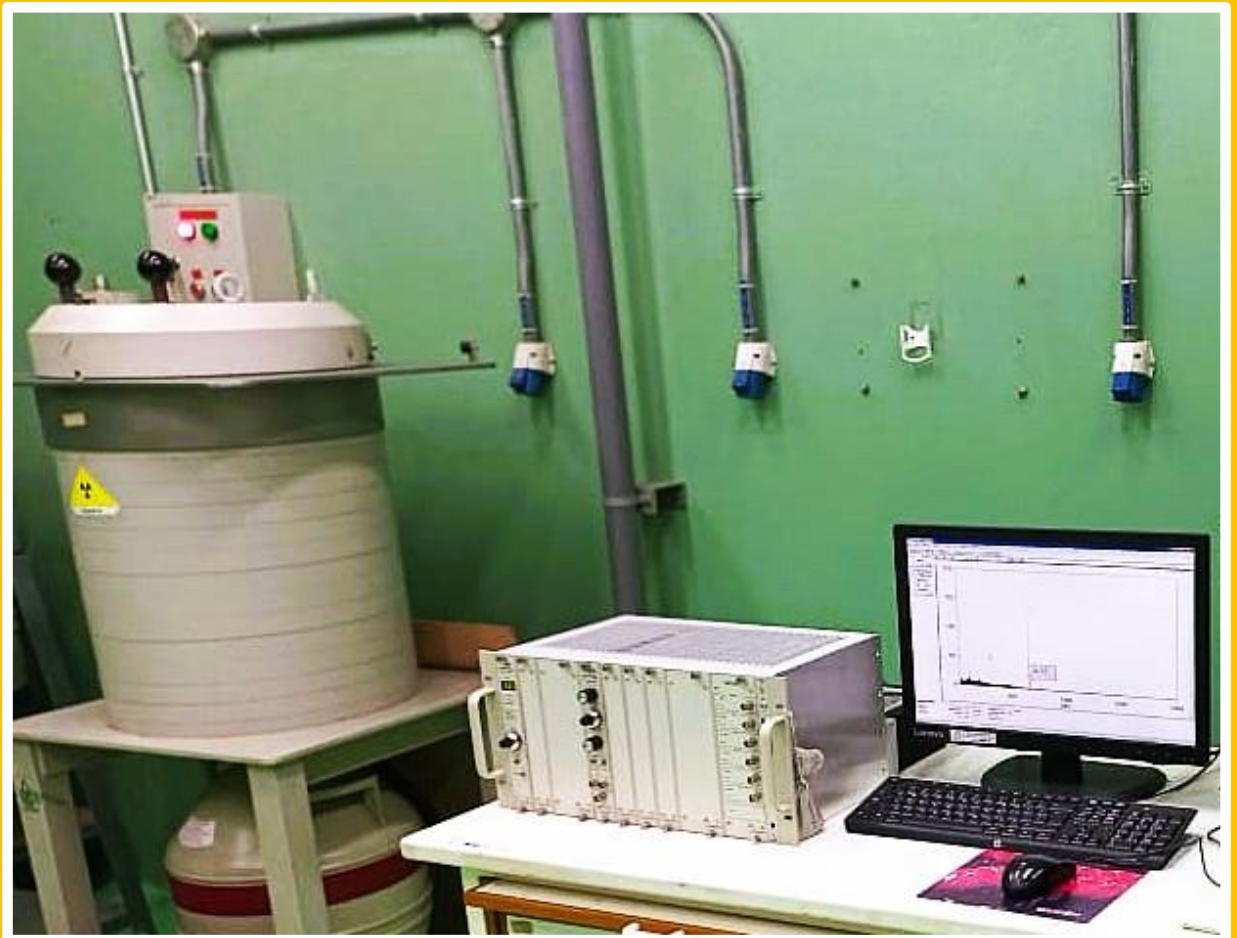


Urania

Jurnal Ilmiah Daur Bahan Bakar Nuklir

Vol. 30 No. 1

2024



Spektrometer Gamma

**BADAN RISET DAN INOVASI NASIONAL
PUSAT RISET TEKNOLOGI BAHAN NUKLIR
DAN LIMBAH RADIOAKTIF**

Urania	Vol. 30	No. 1	Hal: 1 – 68	Tangerang Selatan April 2024	e-ISSN: 25280473
--------	---------	-------	-------------	---------------------------------	------------------

