

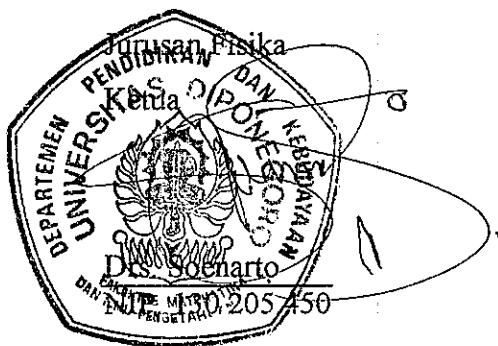
LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Penentuan Kadar Torium dengan Metoda Analisis Pengaktifan
Neutron dan Pencacahan Neutron Kasip

Nama : Bintoro Condro Purnomo

NIM : J 401 94 1139

Telah diujikan dan dinyatakan lulus pada tanggal 30 September 1999



Semarang, Oktober 1999

Panitia Ujian Sarjana

Jurusan Fisika

Ketua

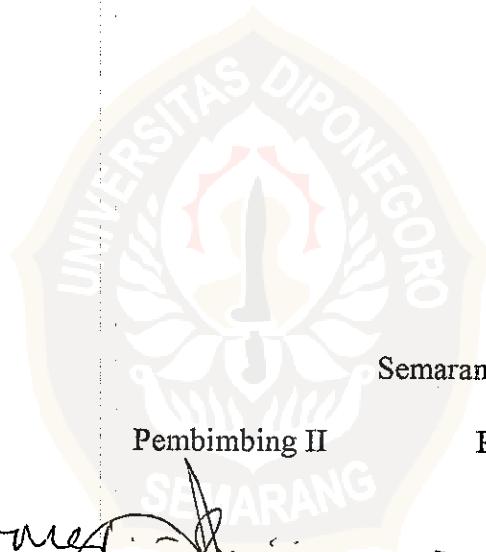
Ir. M. Munir, MSi
NIP. 131 639 679

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Penentuan Kadar Torium dengan Metoda Analisis Pengaktifan
Neutron dan Pencacahan Neutron Kasip

Nama : BINTORO CONDRO PURNOMO
NIM : J 401 94 1139

Telah selesai dan layak untuk mengikuti ujian sarjana



Semarang, September 1999

Pembimbing I

S. Bintoro Condro

Drs. Dwi P. Sasongko, MSi
NIP. 131 672 950

Pembimbing II

Agus Subagio

Agus Subagio, SSi
NIP. 132 137 930

Pembimbing III

I. Soeleman

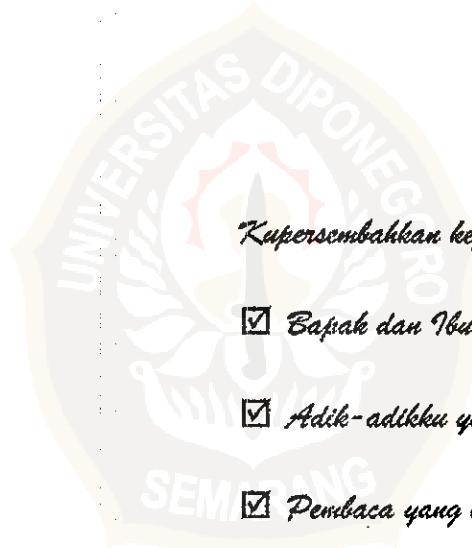
I. Soeleman
NIP. 330002799

MOTTO

- ❖ “*Hai orang-orang yang beriman, bertaqwalah kepada Allah dengan sebenar-benar taqwa kepada-Nya, dan janganlah kamu mati melainkan dalam keadaan Islam.*” (Ali ‘Imran : 102)
- ❖ “*Sesungguhnya orang yang paling mulia di antara kamu di sisi Allah ialah orang yang paling taqwa diantaramu.*” (Al Hujurat : 13)
- ❖ “*Katakanlah: Kalau sekiranya lautan menjadi tinta untuk menulis kalimat-kalimat Tuhanaku, sungguh habislah lautan itu sebelum habis ditulis kalimat-kalimat Tuhanaku, meskipun Kami datangkan tambahan sebanyak itu pula.*” (Al Kahfi : 109)



HALAMAN PERSEMBAHAN



Kupersembahkan kepada :

- Bapak dan Ibu yang tercinta*
- Adik-adikku yang kucayangi*
- Pembaca yang budiman*

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah kehadirat Allah Shubhanallahu wa ta'ala, penulis telah menyelesaikan penelitian dan menyusun skripsi ini dengan judul: "*Penentuan Kadar Torium dengan Metoda Analisis Pengaktifan Neutron dan Pencacahan Neutron Kasip*".

