

## Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Pengembangan Tanaman Konservasi dan Perkebunan di DAS Unda, Provinsi Bali, Indonesia

### *Evaluation of Land Suitability for Development of Conservation Crops and Plantations in the Unda Watershed, Bali Province, Indonesia*

Febrin Sidabutar<sup>1</sup>, Ni Made Trigunasih<sup>2\*</sup>, Made Sri Sumarniasih<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dry Land Agriculture Master Study Program, Faculty of Agriculture, Universitas Udayana, Indonesia

<sup>2</sup>Agroecotechnology Study Program, Faculty of Agriculture, Universitas Udayana, Indonesia

\*Corresponding author email: trigunasih@unud.ac.id

**Article history:** submitted: March 8, 2023; accepted: November 28, 2023; available online: November 30, 2023

**Abstract:** This research aims to evaluate land suitability in the context of conservation and plantation development in DAS Unda, a critical watershed area in Bali Province. The critical condition of DAS Unda, particularly its steep slopes and the presence of Regosol soil with sandy texture, poses challenges for restoration due to low water retention. The methods employed include field surveys, data analysis, and land suitability classification, with the primary goal of assessing the current and potential suitability of the land for conservation and plantation crops such as mahogany, pine, robusta coffee, bamboo, teak, cocoa, and coconut. Land suitability evaluation is based on limiting factors such as temperature, rainfall, soil texture, and erosion risk. The results yield potential land suitability classes ranging from S1 (very suitable) to N (not suitable). Identified limiting factors inform improvement efforts aimed at enhancing land suitability. As a land use guideline, recommendations include land allocation for conservation and plantation crops, such as bamboo, a combination of bamboo and cocoa, bamboo and coconut, bamboo and coffee, as well as a combination of bamboo, cocoa, and coconut. Thus, this research not only provides a land suitability assessment but also offers solution-oriented insights for sustainable land development in DAS Unda.

**Keywords:** *land suitability evaluation; conservation and plantation crops; limiting factors; land use guidelines; Unda Watershed*

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kesesuaian lahan dalam konteks pengembangan tanaman konservasi dan perkebunan di DAS Unda, sebuah daerah aliran sungai kritis di Provinsi Bali. Kondisi kritis DAS Unda, terutama lereng yang dominan terjal dan jenis tanah Regosol dengan tekstur tanah berpasir, menimbulkan tantangan restorasi karena daya ikat air yang rendah. Metode yang digunakan mencakup survei lapangan, analisis data, dan klasifikasi kesesuaian lahan, dengan tujuan utama menilai kesesuaian lahan aktual dan potensial untuk tanaman konservasi dan perkebunan seperti mahoni, pinus, kopi robusta, bambu, jati, kakao, dan kelapa. Evaluasi kesesuaian lahan didasarkan pada faktor pembatas suhu, curah hujan, tekstur tanah, dan risiko erosi. Hasil penelitian menghasilkan kelas kesesuaian lahan potensial yang berkisar dari S1 (sangat sesuai) hingga N (tidak sesuai). Faktor pembatas diidentifikasi dan upaya perbaikan diarahkan untuk meningkatkan kesesuaian lahan. Sebagai arahan penggunaan lahan, rekomendasi termasuk alokasi lahan untuk tanaman konservasi dan perkebunan, seperti bambu, kombinasi bambu dan kakao, bambu dan kelapa, bambu dan kopi, serta kombinasi bambu, kakao, dan kelapa. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan evaluasi kesesuaian lahan tetapi juga memberikan pandangan solutif untuk pengembangan lahan yang berkelanjutan di DAS Unda.

**Kata kunci:** *evaluasi kesesuaian lahan; tanaman konservasi dan perkebunan; faktor pembatas; arahan penggunaan lahan; DAS Unda*

## PENDAHULUAN

DAS Unda, sebagai salah satu dari 12 Satuan Wilayah Pengelolaan (SWP) di Provinsi Bali, meliputi luas sekitar 91,585 ha (Trigunasih et al., 2017). Dampak letusan Gunung Agung menyisakan lahan kritis berupa tanah berpasir dan berbatu, mendorong transformasi lahan menjadi lahan galian C. Analisis risiko banjir menunjukkan tingkat risiko yang signifikan, dengan kategori rendah (0,01%), sedang (51,8%), dan tinggi (47,9%) (Murtiyah et al., 2019). Penurunan luas vegetasi permanen dan perubahan penggunaan lahan di DAS Unda menjadi tantangan serius dalam pengelolaan wilayah ini.

Tindakan konservasi tanah menjadi kebutuhan mendesak untuk memperbaiki lahan yang terdampak, mencegah erosi, dan meningkatkan produktivitas tanah. Pilihan utama adalah

konservasi tanah secara vegetatif, di mana tanaman dijadikan alat untuk mengurangi erosi dan menjaga tanah dari energi kinetik air hujan. Namun, pemilihan tanaman perlu mempertimbangkan kemampuan dalam menjalankan fungsi konservasi tanah dan air, serta kondisi khusus di DAS Unda.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kesesuaian lahan agroekosistem di DAS Unda untuk pengembangan tanaman konservasi dan perkebunan. Evaluasi ini akan memberikan pemahaman mendalam tentang kondisi lahan, mengidentifikasi faktor pembatas, dan merinci potensi perbaikan lahan. Hasil evaluasi ini diharapkan dapat memberikan dasar untuk menyusun arahan penggunaan lahan yang berkelanjutan dan efektif di wilayah DAS Unda, Provinsi Bali, Indonesia.

