

STUDI PERSEBARAN AIR LIMBAH INDUSTRI DI SEKITAR PERUSAHAAN PRODUKSI KALSIUM KARBONAT (PT. SUPERSONIC CI), KALURAHAN SELANG, KECAMATAN WONOSARI, KABUPATEN GUNUNGGIDUL, DIY DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI ISOTOP STABIL

oleh
Mgs Adllin Luthfi
16/395301/TK/44593

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 16 Februari 2022
untuk memenuhi Sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat Sarjana Program Studi
Teknik Nuklir

INTISARI

Industri PT. Supersonic Chemical Industry (PT. Supersonic CI) menggunakan bahan baku batu kapur untuk memproduksi kalsium karbonat (CaCO_3). Industri ini berlokasi di Kalurahan Selang, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Gunungkidul, DIY. Limbah produksi memiliki volume besar dan ditimbun di lokasi pabrik. Apabila hujan, limbah batu kapur ikut tercampur dengan air hujan dan merembes ke dalam tanah, sehingga berpotensi mencemari airtanah sekitarnya. Penelitian ini diperlukan untuk menentukan genesis airtanah, pola aliran airtanah pabrik, dan kualitas air sumur warga di sekitar perusahaan terhadap baku mutu air, untuk dimanfaatkan sebagai landasan ilmiah dalam mengkonservasi airtanah di sekitar pabrik.

Penelitian ini memanfaatkan aplikasi isotop stabil alam (^2H dan ^{18}O) untuk menentukan kesamaan genesis airtanah dan pola aliran air limbah produksi. Komposisi nilai isotop deuterium (^2H) dan oksigen-18 (^{18}O) sampel diukur menggunakan LWSIA LGR DLT-100. Analisis kualitas airtanah sumur warga di sekitar pabrik terhadap baku mutu air ditentukan menggunakan analisis parameter kimia dengan parameter TDS, BOD, COD, CaCO_3 , serta parameter kandungan ion Ca^{2+} , HCO_3^- , CO_3^{2-} , Mg^{2+} .

Hasil analisis isotop stabil menunjukkan 4 lokasi sampel yang memiliki kesamaan genesis air dengan nilai $\delta^2\text{H}$ sebesar $(-44,1304 \pm 1,5976)$ sampai dengan $(-47,4531 \pm 2,0249)$ dan nilai $\delta^{18}\text{O}$ sebesar $(-2,7981 \pm 0,1488)$ sampai dengan $(-3,0251 \pm 0,0993)$, yaitu sampel UTDK-03 dan UTDK-04 yang berlokasi di wilayah utara perusahaan, serta sampel SUP-01 dan SUP-02 yang berlokasi di dalam area perusahaan. Mengacu pada *water table* dan kesamaan genesis air, pola pergerakan airtanah sampel bergerak dari bagian utara perusahaan (UTDK-03) menuju ke PT. Supersonic CI (SUP-02) dan tidak melewatinya, sehingga PT. Supersonic CI tidak mencemari airtanah di sekitar. Namun, kualitas airtanah di sekitar lokasi PT. Supersonic CI tidak terlalu baik. Terdapat penurunan kualitas air pada parameter HCO_3^- pada keseluruhan sampel dengan rentang 330 mg/L sampai dengan 390 mg/L yang melewati batas baku mutu air sebesar 256 mg/L; parameter Ca^{2+} pada UTDK-02 sebesar 101,3 mg/L yang melewati batas baku mutu air sebesar 100 mg/L; parameter BOD pada SSUP-03 sebesar 2,6 mg/L yang melewati batas baku mutu air sebesar 2 mg/L; parameter COD pada UTDK-04, SUP-01, SUP-03, SSUP-03, dan SSUP-05 dengan rentang 10,3 mg/L sampai dengan 28 mg/L yang melewati batas baku mutu air sebesar 10 mg/L.

Kata Kunci: PT. Supersonic CI, hidrokimia, hidroisotop, ^2H , ^{18}O

Pembimbing Utama : Prof. Dr. Ir. Agus Budhie Wijatna, M.Si., IPM.
Pembimbing Pendamping : Bungkus Pratikno, S.T., M.T.

**STUDY OF INDUSTRIAL WASTEWATER DISTRIBUTION AROUND
CALCIUM CARBONATE PRODUCTION COMPANIES (PT. SUPERSONIC CI)
AT KALURAHAN SELANG, KECAMATAN WONOSARI, KABUPATEN
GUNUNGKIDUL, DIY USING STABLE ISOTOPE APPLICATION**

by
Mgs Adllin Luthfi
16/395301/TK/44593

Submitted to the Department of Nuclear Engineering and Engineering Physics Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on February 16, 2022, in partial fulfillment of the requirement for the Degree of Bachelor of Engineering in Nuclear Engineering

ABSTRACT

Industry PT. Supersonic Chemical Industry (PT. Supersonic CI) uses limestone as raw material to produce calcium carbonate (CaCO_3). This industry located in Kalurahan Selang, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Gunungkidul, DIY. Production waste has a large volume and is stockpiled at the factory site. When it rains, limestone waste is mixed with rainwater and seeps into the ground, potentially contaminating the surrounding groundwater. This research is needed to determine groundwater genesis, factory groundwater flow patterns, and the quality of water wells for residents around the company against water quality standards, to be used as a scientific basis for conserving groundwater around the factory.

This study utilizes the application of natural stable isotopes (^2H and ^{18}O) to determine the similarity of groundwater genesis and production wastewater flow patterns. The composition of the deuterium (^2H) and oxygen-18 (^{18}O) isotope values of the samples was measured using LWSIA LGR DLT-10. Analysis of the groundwater quality from the residents' wells around the factory against the water quality standard was determined using chemical parameter analysis with parameters TDS, BOD, COD, CaCO_3 , as well as parameters for ion content of Ca^{2+} , HCO_3^- , CO_3^{2-} , Mg^{2+} .

The results of stable isotope analysis showed 4 sample locations that had the same water genesis with $\delta^2\text{H}$ values of $(-44,1304 \pm 1,5976)$ to $(-47,4531 \pm 2,0249)$ and $\delta^{18}\text{O}$ values of $(-2,7981 \pm 0,1488)$ to $(-3,0251 \pm 0,0993)$, namely samples UTDK-03 and UTDK-04 located in the northern area of the company, and samples SUP-01 and SUP-02 located within the company area. Referring to the water table and the similarity of water genesis, the pattern of groundwater movement of the sample moves from the northern part of the company (UTDK-03) to PT. Supersonic CI (SUP-02) and did not pass it, so PT. Supersonic CI does not pollute the surrounding groundwater. However, the quality of groundwater around the location of PT. Supersonic CI is not very good. There is a decrease in water quality in the HCO_3^- parameter for the entire sample with a range of 330 mg/L to 390 mg/L which exceeds the water quality standard limit of 256 mg/L; Ca^{2+} parameter for UTDK-02 is 101,3 mg/L which exceeds the water quality standard limit of 100 mg/L; BOD parameter for SSUP-03 is 2,6 mg/L which exceeds the water quality standard limit of 2 mg/L; COD parameters for UTDK-04, SUP-01, SUP-03, SSUP-03, and SSUP-05 with a range of 10,3 mg/L to 28 mg/L which exceeds the water quality standard of 10 mg/L.

Keywords: PT. Supersonic CI, hydrochemical, hydroisotope, ^2H , ^{18}O

Supervisor : Prof. Dr. Ir. Agus Budhie Wijatna, M.Si., IPM.

Co-supervisor : Bungkus Pratikno, S.T., M.T.