Urania

Jurnal Ilmiah Daur Bahan Bakar Nuklir

e-ISSN: 25280473

Keputusan Dirjen Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi No: 225/E/KPT/2022
Beranda jurnal: <http://jurnal.batan.go.id/index.php/urania/>



Penanggung Jawab

Direktur Repositori, Multimedia, dan Penerbitan Ilmiah

Editor in Chief

Rohmad Sigit Eko Budi Prasetyo, S.T., M.Si (Badan Riset dan Inovasi Nasional)

Managing Editor

Andri Agus Rahman, A.Md (Direktur Repositori, Multimedia, dan Penerbitan Ilmiah)
Juan Carlos Sihotang, S.T. (Badan Riset dan Inovasi Nasional)

Associate/Main Handling Editor

Sri Ismarwanti, M.T. (Badan Riset dan Inovasi Nasional)
Fajar Al Afghani, S.T., M.Si. (Badan Riset dan Inovasi Nasional)
Gagad Rahmadi, S.T., M. Sc. (Badan Riset dan Inovasi Nasional)

Editorial Board

Prof. Dr. Ir. Budi Setiawan, M.Eng. (Badan Riset dan Inovasi Nasional)
Dr. Maman Kartaman Ajriyanto, M.T. (Badan Riset dan Inovasi Nasional)
Ir. M. Husna Al Hasa, M.T (Badan Riset dan Inovasi Nasional)
Ir. Masrukan, M.T. (Badan Riset dan Inovasi Nasional)
Ir. Aslina Br. Ginting (Badan Riset dan Inovasi Nasional)
Ir. Supardjo, M.T. (Badan Riset dan Inovasi Nasional)
Ir. Antonio Gogo, M.T. (Badan Riset dan Inovasi Nasional)
Dr. Jan Setiawan, S.Si., M.Si. (Badan Riset dan Inovasi Nasional)
Dr. Dede Sutarya (Badan Riset dan Inovasi Nasional)
Ir. Tri Yulianto (Badan Riset dan Inovasi Nasional)
Ir. Ety Mutiara, M.Eng (Badan Riset dan Inovasi Nasional)
Deni Mustika, S.Si., M.Si. (Badan Riset dan Inovasi Nasional)
Dr. Hendra Adhi Pratama, M.Si. (Badan Riset dan Inovasi Nasional)
Dr. Triyono Basuki, S.Pi., M.Sc. (Badan Riset dan Inovasi Nasional)
Waringin Margi Yusmaman, M.Si. (Politeknik Teknologi Nuklir Indonesia)
Catur Febriyanto Sutopo, S.T., M.T. (Badan Pengawas Teknologi Nuklir)
Dr. Hamdan Akbar Notonegoro, S.Si, M.Si (Universitas Sultan Ageng Tirtayasa)
Dr. Hishamuddin Husain (Malaysian Nuclear Agency)
Dr. Mohd Idzat Idris (Universiti Kebangsaan Malaysia, Malaysia)

Copyeditors and Layout Editors

Ganisa Kurniati Suryaman, S.T., M. Eng. (Badan Riset dan Inovasi Nasional)

Penerbit

Pusat Riset Teknologi Bahan Bakar Nuklir dan Limbah Radioaktif (PRTBNLR)
Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN)

Alamat Redaksi

PRTBNLR, BRIN

Kawasan Sains dan Teknologi B.J. Habibie Gd.720, Serpong, Tangerang Selatan, Banten 15314

HP. 081110646837

E-mail: urania@brin.go.id; urania@batan.go.id; batanurania@gmail.com

PENGANTAR REDAKSI

Sidang Pembaca Yang Terhormat,

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah ke hadirat Allah SWT dan atas rahmat serta karunia-Nya, Urania: Jurnal Ilmiah Daur Bahan Bakar Nuklir Volume 30 Nomor 1 dapat hadir ke hadapan pembaca. Saat ini, Urania: Jurnal Ilmiah Daur Bahan Bakar Nuklir terbit 2 (dua) kali dalam satu tahun, yaitu setiap bulan April dan Oktober.