Dalam rangka mengatasi perubahan penggunaan lahan dan risiko banjir di DAS Unda, evaluasi kesesuaian lahan untuk pengembangan tanaman konservasi dan perkebunan menjadi langkah esensial. Dengan memahami karakteristik lahan dan mengidentifikasi faktor pembatas, penelitian ini bertujuan untuk memberikan pandangan komprehensif untuk perencanaan penggunaan lahan yang berkelanjutan. Melalui pendekatan ini, diharapkan dapat dihasilkan strategi konservasi tanah yang optimal, berkontribusi pada pemulihan lahan, serta mempromosikan keberlanjutan ekosistem di DAS Unda, Provinsi Bali, Indonesia. Judul penelitian "Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Pengembangan Tanaman Konservasi dan Perkebunan di DAS Unda, Provinsi Bali, Indonesia" mencerminkan fokus dan tujuan penelitian yang terintegrasi.

## **METODE**

Penelitian ini difokuskan pada DAS Unda, Provinsi Bali, yang melibatkan tiga kabupaten, yaitu Kabupaten Bangli, Kabupaten Karangasem, Dan Kabupaten Klungkung, dengan total luas wilayah mencapai 91,585 ha. Penelitian dilakukan dengan metode yang terstruktur untuk mencapai tujuan utama, dimulai dengan survei lapangan yang melibatkan identifikasi lokasi sampling, pengukuran suhu dan curah hujan, serta pengambilan sampel tanah di titik-titik strategis, berdasarkan karakteristik lahan dan topografi.

Selanjutnya, sampel tanah yang diambil dikirim ke Laboratorium sumber daya lahan Fakultas Pertanian Universitas Udayana untuk dilakukan analisis kandungan hara tanah (N, P, K), tekstur tanah, dan pH tanah. Alat-alat yang digunakan mencakup pengukur suhu dan curah hujan, alat sampling tanah, dan peralatan analisis laboratorium yang diperlukan.

Parameter yang diukur melibatkan suhu udara, curah hujan, serta karakteristik topografi dan lereng sebagai parameter lapangan. Sementara itu, parameter Laboratorium mencakup kandungan N, P, K tanah, tekstur tanah, dan pH tanah. Integrasi data dari hasil survei lapangan dan analisis laboratorium menjadi langkah selanjutnya untuk mendapatkan gambaran komprehensif mengenai kondisi lahan.

Penelitian ini dilaksanakan dalam rentang waktu Agustus 2022 hingga Oktober 2022, mencakup survei lapangan, pengumpulan data primer, dan analisis data di laboratorium. Seluruh rangkaian metode tersebut diarahkan untuk melakukan evaluasi kesesuaian lahan guna pengembangan tanaman konservasi dan perkebunan di DAS Unda, Provinsi Bali. Dengan demikian, metode penelitian ini dirancang secara holistik untuk memberikan pemahaman yang mendalam dan terperinci sesuai dengan tujuan penelitian yang telah ditetapkan.

Penelitian ini dimulai dengan survei lapangan yang mencakup identifikasi lokasi sampling, pengukuran suhu dan curah hujan, serta pengambilan sampel tanah di titik-titik strategis berdasarkan karakteristik lahan dan topografi. Sampel tanah dikirim ke Laboratorium sumber daya lahan Fakultas Pertanian Universitas Udayana untuk analisis kandungan hara (N, P, K), tekstur tanah, dan pH tanah.

Data lapangan mencakup parameter seperti suhu udara, curah hujan, dan karakteristik topografi. Data Laboratorium mencakup hasil analisis kandungan hara tanah, tekstur tanah, dan pH tanah. Integrasi data dilakukan untuk mendapatkan gambaran keseluruhan kondisi lahan.

Analisis kesesuaian lahan untuk tanaman konservasi dan perkebunan dilakukan dengan mempertimbangkan hasil evaluasi dari data lapangan dan laboratorium. Faktor pembatas lahan diidentifikasi untuk memberikan panduan dalam perencanaan penggunaan lahan yang berkelanjutan di das unda, provinsi bali, sesuai dengan tujuan penelitian.

#### **Alat dan Bahan**

Bor tanah, pH meter, level abney, altimeter, pisau lapangan, ring sampel, kantong plastik, saringan, pipet, gelas ukur, tabung reaksi, skala, oven Erlenmeyer, dan QGIS 3.14, HP adalah alat yang digunakan. Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI), Interpretasi peta DEM, citra satelit, bahan kimia untuk menganalisis laboratorium, dan sampel tanah adalah sumber daya yang digunakan dalam penelitian ini.

