UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Skenario Pengelolaan Tutupan Lahan Untuk Mitigasi Dampak Perubahan Iklim Di Das Cisadane
Zidan Dwi Ananda, Ir. Emma Soraya, S.Hut., M.For., Ph.D., IPU. ; Dr. Ir. Hero Marhaento, S.Hut., M.Si., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME iii
KATA PENGANTAR iv
DAFTAR ISI vi
DAFTAR TABEL viii
DAFTAR GAMBAR ix
DAFTAR LAMPIRAN x
INTISARI xi
ABSTRACT xii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 4
1.3. Tujuan Penelitian 5
1.4. Manfaat Penelitian 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 6
2.1. Status Topik Penelitian Saat Ini 6
2.2. *State of the art* penelitian ini 9
2.2.1. Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis 11
2.2.2. Pemodelan Hidrologi SWAT 14
2.2.3. Dampak Perubahan Iklim 16
2.2.4. Skenario Pengelolaan Tutupan Lahan 21
BAB III METODE PENELITIAN 24
3.1. Deskripsi Lokasi Dan Waktu Penelitian 24
3.2. Alat dan Bahan Penelitian 25
3.3. Prosedur dan Desain Penelitian 27
3.3.1. Klasifikasi Tutupan Lahan 28
3.3.2. Pengolahan Data Tanah 29
3.3.3. Pengolahan Data Iklim Proyeksi 30
3.3.4. Pembuatan Model Hidrologi 32
3.4. Analisis Data Penelitian 36

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Skenario Pengelolaan Tutupan Lahan Untuk Mitigasi Dampak Perubahan Iklim Di Das Cisadane
Zidan Dwi Ananda, Ir. Emma Soraya, S.Hut., M.For., Ph.D., IPU. ; Dr. Ir. Hero Marhaento, S.Hut., M.Si., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

3.4.1. Kondisi Aktual DAS Cisadane 36
3.4.2. Evaluasi Kriteria Model SWAT 36
3.4.3. Analisis Tren Perubahan Iklim 37
3.4.4. Karakteristik Hidrologi dan Pengukuran Koefisien *Runoff* ... 38
3.4.5. Efektivitas Skenario Pengelolaan Tutupan Lahan 40
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 42
4.1. Kondisi Aktual DAS Cisadane 42
4.2. Evaluasi Kriteria Model SWAT 47
4.3. Analisis Tren Perubahan iklim di DAS Cisadane 52
4.4. Karakteristik Hidrologi dan Pengukuran Koefisien *Runoff* 56
4.5. Efektivitas Skenario Pengelolaan Tutupan Lahan 64
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 77
5.1. Kesimpulan 77
5.2. Saran 78
DAFTAR PUSTAKA 79
LAMPIRAN 92

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Skenario Pengelolaan Tutupan Lahan Untuk Mitigasi Dampak Perubahan Iklim Di Das Cisadane
Zidan Dwi Ananda, Ir. Emma Soraya, S.Hut., M.For., Ph.D., IPU. ; Dr. Ir. Hero Marhaento, S.Hut., M.Si., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Parameter iklim pada dataset NASA-NEX-GDDP-CMIP6 20
Tabel 3.1. Alat yang digunakan pada penelitian 25
Tabel 3.2. Bahan yang digunakan pada penelitian 26
Tabel 3.3. Klasifikasi Pembagian Kelas Tutupan Lahan 29
Tabel 3.4. Variabel Soil *Database* SWAT 30
Tabel 3.5. Pengaturan Parameter Untuk Wilayah Tropis 34
Tabel 3.6. Evaluasi Kriteria Model 37
Tabel 3.7. Klasifikasi Kelas Koefisien *Runoff* 39
Tabel 4.1. Luas Tutupan Lahan DAS Cisadane 43
Tabel 4.2. Persentase Luas Jenis Tanah DAS Cisadane 45
Tabel 4.3. Luas Tiap Kelas Kelerengan DAS Cisadane 46
Tabel 4.4. Penamaan Sub DAS SWAT Berdasarkan Wilayah Administratif 48
Tabel 4.5. Hasil Objective Function Proses Kalibrasi dan Validasi 48
Tabel 4.6. Nilai Parameter SWAT Terkalibrasi 50
Tabel 4.7. Sensitivitas Parameter Pada Proses Kalibrasi Dan Validasi 51
Tabel 4.8. Hasil Uji Mann-Kendall Dan Sen's Slope Estimator 53
Tabel 4.9. Persentase Perubahan Parameter Iklim 56
Tabel 4.10. Nilai Perubahan Komponen Hidrologi Pada Proyeksi SSP5-8.5 58
Tabel 4.11. Hasil Perhitungan Nilai Koefisien *Runoff* 60
Tabel 4.12. Persentase Luas Tutupan Lahan Setiap Sub DAS 62
Tabel 4.13. Perbandingan Persen Fraksi Setiap Jenis Tanah 63
Tabel 4.14. Perubahan Karaktersitik Hidrologi Pada Skenario Pengelolaan Tutupan Lahan Pada Proyeksi Iklim SSP5-8.5 66
Tabel 4.15 Perubahan Koefisien *Runoff* (C) Pada Skenario Pengelolaan Tutupan Lahan Di Berbagai Sub DAS Menggunakan Proyeksi Iklim SSP5-8.5 67
Tabel 4.16. Rancangan Skenario Pengelolaan Tutupan Lahan Tiap Sub DAS 69

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Skenario Pengelolaan Tutupan Lahan Untuk Mitigasi Dampak Perubahan Iklim Di Das Cisadane
Zidan Dwi Ananda, Ir. Emma Soraya, S.Hut., M.For., Ph.D., IPU. ; Dr. Ir. Hero Marhaento, S.Hut., M.Si., IPM.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Skema Proses Limpasan Permukaan 7
Gambar 2.2. Skema *Random Forest* 13
Gambar 3.1. Lokasi Penelitian DAS Cisadane 24
Gambar 3.2. Rancangan Prosedur Penelitian 27
Gambar 4.1. Peta Tutupan Lahan DAS Cisadane 44
Gambar 4.2. Peta Jenis Tanah DAS Cisadane 45
Gambar 4.3. Peta Kelerengan DAS Cisadane 46
Gambar 4. 4. (A) Batas Sub DAS Administratif dan (B) Batas Sub DAS Hasil Delineasi SWAT 47
Gambar 4.5. Hidrograf Debit Hasil Pada Proses Kalibrasi dan Validasi SWAT . 49
Gambar 4.6. Gambar Perbandingan Rerata Curah Hujan Bulanan Periode Historis (2009-2025) dan Proyeksi SSP5-8.5 (2035-2050) 54
Gambar 4.7. Grafik Perbandingan Rata-Rata Temperatur Bulanan Periode Historis (2009-2025) dan Proyeksi SSP5-8.5 (2035-2050) 55
Gambar 4.8. Perbandingan Karakteristik Hidrologi Kondisi Tutupan Lahan Aktual Pada Berbagai Kondisi Iklim 57
Gambar 4.9 Grafik Perbandingan Karakteristik Hidrologi Pada Dua Kondisi Tutupan Lahan Menggunakan Proyeksi Iklim SSP5-8.5 65
Gambar 4.10 Pola Tanam Agroforestri 71
Gambar 4.11. Ilustrasi Teras Bangku 71
Gambar 4.12 Pola Perlindungan Strip Vegetatif Pada Tebing/Sempadan Sungai 73
Gambar 4.13. Konsep Infrastruktur Hijau 74
Gambar 4.14. Rancangan Skenario Pengelolaan Tutupan Lahan 75