

# **ANALISIS FLUKS UAP AIR DI STASIUN CUACA MIKRO MULTILAYER TAMAN HUTAN KAMPUS IPB**

**UMARADITYA PANJI SURYADI**



**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



@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.

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

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Analisis Fluks Uap Air di Stasiun Cuaca Mikro *Multilayer* Taman Hutan Kampus IPB” 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, Mei 2026

Umaraditya Panji Suryadi  
G2401221105



### @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

UMARADITYA PANJI SURYADI. Analisis Fluks Uap Air di Stasiun Cuaca Mikro *Multilayer* Taman Hutan Kampus IPB. Dibimbing oleh IDUNG RISDIYANTO dan SONNI SETIAWAN.

Penelitian ini mengkaji dinamika diurnal fluks uap air pada sistem mikroklimat multilapis di Hutan Kampus IPB Dramaga. Pengamatan dilakukan menggunakan Automatic Weather Station (AWS) yang dipasang pada empat tingkat vertikal (0,5 m, 1,5 m, 5 m, dan 13,5 m) selama periode 47 hari dengan resolusi data per jam. Fluks uap air diestimasi menggunakan metode gradien berdasarkan perbedaan vertikal kelembapan spesifik yang diturunkan dari suhu udara, kelembapan relatif, dan tekanan udara. Hasil penelitian menunjukkan pola diurnal yang jelas, dengan fluks meningkat dari pagi menuju siang hari dan mencapai puncak sekitar pukul 10.00–12.00 waktu setempat, seiring dengan maksimum radiasi matahari dan meningkatnya ketidakstabilan atmosfer. Fluks terkuat terjadi pada lapisan 1,5–5 m, yang menunjukkan bahwa lapisan ini merupakan zona utama transport vertikal uap air akibat kombinasi gradien kelembapan yang kuat dan pencampuran turbulen yang aktif. Sebaliknya, lapisan dekat permukaan (0,5–1,5 m) menunjukkan nilai fluks yang lebih rendah akibat turbulensi yang terbatas meskipun ketersediaan uap air tinggi, sedangkan lapisan atas (5–13,5 m) menunjukkan nilai fluks mendekati nol sebagai akibat kondisi atmosfer yang telah tercampur dengan baik dan gradien vertikal yang minimal. Secara keseluruhan, temuan ini menegaskan peran penting struktur vertikal atmosfer, turbulensi, dan gradien kelembapan dalam mengendalikan pertukaran uap air, serta menunjukkan efektivitas pendekatan multilapis dalam menangkap proses mikrometeorologi di lingkungan hutan.

Kata kunci: AWS *multilayer*, evapotranspirasi fluks uap air, lapisan batas atmosfer, metode gradien, mikrometeorologi, variasi diurnal



### @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

UMARADITYA PANJI SURYADI. Water Vapor Flux Analysis at a Multilayer Microweather Station TAHAKA IPB. Supervised by IDUNG RISDIYANTO and SONNI SETIAWAN..

This study investigates the diurnal dynamics of water vapor flux in a multilayer microclimate system at the IPB University Campus Forest, Dramaga. Observations were conducted using an Automatic Weather Station (AWS) installed at four vertical levels (0.5 m, 1.5 m, 5 m, and 13.5 m) over a 47-day period with hourly resolution. Water vapor flux was estimated using the gradient method based on vertical differences in specific humidity, derived from air temperature, relative humidity, and air pressure. The results show a clear diurnal pattern, with flux increasing from morning to midday and reaching its peak around 10:00–12:00 local time, corresponding to maximum solar radiation and enhanced atmospheric instability. The strongest flux occurs in the 1.5–5 m layer, indicating this layer as the primary zone of vertical moisture transport due to the combined effects of strong humidity gradients and active turbulent mixing. In contrast, the near-surface layer (0.5–1.5 m) exhibits lower flux values due to limited turbulence despite high moisture availability, while the upper layer (5–13.5 m) shows flux values close to zero as a result of well-mixed atmospheric conditions and minimal vertical gradients. Overall, the findings highlight the critical role of vertical atmospheric structure, turbulence, and humidity gradients in controlling water vapor exchange, and demonstrate the effectiveness of a multilayer approach in capturing micrometeorological processes in forested environments.

*Keywords:* Atmospheric boundary layer, diurnal variation, evapotranspiration, gradient method, micrometeorology, multilayer AWS, water vapor flux.



@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.



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.

# **ANALISIS FLUKS UAP AIR DI STASIUN CUACA MIKRO MULTILAYER TAMAN HUTAN KAMPUS IPB**

**UMARADITYA PANJI SURYADI**

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.

