

ANALISIS SPASIOTEMPORAL HUBUNGAN PENGGUNAAN LAHAN DAN KUALITAS AIR DI DAS CILIWUNG

RINDU NANDINI SASRI INDROLAKSONO
C2401221051



DEPARTEMEN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
IPB UNIVERSITY
BOGOR
2026



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Analisis Spasiotemporal Hubungan Penggunaan Lahan dan Kualitas Air di DAS Ciliwung” 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

Rindu Nandini Sasri Indrolaksono
NIM C2401221051



ABSTRAK

RINDU NANDINI SASRI INDROLAKSONO. Analisis Spasiotemporal Hubungan Penggunaan Lahan dan Kualitas Air di DAS Ciliwung. Dibimbing oleh AYU ERVINIA, HEFNI EFFENDI, dan FAISAL HAMZAH.

DAS Ciliwung menghadapi tekanan lingkungan akibat urbanisasi dan perubahan penggunaan lahan yang berpotensi menurunkan kualitas air sungai. Penelitian ini bertujuan menganalisis kondisi kualitas air DAS Ciliwung secara spasiotemporal serta mengevaluasi hubungannya dengan perubahan penggunaan lahan. Data kualitas air tahun 2007, 2011, 2014, 2017, 2019, dan 2024 dianalisis menggunakan parameter *dissolved oxygen* (DO), *biochemical oxygen demand* (BOD), *chemical oxygen demand* (COD), *total suspended solids* (TSS), dan Total Coliform, kemudian dinilai dengan metode CCME-WQI. Perubahan penggunaan lahan dianalisis melalui klasifikasi citra, sedangkan hubungan keduanya diuji menggunakan korelasi Pearson. Hasil menunjukkan kualitas air DAS Ciliwung secara umum berada dalam kategori buruk (*poor*). Nilai CCME-WQI menurun dari 32,85 (2007) menjadi 21,93 (2011) dan 15,16 (2014), kemudian meningkat menjadi 27,76 (2017), 26,83 (2019), dan 30,02 (2024). Pencemar dominan adalah BOD dan Total Coliform yang masih melampaui baku mutu, meskipun DO, COD, dan TSS menunjukkan perbaikan pada 2024. Lahan terbangun meningkat dari 43,07% (2007) menjadi 75,38% (2024), disertai penurunan hutan, lahan terbuka, dan pertanian lahan kering. Area terbangun berkorelasi positif dengan TSS dan COD serta negatif dengan DO, sedangkan badan air berkorelasi positif signifikan dengan CCME-WQI. Degradasi ini berkaitan dengan ekspansi kawasan terbangun, tekanan pencemaran domestik, dan berkurangnya tutupan lahan alami, sehingga pengendalian tata ruang, perbaikan sanitasi, serta pengelolaan limbah domestik perlu diprioritaskan.

Kata kunci: CCME-WQI, DAS Ciliwung, kualitas air, penggunaan lahan.



ABSTRACT

RINDU NANDINI. Spatiotemporal Analysis of the Relationship Between Land Use and Water Quality in the Ciliwung Watershed. Supervised by AYU ERVINIA, HEFNI EFFENDI, M.Phil, and FAISAL HAMZAH.

The Ciliwung Watershed faces environmental pressure from urbanization and land use change that potentially degrades river water quality. This study aimed to analyze the spatiotemporal condition of water quality in the Ciliwung Watershed and evaluate its relationship with land use change. Water quality data from 2007, 2011, 2014, 2017, 2019, and 2024 were analyzed using dissolved oxygen (DO), biochemical oxygen demand (BOD), chemical oxygen demand (COD), total suspended solids (TSS), and Total Coliform, then assessed using the Canadian Council of Ministers of the Environment Water Quality Index (CCME-WQI). Land use change was analyzed through image classification, while their relationship was examined using Pearson correlation. The results show that water quality generally remained in the poor category. CCME-WQI values declined from 32.85 (2007) to 21.93 (2011) and 15.16 (2014), then increased to 27.76 (2017), 26.83 (2019), and 30.02 (2024). BOD and Total Coliform were the dominant pollutants, still exceeding water quality standards, although DO, COD, and TSS improved in 2024. Built-up land expanded from 43.07% (2007) to 75.38% (2024), accompanied by declines in forest, open land, and dryland agriculture. Built-up areas correlated positively with TSS and COD and negatively with DO, while water bodies correlated significantly and positively with CCME-WQI. This degradation is linked to built-up expansion, domestic pollution pressure, and reduced natural land cover, making spatial planning control, sanitation improvement, and domestic waste management priorities.

Keywords: Built-up land, CCME-WQI, Ciliwung Watershed, land use change, water quality.

@HafidhulIPBUniversity

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 mengumunkan 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, tahun 2026¹
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 SPASIOTEMPORAL HUBUNGAN PENGGUNAAN LAHAN DAN KUALITAS AIR DI DAS CILIWUNG

RINDU NANDINI SASRI INDROLAKSONO
C2401221051

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan

DEPARTEMEN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
IPB UNIVERSITY
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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Dr Majariana Krisanti S.Pi, M.Si
- 2 Firsta Kusuma Yudha, S.Pi., M.Si.

Judul Skripsi : Analisis Spasiotemporal Hubungan Penggunaan Lahan dan
Kualitas Air di DAS Ciliwung

Nama : Rindu Nandini Sasri

NIM : C2401221051

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Ayu Ervinia, S.Pi., M.Sc.

NIP 19900328 202012 2 003

Pembimbing 2:

Prof. Dr. Ir. Hefni Effendi, M.Phil.

