik Lingkungan - ITB*)  
11. Drs. Ketut Kamajaya, MT (*Fisika - BATAN*)
- Staf Administrasi/  
Administrative Officers** : Rina Yuliyani  
Rosalina Fiantini, A.Md.  
Rezky Anggakusuma, S.Si.  
Asep Wahyu Shopiyudin, ST
- Alamat Penerbit /Redaksi  
Publisher/Editor Address** : Pusat Sains dan Teknologi Nuklir Terapan  
(Centre for Applied Nuclear Science and Technology)  
BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL  
(NATIONAL NUCLEAR ENERGY AGENCY OF INDONESIA)  
JL. Tamansari 71 Bandung 40132, Indonesia  
Telp. +62 (22) 2503997 Fax: +62 (22) 2504081  
<http://www.batan.go.id/psnt>
- Website** : <http://jstni.batan.go.id>
- E-mail** : [jstni\\_batan@batan.go.id](mailto:jstni_batan@batan.go.id)  
[jstni.batan@gmail.com](mailto:jstni.batan@gmail.com)  
[jstni.batan@yahoo.com](mailto:jstni.batan@yahoo.com)
- Frekuensi terbit/Issue** : Setiap bulan Februari dan Agustus  
Every February and August

---

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Lembar Abstrak	iii - ix
ANALISIS AWAL RANCANGAN SISTEM <i>PGMAA</i> MENGGUNAKAN SUMBER NEUTRON DARI <i>BEAMPORT</i> REAKTOR KARTINI <b>Edi Trijono Budisantoso, Syarip</b>	1 - 14
PENGEMBANGAN TEKNOLOGI PROSES RADIOISOTOP MEDIS <sup>131</sup> I MENGGUNAKAN METODE KOLOM RESIN PENUKAR ION UNTUK APLIKASI KEDOKTERAN NUKLIR <b>Duyeh Setiawan, Azmairit Aziz, Muhamad Basit Febrian, Yanuar Setiadi, Iwan Hastiawan</b>	15 - 24
EMULSION LIQUID MEMBRANE EXTRACTION OF Zr AND Hf IN ACID NITRIC USING EXTRACTANT TOPO <b>Kris Tri Basuki, Sudibyo</b>	25 - 38
SURVEILLANCE MANAGEMENT FOR SECONDARY WATER COOLING QUALITY OF RSG GAS <b>Geni Rina Sunaryo</b>	39 - 48
STUDI EKSPERIMENTAL PERPINDAHAN KALOR KONVEKSI PAKSA PADA NANOFUIDA AIR-ZrO <sub>2</sub> DI DALAM SUB-BULUH VERTIKAL SEGIEMPAT <b>Ketut Kamajaya, Efrizon Umar</b>	49 - 60

Jurnal Sains dan Teknologi Nuklir Indonesia  
**Terakreditasi**  
Sesuai SK LIPI Nomor: 604/AU3/P2MI-LIPI/03/2015  
Masa berlaku tanggal, 15 April 2015 - 15 April 2018

---

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga Jurnal Sains dan Teknologi Nuklir Indonesia vol.18, No.1, Februari 2017 dapat diterbitkan. Edisi jurnal kali ini, menghadirkan lima makalah bertemakan sains dan teknologi nuklir di bidang reaktor, radioisotop dan proses pemisahan.

Telah dilakukan analisis awal rancangan sistem PGNAA menggunakan salah satu *beamport* reaktor Kartini sebagai sumber neutron. Hasil analisis menunjukkan bahwa dari fluks neutron awal pada *beamport* bagian dalam  $1,5 \cdot 10^{12}$  n/cm<sup>2</sup>/s dapat dihasilkan fluks neutron termal di ruang sampel PGNAA  $1,76 \cdot 10^8$  n/cm<sup>2</sup>/s dengan arus neutron termal  $9,29 \cdot 10^8$  n/s. Edi Trijono Budisantoso dkk menyimpulkan bahwa nilai fluks neutron termal tersebut memenuhi persyaratan untuk suatu sistem PGNAA yaitu berada pada orde  $10^6$  s/d  $10^8$  n/cm<sup>2</sup>/s.

