

KAJIAN JASA EKOSISTEM PADA DUA TIPE LAPANGAN GOLF DI KABUPATEN BOGOR

FRISMA AULIA ARDHANA



**PROGRAM STUDI ARSITEKTUR LANSKAP
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

@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

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Kajian Jasa Ekosistem pada Dua Tipe Lapangan Golf di Kabupaten Bogor” 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, Januari 2025

Frisma Aulia Ardhana
A4501231010

- 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.



RINGKASAN

FRISMA AULIA ARDHANA. Kajian Jasa Ekosistem pada Dua Tipe Lapangan Golf di Kabupaten Bogor. Dibimbing oleh BAMBANG SULISTYANTARA dan RACHMAD HERMAWAN.

Perkotaan adalah area yang seringkali kekurangan ruang hijau. Proses urbanisasi menyebabkan hilangnya vegetasi alami sehingga menimbulkan ancaman terhadap keanekaragaman hayati spesialis. Selain itu, perubahan tutupan lahan akibat urbanisasi juga memberikan ancaman terhadap kesejahteraan hidup penduduk perkotaan. Akibatnya, diperlukan perencanaan kota yang tidak hanya memprioritaskan kebutuhan sosial dan komersial, melainkan juga kelestarian ekologi. Sebagai salah satu bentuk lanskap ruang terbuka hijau semi-privat, padang golf sering mendapatkan kritik karena pembangunannya yang membutuhkan area luas dan pemeliharaannya yang tidak murah.

Kota Bogor dan Kabupaten Bogor saat ini memiliki 11 lapangan golf. Melalui penelitian ini, dua dari lima lapangan golf yang mewakili klasifikasi tipe berdasarkan topografi dan sifat alamiah tapak dipilih untuk dikaji dan dianalisis untuk mengetahui kemampuannya dalam menghasilkan jasa ekosistem: pengaturan iklim mikro, cadangan karbon, dan keanekaragaman vegetasi. Kedua lapangan tersebut adalah Klub Golf Bogor Raya (perpaduan tipe lapangan golf inti dan jalur tunggal) dan Permata Sentul *Golf Club* (tipe lapangan golf jalur tunggal).

Iklim mikro di lapangan dianalisis menggunakan metode IDW (*Inverse Distance Weighted*). Penilaian menggunakan *i-Tree Eco* dilakukan untuk mengetahui jumlah cadangan karbon tersimpan di tegakan pohon. Perhitungan keanekaragaman vegetasi dilakukan analisis vegetasi. Selain itu, dilakukan juga penilaian kerapatan vegetasi menggunakan analisis NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) dan perhitungan LAI (*Leaf Area Index*). Terakhir, diidentifikasi faktor internal dan eksternal terkait jasa ekosistem di lapangan golf melalui analisis SWOT untuk dijadikan strategi rekomendasi pengoptimalan jasa ekosistem di lanskap padang golf.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lapangan golf PSGC memiliki dampak *cooling effect* lebih baik akibat lokasinya terletak di area yang dikelilingi oleh hutan. Kelembaban relatif KGBR memiliki rata-rata sebesar 57,6% dengan suhu 31,5°C dan di PSGC sebesar 70,3% dan suhu 27,7°C. Jumlah karbon tersimpan untuk keseluruhan area KGBR dan PSGC tergolong rendah. Secara keseluruhan, keanekaragaman, pemerataan, dan kekayaan jenis di kedua lapangan tergolong tinggi, sedangkan dominansi di kedua lapangan tergolong rendah. LAI di lapangan golf KGBR memiliki nilai rata-rata 1,105 dan di lapangan golf PSGC sebesar 1,43, sehingga menandakan kanopi pohon di PSGC lebih rapat. Hal ini sejalan dengan hasil analisis NDVI yang menunjukkan tutupan kelas IV dan V di PSGC (97,03%) lebih rapat daripada KGBR (95,85%). Dari hasil yang didapatkan, lapangan golf PSGC memiliki jasa ekosistem lebih baik daripada KGBR. Melalui analisis SWOT, tiga induk strategi yang direkomendasikan untuk menghasilkan lapangan golf dengan jasa ekosistem yang optimal adalah mengembangkan kemampuan lapangan golf, meningkatkan kolaborasi dan kerja sama dengan berbagai *stakeholders*, dan mengedukasi internal dan eksternal lapangan golf.

