

Fenomena rembesan air di lokasi konstruksi terowongan pengelak – pelimpah utama terowong Bendungan Manikin, Kabupaten Kupang, Nusa Tenggara Timur, telah menghambat kemajuan konstruksi. Secara geologi dan hidrogeologi regional lokasi konstruksi terowongan tersebut berada pada kompleks bobonaro, dan diklasifikasikan sebagai daerah air tanah langka. Akan tetapi, pada lokasi konstruksi terowongan ditemukan air rembesan yang mengalir dari rekahan batuan beku yang menjadi fragmen di dalam batulempung bersisik kompleks bobonaro. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi geologi dan hidrogeologi lokasi terowongan serta melacak asal (sumber) air pada titik rembesan. Metode observasi geologi dan hidrogeologi permukaan di daerah penelitian serta analisis isotop stabil dan geokimia air tanah pada 21 sampel air dilakukan pada penelitian ini. Data sekunder berupa sampel *cutting borehole* dan geolistrik dimanfaatkan untuk memahami kondisi bawah permukaan. Hasil observasi geologi permukaan mengemukakan kondisi geomorfologi daerah penelitian terdiri atas 2 bukit dan 1 sungai sebagai pemisah kedua bukit yang diklasifikasikan ke dalam 3 (tiga) satuan, yaitu satuan dataran berlereng landai, satuan perbukitan berlereng landai hingga miring, dan satuan perbukitan berlereng miring hingga agak curam. Selanjutnya, terdapat 4 (empat) litologi penyusun daerah penelitian yaitu satuan batulempung bersisik dengan fragmen (A) breksi dan (B) basalt, satuan batupasir karbonatan, satuan batugamping, dan satuan endapan pasir berangkal. lebih lanjut, mengenai struktur geologi, ditemukan jejak struktur geologi berupa sesar dengan orientasi N89E/78 pada fragmen batuan basalt. Hasil observasi hidrogeologi mengemukakan bahwa terdapat 2 (dua) sistem akuifer di daerah penelitian, yaitu sistem akuifer bukit Barat dan sistem akuifer bukit Timur. Sistem akuifer bukit Barat memiliki pola dan arah aliran air tanah yang mengalir dari sisi barat menuju ke Sungai Manikin dengan keberadaan air tanah pada elevasi 180 mdpl – 295 mdpl. Sedangkan, sistem akuifer bukit Timur memiliki pola dan arah aliran air tanah yang mengalir dari sisi Timur menuju ke Sungai Manikin dengan keberadaan air tanah pada elevasi 108 mdpl – 155 mdpl. Data parameter fisika-kimia menunjukkan bahwa rembesan air di dalam terowongan memiliki nilai konduktivitas listrik antara 1276 -1288 $\mu\text{S/cm}$, dua kali lipat dari titik-titik sampling lainnya. Hasil analisis isotop dan hidrogeokimia menunjukkan bahwa asal rembesan air merupakan air tanah meteorik dengan area imbuhan berada pada

bukit di sebelah timur lokasi terowongan. Hasil analisis isotop ^{18}O dan ^2H (Deuterium) menunjukkan dengan jelas air rembesan air tanah berasal dari imbuhan air hujan di elevasi ± 224 mdpl – 233 mdpl.

Kata kunci: Air tanah; Hidrogeokimia; Isotop Stabil; Rembesan

Water seepage at the construction site of the Manikin Dam diversion - main spillway tunnel, Kupang, East Nusa Tenggara, has hampered construction progress. The regional geology and hydrogeology of the tunnel construction site is in the bobonaro complex and is classified as a scarce groundwater area. However, at the tunnel construction site seepage water was found flowing from fractured igneous rocks that became fragments in the scaly clay of the bobonaro complex. This study aims to determine the geological and hydrogeological conditions of the tunnel site and determine the origin (source) of water at the seepage point. Surface geological and hydrogeological observations in the study area as well as stable isotope and geochemical analysis of groundwater in 21 (twenty-one) water samples were conducted in this study. Secondary data in the form of borehole cutting samples and geoelectric data were utilized to understand the subsurface conditions. The results of surface geological observations reveals that the geomorphology of the study area consists of 2 (two) hills and 1 (one) river as the separator of those hills, which are classified into 3 (three) units, namely a gentle sloping plain unit, a gentle to sloping hilly unit, and a sloping to slightly steep hilly unit. Furthermore, there are 4 (four) lithologies that compose the study area, namely scaly clays unit with fragments of (A) breccia and (B) basalt, carbonate sandstone unit, limestone unit, and alluvium sediment unit. Furthermore, regarding geological structures, traces of geological structures were found in the form of faults with orientation N89E/78 on basalt rock fragments. The results of hydrogeological observations reveal that there are 2 (two) aquifer systems in the study area, namely the West hill aquifer system and the East hill aquifer system. The West hill aquifer system has a pattern and direction of groundwater flow that flows from the west side to the Manikin River with the presence of groundwater at elevations of 180 meters above sea level - 295 meters above sea level. Meanwhile, the East hill aquifer system has a pattern and direction of groundwater flow that flows from the east side to the Manikin River with the presence of groundwater at an elevation of 108 meters above sea level - 155 meters above sea level. Physico-chemical parameter data shows that the water seepage in the tunnel has an electrical conductivity value between 1276-1288 $\mu\text{S/cm}$, twice than of the other sampling points. The results of isotope and hydrogeochemical analysis indicate that the origin of the seepage water is meteoric groundwater with the recharge area located on the hill to the east of the tunnel site. The results of ^{18}O and 2H

(Deuterium) isotope analysis clearly show that the groundwater seepage water comes from rainwater recharge at an elevation of ± 224 meters above sea level - 233 meters above sea level.

Keyword: Groundwater; Hydrogeochemistry, Manikin Dam, Seepage, Stable Isotope
