

ANALISIS DAMPAK PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN TERHADAP RESPONS HIDROLOGI SUB DAS CIMANUK HULU MENGGUNAKAN MODEL SWAT

LATIFAH DEWI MAYANG SARI



**DEPARTEMEN GEOFISIKA DAN METEOROLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Analisis Dampak Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Respons Hidrologi Sub DAS Cimanuk Hulu Menggunakan Model SWAT” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2026

Latifah Dewi Mayang Sari
NIM G24190084



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

LATIFAH DEWI MAYANG SARI. Analisis Dampak Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Respons Hidrologi Sub DAS Cimanuk Hulu Menggunakan Model SWAT. Dibimbing oleh BAMBANG DWI DASANTO dan IWAN RIDWANSYAH.

Pertambahan jumlah penduduk yang mendorong perubahan penggunaan lahan turut berdampak terhadap respons hidrologi DAS, termasuk Sub-DAS Cimanuk Hulu yang berperan sebagai pemasok utama Waduk Jatigede. Penelitian ini bertujuan menganalisis perubahan penggunaan lahan Sub-DAS Cimanuk Hulu pada tahun 2006, 2011, 2016 dan 2021 serta dampaknya terhadap respons hidrologi. Penggunaan lahan diklasifikasikan melalui klasifikasi terbimbing citra Landsat, sedangkan simulasi neraca air dilakukan menggunakan model *Soil and Water Assessment Tool* (SWAT). Model dikalibrasi dan divalidasi melalui SWAT-CUP SUFI-2 menggunakan data debit observasi tahun 2011 dan 2012. Model menunjukkan kinerja baik pada skala bulanan dengan nilai NSE sebesar 0,68 (kalibrasi) dan 0,71 (validasi). Penggunaan lahan ladang mendominasi dan mengalami peningkatan selama periode 2006–2021 dengan persentase sebesar 36,22% menjadi 39,96%. lahan terbangun secara konsisten mengalami kenaikan dari 4,80% menjadi 10,40%, sedangkan hutan dan sawah mengalami penurunan berturut-turut dari 31,77% menjadi 27,75% dan dari 21,58% menjadi 16,73%. Respons hidrologi di Sub-DAS Cimanuk Hulu akibat dampak perubahan penggunaan lahan ditunjukkan oleh peningkatan *surface runoff* dan *Curve Number* secara konsisten sepanjang periode simulasi, penurunan *baseflow* secara konsisten, serta lateral flow yang relatif stabil, sementara *water yield* atau hasil air relatif stabil pada kisaran 967,81–973,77 mm/tahun.

Kata kunci: Perubahan penggunaan lahan, SWAT, Respons hidrologi, Curve Number, Sub-DAS Cimanuk Hulu, Hasil air

.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRACT

LATIFAH DEWI MAYANG SARI. Analysis of the Impact of Land Use and Land Cover Change on Hydrological Responses in Upper Cimanuk Sub-Watershed Supervised by BAMBANG DWI DASANTO and IWAN RIDWANSYAH.

Population growth that drives land use change also affects the hydrological response of watersheds, including the Upper Cimanuk Sub-Watershed, which serves as the main water supplier for the Jatigede Reservoir. This study aims to analyze land use change in the Upper Cimanuk Sub-Watershed in 2006, 2011, 2016, and 2021 and its impact on hydrological response. Land use was classified through supervised classification of Landsat imagery, while water balance simulation was carried out using the Soil and Water Assessment Tool (SWAT) model. The model was calibrated and validated using SWAT-CUP SUFI-2 based on observed discharge data from 2011 and 2012. The model showed good performance at the monthly scale, with NSE values of 0.68 (calibration) and 0.71 (validation). Dryland farming (ladang) dominated the land use and increased during the 2006–2021 period, from 36.22% to 39.96%. Built-up land consistently increased from 4.80% to 10.40%, while forest and paddy field (sawah) areas decreased from 31.77% to 27.75% and from 21.58% to 16.73%, respectively. The hydrological response in the Upper Cimanuk Sub-Watershed resulting from land use change was reflected in the consistent increase of surface runoff and Curve Number, the consistent decrease of baseflow, and relatively stable lateral flow, while water yield remained relatively stable, ranging from 967.81 to 973.77 mm/year.

Keywords: Land use change, SWAT, Hydrological response, Curve Number, Upper Cimanuk Sub-Watershed, Water yield



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

ANALISIS DAMPAK PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN TERHADAP RESPONS HIDROLOGI SUB DAS CIMANUK HULU MENGGUNAKAN MODEL SWAT

LATIFAH DEWI MAYANG SARI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains pada
Program Studi Meteorologi Terapan

**DEPARTEMEN GEOFISIKA DAN METEOROLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



Judul Skripsi : Analisis Dampak Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Respons
Hidrologi Sub DAS Cimanuk Hulu Menggunakan Model SWAT

Nama : Latifah Dewi Mayang Sari
NIM : G24190084

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Drs. Bambang Dwi Dasanto, M.Si.



