

**INTISARI**  
**APLIKASI PERUNUT ISOTOP ALAM UNTUK MENGETAHUI PENGARUH**  
**KEBERADAAN MAKAM TERHADAP SUMBER MATA AIR MANGLI DAN**  
**SEKITARNYA.**

Oleh

Daniel Caesar Panjaitan

13/351054/TK/41266

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika, Fakultas Teknik Universitas  
Gadjah Mada pada tanggal 25 September 2017  
untuk memenuhi persyaratan untuk memperoleh derajat  
sarjana S-1 Program Studi Teknik Nuklir

**INTISARI**

Kabupaten Wonosobo terdapat banyak sumber mata air. Sumber mata air digunakan untuk kebutuhan minum, irigasi dan juga kebutuhan rumah tangga sehari-hari. Sumber mata air yang terdapat di Wonosobo salah satunya bernama Mata Air Mangli yang berada pada elevasi 716 mdpl digunakan sebagai sumber mata air PDAM. Keberadaan makam yang berada pada elevasi yang lebih tinggi dari pada sumber Mata Air Mangli dimungkinkan dapat mencemari sumber mata air. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya interkoneksi aliran air tanah sumber Mata Air Mangli dan sumber mata air sekitarnya menggunakan analisis isotop deuterium (D) dan oksigen-18 ( $^{18}\text{O}$ ), serta menentukan adanya pencemaran akibat pemakaman umum terhadap air tanah sekitar. Parameter kimia yang menjadi indikator adanya pencemaran air tanah adalah  $\text{CaCO}_3$  (Kalsium karbonat) dan  $\text{PO}_4^{3-}$  (fosfat).

Penentuan interkoneksi hidraulik dalam penelitian menggunakan metode uji isotop stabil ( $\text{D}$ ,  $^{18}\text{O}$ ) pada air sampel dengan menggunakan LGR DLT-100. Penentuan tingkat pencemaran air dilakukan dengan analisis kimia pada sampel yang saling berinterkoneksi terhadap kadar  $\text{CaCO}_3$  dan  $\text{PO}_4^{3-}$ .

Hasil analisis komposisi isotop menunjukkan terdapat dua kelompok sampel yang satu genesis yaitu kelompok 1 sumber Mata Air Tambi, sumber Mata Air Mangli dan Sumur Bor Ibu Resti Desa Bumirejo. Kelompok yang kedua adalah sumber Mata Air Kayugiang atas sumber Mata Air Kayugiang bawah dan sumber Mata Air Sendangsari. Hasil uji parameter kimia  $\text{CaCO}_3$  pada sumber Mata Air Mangli mengalami peningkatan kadar kontaminasi dari sebelum melewati makam yaitu sebesar 66 mg/L dan setelah melewati makam sebesar 157 mg/L. Nilai ambang batas kadar  $\text{CaCO}_3$  pada air minum adalah 500 mg/L sehingga sumber Mata Air Mangli tidak melebihi nilai ambang batas. Hasil uji konsentrasi  $\text{PO}_4^{3-}$  pada sumber Mata Air Mangli melebihi ambang batas yaitu 0.2 mg/L hampir pada setiap sampel yang diambil, karena daerah Wonosobo merupakan zona vulkanik.

**Kata kunci :** Deuterium, Oksigen-18, isotop alam,  $\text{CaCO}_3$  dan  $\text{PO}_4^{3-}$ .

## ABSTRACT

### ISOTOPE TRACER APPLICATION TO KNOW IMPACT OF TOMB OF SPRING WATER MANGLI AND ITS SURROUNDINGS.

Daniel Caesar Panjaitan

13/351054/TK/41266

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Gadjah Mada University on September 25, 2017  
in partial fulfillment of Degree of  
Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

## ABSTRACT

Wonosobo regency has various springs. Springs are utilized for drinking water, irrigation, and household needs. Mangli Spring is one of the water springs in Wonosobo, lies on the 716 masl and used as the water spring for PDAM. As the cemetery lying on the higher elevation than the Mangli spring, there is a probability of contamination on the spring. The aim of this research is to discover the interconnection of groundwater between the Mangli spring with its adjacent springs, using deuterium (D) and oxygen-18 ( $^{18}\text{O}$ ) isotope analysis. This research also determines the contamination on the adjacent groundwaters due to cemetery location. Chemical parameters as the indicator for groundwater contamination were  $\text{CaCO}_3$  (calcium carbonate) and  $\text{PO}_4^{3-}$  (phosphate). The isotope composition analysis result showed that there were two sample groups: group 1 consisted of Tambi spring, Mangli spring, and Mrs. Resti's drilled well at the Bumirejo Village. Group two consisted of upper Kayugiang spring, lower Kayugiang spring, and Sendangsari spring.

Determination of hydraulic interconnection in this research used stable isotope method (D,  $^{18}\text{O}$ ) in water samples using LGR DLT-100. The level of pollution was determined by chemical analysis in the samples which has hydraulic interconnection, based on their level of  $\text{CaCO}_3$  and phosphate .

The chemical parameter test of  $\text{CaCO}_3$  on Mangli spring showed that there was an increase on the contamination level. The contamination level before passing through the cemetery was 66 mg/L, and after passing through the cemetery was 157 mg/L. The threshold value of  $\text{CaCO}_3$  on the drinking water was 500 mg/L, so that the Mangli spring did not exceed the threshold value. The result of  $\text{PO}_4^{3-}$  concentration test on the Mangli spring exceeded the threshold value, 0.2 mg/L in all of the samples. This is likely due to Wonosobo is within the volcanic range

**Keywords:** Deuterium, Oxygen-18, natural isotope,  $\text{CaCO}_3$ , and  $\text{PO}_4^{3-}$