Pada kesempatan ini pula, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikan tugas akhir ini, yaitu:

1. Bapak Drs. Mustafid, M. Eng, Ph. D, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Diponegoro.
2. Bapak Ir. Sukarmen Aminjoyo, selaku Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Maju, Badan Tenaga Nuklir Nasional.
3. Bapak Drs. Sunarto, selaku Ketua Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Diponegoro.
4. Bapak Drs. Dwi P. Sasongko, MSi, selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, saran dan kritik terhadap penulisan tugas akhir ini.
5. Bapak Agus Subagio, SSi, selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, saran dan kritik terhadap penulisan tugas akhir ini.
6. Bapak Ir. Syarip, selaku Kepala Bidang Reaktor, Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Maju, Badan Tenaga Nuklir Nasional.

7. Bapak Ir. Soeelman, selaku pembimbing di Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Maju, Badan Tenaga Nuklir Nasional yang telah membimbing penulis selama melakukan penelitian dan penyusunan tugas akhir.
8. Bapak Ir. Maksum Ishak, MSi, Bapak Iswantoro, Bapak Aris, Bapak Jati Pramana dan Bapak Rosidi yang telah membantu pelaksanaan penelitian selama di Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Maju, Badan Tenaga Nuklir Nasional.
9. Bapak dan Ibu penulis yang selama ini telah memberikan bantuan moril dan materil.
10. Seluruh rekan-rekan Iwenisari 27 lantai II yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penyelesaian penyusunan skripsi ini.

Akhirnya penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun dari pembaca untuk kesempurnaan skripsi ini dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca yang berminat dalam masalah radioaktivitas nuklir.

Semarang, September 1999

Penulis

DAFTAR ISI

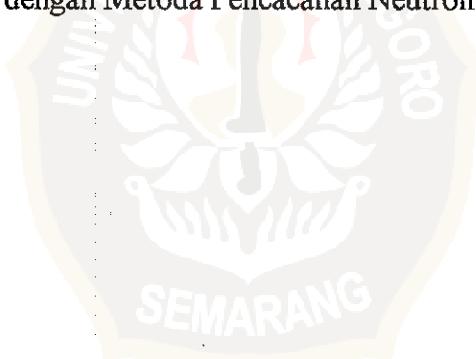
	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR LAMBANG	xiv
INTISARI	xv
ABSTRACT	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1. 1. Latar Belakang	1
1. 2. Perumusan Masalah	3
1. 3. Batasan Masalah	3
1. 4. Tujuan Penelitian	3
1. 5. Manfaat Penelitian	4
1. 6. Sistematika Penulisan	4
BAB II DASAR TEORI	
2. 1. Radioaktivitas	6
2. 1. 1. Peluruhan radioaktif	6
2. 1. 2. Peluruhan- α	8
2. 1. 3. Peluruhan- β	9
2. 1. 4. Peluruhan- γ	10
2. 2. Prinsip Dasar Analisis Pengaktifan Neutron	13

2. 3. Spektrometri- γ	16
2. 3. 1. Interaksi sinar- γ dengan detektor	16
2. 3. 2. Spektrometer- γ	16
2. 4. Prinsip Dasar Pencacahan Neutron Kasip	17
2. 5. Perangkat Sistem Cacah Neutron Kasip	21
2. 6. Torium	23
BAB III METODA PENELITIAN	
3. 1. Lokasi	26
3. 2. Bahan	26
3. 3. Alat	26
3. 4. Preparasi Cuplikan	29
3. 4. 1. Penyediaan cuplikan standar primer	29
3. 4. 2. Penyediaan cuplikan standar sekunder	29
3. 4. 3. Penyediaan cuplikan uji	29
3. 5. Metoda Pengukuran	30
3. 5. 1. Parameter yang diukur	30
3. 5. 2. Kalibrasi spektrometer- γ	30
3. 5. 3. Kalibrasi detektor BF3	32
3. 6. Iradiasi Cuplikan	33
3. 6. 1. Metoda APN	33
3. 6. 2. Metoda PNK	34
3. 7. Pencacahan Cuplikan	34
3. 7. 1. Pencacahan cuplikan dengan spektrometer- γ	35
3. 7. 2. Pencacahan cuplikan dengan perangkat PNK	35
3. 8. Analisis Data	35
3. 8. 1. Analisis kualitatif metoda APN	35
3. 8. 2. Analisis kuantitatif metoda APN	36
3. 8. 3. Analisis kuantitatif metoda PNK	36
3. 9. Metoda Perhitungan	36
3. 9. 1. Pengukuran secara relatif	36

