UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Pengaruh Penutup Lahan Terhadap Limpasan Permukaan di DAS Serang Kabupaten Kulon Progo
Akhmad Wahyu Ramadhan, Prof. Dr. Djati Mardiatno, S.Si., M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2027 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

PENGARUH PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN TERHADAP LIMPASAN PERMUKAAN DI DAS SERANG KABUPATEN KULON PROGO

Oleh Akhmad Wahyu Ramadhan
22/499302/GE/09939

INTISARI

Perubahan tutupan lahan merupakan salah satu faktor utama yang memengaruhi respons hidrologis suatu Daerah Aliran Sungai (DAS). DAS Serang di Kabupaten Kulon Progo mengalami dinamika alih fungsi lahan dalam kurun 2016–2025, terutama di bagian hilir akibat pembangunan Yogyakarta International Airport (YIA) beserta infrastruktur pendukungnya. Penelitian ini bertujuan menganalisis perubahan penutup lahan di DAS Serang pada tahun 2016 dan 2025, serta menganalisis perubahan limpasan permukaan akibat perubahan tersebut.

Penutup lahan diklasifikasikan dari citra Sentinel-2 Level-1C Harmonized dengan algoritma *Random Forest* pada Google Earth Engine ke dalam tujuh kelas, dan akurasinya divalidasi dengan *hold-out validation* berbasis *spatial block*. Limpasan permukaan diestimasi dengan metode SCS-CN pada tiga kondisi kelembapan tanah, yaitu AMC I (kering), AMC II (normal), dan AMC III (jenuh). Kelompok tanah hidrologi (HSG) ditentukan dari uji tekstur tanah dengan metode hidrometer. Curah hujan ekstrem harian diperoleh dari interpolasi IDW data empat stasiun hujan periode 2014–2023 dan menghasilkan nilai rata-rata 183,59 mm/hari (kisaran 155,17–212,20 mm/hari).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa selama 2016–2025 area terbangun bertambah paling besar, yaitu 641,83 ha (22,24%), diikuti kebun campuran 422,91 ha (18,87%) dan padang rumput 116,84 ha (148,77%). Sebaliknya, hutan berkurang 867,60 ha (−6,24%) dan sawah berkurang 359,22 ha (−7,68%). Perubahan tersebut meningkatkan Curve Number (CN) pada seluruh kondisi AMC, yaitu dari 48,65 menjadi 49,85 pada AMC I (2,47%), dari 67,73 menjadi 68,65 pada AMC II (1,35%), dan dari 82,26 menjadi 82,81 pada AMC III (0,68%). Peningkatan CN diikuti penurunan potensi retensi maksimum (S) sebesar 4,69% pada AMC I, 4,14% pada AMC II, dan 3,80% pada AMC III. Kedalaman limpasan meningkat dari 42,44 mm menjadi 45,24 mm pada AMC I (6,60%), dari 90,59 mm menjadi 93,07 mm pada AMC II (2,73%), dan dari 131,04 mm menjadi 132,64 mm pada AMC III (1,23%). Peningkatan limpasan paling sensitif terjadi pada kondisi tanah kering (AMC I), sedangkan kedalaman limpasan absolut tertinggi terjadi pada kondisi tanah jenuh (AMC III). Secara spasial, limpasan meningkat di sekitar kawasan YIA dan area terbangun yang meluas, tetapi menurun pada lahan yang berubah menjadi padang rumput atau kebun campuran. Peningkatan limpasan pada skala DAS relatif kecil karena perubahan terkonsentrasi di hilir, sedangkan bagian hulu masih didominasi hutan.

Kata kunci: Perubahan Tutupan Lahan, Limpasan Permukaan, SCS-CN, DAS Serang, Yogyakarta International Airport

UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Pengaruh Penutup Lahan Terhadap Limpasan Permukaan di DAS Serang Kabupaten Kulon Progo
Akhmad Wahyu Ramadhan, Prof. Dr. Djati Mardiatno, S.Si., M.Si.
Universitas Gadjah Mada, 2027 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

THE IMPACT OF LAND COVER CHANGE ON SURFACE RUNOFF IN THE SERANG WATERSHED KULON PROGO REGENCY

By Akhmad Wahyu Ramadhan
22/499302/GE/09939

ABSTRACT

Land cover change is one of the primary factors influencing the hydrological response of a watershed. The Serang Watershed in Kulon Progo Regency underwent land cover dynamics during 2016–2025, particularly in its downstream area due to the construction of Yogyakarta International Airport (YIA) and its supporting infrastructure. This study aims to analyze land cover changes in the Serang Watershed in 2016 and 2025, and to analyze the resulting changes in surface runoff.

Land cover was classified from Sentinel-2 Level-1C Harmonized imagery using the Random Forest algorithm on Google Earth Engine into seven classes, and the accuracy was validated using spatial-block hold-out validation. Surface runoff was estimated using the SCS-CN method under three antecedent moisture conditions: AMC I (dry), AMC II (normal), and AMC III (saturated). Hydrologic Soil Groups (HSG) were determined from soil texture analysis using the hydrometer method. Daily extreme rainfall was derived from IDW interpolation of four rain stations for 2014–2023, yielding a mean of 183.59 mm/day (range 155.17–212.20 mm/day).

The results show that during 2016–2025, built-up area increased the most, by 641.83 ha (22.24%), followed by mixed gardens at 422.91 ha (18.87%) and grassland at 116.84 ha (148.77%). Conversely, forest decreased by 867.60 ha (−6.24%) and paddy fields by 359.22 ha (−7.68%). These changes raised the Curve Number (CN) under all AMC conditions: from 48.65 to 49.85 for AMC I (2.47%), from 67.73 to 68.65 for AMC II (1.35%), and from 82.26 to 82.81 for AMC III (0.68%). The CN increase was accompanied by a decrease in maximum potential retention (S) of 4.69% for AMC I, 4.14% for AMC II, and 3.80% for AMC III. Runoff depth increased from 42.44 mm to 45.24 mm under AMC I (6.60%), from 90.59 mm to 93.07 mm under AMC II (2.73%), and from 131.04 mm to 132.64 mm under AMC III (1.23%). The runoff increase was most sensitive under dry soil conditions (AMC I), whereas the highest absolute runoff depth occurred under saturated conditions (AMC III). Spatially, runoff increased around the YIA area and expanded built-up areas, but decreased where land was converted to grassland or mixed gardens. At the watershed scale, the increase in runoff was relatively small because the changes were concentrated downstream, while the upstream area remained dominated by forest.

Keywords: Land Cover Change, Surface Runoff, SCS-CN, Serang Watershed, Yogyakarta International Airport