Pembimbing 2:
Dr. Iwan Ridwansyah S.T., M.Sc.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Geofisika dan Meteorologi:
Dr. Ana Turyanti, S.Si., M.T
NIP. 197403012000031001



Tanggal Ujian:
3 Agustus 2026

Tanggal Lulus:
(tanggal penandatanganan oleh Dekan Fakultas
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam)



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga skripsi yang berjudul “Analisis Dampak Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Respons Hidrologi Sub DAS Cimanuk Hulu Menggunakan Model SWAT” berhasil diselesaikan. Penyusunan skripsi ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Departemen Geofisika dan Meteorologi. Penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan atas dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu, kakak, serta keluarga besar penulis atas segala doa, dukungan, kasih sayang dan semangat yang telah diberikan.
2. Bapak Dr. Drs. Bambang Dwi Dasanto, M.Si., selaku pembimbing I dan Bapak Dr. Iwan Ridwansyah, S.T, M.Sc, selaku pembimbing II yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, kesempatan, serta kepercayaan kepada penulis.
3. Ibu Resti Salmayenti S.Si., M.Sc. selaku pembimbing akademik penulis yang senantiasa mengarahkan penulis selama periode perkuliahan.
4. Seluruh staf pengajar di Departemen Geofisika dan Meteorologi yang telah membagikan ilmu pengetahuan dan memberikan pelayanan akademik terbaik.
5. Afifah, Hasna, Salma, Waviq, Ratu, Bagus, Nurul, Atikah, Lupita, Meisha, Bintang, Nabilla dan Nabila yang telah memberikan semangat dan masukan untuk menyelesaikan penelitian ini.
6. Teman-teman GFM dan segenap pihak yang membantu dalam penyusunan penelitian yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2026

Latifah Dewi Mayang Sari



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xix
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Daerah Aliran Sungai (DAS)	3
2.2 Perubahan Penggunaan Lahan	3
2.3 Respons Hidrologi	4
2.4 Model <i>Soil Water Assessment Tool</i> (SWAT)	5
2.5 Validasi dan Kalibrasi Model SWAT	7
III METODE	8
3.1 Waktu dan Tempat	8
3.2 Alat dan Bahan	8
3.3 Prosedur analisis	10
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Kondisi Umum Wilayah Kajian	15
4.2 Kemiringan Lahan	15
4.3 Jenis dan Karakteristik Tanah	16
4.4 Penggunaan Lahan	18
4.5 Simulasi SWAT	19
4.6 Kalibrasi SWAT	20
4.7 Validasi SWAT	22
4.8 Analisis Perubahan Penggunaan Lahan	23
4.9 Analisis Dampak Perubahan Penggunaan Lahan terhadap Respons Hidrologi	27
V SIMPULAN DAN SARAN	30
5.1 Simpulan	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	34
RIWAYAT HIDUP	40



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

1	Tabel 1 Jenis dan sumber data yang digunakan dalam penelitian	8
2	Tabel 2 Parameter model SWAT	12
3	Tabel 3 Kriteria kesesuaian nilai NSE	13
4	Tabel 4 Luas kelas kemiringan Sub-DAS Cimanuk hulu	16
5	Tabel 5 Luas jenis tanah Sub-DAS Cimanuk Hulu	17
6	Tabel 6 Hasil uji statistik sebelum kalibrasi Sub-DAS Cimanuk Hulu	19
7	Tabel 7 Nilai parameter hasil kalibrasi	20
8	Tabel 8 Hasil uji statistik setelah kalibrasi Sub-DAS Cimanuk Hulu	21
9	Tabel 9 Hasil uji statistik validasi Sub-DAS Cimanuk Hulu	22
10	Tabel 10 Luas dan persentase penggunaan lahan Sub-DAS Cimanuk Hulu tahun 2006, 2011, 2016 dan 2021	24
11	Tabel 11 Luas perubahan penggunaan lahan Sub-DAS Cimanuk Hulu antar periode	24
12	Tabel 12 Distribusi perubahan penggunaan lahan tahun 2006-2011 (ha)	25
13	Tabel 13 Distribusi perubahan penggunaan lahan tahun 2011-2016 (ha)	26
14	Tabel 14 Distribusi perubahan penggunaan lahan tahun 2016-2021 (ha)	26
15	Tabel 15 Simulasi neraca air pada skenario penggunaan lahan tahun 2006, 2011, 2016 dan 2021	27

DAFTAR GAMBAR

1	Gambar 1 Diagram alir penelitian	9
2	Gambar 2 Peta Sub-DAS Cimanuk Hulu	15
3	Gambar 3 Peta Kemiringan lahan Sub-DAS Cimanuk Hulu	16
4	Gambar 4 Peta Jenis tanah Sub-DAS Cimanuk Hulu	17
5	Gambar 5 Peta Penggunaan Lahan Wilayah Kajian tahun 2011	18
6	Gambar 6 Grafik simulasi SWAT Sub-DAS Cimanuk Hulu sebelum kalibrasi tahun 2011 (a) Simulasi harian, (b) Simulasi bulanan, (c) <i>Scatter plot</i> bulanan	19
7	Gambar 7 Grafik simulasi SWAT Sub-DAS Cimanuk Hulu sebelum kalibrasi tahun 2011 (a) Simulasi harian, (b) Simulasi bulanan, (c) <i>Scatter plot</i> bulanan	21
8	Gambar 8 Grafik simulasi SWAT Sub-DAS Cimanuk Hulu validasi tahun 2012 (a) Simulasi harian, (b) Simulasi bulanan, (c) <i>Scatter plot</i> bulanan	22
9	Gambar 9 Peta penggunaan lahan tahun 2006, 2011, 2016 dan 2021	23

DAFTAR LAMPIRAN

1	Lampiran 1 Tahapan menjalankan model SWAT	34
2	Lampiran 2 Tahapan menjalankan proses kalibrasi	37



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University