

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak pembangunan Embung Tukad Unda terhadap sistem aliran air tanah di Kawasan Pusat Kebudayaan Bali, dengan tujuan mendukung pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan. Studi ini didasari oleh kebutuhan mendesak untuk memahami dinamika akuifer, pola imbuhan, dan pelepasan air tanah guna menghadapi ketidakseimbangan antara ketersediaan dan kebutuhan air. Observasi geologi mengidentifikasi lima jenis batuan utama di wilayah penelitian, yaitu breksi lava basalt, breksi laharik, endapan pasir bongkah, endapan pasir kerakal, dan pasir pantai. Secara hidrogeologis, muka air tanah berada pada elevasi 2,5 hingga 220 meter di atas permukaan laut, dengan arah aliran dari perbukitan utara menuju dataran rendah selatan. Zona recharge ditemukan di wilayah perbukitan dengan gradien hidraulik tinggi, sementara zona discharge terletak di dataran rendah yang didominasi batuan berpermeabilitas sedang hingga tinggi ($1,08 \times 10^{-6}$ hingga $1,20 \times 10^{-6}$ m/s). Pemodelan aliran air tanah dilakukan menggunakan Visual MODFLOW 3.1, yang menghasilkan simulasi dengan tingkat kesesuaian tinggi terhadap data pengamatan (koefisien korelasi 0,875 dan NRMS 7,438%). Data hidrologi menunjukkan curah hujan rata-rata tahunan sebesar 1.686,82 mm, dengan imbuhan mencapai 513,6 mm/tahun dan evapotranspirasi 662,7 mm/tahun. Embung Tukad Unda berfungsi sebagai discharge lake, dengan suplai air tanah sebesar 872.520,08 m³/tahun (90,09%) dan suplai air hujan sebesar 95.979,96 m³/tahun (9,91%). Embung ini mampu memenuhi kebutuhan air baku kawasan Pusat Kebudayaan Bali sebesar 1.576.800 m³/tahun, dengan tambahan pasokan 50 l/s dari Sungai Tukad Unda. Kesimpulan penelitian ini menegaskan bahwa Embung Tukad Unda berfungsi sebagai zona pelepasan air tanah yang signifikan sekaligus menjadi sumber utama air baku. Perlindungan zona recharge di wilayah perbukitan, pengawasan terhadap pemanfaatan air tanah, serta pemantauan jangka panjang pola aliran air tanah direkomendasikan untuk menjaga keseimbangan hidrogeologi dan mencegah intrusi air laut.

Kata Kunci: hidrogeologi, akuifer, aliran air tanah, imbuhan, MODFLOW, Embung Tukad Unda, Pusat Kebudayaan Bali.

This study analyzes the impact of the construction of the Tukad Unda Reservoir on groundwater flow systems in the Bali Cultural Center area to support sustainable water resource management. The research addresses the urgent need to understand aquifer dynamics, recharge patterns, and groundwater discharge, particularly in regions where water supply and demand are imbalanced. Geological observations identified five primary rock types in the study area: basaltic lava breccia, laharic breccia, boulder sand deposits, gravel sand deposits, and coastal sand. Hydrogeological data revealed groundwater table elevations ranging from 2.5 to 220 meters above sea level, with flow directions from the northern highlands to the southern lowlands. Recharge zones are located in the highlands with steep hydraulic gradients, while discharge zones dominate the lowlands, characterized by medium to high permeability rocks (1.08×10^{-6} to 1.20×10^{-6} m/s). Groundwater flow modeling using Visual MODFLOW 3.1 demonstrated strong alignment with field observations, achieving a correlation coefficient of 0.875 and NRMS of 7.438%. Hydrological data indicate an average annual rainfall of 1,686.82 mm, with recharge values of 513.6 mm/year and evapotranspiration of 662.7 mm/year. The Tukad Unda Reservoir functions as a discharge lake, receiving groundwater contributions of 872,520.08 m³/year (90.09%) and rainfall contributions of 95,979.96 m³/year (9.91%). This capacity allows the reservoir to meet the water demands of the Bali Cultural Center, totaling 1,576,800 m³/year, supplemented by an additional intake of 50 l/s from the Tukad Unda River. The findings highlight the reservoir's role as a significant groundwater discharge zone and a primary raw water source. Recommendations include protecting recharge zones in the northern highlands, monitoring groundwater extraction, and conducting long-term assessments of groundwater flow to maintain hydrogeological balance and prevent seawater intrusion.

Keywords: hydrogeology, aquifer, groundwater flow, recharge, MODFLOW, Tukad Unda Reservoir, Bali Cultural Center.