3. 9. 2. Uji kualitas analisis	37
3. 10. Metoda Uji Hipotesis	40
3. 10. 1. Uji hipotesis perbedaan jenis cuplikan	40
3. 10. 2. Uji hipotesis perbedaan metoda	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4. 1. Hasil Aktivasi Cuplikan dengan Metoda Analisis Pengaktifan Neutron	43
4. 1. 1. Uji linieritas kurva laju cacaah standar sekunder dengan berat torium standar	43
4. 1. 2. Uji Kadar Cuplikan	44
4. 2. Hasil Aktivasi Cuplikan dengan Metoda Pencacahan Neutron Kasip	45
4. 2. 1. Uji linieritas kurva laju cacaah standar sekunder dengan berat torium standar	45
4. 2. 2. Uji Kadar Cuplikan	46
4. 3. Hasil Perhitungan Kadar Torium dalam Cuplikan Uji ..	46
4. 4. Pembahasan	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5. 1. Kesimpulan	52
5. 2. Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman	
Gambar 2. 1	Skema Peluruhan Co-60	11
Gambar 2. 2	Prinsip Dasar Analisis Pengaktifan Neutron	13
Gambar 2. 3	Spektrometer- γ	17
Gambar 2. 4	Skema Peluruhan Neutron Kasip	19
Gambar 2. 5	Skema Rangkaian Perangkat Sistem Cacah Neutron Kasip	23
Gambar 3. 1	Kurva Kalibrasi Detektor BF3	33
Gambar 3. 2	Kurva Distribusi F	41
Gambar 3. 3	Kurva Distribusi t	42
Gambar 4. 1	Kurva Regresi Linier Cacah Standar dengan Berat Torium Standar dengan Metoda Analisis Pengaktifan Neutron	43
Gambar 4. 2	Kurva Regresi Linier Cacah Standar dengan Berat Torium Standar dengan Metoda Pencacahan Neutron Kasip	45



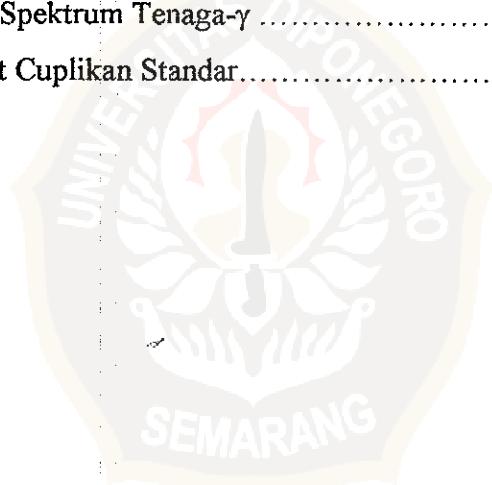
DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3. 1 Tenaga sumber multigamma Eu-152	31
Tabel 3. 2 Tabel Analisis Variansi	40
Tabel 4. 1 Hasil Perhitungan Kadar Torium dalam Cuplikan Uji dengan Metoda APN dan PNK	47
Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan Uji Beda Kadar Cuplikan	47



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A Data Kalibrasi Alat	57
Lampiran B Perhitungan Uji Kualitas Hasil Analisis Metoda APN	62
Lampiran C Perhitungan Uji Kualitas Hasil Analisis Metoda PNK	65
Lampiran D Perhitungan Kadar Torium	68
Lampiran E Uji Hipotesis Perbedaan Cuplikan	70
Lampiran F Uji Hipotesis Perbedaan Metoda	71
Lampiran G Tabel Nilai t	73
Lampiran H Tabel Nilai $F_{\alpha=0,05}$	74
Lampiran I Daftar Tabel Isotop	75
Lampiran J Gambar Spektrum Tenaga- γ	77
Lampiran K Sertifikat Cuplikan Standar	80



DAFTAR LAMBANG

Lambang	Keterangan	Satuan
λ	Konstanta peluruhan	det^{-1}
A	Aktivitas	dps
N	Cacah nuklida	-
α	Alfa	-
β^-	Elektron	-
β^+	Positron	-
ν	Antineutrino	-
ν	Neutrino	-
γ	Gamma	-
E	Energi	MeV
R	Ruji inti	cm
L	Fungsi momentum	-
Q_0	Momen kuadrapol nuklir statik	-
e	Muatan listrik elektron	C
ϕ	Fluks neutron	$\text{neutron/cm}^2 \cdot \text{det}$
σ	Tampang lintang serapan neutron	cm^2
N	Neutron	-
ϵ	Effisiensi	-
β	Fraksi hasil neutron kasip	-
A	Kelimpahan neutron kasip	-