

## ***STUDY OF THE EFFECT LANDUSE CHANGE ON RUNOFF USING MULTISATELLITE CLIMATE DATA AT SAMIN SUB WATERSHED***

### ***ABSTRACT***

*Samin Sub watershed as part of the Bengawan Solo River Basin, which is included in 15 critical national priority river basin, many studies have shown changes in hydrological responses due to changes in landuse. In the other hand, many existing hydrological studies are still limited to the use of observational climate data, while the use of satellite climate data using the SWAT hydrological model has shown the potential for good accuracy of catchment hydrological studies. Three basic research objectives in the Samin Sub watershed between 2004 and 2013 are to: 1) analyzing the distribution and changes in landuse; 2) analyze the accuracy of runoff simulation results using satellite climate data grid; 3) analyze the effect of landuse change on runoff.*

*The research method used is descriptive analytic with SWAT hydrological modelling, field observation, and Pearson correlation method to analyze the effect of landuse change on runoff. Multi satellite climate data applied including 5 rainfall data (TRMM, GPM Final Run, CMORPH, CHRS Portal, and CHIRPS), 1 maximum and minimum temperature data (SA-OBS), and 1 dataset of parameters of relative humidity, solar radiation and wind speed (Era-Interim).*

*The results showed that landuse in the Samin Sub watershed between 2004 and 2013, has a diverse and heterogeneous distribution pattern, with a trend of changing large dense vegetation to medium-sized low vegetation, which is triggered by intensive land utilization activities. Based on the five types of satellite rainfall dataset, the TRMM data has shown the best accuracy (Calibration  $R^2$  0.52,  $NSE$  0.52,  $PBIAS$  -1,2, and Validation  $R^2$  0.68,  $NSE$  0.67,  $PBIAS$  1,6), caused by suitability of the data specification with the conditions of the Samin Sub watershed as a tropical catchment area. The insignificant effect of landuse changes on runoff in the Samin Sub watershed, in terms of modeling analysis, is due to the uncertainty of the results of the model analysis and theoretically hydrological due to differences in treatment/management systems for each type of landuse in the same land unit.*

***Keywords:*** *Samin Sub watershed; SWAT Hydrological Model; Multi Satellite Climate Data; Landuse Change; Runoff*

## KAJIAN PENGARUH PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN TERHADAP LIMPASAN MENGGUNAKAN MULTIDATA IKLIM SATELIT DI SUB DAS SAMIN

### INTISARI

Sub DAS Samin sebagai bagian dari DAS Bengawan Solo, yang termasuk dalam 15 DAS kritis prioritas nasional telah banyak kajian yang menunjukkan adanya perubahan respon hidrologi akibat perubahan penggunaan lahan. Namun di sisi lain, dari kajian hidrologi yang ada masih terbatas pada penggunaan data iklim observasi; sedangkan pemanfaatan data iklim satelit dengan model hidrologi *SWAT*, telah menunjukkan potensi akurasi kajian hidrologi DAS yang baik. Tiga dasar tujuan penelitian di Sub DAS Samin antara tahun 2004 dan 2013 yaitu: 1) menganalisis persebaran dan perubahan penggunaan lahan; 2) menganalisis akurasi hasil simulasi limpasan menggunakan data *grid* iklim satelit; 3) menganalisis pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap limpasan.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif analitik, pemodelan hidrologi *SWAT*, kajian lapangan, serta metode korelasi *Pearson* untuk menganalisis pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap limpasan. Penerapan multidata iklim satelit, meliputi 5 data curah hujan (*TRMM*, *GPM Final Run*, *CMORPH*, *CHRS Portal*, dan *CHIRPS*), 1 data temperatur maksimum dan minimum (*SA-OBS*), dan 1 dataset parameter kelembapan relatif, radiasi matahari, dan kecepatan angin (*Era-Interim*).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tipe penggunaan lahan di Sub DAS Samin antara tahun 2004 dan 2013, memiliki persebaran yang bersifat heterogen, dengan kecenderungan perubahan vegetasi rapat berukuran besar ke vegetasi rendah berukuran sedang, yang disebabkan adanya pemanfaatan lahan intensif. Dari 5 jenis dataset curah hujan satelit, data *TRMM* memiliki akurasi terbaik (kalibrasi  $R^2$  0,52,  $N_{SE}$  0,52,  $PBIAS$  -1,2, dan validasi  $R^2$  0,68,  $N_{SE}$  0,67,  $PBIAS$  1,6), karena kecocokan spesifikasi data dengan kondisi Sub DAS Samin sebagai DAS kawasan tropis. Tidak signifikannya pengaruh perubahan penggunaan lahan terhadap limpasan di Sub DAS Samin, secara analisis pemodelan disebabkan oleh adanya ketidakpastian hasil analisis model dan secara teoritis hidrologi karena adanya perbedaan tata perlakuan/sistem manajemen pada masing-masing tipe penggunaan lahan dalam satuan lahan yang sama.

**Kata kunci:** Sub DAS Samin; Model Hidrologi *SWAT*; Multidata Iklim Satelit; Perubahan Penggunaan Lahan; Limpasan.