

KARAKTERISTIK BIOFISIK PADA EKOSISTEM HUTAN PENDIDIKAN GUNUNG WALAT DAN PT GUNUNG WALAT PERKASA

MAULANA ZAKI



**PROGRAM STUDI SILVIKULTUR TROPIKA
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

- 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Karakteristik Biofisik pada Ekosistem Hutan Pendidikan Gunung Walat dan PT Gunung Walat Perkasa” 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 tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, September 2025

Maulana Zaki
E4501241009



RINGKASAN

MAULANA ZAKI. Karakteristik Biofisik pada Ekosistem Hutan Pendidikan Gunung Walat dan PT Gunung Walat Perkasa. Dibimbing oleh BASUKI WASIS dan DIANA PRAMESWARI.

Kawasan Gunung Walat, Sukabumi, mengalami perubahan tutupan lahan akibat aktivitas pertambangan pasir kuarsa oleh PT Gunung Walat Perkasa. Perubahan ini diduga memengaruhi kondisi ekosistem Hutan Pendidikan Gunung Walat (HPGW). Penelitian bertujuan menganalisis perbedaan karakteristik biofisik antara HPGW, area semak belukar, dan lahan tambang. Penelitian dilaksanakan Desember 2024–Februari 2025 dengan *purposive sampling* pada tiga tipe lahan: hutan tanaman puspa, semak belukar, dan lahan tambang. Data yang dikumpulkan meliputi analisis vegetasi (kerapatan, jenis, tutupan tajuk), pengambilan sampel tanah (profil, sifat fisik-kimia-biologi, serasah), serta pengukuran iklim mikro (suhu, kelembapan, intensitas cahaya). Analisis dilakukan di laboratorium dan diolah dengan uji statistik seperti korelasi Pearson dan *Analisis of Variance* (ANOVA).

Hasil penelitian menunjukkan perbedaan mencolok antar tiga tipe lahan. Hutan tanaman puspa memiliki kondisi terbaik dengan kerapatan vegetasi tertinggi 239.800 ind/ha, enam jenis tumbuhan (antara lain puspa *Schima wallichii*, kayu afrika, teki, wedellia, paku rane, dan harendong), kerapatan tajuk 81,31%, solum tanah >100 cm, horizon O 10,33 cm, serasah kering 488 g/m² (daun) dan 23 g/m² (batang), warna tanah *very dark brown*, *bulk density* rendah, porositas baik, pH mendekati netral, dan kandungan C-organik tinggi, iklim mikro juga stabil dengan suhu dan kelembapan sejuk serta intensitas cahaya rendah. Semak belukar menempati posisi menengah dengan sekitar 73.325 ind/ha, kerapatan tajuk 78,38%, solum >100 cm, horizon O 2,67 cm, serasah kering 169 g/m² (daun) dan 21 g/m² (batang), warna tanah *dark yellowish brown*, dan kondisi fisik-kimia sedang.

Lahan tambang paling terdegradasi, hanya memiliki 32.500 ind/ha dengan satu jenis tumbuhan (*Arthraxon prionodes*), kerapatan tajuk 0%, solum rata-rata 33,67 cm, tanpa horizon O dan serasah, warna tanah *dark grayish brown*, *bulk density* tinggi, porositas rendah, pH masam, C-organik sangat rendah, serta iklim mikro terpanas dengan kelembapan terendah dan cahaya penuh. Hasil ini menegaskan bahwa aktivitas pertambangan mengakibatkan kerusakan signifikan pada vegetasi, tanah, dan kestabilan iklim mikro. Aktivitas pertambangan menyebabkan degradasi signifikan pada struktur tanah, keanekaragaman vegetasi, dan stabilitas iklim mikro. Hutan tanaman puspa terbukti menjaga kondisi biofisik yang jauh lebih baik dibandingkan semak belukar dan lahan tambang, menegaskan pentingnya rehabilitasi hutan dan *good mining practices*.

Kata kunci: Gunung Walat, Hutan tanaman, Lahan Tambang, Tanah, Vegetasi.

SUMMARY

MAULANA ZAKI. Biophysical Characteristics in the Ecosystems of Gunung Walat University Forest and PT Gunung Walat Perkasa. Supervised by BASUKI WASIS and DIANA PRAMESWARI.

