



ANALISIS KETERKAITAN PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN TERHADAP KUALITAS AIR DI DAS CISADANE

HARRY HIDAYAT



**ILMU PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Analisis Keterkaitan Perubahan Tutupan Lahan terhadap Kualitas Air di DAS Cisadane” adalah karya ilmiah saya dengan arahan dari komisi 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 tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari tesis saya kepada Institut Pertanian Bogor

Bogor , Juni 2025

Harry Hidayat
P0502211054



RINGKASAN

HARRY HIDAYAT. Analisis Keterkaitan Perubahan Tutupan Lahan terhadap Kualitas Air Sungai di Daerah Aliran Sungai Cisadane. Dibimbing oleh HEFNI EFFENDI dan LILIK BUDI PRASETYO.

Ketersediaan air dan kualitas air bersih dipengaruhi oleh pertumbuhan penduduk. Seiring dengan pertumbuhan populasi, permintaan akan barang dan jasa meningkat, yang mengakibatkan peningkatan penggunaan air dan pencemaran. Pencemaran dari sumber antropogenik telah menurunkan kualitas air dan mengurangi pasokan air bersih. Daerah Aliran Sungai Cisadane merupakan DAS prioritas nasional yang mengalami peningkatan lahan terbangun yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir, sehingga diperlukan penilaian ulang terhadap kualitas airnya.

Studi ini mengkaji korelasi antara perubahan tutupan lahan dan kualitas air di DAS Cisadane berdasarkan data deret waktu 2019–2022. Delapan parameter kualitas air yang dianalisis adalah TDS, TSS, BOD₅, COD, DO, TP, NO₃-N, dan NH₃-N. Klasifikasi mutu air menggunakan metode Indeks Pencemaran (IP) sesuai dengan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 115 Tahun 2003, sedangkan perubahan tutupan lahan dianalisis melalui interpretasi visual menggunakan ArcGIS dengan skala 1:10.000. Hubungan antara tutupan lahan dan kualitas air dianalisis menggunakan regresi linier berganda.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas air di DAS Cisadane secara umum tergolong tercemar ringan, dengan pengaruh dari perubahan tutupan lahan. Peningkatan lahan terbangun sebesar $\pm 5,5\%$ dalam periode 2019 hingga 2022 berkontribusi terhadap kenaikan kadar BOD₅ di beberapa lokasi, seperti Babakan dan Genteng, yang mengindikasikan meningkatnya pencemaran organik dari limbah domestik dan aktivitas perkotaan. Sebaliknya, penurunan tutupan vegetasi sebesar $\pm 6,3\%$ di beberapa titik pengamatan berkorelasi dengan penurunan DO, terutama di wilayah hilir seperti Tanjung Burung dan Vihara, yang dapat mengganggu keseimbangan ekosistem perairan.

Berdasarkan temuan ini, dapat disimpulkan bahwa vegetasi berperan penting dalam menjaga mutu air dengan mempertahankan keseimbangan ekosistem, sementara lahan terbangun dan pertanian cenderung meningkatkan beban pencemar pada air sungai. Oleh karena itu, hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi pemangku kebijakan dalam perencanaan tata ruang DAS Cisadane, khususnya dalam mengembangkan strategi konservasi lahan dan pengelolaan limbah untuk meningkatkan kualitas air dan menjaga keberlanjutan sumber daya air di wilayah ini.

Kata kunci : Analisis Regresi Linear Berganda, DAS Cisadane, Indeks Pencemaran, Kualitas Air, Perubahan Tutupan Lahan



SUMMARY

HARRY HIDAYAT. Analysis of Relationship of Land Cover Changes on Water Quality in the Cisadane River Basin. Supervised by HEFNI EFFENDI and LILIK BUDI PRASETYO.

Availability of water and quality of clean water are affected by population growth. As the human population grows, the demand for goods and services has increased, resulting in worse water use and pollution. Pollution from anthropogenic sources has degraded water quality and reduced clean water supply. The Cisadane River Basin is a national priority watershed that has experienced a significant increase in built-up land in recent years, so a reassessment of its water quality is needed.

