

ABSTRAK

PENGOLAHAN AIR SADAH DENGAN KOLOM ADSORPSI MENGUNAKAN KARBON AKTIF DAN ZEOLIT PADA MATA AIR NGANDONG DUSUN WONOHARJO, KABUPATEN WONOGIRI

Oleh

Lutfiana Uswatun Hasanah

NIM: 114200078

(Program Studi Sarjana Teknik Lingkungan)

Mata Air Ngandong dimanfaatkan sebagai sumber air bersih sehari-hari oleh warga Dusun Wonoharjo, Desa Sambiroto, Kecamatan Pracimantoro, Kabupaten Wonogiri. Secara geologi, wilayah Pracimantoro dan daerah imbuhan Mata Air Ngandong tersusun atas batuan batugamping yang termasuk Formasi Wonosari. Kandungan kalsium karbonat (CaCO_3) pada batugamping dapat larut oleh air hujan sehingga menimbulkan kesadahan pada air tanah. Penelitian bertujuan untuk menganalisis kualitas air dan tingkat kesadahan Mata Air Ngandong, sekaligus mengidentifikasi arahan pengolahan yang tepat untuk menurunkan tingkat kesadahan air dengan menggunakan kolom adsorpsi dengan media zeolit atau karbon aktif.

Metode yang digunakan adalah metode kuantitatif dengan pendekatan eksperimental dan analisis deskriptif. Proses eksperimen dilakukan melalui kolom adsorpsi berisikan media zeolit berukuran 0,3 cm dan karbon aktif berukuran 0,3 cm yang masing-masing diaktivasi dengan dua cara yaitu secara kimia dan secara fisika-kimia. Percobaan dilakukan pada kolom dengan ukuran penampang 4 cm x 4 cm yang berlapis susunan kerikil setebal 10 cm, adsorben setebal 50 cm, dan kerikil setebal 5 cm. Sampel air sebanyak 1 L dialirkan melalui kolom tersebut dengan *Hydraulic Loading Rate* (HLR) sebesar $0,625 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{jam}$. Percobaan dilakukan sebanyak tujuh kali pengulangan dengan sistem *semi continue*.

Hasil analisis menunjukkan bahwa Mata Air Ngandong memiliki tingkat kesadahan sangat tinggi dengan nilai kesadahan 444,6 mg/L, dan kekeruhan 5,84 NTU yang melebihi baku mutu ($<3 \text{ NTU}$). Selain itu, Mata Air Ngandong juga memiliki nilai TDS 277 mg/L, pH 6,8, dan daya hantar listrik 540 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Hasil percobaan adsorpsi menggunakan adsorben zeolit aktivasi kimia lebih efektif daripada adsorben lainnya. Zeolit aktivasi kimia dapat menurunkan kesadahan hingga 96,154%, kekeruhan hingga 75,514%, TDS hingga 81,950%, dan DHL hingga 92,593%. Rancangan pengolahan air sadah dengan kolom adsorpsi berisikan zeolit teraktivasi kimia dapat menjadi solusi yang efektif untuk menurunkan kesadahan air di Mata Air Ngandong.

Kata kunci: Adsorpsi; Karbon Aktif; Kesadahan; Zeolit

ABSTRACT

HARD WATER TREATMENT WITH ADSORPTION COLUMNS USING ACTIVATED CARBON AND ZEOLITE IN NGANDONG SPRINGS, WONOHARJO HALL, WONOGIRI REGENCY

By

Lutfiana Uswatun Hasanah

NIM: 114200078

(Undergraduate Program in Environmental Engineering)

The Ngandong Spring is used as a daily source of clean water by residents of Wonoharjo Hamlet, Sambiroto Village, Pracimantoro District, Wonogiri Regency. Geologically, the Pracimantoro area and the Ngandong Spring catchment area are composed of limestone, part of the Wonosari Formation. The calcium carbonate (CaCO_3) in limestone can be dissolved by rainwater, causing groundwater hardness. This research aimed to analyze the water quality and hardness level of the Ngandong Spring, while also identifying appropriate treatment methods to reduce water hardness using an adsorption column containing zeolite or activated carbon.

The method used was a quantitative method with an experimental approach and descriptive analysis. The experimental process was conducted using an adsorption column containing 0,3 cm zeolite and 0,3 cm activated carbon, each activated by two methods: chemical and physicochemical. The experiment was conducted on a 4 cm x 4 cm column layered with 10 cm of gravel, 50 cm of adsorbent, and 5 cm of gravel. Water sample was flowed through the column at a Hydraulic Loading Rate (HLR) of 0.625 m³/m²h. The experiment was conducted seven times using a semi-continuous system.

The analysis results showed that Ngandong Spring has a very high hardness level, with a hardness value of 444.6 mg/L and a turbidity of 5.84 NTU, exceeding the quality standard (<3 NTU). Furthermore, Ngandong Spring also has a TDS value of 277 mg/L, a pH of 6.8, and an electrical conductivity of 540 $\mu\text{S}/\text{cm}$. The adsorption experiment using chemically activated zeolite adsorbent was more effective than other adsorbents. Chemically activated zeolite can reduce hardness up to 96.154%, turbidity up to 75.514%, TDS up to 81.950%, and DHL up to 92.593%. The design of hard water treatment with an adsorption column containing chemically activated zeolite can be an effective solution to reduce water hardness in Ngandong Spring.

Keywords: Adsorption; Activated Carbon; Hardness; Zeolit