Kata kunci: iklim mikro, jasa ekosistem, keanekaragaman hayati, lapangan golf, penyimpanan karbon

SUMMARY

FRISMA AULIA ARDHANA. Study of Ecosystem Services on Two Types of Golf Courses in Bogor Regency. Supervised by BAMBANG SULISTYANTARA and RACHMAD HERMAWAN.

Urban areas are often lacking in green space. The process of urbanization causes the loss of natural vegetation, posing a threat to specialist biodiversity. In addition, changes in land cover due to urbanization also threaten the welfare of urban residents. As a result, urban planning is needed that not only prioritizes social and commercial needs but also ecological sustainability. As one form of semi-private green open space landscape, golf courses are often criticized because their construction requires a large area and expensive maintenance.

Bogor City and Bogor Regency currently have 11 golf courses. Through this study, two of the five golf courses representing the classification of types based on topography and natural characteristics of the site were selected to be studied and analyzed to determine their ability to produce and utilize ecosystem services: microclimate regulation, carbon stock capacity, and vegetation biodiversity. The two courses are the Bogor Raya Golf Club (combination of core-course and single-track golf course type) and the Permata Sentul Golf Club (single-track golf course type).

The microclimate in the field is analyzed using the IDW (Inverse Distance Weighted) method. Assessment using i-Tree Eco was conducted to determine the amount of carbon reserves stored in trees on the golf course. Furthermore, a vegetation analysis assessment was carried out to determine the vegetation biodiversity. Vegetation density assessment was also done using NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) analysis and ground checks in the field using LAI (Leaf Area Index) calculations. Finally, internal and external factors related to ecosystem services in golf courses were identified through a SWOT analysis and used as a recommendation strategy for optimizing ecosystem services in the golf course landscape.

The results showed that the PSGC golf course has a better cooling effect due to its location surrounded by forest. The average relative humidity of KGBR is 57.6% with a temperature of 31.5°C and in PSGC it is 70.3% and a temperature of 27.7°C. The amount of carbon stored for whole area of KGBR and PSGC is low. Overall, the species diversity, species evenness, and species richness in both courses are high, while the species dominance in both courses is low. The LAI at the KGBR golf course has an average value of 1.105 and the PSGC golf course is 1.43, indicating that the tree canopy at PSGC is denser. It is in line with the results of the NDVI analysis which shows that class IV and V cover in PSGC (97.03%) is denser than KGBR (95.85%). From the results obtained, the PSGC golf course has better ecosystem services than KGBR. Through a SWOT analysis, three main recommended strategies for producing a golf course with optimal ecosystem services are developing the capabilities of the golf course, increasing collaboration and cooperation with various stakeholders, and educating the internal and external golf course.

Keywords: biodiversity, carbon storage, ecosystem services, golf course, microclimate



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.



KAJIAN JASA EKOSISTEM PADA DUA TIPE LAPANGAN GOLF DI KABUPATEN BOGOR

FRISMA AULIA ARDHANA

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains pada
Program Studi Arsitektur Lanskap

**PROGRAM STUDI ARSITEKTUR LANSKAP
FAKULTAS PERTANIAN
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 Tesis:
1. Dr. Ir. Nizar Nasrullah, M.Agr.



Judul : Kajian Jasa Ekosistem pada Dua Tipe Lapangan Golf di Kabupaten Bogor
Nama : Frisma Aulia Ardhana
NIM : A4501231010

@Hak cipta milik IPB University

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Bambang Sulistyantara, M.Agr.
Pembimbing 2:
Dr. Ir. Rachmad Hermawan, M.Sc.F.Trop.