The Gunung Walat area in Sukabumi has experienced land-cover changes due to quartz sand mining activities by PT Gunung Walat Perkasa. These changes are suspected to affect the ecosystem of the Gunung Walat Educational Forest (Hutan Pendidikan Gunung Walat, HPGW). This study aimed to analyze differences in biophysical characteristics among the HPGW, shrubland, and mining sites. The research was conducted from December 2024 to February 2025 using purposive sampling across three land types: a puspa (*Schima wallichii*) plantation forest, shrubland, and mined land. Data collection included vegetation analysis (density, species composition, canopy cover), soil sampling (profile, physical–chemical–biological properties, litter), and microclimate measurements (temperature, humidity, light intensity). Analyses were carried out in the laboratory and processed with statistical tests such as Pearson correlation and Analysis of Variance (ANOVA).

The results revealed significance differences among the three land types. The puspa plantation forest had the best conditions, with the highest vegetation density of 239,800 individuals/ha; six plant species (including puspa *Schima wallichii*, African mahogany, sedge, wedelia, paku rane, and harendong); 81.31% canopy cover; soil depth >100 cm; O-horizon thickness of 10.33 cm; dry litter of 488 g/m² (leaves) and 23 g/m² (branches); very dark brown soil color; low bulk density; good porosity; near-neutral pH; and high organic-carbon content. Its microclimate was also stable, with cool temperatures, high humidity, and low light intensity. Shrubland showed intermediate conditions, with about 73,325 individuals/ha, 78.38% canopy cover, soil depth >100 cm, O-horizon thickness of 2.67 cm, dry litter of 169 g/m² (leaves) and 21 g/m² (branches), dark yellowish brown soil, and moderate physical–chemical properties.

The mined land was the most degraded, supporting only 32,500 individuals/ha with a single plant species (*Arthraxon prionodes*), 0% canopy cover, an average soil depth of 33.67 cm, no O-horizon or litter, dark grayish brown soil color, high bulk density, low porosity, acidic pH, very low organic-carbon content, and the hottest, driest microclimate with full sunlight exposure. These findings confirm that mining activities have caused significant degradation of vegetation, soil structure, and microclimatic stability. The puspa plantation forest clearly maintains far superior biophysical conditions compared with shrubland and mined land, underscoring the importance of forest rehabilitation and the implementation of good mining practices.

Keywords: Mining Land, Mount Walat, Plantantion Forest, Soil, Vegetation



@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

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 2025¹
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.

KARAKTERISTIK BIOFISIK PADA EKOSISTEM HUTAN PENDIDIKAN GUNUNG WALAT DAN PT GUNUNG WALAT PERKASA

MAULANA ZAKI

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Silvikultur Tropika

**PROGRAM STUDI SILVIKULTUR TROPIKA
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
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.



Judul Tesis

Nama
NIM

: Karakteristik Biofisik pada Ekosistem Hutan Pendidikan Gunung Walat
dan PT Gunung Walat Perkasa

: Maulana Zaki

: E4501241009

@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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Ir. Basuki Wasis, M.S.

Pembimbing 2:

Dr. Diana Prameswari, M.Si

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Prof. Dr. Ir. Prijanto Pamoengkas, M.Sc.F.Trop
NIP. 19631206 198903 1 004

Dekan Fakultas Kehutanan dan Lingkungan :

