

KAJIAN PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN TERHADAP DAYA DUKUNG LINGKUNGAN UNTUK MENDUKUNG FUNGSI RESAPAN AIR DI SUB DAS ELO KABUPATEN MAGELANG

oleh
Sri Ningsih
23/529395/PMU/11731

INTISARI

Daya Dukung Lingkungan (DDL) fungsi resapan air merupakan komponen penting dalam jasa ekosistem penyediaan sumberdaya air. Penelitian ini bertujuan menganalisis perubahan penggunaan lahan dan dampaknya terhadap DDL fungsi resapan air di Sub DAS Elo, yang merupakan kawasan ketentuan khusus resapan air menurut berdasar RTRW Kabupaten Magelang 2024 – 2044. Analisis perubahan dan prediksi penggunaan lahan dilakukan menggunakan metode CA-LR dan CA-ANN (dalam *plugin* MOLUSCE QGIS). Analisis DDL fungsi resapan air secara kualitatif dilakukan dengan metode skoring dan secara kuantitatif menggunakan pemodelan hidrologi SWAT+ *gwflow*, yang kemudian dilanjutkan dengan analisis DPSIR untuk penyusunan strategi pengelolaan lingkungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa selama 2014 - 2024 terjadi peningkatan luasan pertanian lahan kering dan pemukiman yang mengonversi lahan pertanian kering campur. Prediksi tahun 2034 menunjukkan pola serupa dengan peningkatan pemukiman 9% dan sawah 4%, serta penurunan pertanian lahan kering campur 6%. Secara kualitatif, kondisi ini meningkatkan tingkat kekritisian fungsi resapan air, ditunjukkan oleh peningkatan luas area kelas IV (mulai kritis) dan kelas V (kritis). Secara kuantitatif, model SWAT+ *gwflow* (NSE: 0,70; R²: 0,76) menunjukkan penurunan nilai rata-rata resapan air dari 1.023 mm/tahun pada 2014 menjadi 1.011 mm/tahun pada 2034, dengan prediksi penurunan tinggi muka air tanah rata-rata 26 cm pada 2024–2034. Sebagai solusi, disusun strategi pengelolaan melalui pendekatan DPSIR yang mencakup intervensi teknis (konservasi vegetatif dan sipil), kebijakan tata ruang, serta penguatan sosial kelembagaan. Strategi tersebut diimplementasikan secara spasial melalui zonasi perlindungan, rehabilitasi, dan restorasi untuk melestarikan daya dukung fungsi resapan air.

Kata kunci: daya dukung lingkungan, resapan air, Sub DAS Elo, perubahan penggunaan lahan, SWAT+ *gwflow*, DPSIR

STUDY OF LAND-USE CHANGE IMPACTS ON ENVIRONMENTAL CARRYING CAPACITY TO SUPPORT WATER RECHARGE FUNCTIONS IN THE ELO SUB-WATERSHED MAGELANG REGENCY

Sri Ningsih

23/529395/PMU/11731

ABSTRACT

Environmental Carrying Capacity (ECC) for water recharge functions is a critical component of water provisioning ecosystem services. This study aims to analyze land-use changes and their impact on the ECC of water recharge functions in the Elo Sub-watershed, a designated special water recharge area according to the 2024-2044 Magelang Regency Spatial Plan (RTRW). Land-use change analysis and prediction were conducted using CA-LR and CA-ANN methods (MOLUSCE QGIS plugin). The ECC for water recharge functions was assessed qualitatively through scoring methods and quantitatively using SWAT+ gwflow hydrological modelling, followed by DPSIR analysis to formulate environmental management strategies. The results indicate that between 2014 and 2024, there was an expansion of upland agriculture and settlements at the expense of mixed upland agriculture. Predictions for 2034 suggest a continuing trend, with settlements and paddy fields increasing by 9% and 4%, respectively, while mixed upland agriculture is projected to decrease by 6%. Qualitatively, these conditions exacerbate the criticality of water recharge functions, evidenced by the expanding areas of Class IV (moderately critical) and Class V (critical). Quantitatively, the SWAT+ gwflow model (NSE: 0.70; R^2 : 0.76) demonstrates a decline in average water recharge from 1,023 mm/year in 2014 to 1,011 mm/year in 2034, with a predicted average groundwater level drop of 26 cm between 2024 and 2034. To address these issues, a management strategy was developed using the DPSIR approach, encompassing technical interventions (vegetative and civil engineering conservation), spatial planning policies, and socio-institutional strengthening. Spatially, these strategies are implemented through protection, rehabilitation, and restoration zoning to preserve the environmental carrying capacity of water recharge functions.

Keywords : environmental carrying capacity, water recharge, Elo Sub-watershed, land-use change, SWAT+ *gwflow*, DPSIR