Disetujui oleh

Diketahui oleh

Ketua Program Studi Arsitektur Lanskap:
Dr. Ir. Nurhayati, M.Sc.
NIP. 19620121 198601 2 001
Dekan Fakultas Pertanian
Prof. Dr. Ir. Suryo Wiyono, M.Sc.Agr
NIP. 19690212 199203 1 003

Tanggal Ujian: 18 Oktober 2024

Tanggal Lulus:

02 JAN 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.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya tulis tesis ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian ini adalah terkait keanekaragaman vegetasi di lapangan golf dengan judul “Kajian Jasa Ekosistem pada Dua Tipe Lapangan Golf di Kabupaten Bogor”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Bapak M. Abdul Kholiq, Ibu Lilik Setyaningsih, dan Fitra Abizard Muhammad selaku keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan dan doa selama proses penelitian dan penyusunan tesis.
2. Dr. Ir. Bambang Sulistyantara, M.Agr. selaku Ketua Komisi Pembimbing dan Dr. Ir. Rachmad Hermawan, M.Sc.F.Trop selaku Anggota Komisi Pembimbing atas segala arahan, motivasi, tenaga, dan keluangan waktu untuk memberikan masukan selama proses penyusunan tesis dari awal hingga akhir.
3. Dr. Ir. Nizar Nasrullah, M.Agr. selaku dosen moderator kolokium sekaligus dosen penguji sidang luar komisi, Prof. Dr. Ir. Made Astawan, M.S. selaku dosen moderator seminar hasil, dan Dr. Ir. Nurhayati, M.Sc. selaku pimpinan sidang yang telah memberikan perbaikan dan masukan untuk melengkapi tesis ini.
4. Seluruh dosen pengajar dan staf Departemen Arsitektur Lanskap atas ilmu dan bantuan yang diberikan selama masa perkuliahan.
5. Pihak *Human Resource Development (HRD)* dan *Golf Course Management (GCM)* dari lapangan golf Klub Golf Bogor Raya, yaitu Ibu Dewi, Ibu Enung, Pak Ridwan, dan Pak Usen serta dari Permata Sentul Golf Club, yaitu Ibu Ana, Ibu Lina, Ibu Aci, Pak Ejang, dan Pak Ucup yang telah mengizinkan penggunaan lapangan untuk penelitian dan membantu penulis selama pengambilan data di lapangan.
6. Dinda Nur Khofifah selaku rekan yang membantu proses pengambilan data di lapangan.
7. Rekan-rekan Program Studi Arsitektur Lanskap Tahun 2022 dan 2023, khususnya Annisa Fathiya Rizky, Yola Rahma Sabila, Aditya Aji Pamungkas, dan segenap rekan Sinergi 56 yang telah memberikan dukungan dan membersamai selama penyusunan tesis.

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

Bogor, Januari 2025

Frisma Aulia Ardhana

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Kerangka Pemikiran	3
II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pengaruh Aktivitas Urbanisasi	5
2.2 Jasa Ekosistem Lanskap	5
2.3 Ruang Terbuka Hijau	7
2.4 Lapangan Golf	7
2.5 Jasa Ekosistem di Lapangan Golf	9
2.6 <i>Inverse Distance Weighted (IDW)</i>	10
2.7 I-Tree Eco	10
2.8 Analisis Vegetasi	10
2.9 <i>Leaf Area Index (LAI)</i>	11
2.10 <i>Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)</i>	11
2.11 Analisis SWOT	12
III METODE	13
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	13
3.2 Alat dan Bahan	14
3.3 Metode Penelitian	14
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Kondisi Umum Lapangan Golf	24
4.2 Identifikasi Jasa Ekosistem	27
4.3 Strategi Pengelolaan Lapangan Golf	56
4.4 Rekomendasi	62
V SIMPULAN DAN SARAN	67
5.1 Simpulan	67
5.2 Saran	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN	76
RIWAYAT HIDUP	85

