

# **EFISIENSI PEMANFAATAN RADIASI MATAHARI BIBIT KOPI ARABIKA GAYO 3 PADA INTENSITAS NAUNGAN DAN INTERVAL PENYIRAMAN BERBEDA**

**DAFFA RIZKY ASMARA**



**DEPARTEMEN GEOFISIKA DAN METEOROLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**



## @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 “Efisiensi Pemanfaatan Radiasi Matahari Bibit Kopi Arabika Gayo 3 pada Intensitas Naungan dan Interval Penyiraman Berbeda” 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, Agustus 2025

Daffa Rizky Asmara  
G2401211100



## @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

DAFFA RIZKY ASMARA. Efisiensi Pemanfaatan Radiasi Matahari Bibit Kopi Arabika Gayo 3 pada Intensitas Naungan dan Interval Penyiraman Berbeda. Dibimbing oleh IMPRON.

Kopi Arabika merupakan komoditas unggul tetapi produktivitasnya rendah karena pengelolaan yang belum optimal. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh perbedaan intensitas radiasi matahari dan interval penyiraman berbeda terhadap efisiensi pemanfaatan radiasi matahari dan pertumbuhan bibit kopi Arabika varietas Gayo 3 pada fase pembibitan. Penelitian dilakukan di BSIP TRI, Parungkuda, Sukabumi pada Januari hingga Desember 2024 menggunakan metode rancangan petak terpisah (*Split Plot*) dengan kombinasi empat tingkat naungan (25%, 50%, 75%, dan 90%) dan empat interval penyiraman (2, 4, 6, dan 8 hari sekali). Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, panjang, lebar, jumlah daun, diameter batang, dan bobot kering. Hasil menunjukkan bahwa intensitas radiasi sebesar 3,6 MJ/m<sup>2</sup>/hari pada naungan 75% dengan penyiraman 4 hari sekali memberikan nilai pertumbuhan tertinggi dan efisiensi pemanfaatan radiasi tertinggi terjadi pada intensitas radiasi 2,1 MJ/m<sup>2</sup>/hari pada naungan 90%. Nilai RUE tertinggi tercatat pada naungan 90% sebesar 2,05 g/MJ. Perlakuan naungan tinggi memiliki intensitas radiasi yang lebih rendah sehingga meningkatkan luas daun dan LAI, serta memperbesar intersepsi radiasi dan akumulasi biomassa. Kombinasi naungan dan penyiraman yang tepat dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan radiasi dan keberhasilan pembibitan kopi Arabika Gayo 3.

Kata kunci: Kopi arabika, penyiraman, bibit, naungan, RUE.



## @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

DAFFA RIZKY ASMARA. Solar Radiation Use Efficiency of Gayo 3 Arabica Coffee Seedlings Under Different Shading and Watering Intervals. Supervised by IMPRON.

Arabica coffee is a plantation commodity with high potential, but its productivity in Indonesia remains low due to suboptimal management practices. This study aimed to analyze the effects of varying solar radiation intensities and watering intervals on the efficiency of solar radiation utilization and the growth of Gayo 3 Arabica Coffee seedlings during the nursery phase. The experiment was conducted at the Badan Standarisasi Instrumen Pertanian (BSIP), Parungkuda, Sukabumi, from January until December 2024. A split-plot design was applied, combining four shading levels (25%, 50%, 75%, and 90%) with four watering intervals (every 2, 4, 6, and 8 days). Growth parameters observed included plant height, leaf length, leaf width, leaf number, stem diameter, and dry weight. The results showed that a radiation intensity of 3,6 MJ/m<sup>2</sup>/day under 75% shade with watering every four days produced the highest growth rate, while the highest radiation use efficiency was achieved at a radiation intensity of 2,1 MJ/m<sup>2</sup>/day under 90% shade. The highest RUE value, 2,05 g/MJ, was recorded under 90% shade. High-shade treatments resulted in lower radiation intensity, which increased leaf area and LAI, thereby enhancing radiation interception and biomass accumulation. The appropriate combination of shading and watering can improve radiation use efficiency and the success rate of Gayo 3 Arabica Coffee seedling development.