#### **Metode Penelitian**

Dalam penelitian ini dipakai metode survei serta analisis tanah di Laboratorium. Metode survei ini digunakan untuk mendapatkan keadaan yang ada di lahan pada setiap satuan lahan homogen serta guna menentukan titik sampel dengan teknik purposive sampel.

Klasifikasi kesesuaian lahan dilakukan dengan sistem penilaian kesesuaian lahan sesuai kriteria Ritung *et al.*, (2011) melalui pencocokan kondisi tumbuh tanaman yang dievaluasi (bambu, jati, mahoni, pinus, kopi robusta, kakao, dan kelapa) dengan data kualitas atau karakteristik lahan di DAS Unda. Tahapan Pelaksanaan Penelitian:

#### **Studi Pustaka**

Tahap ini adalah pengumpulan pustaka yang berhubungan dengan penelitian dan survei pendahuluan atau pengecekan lapangan.

#### **Pengumpulan Data Sekunder**

Literatur tentang subjek penelitian dan produk yang dievaluasi dikumpulkan pada tahap ini. Sebagai data pendukung penelitian dan analisis data, data yang terkumpul sebagai data sekunder. Peta yang diperlukan untuk penelitian, serta kebutuhan pertumbuhan tanaman yang dievaluasi, data iklim, data geografis, penggunaan lahan, dan data lainnya, dikumpulkan sebagai bagian dari pengumpulan data.

#### **Deliniasi Satuan Lahan Homogen**

Pelapisan dan persilangan peta lereng, jenis tanah, serta pemanfaatan lahan menghasilkan satuan lahan yang homogen.

#### **Survei Pendahuluan**

Untuk mengetahui kesesuaian SLH yang tergambar dengan kondisi di lapangan, dilakukan survei pendahuluan. Koreksi diperlukan setelah survei dilakukan dan ditemukan perbedaan antara SLH dan keadaan sebenarnya. Penataan ulang berdasarkan kondisi lapangan merupakan perbaikan yang dimaksud.

#### **Survei Lapangan Dan Pengambilan Sampel Tanah**

Survei lapangan dilaksanakan guna melihat sifat fisik lahan di lapangan seperti: drainase, kemiringan lereng, batuan permukaan, singkapan batuan, Tindakan konservasi, pengelolaan lahan dan kedalaman efektif. Pengambilan sampel dilakukan pada masing-masing SLH. Untuk pengambilan sampel pada daerah berlereng dilakukan secara transek yaitu pengambilan sampel pada lereng atas, lereng tengah dan lereng bawah. Untuk pengambilan sampel daerah datar dilakukan melalui grid. Sampel diambil sampai pada kedalaman 0-30 cm dan 30-60 cm. Sampel tanah tersebut dikompositkan untuk analisis di Laboratorium.

#### **Tahap Analisis Tanah**

Parameter yang digunakan untuk mengetahui sifat atau karakteristik tanah dari sampel yang dianalisis di laboratorium yaitu: P dan K menggunakan teknik Bray-1 (mg/100g), Salinitas

(dS/m) menggunakan teknik konduktivitas elektrometrik, KTK (cmol) dan KB (%) menggunakan teknik ekstraktor NH<sub>4</sub>OAc, Tekstur tanah menggunakan teknik pipet, C-organik menggunakan teknik walkley dan black (%) dan N-total menggunakan teknik Kjeldahl (%).

### Tabulasi Dan Analisis Data

Hasil pengamatan sifat fisik di lapangan dan data hasil analisis Laboratorium ditabulasikan dalam bentuk Tabel agar mempermudah menginterpretasi data, analisis data serta mengevaluasi kesesuaian lahan.

### Penilaian Kesesuaian Lahan

Metode pencocokan dipakai di dalam evaluasi kesesuaian, yaitu membandingkan karakteristik lahan dengan persyaratan untuk tumbuh tanaman (Ritung *et al.*, 2011). Sampai ke tingkat subkelas, penilaian kesesuaian lahan dilakukan untuk mempelajari faktor-faktor pembatas dan peluang untuk perbaikan.

### Peta Kesesuaian Lahan

Pembuatan peta kesesuaian lahan dilakukan setelah didapatkan hasil evaluasi kesesuaian lahan tanaman bambu, jati, mahoni, pinus, kopi robusta, kakao dan kelapa.

### Penentuan Arah Penggunaan Lahan

Hasil penilaian kesesuaian lahan aktual dan potensial digunakan guna menetapkan arah bagaimana lahan harus digunakan dan dikelola untuk memaksimalkan manfaat penggunaan lahan untuk komoditas tanaman yang dianalisis. Arah penggunaan lahan dibuat berdasarkan kesesuaian lahannya (agroekosistem), faktor pembatas dan usaha perbaikan lahan dari setiap jenis tanaman yang dievaluasi kesesuaian lahannya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 Kualitas dan Karakteristik Lahan

No.	Karakteristik Lahan	Data/Ukuran
1.	Suhu	23°C-28°C
2.	Curah Hujan	Kurang 1500 mm.tahun <sup>-1</sup> - