

# ANALISIS KUALITAS DAN KUANTITAS AIR HUJAN SERTA AIR LIMPASAN PADA *GREEN ROOF* BERDASARKAN RAGAM JENIS VEGETASI

ADVENT CAHYO JATI



DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024

@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



### *@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.



## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul Analisis Kualitas dan Kuantitas Air Hujan serta Air Limpasan *Green Roof* Berdasarkan Ragam Jenis Vegetasi adalah benar 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 2024

Advent Cahyo Jati  
F4401201007

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.

## ABSTRAK

ADVENT CAHYO JATI. Analisis Kualitas dan Kuantitas Air hujan serta Air Limpasan *Green Roof* Berdasarkan Ragam Jenis Vegetasi. Dibimbing oleh Yudi Chadirin.

*Green roof* adalah solusi yang layak untuk mengurangi peningkatan volume limpasan di daerah perkotaan. Sebagai komponen utama *green roof*, vegetasi dapat memberikan dampak yang signifikan terhadap kuantitas dan kualitas air limpasan. Penelitian ini menganalisis kualitas dan kuantitas air hujan serta air limpasan dari 4 sistem *green roof* yang ditanami lili paris (CC), kacang hias (AP), krokot mawar (PG), dan substrat tanpa vegetasi (UV) sebagai kontrol. Berdasarkan 10 kejadian hujan, rata-rata retensi untuk *green roof* CC, AP, PG dan UV secara berurutan adalah 21.1%, 37.6%, 50.3%, dan 52.7%. Curah hujan dan limpasan *green roof* dianalisis untuk mengetahui nilai parameter kualitas air, yaitu suhu, TDS, pH, DO, BOD, COD, nitrit, dan amonia. Baku mutu yang digunakan mengacu pada Permenkes No. 2 Tahun 2023 dan PP No. 22 Tahun 2021 Lampiran VI. Hasil pengujian menghasilkan status mutu air hujan berdasarkan US-EPA adalah Cemar Sedang (PP) dan Cemar Ringan (Permenkes). Jenis vegetasi dapat mempengaruhi kualitas air limpasan *green roof*. Vegetasi terbaik untuk *green roof* yaitu krokot mawar. Teknologi lanjutan peningkatan kualitas air limpasan yang paling optimal yaitu zeolit filter dan MNBs.

Kata kunci: atap hijau, air hujan, kualitas air, retensi, vegetasi

## ABSTRACT

ADVENT CAHYO JATI. Analysis of the Quality and Quantity of Rainwater and Green Roof Runoff Water Based on Variety of Vegetation Types. Guided by Yudi Chadirin.

Green roofs are a viable solution to reduce the increasing volume of runoff in urban areas. As a major component of green roofs, vegetation can have a significant impact on runoff water quantity and quality. This study analyzed the quality and quantity of stormwater and runoff water from 4 green roof systems planted with paris lilies (CC), ornamental beans (AP), rose purslane (PG), and a substrate without vegetation (UV) as a control. Based on 10 rainfall events, the average retention for CC, AP, PG and UV green roofs were 21.1%, 37.6%, 50.3%, and 52.7%, respectively. Rainfall and green roof runoff were analyzed to determine the value of water quality parameters, namely temperature, TDS, pH, DO, BOD, COD, nitrite, and ammonia. The quality standard used refers to Permenkes No. 2 Tahun 2023 dan PP No. 22 Tahun 2021 Lampiran VI. The test results resulted in the quality status of rainwater based on US-EPA is Moderately Polluted (PP) and Lightly Polluted (Permenkes). Vegetation types can affect the quality of green roof runoff water. The most optimal advanced runoff water quality improvement technologies are zeolite filters and MNBs.

*Keywords:* green roof, rainwater, retention, vegetation, water quality



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 2024  
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 KUALITAS DAN KUANTITAS AIR HUJAN SERTA AIR LIMPASAN *GREEN ROOF* BERDASARKAN RAGAM JENIS VEGETASI

**ADVENT CAHYO JATI**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Teknik  
pada  
Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan

**DEPERTEMEN TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**



**@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. Eng. Allen Kurniawan, S.T.,M.T
- 2 Dr. Satyanto K. Saptomo, S.TP., M.Si. IPM



Judul Skripsi : Analisis Kualitas dan Kuantitas Air Hujan serta Air Limpasan  
*Green Roof* Berdasarkan Ragam Jenis Vegetasi

Nama : Advent Cahyo Jati  
NIM : F4401201007

Disetujui oleh

Pembimbing :  
Dr. Yudi Chadirin, S.T.P., M.Agr.  
NIP. 19740926 199903 1 004



Diketahui oleh

Ketua Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan:  
Dr. Ir. Erizal, M.Agr. IPU.  
NIP. 1950106 199002 1 001



Tanggal Ujian: 7 Agustus 2024

Tanggal Lulus: 22 AUG 2024

@Hak cipta milik IPB University

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.

## PRAKATA

Puji syukur diucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas segala karunia dan rahmat-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Maret 2024 sampai bulan Juni 2024 ini ialah mengenai pengaruh ragam jenis vegetai terhadap kualitas dan kuantitas air limpasan *green roof* dengan judul “Analisis Kualitas dan Kuantitas Air Hujan dan Air Limpasan *Green Roof* Berdasarkan Ragam Jenis Vegetasi”. Terima kasih penulis ucapkan kepada semua pihak yang berperan selama berlangsungnya penelitian dan penyelesaian skripsi ini, khususnya kepada:

1. Dr. Yudi Chadirin, S.T.P., M.Agr. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan saran dalam penelitian hingga penyusunan skripsi.
2. Bapak Turoso dan Ibu Erlina Kristiyani selaku orangtua serta Kristina Diah Utami selaku kakak yang senantiasa memberikan doa, dukungan dan kasih sayangnya selama penyusunan skripsi.
3. Idham dan Luthfi selaku rekan *green roof Team* yang senantiasa membantuan, mendukung, bekerja sama, berdiskusi dan berbagi cerita selama penyusunan skripsi.
4. Rahmat Hidayatulah dan keluarga yang telah menyediakan tempat tinggal selama kuliah hingga menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Pandi, Mas Parli, Bapak Rusianto, Bapak Bambang dan Bapak Arif yang membantu dalam pembuatan sistem *green roof*, pembuatan sensor dan logger, dan pendampingan selama pengujian di *Advanced Research Laboratory* serta Laboratorium Udara Laboratorium Kualitas Udara dan Kebisingan, Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan, Institut Pertanian Bogor.
6. Teresia yang selalu membantu, memberikan semangat, dukungan serta kasih sayangnya.
7. Ridho, Ayu, Bima, Akmal, Owen, Deni, Bima, Vito, Maul yang telah membantu selama kuliah dan penyusunan skripsi.
8. Seluruh rekan SIL 57 dan seluruh pihak yang membantu selama pelaksanaan penelitian.

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

Bogor, Juli 2024

*Advent Cahyo Jati*



### @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 ISI

DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
II METODE	4
2.1 Waktu dan Tempat	4
2.2 Alat dan Bahan	4
2.3 Prosedur Penelitian	5
2.4 Pembuatan Sistem <i>Green Roof</i>	7
2.5 Pengumpulan Data Primer	7
2.6 Pengumpulan Data Sekunder	9
2.7 Pengolahan dan Analisis Data Kuantitas Air	10
2.8 Pengolahan dan Analisis Data Kualitas Air	11
III HASIL DAN PEMBAHASAN	13
3.1 Analisis Retensi Air Hujan pada Sistem <i>Green Roof</i>	13
3.2 Analisis Kualitas Air Hujan	17
3.3 Analisis Kualitas Air Limpasan <i>Green Roof</i>	22
3.4 Perbandingan Teknologi Lanjutan Peningkatan Kualitas Air Limpasan	31
IV SIMPULAN DAN SARAN	35
4.1 Simpulan	35
4.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	42
RIWAYAT HIDUP	51



## DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir penelitian	6
2	Desain sistem <i>green roof</i>	7
3	Skema pengambilan sampel air	8
4	Data curah hujan	13
5	Data volume limpasan <i>green roof</i>	14
6	Nilai retensi semua sistem <i>green roof</i>	16
7	Data suhu air hujan	17
8	Nilai TDS air hujan	18
9	Nilai pH air hujan	19
10	Nilai DO air hujan	19
11	Nilai BOD air hujan	20
12	Nilai COD air hujan	21
13	Nilai amonia air hujan	21
14	Nilai nitrit air hujan	22
15	Data suhu air limpasan <i>green roof</i>	23
16	Nilai TDS air limpasan <i>green roof</i>	24
17	Nilai pH air limpasan <i>green roof</i>	25
18	Nilai DO air limpasan <i>green roof</i>	26
19	Nilai BOD air limpasan <i>green roof</i>	27
20	Nilai COD air limpasan <i>green roof</i>	29
21	Nilai amonia air limpasan <i>green roof</i>	30
22	Nilai nitrit air limpasan <i>green roof</i>	31

## DAFTAR LAMPIRAN

1	Peta lokasi penelitian	43
2	Rancangan desain <i>green roof</i>	43
3	Kurva korelasi antara curah hujan dengan volume limpasan	44
4	Rekapitulasi nilai retensi	45
5	Perbandingan teknologi lanjutan untuk peningkatan kualitas air limpasan <i>green roof</i>	46
6	Baku mutu Permenkes No. 2 Tahun 2023	47
7	Baku mutu PP No. 22 Tahun 2021 Kelas III	48
8	Dokumentasi penelitian	49