Prof. Dr. Ir. Naresworo Nugroho, M.S.
NIP. 19650122 198903 1 002

Tanggal Ujian: 15 September 2025

Tanggal Lulus: 22 SEP 2025

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanaahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga penelitian ini berhasil diselesaikan. Judul penelitian yang diusulkan penulis adalah “Karakteristik Biofisik pada Ekosistem Hutan Pendidikan Gunung Walat dan PT Gunung Walat Perkasa” dan mulai dilaksanakan pada bulan Desember 2024.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang membantu penyelesaian penulisan tugas akhir ini, yaitu:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Basuki Wasis, M.Si. selaku ketua dosen pembimbing penulis atas masukan serta saran selama penulisan tugas akhir ini.
2. Ibu Dr. Diana Prameswari, M.Si. selaku dosen pembimbing anggota penulis atas masukan serta saran selama penulisan tugas akhir ini.
3. Kedua orang tua penulis, Ibu Harwiyeni dan Bapak Effendi, kakak yang penulis sayangi (Annisa Khairani) dan adik yang penulis sayangi (Ajrina Salma), serta keluarga besar yang telah memberikan *support* baik secara moril dan materil.
4. Prof. Dr. Ir. Prijanto Pamoengkas, M.Sc.Trop. selaku Ketua Program Studi Silvikultur Tropika yang telah membantu penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. Dr. Erianto Indra Putra, S.Hut, M.Si selaku Sekretaris Departemen yang telah membantu penulis dalam saran dan masukan saat ujian dan penulisan tesis.
6. Dr. Ir. Irdika Mansur, M.For.Sc. selaku dosen dan penguji sidang penulis yang telah membimbing penulis dan memberikan saran dan masukan dalam penyusunan tesis.
7. Seluruh Civitas Akademik Departemen Silvikultur dan Fakultas Kehutanan dan Lingkungan IPB University yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu perkuliahan penulis hingga tahap kelulusan.
8. Najatun Nurul Farhah sebagai kekasih penulis yang membantu penulis secara moral dalam penelitian hingga penulisan.
9. Fernanda Reza Putra sebagai rekan penulis yang telah membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian hingga penulisan.
10. Teman-teman seperjuangan penulis, Muhammad Irsyad Yusma, Fachri Angginta Lubis, dan Immanuel Berelaku yang telah memberikan *support* baik secara fisik maupun batin.
11. Teman-teman angkatan Silvikultur 57 yang telah membantu dalam perkembangan penulis selama perkuliahan.
12. Rekan-rekan kerja penulis dari *Section of Forest Products*, Bapak Muhammad Abdul Razaq, Ibu Darintia Amelinda Salwanafi, Bapak Sugiyono, Bapak Sapta Cahyadi, Muhammad Fauzi Azmi, dan Jefri Zhendrino Alfero yang telah memberikan *support* moril bagi penulis

Semoga penelitian ini dapat bermanfaat dan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Bogor, September 2025

Maulana Zaki



DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiii
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Hutan Pendidikan Gunung Walat	4
2.2 Pasir Kuarsa	5
2.3 Dampak Penambangan	5
2.4 Good Mining Practice	6
III METODE	7
3.1 Waktu dan Tempat	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Prosedur Kerja	7
3.4 Analisis Data Tanah	10
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Kondisi Vegetasi dan Persentase Tutupan Tajuk	16
4.2 Profil Tanah dan Serasah	21
4.3 Sifat Fisik Tanah	25
4.4 Sifat Kimia dan Biologi Tanah	29
4.5 Kondisi Klimatis	32
V SIMPULAN DAN SARAN	35
5.1 Simpulan	35
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
RIWAYAT HIDUP	43



1	Kerangka pikiran	3
2	Peta kawasan Hutan Pendidikan Gunung Walat	4
3	Lokasi penelitian	7
4	Plot contoh untuk analisis vegetasi	8
5	Sub plot contoh pengambilan sampel tanah. (o) titik pengambilan sampel tanah terusik, (x) titik pengambilan sampel tanah tidak terusik	9
6	Bentuk-bentuk struktur tanah	13
7	Segitiga tekstur tanah	14
8	Kondisi umum lokasi penelitian	16
9	Kurva 'J' terbalik pada berbagai tutupan lahan	19

DAFTAR TABEL

1	Klasifikasi ketebalan solum tanah	9
2	Kriteria penilaian sifat kimia pH tanah	10
3	Kriteria penilaian sifat kimia tanah C-organik	13
4	Klasifikasi kapasitas tukar kation (KTK)	14
5	Klasifikasi tingkat korelasi Pearson	15
6	Jumlah individu dan kerapatan relatif pada berbagai tutupan lahan	17
7	Hasil kerapatan tajuk pada lokasi penelitian	20
8	Hasil pengamatan profil tanah dan serasah	21
9	Uji korelasi pearson profil tanah dan serasah pada berbagai tutupan lahan	24
10	Hasil data sifat fisik tanah pada tiga lokasi penelitian	25
11	Uji korelasi pearson sifat fisik tanah pada berbagai tutupan lahan	28
12	Sifat kimia dan biologi tanah pada ketiga lokasi	29
13	Uji korelasi pearson sifat kimia dan biologi tanah pada berbagai tutupan lahan	32
14	Kondisi klimatis pada ketiga lokasi penelitian	32
15	Uji korelasi pearson aspek klimatis terhadap tutupan lahan	33



@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.