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



DAFTAR TABEL

1	Alat dan bahan yang digunakan untuk penelitian	14
2	Jenis data yang diperlukan	15
3	Informasi pohon yang diperlukan	19
4	Klasifikasi rentang indeks vegetasi NDVI	22
5	Matriks SWOT	23
6	Jumlah par di lapangan golf KGBR	25
7	Jumlah par di lapangan golf PSGC	26
8	Rata-rata kelembaban relatif, suhu udara, dan kecepatan angin di Kabupaten Bogor	32
9	Karbon tersimpan dan terserap di <i>rough</i> lapangan golf KGBR dan PSGC berdasarkan i-Tree Eco	34
10	Karbon tersimpan dan terserap di beberapa jenis RTH	34
11	Data jumlah karbon tersimpan berdasarkan spesies di <i>rough</i> KGBR	36
12	Data jumlah karbon terserap berdasarkan spesies di <i>rough</i> KGBR	38
13	Data jumlah karbon tersimpan berdasarkan spesies di <i>rough</i> PSGC	39
14	Data jumlah karbon terserap berdasarkan spesies di <i>rough</i> PSGC	42
15	Inventarisasi tanaman di lapangan golf	44
16	Rekapitulasi INP di lapangan golf KGBR	47
17	Rekapitulasi INP di lapangan golf PSGC	48
18	Nilai NDVI tiap kelas di KGBR dan PSGC	54
19	<i>Leaf area index</i> (LAI) di KGBR	54
20	<i>Leaf area index</i> (LAI) di PSGC	55
21	Hasil matriks SWOT	61
22	Daftar nama tanaman endemik dengan berbagai fungsinya	63

DAFTAR GAMBAR

1	Kerangka pemikiran penelitian	4
2	Bagian-bagian permainan pada lapangan golf	8
3	Tipe lapangan golf 18-hole	9
4	Lokasi penelitian di Kabupaten Bogor: (a) Klub Golf Bogor Raya, (b) Permata Sentul <i>Golf Club</i>	13
5	<i>Grid</i> pengambilan data iklim mikro: (a) Klub Golf Bogor Raya dan (b) Permata Sentul <i>Golf Club</i>	16
6	Plot pengambilan sampel data <i>carbon storage</i> : (a) Klub Golf Bogor Raya dan (b) Permata Sentul <i>Golf Club</i>	16
7	Desain metode petak tunggal	17
8	Lokasi petak untuk analisis vegetasi: (a) Klub Golf Bogor Raya dan (b) Permata Sentul <i>Golf Club</i>	17
9	Pengukuran pohon	18
10	Pengukuran paparan sinar matahari	18
11	Situasi KGBR: (a) Permainan golf, (b) <i>Signage</i> dengan ikon angsa, (c) Aneka ragam vegetasi	24

12	Peta citra penggunaan lahan di KGBR	25
13	Kondisi di PGSC: (a) Lapangan golf dengan <i>view</i> Gunung Pangrango, (b) <i>Signage</i> Permata Sentul, (c) Kebun pegunungan	26
14	Peta citra penggunaan lahan di PSGC	27
15	Grafik perubahan kelembaban relatif dan suhu udara di KGBR	28
16	Peta analisis IDW kelembaban relatif di KGBR	28
17	Peta analisis IDW suhu udara di KGBR	29
18	Grafik perubahan kelembaban relatif dan suhu udara di PSGC	30
19	Peta analisis IDW kelembaban relatif di PSGC	30
20	Peta analisis IDW suhu udara di PSGC	31
21	Diagram karbon tersimpan dari i-Tree Eco di <i>rough</i> KGBR	35
22	Diagram sekuestrasi karbon dari i-Tree Eco di <i>rough</i> KGBR	37
23	Diagram karbon tersimpan dari i-Tree Eco di <i>rough</i> PSGC	39
24	Diagram sekuestrasi karbon dari i-Tree Eco di <i>rough</i> PSGC	41
25	Grafik indeks keanekaragaman jenis (H') di KGBR dan PSGC	50
26	Grafik indeks pemerataan jenis (E) di KGBR dan PSGC	51
27	Grafik indeks kekayaan jenis (R) di KGBR dan PSGC	51
28	Grafik indeks dominansi jenis (C) di KGBR dan PSGC	52
29	Peta kerapatan vegetasi pada lapangan golf KGBR dan PSGC	53
30	Kondisi tutupan lahan dan kanopi pada lapangan KGBR	55
31	Kondisi tutupan lahan dan kanopi pada lapangan PSGC	56

DAFTAR LAMPIRAN

1	Inventarisasi jenis vegetasi pada tiap petak sampel di lapangan golf KGBR	77
2	Hasil analisis vegetasi keseluruhan di lapangan golf KGBR	79
3	Inventarisasi jenis vegetasi pada tiap petak sampel di lapangan golf PSGC	81
4	Hasil analisis vegetasi keseluruhan di lapangan golf PSGC	83