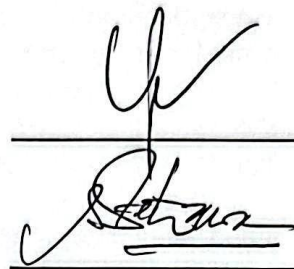
Judul Skripsi : Analisis Fluks Uap Air di Stasiun Cuaca Mikro *Multilayer* Taman Hutan Kampus IPB

Nama : Umaraditya Panji Suryadi

NIM : G2401221105

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Dr. Idung Risdiyanto, S.Si., M.Sc.



Pembimbing 2:  
Sonni Setiawan, S.Si., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Departemen Geofisika dan Meteorologi:  
Dr. Ana Turyanti, S.Si., M.T.  
NIP 19710707 199803 2 002



Tanggal Ujian:  
25 Mei 2026

Tanggal Lulus:

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.

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Oktober 2025 sampai bulan Mei 2026 ini ialah mikrometeorologi, dengan judul “Analisis Fluks Uap Air di Stasiun Cuaca Mikro *Multilayer* Taman Hutan Kampus IPB”

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Bapak Dr. Idung Risdiyanto, S.Si., M.Sc. dan Bapak Sonni Setiawan, S.Si., M.Si. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada:

1. Orang tua beserta keluarga penulis yang selalu menjadi inspirasi serta motivasi. Tanpa cinta dan doanya, pencapaian ini tidak akan pernah terwujud.
2. Afina Chairunnisa yang senantiasa menjadi teman serta pendengar keluh kesah dan suka cita penulis. Dukungan yang setia menemani tanpa adanya jeda menjadi salah satu alasan kenapa penulis sampai tahap ini.
3. Keluarga besar GFM angkatan 59 yang telah kebersamai selama perkuliahan di program studi. Doa dan dukungan yang tak pernah putus selalu menguatkan penulis hingga titik ini.
4. GFM Boyz yang selalu menemani dikala susah. Suka, duka, dan tawa telah kita lewat yang semoga tidak akan ada habisnya.
5. Himpunan Mahasiswa Agrometeorologi (Himagreto) sebagai tempat penulis banyak belajar serta berkembang selama masa perkuliahan.

Bogor, Mei 2026

*Umaraditya Panji Suryadi*



### @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 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 Fluks H <sub>2</sub> O dan Profil Vertikal	3
2.2 Profil Vertikal Suhu dan Kelembapan	3
2.3 Pemasangan AWS Multilayer	4
2.4 Peran Hutan dalam Siklus Hidrologi dan Iklim Mikro	4
2.5 Metode Gradien Konsentrasi untuk Estimasi Fluks H <sub>2</sub> O	5
III METODE	6
3.1 Waktu dan Tempat	6
3.2 Alat dan Bahan	6
3.3 Prosedur Kerja	9
3.4 Pengolahan Data	12
3.5 Analisis Data	12
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Lingkungan Fisik TAHAKA IPB	13
4.2 Pola Diurnal Variabel Meteorologi	14
4.3 Fluks Uap Air	17
V SIMPULAN DAN SARAN	22
5.1 Simpulan	22
5.2 Saran	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN	25
RIWAYAT HIDUP	30



@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.

## DAFTAR TABEL

1	Alat pengukuran lokasi	6
2	Data yang digunakan dalam penelitian	7

## DAFTAR GAMBAR

3	Lokasi Stasiun Cuaca Mikro TAHAKA tampak atas	6
4	Diagram alir penelitian	9
5	Stasiun cuaca mikroklimat TAHAKA IPB tampak timur (a) dan tampak barat (b)	13
6	Pola Diurnal Radiasi Matahari (rata-rata pengukuran tanggal 27 Oktober 2025 – 13 Desember 2025)	14
7	Pola diurnal suhu udara (rata-rata pengukuran tanggal 27 Oktober 2025 – 13 Desember 2025)	14
8	Pola diurnal kelembapan relatif (rata-rata pengukuran tanggal 27 Oktober 2025 – 13 Desember 2025)	15
9	Pola diurnal kecepatan angin (rata-rata pengukuran tanggal 27 Oktober 2025 – 13 Desember 2025)	16
10	Pola diurnal tekanan udara (rata-rata pengukuran tanggal 27 Oktober 2025 – 13 Desember 2025)	16
11	Pola diurnal fluks uap air di tiap lapisan (rata-rata pengukuran tanggal 27 Oktober 2025 – 13 Desember 2025)	18
12	Profil vertikal kelembapan spesifik (rata-rata pengukuran tanggal 27 Oktober 2025 – 13 Desember 2025)	19
13	Profil vertikal suhu potensial virtual (rata-rata pengukuran tanggal 27 Oktober 2025 – 13 Desember 2025)	20

## DAFTAR LAMPIRAN

14	Lampiran 1 Nilai kelembapan spesifik harian	26
15	Lampiran 2 Nilai fluks diurnal tiap lapisan	27
16	Lampiran 3 Script R pengolahan dan visualisasi data profil vertikal suhu potensial virtual	28



### @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.