



# **ANALISIS RADIONUKLIDA DAN ANION TERLARUT SULFAT DAN NITRAT DALAM KUALITAS AIR SISTEM PENDINGIN PENYIMPANAN BAHAN BAKAR NUKLIR BEKAS**

**MIFTAHUL ZANAH**



**Sekolah Vokasi**  
College of Vocational Studies



**PROGRAM STUDI ANALISIS KIMIA  
SEKOLAH VOKASI  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2020**

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



## PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan laporan akhir “Analisis Radionuklida dan Anion Terlarut Sulfat dan Nitrat dalam Kualitas Air Sistem Pendingin Penyimpanan Bahan Bakar Nuklir Bekas” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor

Bogor, Juli 2020

*Miftahul Zanah*  
J3L11054



**Sekolah Vokasi**  
College of Vocational Studies

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

## RINGKASAN

MIFTAHUL ZANAH. Analisis Radionuklida dan Anion Terlarut Sulfat dan Nitrat dalam Kualitas Air Sistem Pendingin Penyimpanan Bahan Bakar Nuklir Bekas. *Analysis of Radionuclide and Dissolve Anions of Sulfate and Nitrate in Quality of Cooling Water System for Spent Nuclear Fuel Storage*. Dibimbing oleh ATEP DIAN SUPARDAN

Penyimpanan bahan bakar nuklir bekas tipe basah menggunakan air sebagai sistem pendinginnya. Air pendingin yang digunakan untuk penyimpanan bahan bakar nuklir bekas ialah air demineral. Penggunaan air demineral bertujuan sebagai pendingin hasil reaksi fisi pada bahan bakar nuklir yang menghasilkan energi termal. Fungsi lain dari air demineral ialah sebagai perisai radiasi, apabila terjadi lepasan radionuklida dari bahan bakar maka radionuklida tersebut akan ditahan oleh air dan tidak keluar langsung ke lingkungan. Penggunaan air demineral juga bertujuan untuk menjaga keutuhan rak penyimpanan bahan bakar agar tidak terjadi korosi pada rak penyimpanan karena kandungan ion terlarutnya sangat kecil.

Penggunaan air demineral sebagai sistem pendingin perlu diperhatikan kualitasnya terutama aktivitas radionuklida dan kandungan ion terlarutnya agar tidak terjadi lepasan radionuklida ke lingkungan dan korosi pada rak penyimpanan. Ion sulfat dan nitrat merupakan ion yang menyebabkan korosi pada rak penyimpanan aluminium apabila kadarnya berada di atas 10 ppm. Rak penyimpanan yang mengalami korosi kemungkinan akan menyebabkan aktivitas lepasan radionuklida ke dalam air pendingin tinggi karena lapisan logam penyusun rak penyimpanan menipis sehingga mengalami kebocoran. Analisis aktivitas radionuklida dan kandungan anion terlarut sulfat dan nitrat bertujuan untuk mengetahui kualitas air demineral sebagai sistem pendingin di kolam penyimpanan dan kanal hubung yang dibandingkan terhadap batas kondisi operasi (BKO) menurut PERKA BAPETEN.

Sampel uji terdiri dari air kolam penyimpanan dan kanal hubung di KH-IPSB3 Kedua sampel dianalisis kemudian hasilnya dibandingkan. Analisis radionuklida dilakukan menggunakan spektrometer gama. Hasil analisis sampel diperoleh adanya aktivitas  $^{137}\text{Cs}$  yang sama sebesar 0,0148 Bq/mL dengan BKO sebesar 7,42 Bq/mL. Analisis ion sulfat menggunakan metode  $\text{BaCl}_2$  secara spektrofotometri. Hasil analisis sampel air kolam dan kanal hubung masing-masing sebesar 8,4938 ppm dan 5,9835 ppm dengan BKO sebesar 10 ppm. Analisis ion nitrat menggunakan metode brusin-sulfat secara spektrofotometri. Hasil analisis sampel air kolam dan kanal hubung masing-masing sebesar 0,7717 ppm dan 0,5980 ppm dengan BKO sebesar 10 ppm. Berdasarkan hasil analisis dari ketiga parameter tersebut menunjukkan kualitas air demineral sebagai sistem pendingin masih berada di bawah batas kondisi operasi.

Kata kunci: *Air Sistem Pendingin, Bahan Bakar Nuklir Bekas, Nitrat, Radionuklida, Sulfat*

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



© Hak Cipta milik IPB, tahun 2020  
Hak Cipta dilindungi Undang – Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB yang wajar*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB*

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)



**Sekolah Vokasi**  
College of Vocational Studies

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



# ANALISIS RADIONUKLIDA DAN ANION TERLARUT SULFAT DAN NITRAT DALAM KUALITAS AIR SISTEM PENDINGIN PENYIMPANAN BAHAN BAKAR NUKLIR BEKAS

MIFTAHUL ZANAH

Laporan Akhir  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Ahli Madya pada  
Program Studi Analisis Kimia



**Sekolah Vokasi**  
College of Vocational Studies

**PROGRAM STUDI ANALISIS KIMIA  
SEKOLAH VOKASI  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2020**

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Halaman penguji pada ujian laporan akhir

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University



**Sekolah Vokasi**  
College of Vocational Studies

Penguji pada ujian laporan akhir : Dr. Farida Laila, M.Si.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



Judul Laporan Akhir : Analisis Radionuklida dan Anion Terlarut Sulfat dan Nitrat dalam Kualitas Air Sistem Pendingin Penyimpanan Bahan Bakar Nuklir Bekas

Nama : Miftahul Zanah  
NIM : J3L117054

Disetujui oleh

Pembimbing : Atep Dian Supardan, S.Si., M.Si.



**Sekolah Vokasi**  
College of Vocational Studies

Diketahui oleh

Ketua Program Studi : Armi Wulanawati, S.Si., M.Si.  
NIP. 196907252000032001

Dekan Sekolah Vokasi: Dr. Ir. Arief Darjanto, Dip.Ag.Ec., M.Ec.  
NIP. 196106181986091001



Tanggal Ujian : 30 Juli 2020

Tanggal Lulus : 15 Agustus 2020

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.