Topik pertama dalam jurnal ini membahas ilmu kimia yang berkaitan dengan korosi yang ditulis dengan judul Perilaku Korosi Baja Karbon Rendah Pipa Pendingin Sekunder Reaktor Dalam Inhibitor Zink Fosfat. Dalam pemakaiannya, pipa tersebut rentan terhadap korosi karena kontak dengan air pendingin. Inhibitor larutan zink fosfat yang berasal dari campuran zink klorida dan asam fosfat digunakan sebagai bahan untuk mempelajari pengaruh laju korosi baja karbon. Metode elektrokimia menggunakan potensiostat digunakan untuk mempelajari perilaku korosi yang terjadi. Masih membahas masalah korosi, makalah berikutnya ditulis dengan judul Simulasi Model Pengaruh Inhibitor Zinc Phosphate Terhadap Laju Korosi Pipa Pendinginan Sekunder Reaktor PWR. Perhitungan numerik dilakukan untuk mencari solusi model laju korosi baja dengan dan tanpa inhibitor dengan metode Predictor-Corrector.

Topik kedua membahas masalah yang berkaitan dengan ilmu kimia yang ditulis dengan judul Pengukuran Berat Radionuklida ^{137}Cs Dalam Larutan Pelat Elemen Bakar $\text{U}_3\text{Si}_2/\text{Al}$ Densitas $4,8 \text{ gU/cm}^3$ Pasca Iradiasi Dengan Metode Kolom Penukar Kation. Penentuan burn up bertujuan untuk mengetahui unjuk kerja bahan bakar $\text{U}_3\text{Si}_2/\text{Al}$ setelah digunakan di reaktor. Salah satu isotop yang dapat digunakan sebagai indikator *burn up* bahan bakar nuklir adalah ^{137}Cs karena mempunyai waktu paruh panjang ($T_{1/2}$) 30,17 tahun dengan *fission yield* 6,26%. Masih berkaitan dengan ilmu kimia, tulisan berikutnya berjudul Optimasi Pemisahan Sesium Di Dalam Pelat Elemen Bakar Tipe $\text{U}_3\text{Si}_2/\text{Al}$ Pasca Iradiasi Menggunakan Metode Pengendapan Kloroplatinat. Sebagai langkah awal pengembangan metode pemisahan sesium (Cs) yang baru, maka dilakukan optimasi dan pemisahan menggunakan metode pengendapan kloroplatinat. Metode yang dikembangkan pada penelitian ini menawarkan potensi hasil endapan sesium dengan kemurnian yang lebih tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan metode pemisahan isotop ^{137}Cs dari pelat PEB $\text{U}_3\text{Si}_2/\text{Al}$ menggunakan reagen kloroplatinat. Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan pemisahan untuk mengetahui jumlah ^{137}Cs dalam larutan bahan bakar $\text{U}_3\text{Si}_2/\text{Al}$ pasca iradiasi dengan metode kolom penukar kation

Topik ketiga membahas masalah yang berkaitan dengan ilmu fisika yang ditulis dengan judul Penentuan Kemurnian Radionuklida Dari Produk Generator Mo-99/Tc-99m Non-Fisi Menggunakan Spektrometer Gamma. Radionuklida medis teknesium-99m (Tc-99m) adalah jenis radionuklida yang paling banyak pemanfaatannya pada proses diagnostik di dalam dunia kedokteran nuklir. Hal ini berkaitan dengan karakteristiknya yang memiliki masa paruh selama 6 jam dengan melepaskan energi gamma tunggal (E_γ) sebesar 140 keV. Tc-99m adalah produk dari generator Mo-99/Tc-99m dan merupakan anak luruh dari molibdenum-99 (Mo-99) yang memiliki masa paruh selama 66 jam. Tujuan penelitian ini yaitu dapat menentukan nilai kemurnian produk Tc-99m dari generator Mo-99/Tc-99m non fisi menggunakan metode spektrometer gamma. Makalah berikutnya masih berkaitan dengan ilmu fisika ditulis dengan judul Analisis Pengaruh Geometri *Fuel Assembly* Terhadap Kritikalitas dan Distribusi Fluks Neutron dalam Teras Reaktor RSG-GAS Menggunakan OpenMC. Reaktor Serba Guna G. A. Siwabessy (RSG-GAS) memiliki elemen bakar berbentuk pelat lurus dengan bahan bakar uranium silisida kerapatan $2,96 \text{ gU/cm}^3$. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh geometri elemen bakar model pelat lurus terhadap kritikalitas dan distribusi fluks neutron dalam teras reaktor RSG-GAS. Simulasi Monte Carlo dengan OpenMC dilakukan pada lima jenis elemen bakar, yaitu dari RSG-GAS, HANARO, WWR-SM, MARIA, dan BRR, dengan massa U^{235} 250 gram per elemen bakar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bentuk geometri dari elemen bakar yang berbeda-beda memengaruhi nilai kritikalitas dan distribusi fluks dalam satu teras yang sama

Akhir kata, semoga Urania: Jurnal Ilmiah Daur Bahan Bakar Nuklir ini bermanfaat bagi masyarakat Indonesia umumnya dan khususnya bagi pengembangan IPTEK Daur Bahan Bakar Nuklir. Selamat menyimak.