NIP 19640213 198903 1 014

Pembimbing 3:

D.Sc. Faisal Hamzah S.Pi.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi

Manajemen Sumberdaya Perairan:

Prof. Dr. Ir. Hefni Effendi, M.Phil.

NIP 19640213 198903 1 014

Tanggal Ujian:

18 Juni 2026

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Januari 2026 sampai bulan Mei 2026 ini ialah perubahan lahan dan kualitas air, dengan judul “Analisis Spasiotemporal Hubungan Penggunaan Lahan dan Kualitas Air di DAS Ciliwung”.

Keberhasilan Penulis dalam menyelesaikan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, terima kasih Penulis sampaikan kepada:

1. IPB University yang telah memberikan kesempatan kepada Penulis untuk menempuk pendidikan di Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
2. Dr. Ayu Ervinia, S.Pi., M.Sc., Prof. Dr. Ir. Hefni Effendi, M.Phil, dan D. Sc Faisal Hamzah selaku Dosen pembimbing yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing.
3. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan dan Balai Besar Wilayah Sungai Ciliwung Cisadane yang telah membantu selama pengumpulan data.
4. Kedua orang tua terkasih, Bpk. Dody Indrolaksono dan Ibu Poppy Dewi Ratih Sitepu atas kasih dan sayangnya dalam mendukung Penulis selama proses menempuh pendidikan
5. Sahabat terkasih, Daniel Nugroho, Vinno Deca, Kezia Btari Sasi, Naomi Ineldia, Miftah Hayyun Utami, Iasya Nublah, Ainur Rizki, Bpk. Agus Johar yang telah setia mendampingi, membantu memberikan saran dan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

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

Bogor, Juli 2026

Rindu Nandini Sasri I



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
II METODE	4
2.1 Waktu dan Tempat	5
2.2 Parameter Kualitas Air	5
2.3 Data Penggunaan Lahan	5
2.4 Prosedur Analisis Data	6
III HASIL DAN PEMBAHASAN	7
3.1 Hasil	10
3.2 Pembahasan	28
IV SIMPULAN DAN SARAN	33
4.1 Simpulan	33
4.2 Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	37
RIWAYAT HIDUP	41



DAFTAR TABEL

1	Titik lokasi Pemantauan DAS Ciliwung Tahun 2007-2014	5
2	Titik lokasi Pemantauan DAS Ciliwung Tahun 2017-2024	5
3	Akuisisi Citra	5
4	Klasifikasi kualitas air berdasarkan CCME-WQI	8
5	Nilai rata-rata parameter kualitas air dan jumlah titik yang tidak memenuhi baku mutu di DAS Ciliwung tahun 2007–2024	16
6	Perubahan luas area penggunaan lahan di sekitar DAS Ciliwung tahun 2007, 2011, 2014, 2017, 2019, dan 2024	24
7	Korelasi Parameter Kualitas Air dan Perubahan Penggunaan Lahan di DAS Ciliwung	26
8	Korelasi kualitas air dan perubahan penggunaan lahan di DAS Ciliwung	27

DAFTAR GAMBAR

1	Peta Lokasi DAS Ciliwung	5
2	Distribusi (a) DO dan (b) COD air DAS Ciliwung tahun 2007, 2011, 2014, 2017, 2019, dan 2024	11
3	Distribusi (a) BOD dan (b) TSS air DAS Ciliwung tahun 2007, 2011, 2014, 2017, 2019, dan 2024	14
4	Distribusi <i>Total Coliform</i> air DAS Ciliwung tahun 2007, 2011, 2014, 2017, 2019, dan 2024	16
5	Sebaran dan tren temporal <i>dissolved oxygen</i> (DO) DAS Ciliwung tahun 2007–2024: (a) antartitik periode 2007–2014, (b) antartitik periode 2017–2024, dan (c) rata-rata serta rentang antartitik	17
6	Sebaran dan tren temporal <i>chemical oxygen demand</i> (COD) DAS Ciliwung tahun 2007–2024: (a) antartitik periode 2007–2014, (b) antartitik periode 2017–2024, dan (c) rata-rata serta rentang antartitik	18
7	Sebaran dan tren temporal <i>biochemical oxygen demand</i> (BOD) DAS Ciliwung tahun 2007–2024: (a) antartitik periode 2007–2014, (b) antartitik periode 2017–2024, dan (c) rata-rata serta rentang antartitik	19
8	Sebaran dan tren temporal <i>total suspended solids</i> (TSS) DAS Ciliwung tahun 2007–2024: (a) antartitik periode 2007–2014, (b) antartitik periode 2017–2024, dan (c) rata-rata serta rentang antartitik	20
9	Sebaran dan tren temporal <i>Total Coliform</i> DAS Ciliwung tahun 2007–2024: (a) antartitik periode 2007–2014, (b) antartitik periode 2017–2024, dan (c) rata-rata serta rentang antartitik	21
10	Nilai CCME-WQI air DAS Ciliwung tahun 2007, 2011, 2014, 2017, 2019, 2024	22
11	Perubahan penggunaan lahan di sekitar DAS Ciliwung tahun 2007–2024: (a) komposisi luas setiap kelas dan (b) tren temporal kelas utama	24
12	Sketsa klasifikasi perubahan penggunaan lahan di sekitar DAS Ciliwung tahun 2007, 2011, 2014, 2017, 2019, dan 2024	25



DAFTAR LAMPIRAN

- | | | |
|---|---|----|
| 1 | Lampiran 1 Laporan Hasil Pengamatan Kualitas Air 3 Periode DAS Ciliwung 2017-2024 | 37 |
|---|---|----|