



© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

# FORMULASI BETON UNTUK SEMENTASI KONSENTRAT HASIL EVAPORASI LIMBAH RADIOAKTIF CAIR

**FITRIA RIZKY RAHMADAN YUSUP**



**Sekolah Vokasi**  
College of Vocational Studies



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

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 Formulasi Beton untuk Sementasi Konsentrat Hasil Evaporasi Limbah Radioaktif Cair adalah karya Saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun 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

*Fitria Rizky Rahmadan Yusup*  
J3L217184



**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:

- 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 mengumumkan atau memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

## RINGKASAN

FITRIA RIZKY RAHMADAN YUSUP. Formulasi Beton untuk Sementasi Konsentrat Hasil Evaporasi Limbah Radioaktif Cair. Concrete Formulation for Cementation Concentrate from the Evaporation of Liquid Radioactive Waste. Dibimbing oleh FARIDA LAILA.

Limbah radioaktif merupakan zat radioaktif serta bahan dan peralatan yang telah terkena zat radioaktif karena pengoperasian instalasi nuklir atau instalasi yang memanfaatkan radiasi pengion sehingga tidak dapat digunakan lagi. Limbah radioaktif hasil pemanfaatan teknologi nuklir harus diolah dengan baik dan benar. Prinsip dari pengolahan limbah radioaktif secara umum yaitu reduksi volume, kemudian dilakukan proses imobilisasi atau sementasi dalam bentuk beton. Imobilisasi ialah proses untuk merubah bentuk limbah radioaktif menjadi padatan yang monolit sehingga radionuklida yang terdapat dalam tidak mudah keluar sehingga tidak menyebar ke lingkungan.

Formulasi beton untuk sementasi konsentrat hasil evaporasi limbah radioaktif cair dalam penelitian dibuat berdasarkan perbandingan komposisi semen dan pasir dengan penambahan aditif (*bestmittel*). Kualitas blok beton limbah hasil imobilisasi perlu dilakukan pengujian karakteristik seperti densitas, uji tekan dan uji pelindihan. Densitas ditentukan dengan mengukur berat dan volume benda uji. Uji tekan dilakukan menggunakan alat tekan Perrier dengan cara menghancurkan benda uji dibagi dengan luas permukaan yang mendapat tekanan, sedangkan uji pelindihan menggunakan air bebas mineral selama 4 minggu yang diukur dengan Spektrometer Gamma ( $\gamma$ ) berdasarkan nilai cacahan dari spektrum yang dipancarkan. Pengukuran hanya dilakukan pada inti radionuklida Co-60 dan Cs-137 dikarenakan radionuklida tersebut membutuhkan waktu yang sangat lama untuk meluruh serta memiliki pancaran radiasi yang tinggi dan menembus materi yang besar sehingga perlu diketahui aktivitasnya karena tujuan akhir imobilisasi limbah yaitu memperkecil potensi lepasnya radionuklida yang ada dalam limbah ke lingkungan.

Blok sementasi yang telah dibuat dengan 5 variasi berdasarkan perbandingan semen dan pasir berturut-turut sebesar 1:3.52 ; 1:2.15 ; 1:2.07 ; 1.65:1 dan 1.5:1 diuji karakteristiknya menggunakan parameter densitas, uji tekan dan uji pelindihan. Formulasi beton terbaik untuk parameter densitas dan uji tekan diperoleh pada mutu K-1088, parameter uji pelindihan diperoleh formulasi beton terbaik pada mutu K-200. Densitas yang diperoleh berkisar antara 0.33 – 1.05 g/cm<sup>3</sup>, uji tekan yang diperoleh berkisar antara 1.22 – 13.19 N/mm<sup>2</sup> belum memenuhi standar *International Atomic Energy Agency* (IAEA), sedangkan laju pelindihan diperoleh berkisar antara  $1.92 \times 10^{-8} - 2.6 \times 10^{-9}$  g/cm<sup>2</sup>.hari<sup>-1</sup> telah memenuhi standar *International Atomic Energy Agency* (IAEA).

Kata kunci : densitas, imobilisasi, limbah radioaktif, uji pelindihan, uji tekan

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 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 apa pun tanpa izin IPB.*

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.

Hak Cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University



**Sekolah Vokasi**  
College of Vocational Studies



# FORMULASI BETON UNTUK SEMENTASI KONSENTRAT HASIL EVAPORASI LIMBAH RADIOAKTIF CAIR

**FITRIA RIZKY RAHMADAN YUSUP**

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 mengumumkannya 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

#### 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.

Penguji pada ujian laporan akhir : Ika Resmeiliana, S.Hut., M.Si.



Judul Laporan Akhir : Formulasi Beton untuk Sementasi Konsentrat Hasil Evaporasi Limbah Radioaktif Cair  
Nama : Fitria Rizky Rahmadan Yusup  
NIM : J3L217184

Disetujui oleh

Pembimbing : Dr. Farida Laila, 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 : 21 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.