

ABSTRAK

Perubahan iklim memberikan tekanan terhadap keberlanjutan sistem hidrologi, terutama dalam menjaga ketersediaan debit aliran rendah yang penting bagi kontinuitas irigasi. Daerah Aliran Sungai (DAS) Tajum merupakan wilayah strategis yang mendukung sektor pertanian di Kabupaten Banyumas, sehingga keberlangsungan debit air menjadi hal yang krusial. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak perubahan iklim terhadap debit aliran rendah di DAS Tajum menggunakan pendekatan pemodelan hidrologi berbasis HEC-HMS. Model dibangun melalui tahapan kalibrasi dan validasi menggunakan data historis, kemudian digunakan untuk melakukan simulasi debit masa depan berdasarkan skenario iklim IPCC AR-6. Data proyeksi yang digunakan telah dikoreksi bias untuk meningkatkan kesesuaian pola dan distribusi curah hujan terhadap kondisi lokal. Simulasi dilakukan untuk periode tahun 2025 hingga 2100, dengan mempertimbangkan skenario SSP1-2.6, SSP2-4.5, SSP3-7.0, dan SSP5-8.5. Hasil kalibrasi model menunjukkan nilai percent bias (PBIAS) sebesar -5% dan koefisien korelasi sebesar 0,670. Hasil validasi menunjukkan koefisien korelasi sebesar 0,607 dan 0,516 untuk dua periode data yang berbeda. Setelah model dinyatakan andal, dilakukan simulasi debit masa depan. Hasil menunjukkan debit puncak tertinggi sebesar 158,152 m³/s terjadi pada skenario SSP3-7.0, sedangkan debit puncak terendah sebesar 95,008 m³/s terjadi pada skenario SSP2-4.5. Waktu kejadian debit puncak bervariasi pada setiap skenario, yang mengindikasikan pergeseran dinamika aliran permukaan akibat perubahan iklim. Hasil analisis debit aliran rendah menunjukkan tren penurunan pada skenario dengan tingkat emisi lebih tinggi. Nilai Q95 pada skenario SSP1-2.6 tercatat sebesar 1,175 m³/s, menurun menjadi 0,938 m³/s pada SSP2-4.5, kemudian 0,928 m³/s pada SSP3-7.0, dan terendah sebesar 0,902 m³/s pada SSP5-8.5. Penurunan ini menunjukkan bahwa perubahan iklim berkontribusi terhadap penurunan ketersediaan debit aliran rendah di masa depan, terutama pada jalur pembangunan dengan emisi tinggi. Sebaliknya, skenario beremisi rendah seperti SSP1-2.6 mampu menjaga debit aliran rendah tetap lebih stabil dan tinggi. Hal ini menegaskan pentingnya mitigasi perubahan iklim untuk menjamin keberlanjutan sumber daya air di DAS Tajum.

Kata kunci: perubahan iklim, debit aliran rendah, DAS Tajum, HEC-HMS, IPCC AR-6.

ABSTRACT

Climate change exerts pressure on hydrological system sustainability, particularly in maintaining low flow discharge that is crucial for irrigation continuity. The Tajum Watershed serves as a strategic region supporting agricultural activities in Banyumas Regency, making sustainable water discharge maintenance critically important. This study aims to analyze climate change impacts on low flow discharge in the Tajum Watershed using HEC-HMS based hydrological modeling. The model was developed through calibration and validation processes using historical data, then employed to simulate future discharge based on IPCC AR-6 climate scenarios. Projected data were bias corrected to enhance rainfall pattern compatibility with local conditions. Simulations were conducted for the 2025-2100 period, considering SSP1-2.6, SSP2-4.5, SSP3-7.0, and SSP5-8.5 scenarios. Model calibration yielded a percent bias (PBIAS) of -5% and a correlation coefficient of 0.670. Validation results showed correlation coefficients of 0.607 and 0.516 for two distinct data periods. Future discharge simulations revealed maximum peak discharge of 158.152 m³/s (SSP3-7.0 scenario) and minimum peak discharge of 95.008 m³/s (SSP2-4.5 scenario), with temporal variations indicating climate induced surface flow alterations. Low flow analysis demonstrated decreasing trends under higher emission scenarios, with Q95 values declining from 1.175 m³/s (SSP1-2.6) to 0.902 m³/s (SSP5-8.5), confirming climate change's impact on future low flow availability. Conversely, low emission scenarios (SSP1-2.6) maintained more stable discharge, underscoring the importance of climate mitigation for water resource sustainability in the Tajum Watershed.

Keywords: *climate change, low flow discharge, Tajum Watershed, HEC-HMS, IPCC AR-6*