April, 2024
DEWAN REDAKSI

DAFTAR ISI

	Halaman
Pengantar Redaksi	i
Daftar Isi	ii
Perilaku Korosi Baja Karbon Rendah Pipa Pendingin Sekunder Reaktor Dalam Inhibitor Zink Fosfat (Rosika Kriswarini, Mohammad Khotib, Andon Insani, Komar Sutriah, Noviarty, Arif Nugroho, Enung Nurlia)	1 – 10
<i>Model Simulation of The Effect of Zinc Phosphate Inhibitor on Corrosion Rate of Secondary Cooling Pipe for Pressurized Water Reactor Using Predictor-Corrector Method</i> (Fajar Al Afghani, Maman Kartaman Ajiriyanto, Rosika Kriswarini, Arif Nugroho, Juan Carlos Sihotang, Ely Nurlaily, Anditania Sari Dwi Putri)	11 – 20
Pengukuran Berat Radionuklida ^{137}Cs Dalam Larutan Pelat Elemen Bakar $\text{U}_3\text{Si}_2/\text{Al}$ Densitas $4,8 \text{ gU/cm}^3$ Pasca Iradiasi Dengan Metode Kolom Kromatografi (Boybul, Yanlinastuti, Erlina Noerpitasari, Juan Carlos Sihotang, Helmi Fauzi Rahmatullah, Arif Nugroho, Mohammad Sukron Fajrin Husein, Rohmad Sigit, Aslina Br. Ginting, Susilo Widodo)	21 – 30
Optimasi Pemisahan Sesium di Dalam Pelat Elemen Bakar Tipe $\text{U}_3\text{Si}_2/\text{Al}$ Pasca Iradiasi Menggunakan Metode Pengendapan Kloroplatinat (Arif Nugroho, Komar Sutriah, Sri Mulijani, Triyono Basuki, Ahmad Ade Rofiqi, Noviarty, Helmi Fauzi Rahmatullah, Ganisa Kurniati Suryaman, Guswardani)	31 – 44
Penentuan Kemurnian Radionuklida dari Produk Generator Mo-99/Tc-99m Non-Fisi Menggunakan Spektrometer Gamma (Nurul Fadila, Siska Febriana, Beta Nur Pratiwi)	45 – 56
Analisis Pengaruh Geometri Fuel Assembly Terhadap Kritikalitas dan Distribusi Fluks Neutron dalam Teras Reaktor RSG-GAS Menggunakan OpenMC (Ibnu Fathan Rastri, Saga Octadamailah, Sukarman)	57 – 68

Urania

Jurnal Ilmiah Daur Bahan Bakar Nuklir

e-ISSN: 25280473

Keputusan Dirjen Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi No: 225/E/KPT/2022
Beranda jurnal: <http://jurnal.batan.go.id/index.php/urania/>



PEDOMAN PENULISAN NASKAH

Naskah berupa karya tulis ilmiah hasil penelitian dan pengembangan yang berkaitan dengan daur bahan bakar nuklir yang meliputi: proses, analisis, uji bahan, perekayasaan, modeling dan kajian. Naskah harus orisinal dan belum pernah diterbitkan. Ketentuan penulisan naskah karya tulis ilmiah adalah sebagai berikut:

1. JUDUL, ditulis menggunakan jenis huruf Arial 14, *bold* dengan spasi 1
2. NAMA PENULIS, ditulis menggunakan jenis huruf Arial 10, *bold* dengan spasi 1.
3. ALAMAT/UNIT KERJA/ALAMAT EMAIL, ditulis menggunakan jenis huruf Arial 10 dengan spasi 1.
4. ABSTRAK, ditulis menggunakan jenis huruf Arial 10 dengan spasi 1 dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris maksimum 250 kata, berisi ringkasan latar belakang, tujuan, pelaksanaan, hasil dan simpulan. Di bawah abstrak dituliskan minimal 3 kata kunci dan maksimal 5 kata kunci.
5. PENDAHULUAN, ditulis menggunakan jenis huruf Arial 10 dengan spasi 1. Pendahuluan memuat latar belakang dan permasalahan, status ilmiah saat ini, cara pendekatan penyelesaian masalah, hipotesis, tujuan, metoda dan hasil yang diharapkan.
6. TEORI, bila diperlukan ditulis menggunakan jenis huruf Arial 10 dengan spasi 1.
7. METODOLOGI/ TATA KERJA, ditulis menggunakan jenis huruf Arial 10 dengan spasi 1. Metodologi/Tata Kerja ditulis secara terinci yang memuat metoda, ruang lingkup, bahan dan peralatan yang digunakanserta cara kerja.
8. HASIL DAN PEMBAHASAN, ditulis menggunakan jenis huruf Arial 10 dengan spasi 1. Hasil dan Pembahasan disusun secara rinci yang memuat data (tabel, gambar), bahasan hasil yang diperoleh dan kaitan dengan konsep dasar atau hipotesis, perbandingan dengan hasil penelitian lain dan implikasi hasil penelitian.
9. SIMPULAN, ditulis menggunakan jenis huruf Arial 10 dengan spasi 1 yang berisi simpulan dari hasil pembahasan.
10. UCAPAN TERIMA KASIH, bila ada. ditulis menggunakan jenis huruf Arial 10 dengan spasi 1.
11. KONTRIBUTOR PENULIS, bila diperlukan. Ditulis menggunakan jenis huruf Arial 10 dengan spasi 1.
12. DAFTAR PUSTAKA, ditulis menggunakan jenis huruf Arial 10 dengan spasi 1 ditulis sesuai urutan yang diacu dan menggunakan nomor urut dengan angka Arab. Penulisan daftar pustaka mengacu pada standar IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*). Acuan lengkap dapat diunduh di situs <http://www.ieee.org/>. Gunakan aplikasi *reference manager* untuk proses sitasi dan penyusunan daftar Pustaka dalam artikel. Contoh penulisan daftar pustaka dari berbagai sumber seperti berikut:
 - a. **Buku:** R.E.E. Smallman, *Metalurgi Fisik Modern* (Edisi 4). Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama, 1991.
 - b. **Artikel Jurnal:** Sugondo dan A. Chaidir, "Pengaruh temperatur anil terhadap jenis dan ukuran presipitat fase kedua pada paduan Zr-1%Nb-1%Sn-1%Fe," *Jurnal Teknologi Bahan Nuklir*, vol.5, no.1, hal. 21-29, 2009.
 - c. **Makalah Referensi:** H. Suwarno, A.A. Wisnu dan I. Andon, "The X-Ray diffraction analyses on the mechanical alloying of the Mg₂Ni formation," dipresentasikan pada The International Conference on Solid State Ionec Proceeding, Jakarta, Agustus 2007, Editor: Penerbit, Tahun, halaman.
 - d. **Tesis/Disertasi:** J. Setiawan, "judul tesis/disertasi," Tesis/Disertasi, Universitas Indonesia, Depok, Indonesia, 2010.
 - e. **Dokumen Internet:** S. L. Talleen. (1996, Apr.). *The Intranet Architecture*. Amdahl Corp., CA. [Online]. Available: <http://www.amdahl.com/infra/>.
13. LAMPIRAN, jika ada.

Ketentuan lain:

- Naskah diketik menggunakan pengolah kata (seperti *Microsoft Word*) sesuai dengan *template* naskah dengan jumlah halaman maksimal sebanyak 15 sudah termasuk gambar dan tabel.
- Naskah dapat ditulis dalam Bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris.
- Naskah dikirim secara daring melalui beranda jurnal (jurnal.batan.go.id/index.php/urania) paling lambat satu bulan sebelum penerbitan.
- Penerbitan jurnal dilakukan 3 (tiga) kali dalam satu tahun, yakni pada bulan Februari, Juni dan Oktober.
- Urania : Jurnal Ilmiah Daur Bahan Bakar Nuklir tidak menerima naskah dengan penulis naskah tunggal.
- Menyerahkan **Pernyataan Etika** dan **Penyerahan Perjanjian Hak Cipta** sebelum artikel dapat dipublikasikan.