Pusat Sains dan Teknologi Nuklir Terapan – Badan Tenaga Nuklir Nasional telah memiliki kemampuan untuk memproses radioisotop <sup>131</sup>I. Salah satu metode yang dapat diaplikasikan pada teknologi proses adalah metode pemisahan menggunakan kolom resin penukar ion. Duyeh Setiawan dkk dalam penelitiannya menggunakan jenis resin Dowex 1x8 Cl- form), 100 – 200 mesh dan eluen NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> 0,5 N. Karakteristik produk akhir radioisotop <sup>131</sup>I yang memenuhi standar acuan kedokteran nuklir hasil proses pemisahan diperoleh yield lebih besar 70 %, kemurnian radionuklida > 99 %, kemurnian radiokimia > 95 %, radioisotop <sup>131</sup>I berupa larutan jernih pada pH 7.

Kris Tri Basuki dkk telah berhasil melakukan ekstraksi larutan Zr yang mengandung Hf menggunakan ekstrak TOPO. Dari hasil optimasi proses ekstraksi Zr dan Hf dengan membran emulsi menggunakan ekstrak TOPO diperoleh kesimpulan sebagai berikut: waktu pembuatan fasa membran adalah dengan kecepatan pengadukan 8000 rpm, konsentrasi TOPO 5% dalam kerosen, konsentrasi internal asam nitrat 3M, konsentrasi asam fosfat 5M, waktu ekstraksi pengadukan 10 menit dengan kecepatan pengadukan tetap 500 rpm, dan perbandingan fasa membran dan fasa eksternal 1 : 1. Pada kondisi ini diperoleh faktor pisah (FP) Zr-Hf = 17,39.

Eksperimen pengawasan korosi baja karbon pipa pendingin sekunder RSG GAS dan identifikasi mikroba air pendingin sekunder RSG GAS telah dilakukan. Dari hasil percobaan dipahami bahwa produk korosi baja karbon pipa pendingin sekunder lebih ditekan karena adanya penambahan inhibitor. Secara kuantitatif didapat bahwa total pertumbuhan *yeast and mold* menurun dari  $10^7$  cfu/ml menjadi  $10^3$  cfu/ml. Geni RS dalam percobaannya menyimpulkan bahwa sistim pengelolaan air pendingin sekunder RSG GAS adalah sangat baik didalam menekan pertumbuhan mikroba. Dari sisi korosi baja karbon pipa pendingin sekunder, masih

harus dilakukan penelitian lanjutan hingga dapat menentukan struktur perubahan baja karbon secara mikro.

Saat ini sedang berkembang pemikiran para peneliti tentang pemanfaatan nanofluida untuk pendingin alternatif sebagai media pemindah kalor. Ketut Kamajaya dkk memperoleh data eksperimental dalam menentukan besarnya koefisien perpindahan kalor dari pemanas ke fluida pendingin nanofluida air-ZrO<sub>2</sub>. Hasilnya menunjukkan bahwa nanofluida air-ZrO<sub>2</sub> dengan konsentrasi sebesar 0,10 % dalam persen berat, mempunyai koefisien perpindahan kalor 20 % lebih besar dari koefisien perpindahan kalor menggunakan air-murni sebagai pendingin.

Melalui jurnal ini diharapkan para peneliti dari berbagai bidang ilmu dapat saling berbagi informasi hasil penelitian yang telah dilakukannya, sehingga masyarakat mengetahui aplikasi teknik nuklir diberbagai bidang. Semoga Jurnal ini bermanfaat sebagai sumber informasi dalam kegiatan penelitian di Indonesia, dan kepada para penulis yang telah berkontribusi dalam bentuk naskah hasil penelitiannya serta semua pihak yang telah membantu penerbitan Jurnal ini kami ucapkan terima kasih.

Editor