Keywords: arabica coffee, watering, seedlings, shading, RUE





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.*



## @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.

# **EFISIENSI PEMANFAATAN RADIASI MATAHARI BIBIT KOPI ARABIKA GAYO 3 PADA INTENSITAS NAUNGAN DAN INTERVAL PENYIRAMAN BERBEDA**

**DAFFA RIZKY ASMARA**

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  
2025**



**@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 Yon Sugiarto, S.Si, M.Sc
- 2 Dr. Idung Risdiyanto, S.Si, M.Sc

Judul Skripsi : Efisiensi Pemanfaatan Radiasi Matahari Bibit Kopi Arabika Gayo  
3 pada Intensitas Naungan dan Interval Penyiraman Berbeda

Nama : Daffa Rizky Asmara  
NIM : G2401211100

Disetujui oleh

Pembimbing:  
Dr. Ir. Impron, M.Agr.Sc.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Geofisika dan Meteorologi:  
Dr. Ana Turyanti, S.Si., M.T.  
NIP 197107071998032002



Tanggal Ujian:  
17 Juli 2025

Tanggal Lulus:



## @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

Alhamdulillah. Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Efisiensi Pemanfaatan Radiasi Matahari Bibit Kopi Arabika Gayo 3 pada Intensitas Naungan dan Interval Penyiraman Berbeda”. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah kebersamai, memberikan bimbingan, dukungan, dan bantuan dalam penyusunan skripsi.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. Impron, M. Agr. SC. selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing, memberikan masukan, arahan, dan dorongan selama proses penyusunan skripsi. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ana Turyanti, S.Si., M.T. selaku ketua departemen Geofisika dan Meteorologi IPB. Serta kepada seluruh dosen, staff, dan tenaga kependidikan departemen Geofisika dan Meteorologi yang telah memberikan dukungan serta membantu selama studi dan penelitian ini.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ir. Handi Supriadi selaku mentor yang senantiasa memfasilitasi kebutuhan penelitian dan memberikan saran masukan selama penelitian. Terima kasih pula kepada Bapak Ridwan, Bapak Indra, Bapak Ciwong, dan Bapak Adi yang telah membantu serta kebersamai jalannya penelitian dari awal hingga akhir.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada seluruh anggota keluarga yang senantiasa memberikan doa dan dukungan agar penulis tetap bersemangat menyelesaikan skripsi, terutama papa, mama, teteh dan adik tercinta. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada teman-teman departemen Geofisika dan Meteorologi angkatan 58 yang turut membantu dan kebersamai penulis, khususnya Kontrakan Boyz (Ibnu, Rizky, Zaki, Satria, Anwar, Fadlan, Ikhwan, Ade, Daffa, Fakhri, Raihan, Rafi, dan Achmad) serta teman-teman satu bimbingan yaitu Kalih, Zeldan, Tyas, dan Utami yang selalu mengingatkan dan membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bianda Alzahira Hendarto yang selalu menyemangati, kebersamai, dan memberikan dukungan kepada penulis. Serta seluruh pihak yang terlibat dalam penyusunan skripsi yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tentunya tidak terlepas dari beberapa kesalahan dan kekurangan, maka dari itu seluruh kritik dan saran yang dapat membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan agar menjadi lebih baik. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2025

*Daffa Rizky Asmara*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan 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.