This study examines the correlation between land cover variables and water quality in the Cisadane River Basin. Water quality data were collected as a time series (2019–2022). The eight water quality parameters analyzed are TDS, TSS, BOD₅, COD, DO, Total Phosphate, NO₃-N, and NH₃-N. The classification of water quality uses the Pollution Index (IP) method in accordance with the Decree of the Minister of Environment No. 115 of 2003, while land cover changes are analyzed through visual interpretation using ArcGIS at a scale of 1:10,000. Multiple linear regression analysis was used to assess the impact of land cover on river water quality.

The results of the study indicate that the water quality in the Cisadane River Basin is generally classified as lightly polluted, with the influence of changes in land cover. The increase in built-up land by $\pm 5.5\%$ in the 2019 until 2022 period contributed to the increase in BOD₅ levels in several locations, such as Babakan and Genteng, which indicates an increase in organic pollution from domestic waste and urban activities. Conversely, the decrease in vegetation cover by $\pm 6.3\%$ at several observation points correlated with a decrease in DO, especially in downstream areas such as Tanjung Burung and Vihara, which can disrupt the balance of the aquatic ecosystem.

Based on these findings, it can be concluded that vegetation plays an important role in maintaining water quality by maintaining ecosystem balance, while built-up land and agriculture tend to increase the pollutant load on river water. Therefore, the results of this study can be a reference for policy makers in spatial planning of the Cisadane River Basin, especially in developing land conservation and waste management strategies to improve water quality and maintain the sustainability of water resources in this area.

Keywords: Cisadane River Basin, Land Cover Changes, Multiple Linear Regression Analysis, Pollution Index, Water Quality.



© Hak cipta milik IPB University

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 2025
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.



ANALISIS KETERKAITAN PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN TERHADAP KUALITAS AIR DI DAS CISADANE

HARRY HIDAYAT

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Ilmu Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan

**ILMU PENGELOLAAN SUMBERDAYA ALAM DAN LINGKUNGAN
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



(a) Hak cipta milik IPB University

IPB University

Penguji Luar Komisi : Dr. Yudi Setiawan, S.P., M.Env.Sc.



- 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.

Judul : Analisis Keterkaitan Perubahan Tutupan Lahan terhadap
Kualitas Air di DAS Cisadane
Nama : Harry Hidayat
NIM : P0502211054

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Hefni Effendi, M. Phil.



Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Lilik Budi Prasetyo, M.Sc.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ir. Hadi Susilo Arifin, MS.
NIP 195911061985011001



Dekan Sekolah Pascasarjana:
Prof. Dr. Ir. Dodik Ridho Nurrochmat, M.Sc.F.Trop.
NIP 197003291996081001



Tanggal Ujian:
18 Juni 2025

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Segala Puji bagi Allah SWT atas segala Rahmat dan Karunia-Nya sehingga karya tulis ilmiah ini dapat diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian tugas akhir ini adalah analisis tutupan lahan dengan kualitas air, yang dilaksanakan pada Oktober 2023 hingga Maret 2024 dengan judul “Analisis Keterkaitan Perubahan Tutupan Lahan terhadap Kualitas Air di Daerah Aliran Sungai Cisadane”. Penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan kepada :

1. Ishakawi, S.Pd., M.Ds. dan Sofia Irianti, S.Pd. selaku orang tua penulis yang telah memberikan dukungan dan selalu mendoakan penulis dalam proses penyelesaian tesis ini.
2. Prof. Dr. Ir. Hefni Effendi, M.Phil. dan Prof. Dr. Ir. Lilik Budi Prasetyo, M.Sc. selaku komisi pembimbing yang telah memberikan bimbingan, saran dan keikhlasannya dalam meluangkan waktu selama proses penyelesaian tesis ini.
3. Prof. Dr. Ir. Hadi Susilo Arifin, M.S. dan Prof. Dr. Efi Yulianti Yovi, S.Hut, M.Life.Env.Sc. selaku Ketua dan Sekretaris Program Studi Ilmu Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (PSL), serta jajarannya Subur, S.E. dan Herlin Anggreayani, S.P. yang telah membimbing dan memberikan banyak kemudahan dalam penyelesaian pendidikan magister ini.
4. Rekan-rekan mahasiswa PSL IPB yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam penelitian ini.

Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri dan pihak yang membutuhkan kemajuan ilmu pengetahuan. Khususnya Pemangku Kepentingan yang secara langsung berkaitan dengan pengelolaan Kualitas Air serta Daerah Aliran Sungai.

Bogor, Juni 2025

Harry Hidayat

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR LAMPIRAN	v
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Kerangka Pemikiran	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Daerah Aliran Sungai (DAS)	4
2.2 Penginderaan Jauh	5
2.3 Tutupan Lahan	6
2.4 Interpretasi Visual	7
2.5 Asumsi Klasik	8
2.6 Analisis Korelasi	10
III METODOLOGI PENELITIAN	11
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.3 Pengumpulan Data	11
3.4 Penentuan Status Mutu	12
3.5 Penentuan Tutupan Lahan	13
3.6 Seleksi Variabel	15
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Status Mutu Kualitas Air	19
4.2 Status Tutupan Lahan	25
4.3 Hubungan Tutupan Lahan dengan Kualitas Air	36
4.4 Implikasi Hasil Penelitian terhadap Pengelolaan DAS Cisadane	45
V KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
RIWAYAT HIDUP	55
LAMPIRAN	57

DAFTAR TABEL

1	Klasifikasi Nilai Koefisien Korelasi dan Kategori Kekuatan Hubungan	10
2	Titik pengamatan penelitian	11
3	Klasifikasi nilai Indeks Pencemaran (IP)	13
4	Jenis, Sumber Data dan Metode Analisis berdasarkan Penelitian	18
5	Metode pengukuran kualitas air Sungai Cisadane	19
6	Hasil uji air Sungai Cisadane tahun 2019	20
7	Hasil uji air Sungai Cisadane tahun 2020	21
8	Hasil uji air Sungai Cisadane tahun 2021	22
9	Hasil uji air Sungai Cisadane tahun 2022	23
10	Status mutu kualitas air	25
11	Perubahan tutupan lahan Pos Genteng tahun 2019-2022	27
12	Perubahan tutupan lahan Pos Batu Beulah tahun 2019-2022	28
13	Perubahan tutupan lahan Pos Serpong tahun 2019-2022	29
14	Perubahan tutupan lahan Pos Babakan tahun 2019-2022	30
15	Perubahan tutupan lahan Pos Kedaung tahun 2019-2022	31
16	Perubahan tutupan lahan Pos Vihara tahun 2019-2022	32
17	Perubahan tutupan lahan Pos Tanjung Burung tahun 2019-2022	33
18	Hasil uji multikolinearitas	37
19	Hasil uji autokorelasi <i>Durbin-Watson</i>	40

DAFTAR GAMBAR

1	Kerangka pemikiran penelitian	3
2	Jenis korelasi variabel bebas (a) tidak segaris, (b) segaris lemah, dan (c) segaris sempurna	8
3	Normalitas data (a) negative skewness, (b) zero skewness, dan (c) positive skewness (Ainiyah <i>et al.</i> 2016).	9
4	Area uji autokorelasi (Darmawan, 2015)	10
5	Lokasi titik pengamatan	12
6	Delineasi DAS	14
7	<i>Area of interest</i> dari setiap titik pengamatan	26
8	Tutupan lahan Pos Genteng tahun 2019-2022	27
9	Tutupan lahan Pos Batu Beulah tahun 2019-2022	28
10	Tutupan lahan Pos Serpong tahun 2019-2022	29
11	Tutupan lahan Pos Babakan tahun 2019-2022	30
12	Tutupan lahan Pos Kedaung tahun 2019-2022	31
13	Tutupan lahan Pos Vihara tahun 2019-2022	32
14	Tutupan lahan Pos Tanjung Burung tahun 2019-2022	33
15	Hasil uji Heteroskedastisitas	38
16	Hasil uji normalitas	39

DAFTAR LAMPIRAN

1	Hasil analisis dengan SPSS	59
2	Confusion Matrix Klasifikasi Tutupan Lahan	83
3	Matrix perubahan tutupan lahan	85
4	Uji Validasi Model Regresi	92

