

Perkembangan kawasan perkotaan yang pesat sering menyebabkan berkurangnya ruang terbuka hijau dan meningkatnya suhu permukaan, sehingga memicu fenomena *Urban Heat Island* (UHI). Fenomena ini berpotensi menurunkan peran jasa ekosistem regulasi iklim dalam mereduksi panas perkotaan, sehingga meningkatkan kebutuhan energi serta mempengaruhi keseimbangan lingkungan dan kenyamanan termal dalam konteks pembangunan berkelanjutan (*people, planet, profit*). Kawasan Teknopolis Gedebage sebagai salah satu pusat pengembangan strategis di Kota Bandung mengalami intensifikasi pembangunan yang berpotensi memicu perubahan tutupan lahan secara signifikan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dinamika UHI, mengevaluasi kapasitas jasa ekosistem regulasi iklim, serta mengestimasi nilai ekonomi dari kehilangan fungsi pendinginan alami akibat pembangunan. Penelitian ini menggunakan pendekatan deduktif-kuantitatif yang meliputi perhitungan laju perkembangan perkotaan, analisis *spatial autocorrelation* menggunakan GeoDa, serta pemodelan proyeksi perubahan lahan berbasis skenario dengan CA-Markov pada perangkat lunak TerrSet. Simulasi kapasitas pendinginan ekosistem dilakukan menggunakan *InVEST Urban Cooling Model* (UCM), sementara valuasi ekonomi dilakukan dengan *Replacement Cost Method* (RCM) untuk mengestimasi biaya penggantian fungsi pendinginan alami dengan *air conditioner* (AC). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kawasan terbangun meningkat sekitar 68% selama periode 2010–2025 dan diikuti peningkatan area bersuhu tinggi hingga sekitar 73%. Pada skenario perkembangan aktual, 53,6% wilayah berada pada kategori indeks mitigasi panas rendah, lebih tinggi dibandingkan skenario *counterfactual* (34,3%). Kehilangan fungsi pendinginan alami diperkirakan menimbulkan kerugian ekonomi sebesar Rp200,21 miliar pada 2025 dan berpotensi meningkat hingga Rp470,41 miliar pada 2045. Temuan ini menegaskan pentingnya integrasi nilai jasa ekosistem dalam perencanaan kawasan untuk menjaga keseimbangan antara pembangunan perkotaan dan keberlanjutan lingkungan.

Kata Kunci: Kawasan Teknopolis Gedebage, pertumbuhan perkotaan, *Urban Heat Island*, jasa ekosistem, valuasi lingkungan

ABSTRACT

Rapid urban development often reduces green open spaces and increases land surface temperatures, triggering the Urban Heat Island (UHI) phenomenon. This condition can reduce the capacity of climate regulating ecosystem services to mitigate urban heat, increasing energy demand and affecting sustainability (people, planet, profit). The Teknopolis Gedebage area, one of Bandung City's strategic development centers, has experienced rapid intensification potentially leading to significant land cover changes. This study aims to analyze UHI dynamics, evaluate the capacity of climate regulating ecosystem services, and estimate the economic value of the loss of natural cooling functions caused by urban development. This research applies a deductive–quantitative approach, including urban growth rate analysis, spatial autocorrelation using GeoDa, and scenario-based land change projections using the CA-Markov model in TerrSet. Ecosystem cooling capacity was simulated using the InVEST Urban Cooling Model (UCM), while economic valuation used the Replacement Cost Method (RCM) to estimate the cost of replacing natural cooling services with air conditioning (AC). The results indicate that built-up areas increased by approximately 68% during 2010–2025, accompanied by a 73% increase in high-temperature areas. In the actual development scenario, about 53.6% of the study area falls into the low heat mitigation index category, higher than the counterfactual scenario (34.3%). The loss of natural cooling services is estimated to cause economic losses of IDR 200.21 billion in 2025 and may increase to IDR 470.41 billion by 2045. These findings highlight the importance of integrating ecosystem service values into urban planning to support sustainable urban development.

Keywords: Teknopolis Gedebage Area, urban growth, Urban Heat Island, ecosystem services, environmental valuation