## DAFTAR ISI

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| DAFTAR TABEL                                         | xi |
| DAFTAR GAMBAR                                        | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN                                      | xi |
| 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 Karakteristik Tanaman Kopi Arabika Gayo 3        | 3  |
| 2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Kopi Arabika               | 3  |
| 2.3 Naungan                                          | 4  |
| 2.4 Morfologi Tanaman                                | 4  |
| 2.5 Efisiensi Pemanfaatan Radiasi Surya              | 5  |
| III METODE                                           | 6  |
| 3.1 Waktu dan Tempat                                 | 6  |
| 3.2 Alat dan Bahan                                   | 6  |
| 3.3 Rancangan Percobaan                              | 6  |
| 3.4 Pelaksanaan Penelitian                           | 7  |
| 3.5 Pengamatan                                       | 9  |
| 3.6 Analisis Data                                    | 10 |
| IV HASIL DAN PEMBAHASAN                              | 14 |
| 4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian                  | 14 |
| 4.2 Kadar Air Tanah                                  | 16 |
| 4.3 Tinggi Tanaman                                   | 17 |
| 4.4 Diameter Batang                                  | 19 |
| 4.5 Jumlah Daun                                      | 20 |
| 4.6 Luas Daun                                        | 21 |
| 4.7 Bobot Kering Total Tanaman                       | 22 |
| 4.8 Leaf Area Index (LAI)                            | 24 |
| 4.9 Koefisien Pemadaman Tajuk (k)                    | 25 |
| 4.10 Specific Leaf Area (SLA)                        | 25 |
| 4.11 Intersepsi Radiasi Surya                        | 27 |
| 4.12 Efisiensi Pemanfaatan Radiasi Matahari (RUE)    | 28 |
| 4.13 Penentuan Perlakuan Optimal Pertumbuhan dan RUE | 31 |
| V SIMPULAN DAN SARAN                                 | 33 |
| 5.1 Simpulan                                         | 33 |
| 5.2 Saran                                            | 33 |
| DAFTAR PUSTAKA                                       | 34 |
| LAMPIRAN                                             | 38 |
| RIWAYAT HIDUP                                        | 55 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Perbandingan nilai transmisivitas                                                                              | 16 |
| 2. Pengaruh perlakuan terhadap tinggi kopi arabika Gayo 3                                                         | 18 |
| 3. Pengaruh perlakuan terhadap diameter batang kopi arabika Gayo 3                                                | 19 |
| 4. Pengaruh perlakuan terhadap jumlah daun kopi arabika Gayo 3                                                    | 20 |
| 5. Pengaruh perlakuan terhadap luas daun kopi arabika Gayo 3                                                      | 21 |
| 6. Pengaruh perlakuan terhadap bobot kering kopi arabika Gayo 3                                                   | 23 |
| 7. Pengaruh perlakuan terhadap LAI arabika Gayo 3                                                                 | 24 |
| 8. Pengaruh perlakuan terhadap SLA arabika Gayo 3                                                                 | 26 |
| 9. Nilai RUE pada perlakuan naungan dan interval penyiraman                                                       | 28 |
| 10. Pengaruh perlakuan naungan terhadap nilai RUE                                                                 | 29 |
| 11. Penentuan nilai optimum pada masing-masing perlakuan terhadap parameter pertumbuhan bibit kopi arabika Gayo 3 | 32 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Pembagian petak perlakuan                                                                                                           | 7  |
| 2. Tata letak tanaman contoh pada setiap satuan percobaan                                                                              | 9  |
| 3. Rata-rata (a) suhu dan (b) kelembaban wilayah penelitian (luar dan dalam naungan)                                                   | 14 |
| 4. Intensitas radiasi global harian selama penelitian                                                                                  | 15 |
| 5. Grafik penurunan kadar air tanah (KAT)                                                                                              | 17 |
| 6. Koefisien pemadaman kopi arabika Gayo 3                                                                                             | 25 |
| 7. Radiasi intersepsi rata-rata penyiraman (a) 2 hari sekali, (b) 4 hari sekali, (c) 6 hari sekali, dan (d) 8 hari sekali              | 27 |
| 8. Hubungan intersepsi radiasi matahari (Qint) dengan biomassa total tanaman (a) 2 hari, (b) 4 hari, (c) 6 hari, dan (d) 8 hari sekali | 30 |
| 9. Pola hubungan RUE terhadap (a) intensitas naungan, (b) intensitas radiasi, (c) interval penyiraman, dan (d) kadar air tanah         | 31 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                                                                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Data intensitas radiasi (Q0), suhu udara rata – rata (T), dan kelembaban rata – rata (RH) selama penelitian di masing-masing perlakuan                                                    | 39 |
| 2. Data radiasi intersepsi (Qint) lahan (MJ/m <sup>2</sup> /hari) pada masing-masing perlakuan naungan dan interval penyiraman                                                               | 43 |
| 3. Rekapitulasi sidik ragam komponen yang diamati                                                                                                                                            | 47 |
| 4. Penentuan intensitas naungan optimal pada bibit kopi arabika                                                                                                                              | 50 |
| 5. Penentuan intensitas radiasi optimal pada bibit kopi arabika                                                                                                                              | 51 |
| 6. Penentuan interval penyiraman optimal pada bibit kopi arabika                                                                                                                             | 52 |
| 7. Penentuan kadar air tanah optimal pada bibit kopi arabika                                                                                                                                 | 53 |
| 8. Dokumentasi selama penelitian (a) pengukuran radiasi dibawah tajuk, (b) pengeringan tanaman, (c) pengukuran luas daun menggunakan <i>Easy Leaf Area</i> , dan (d) kondisi didalam naungan | 54 |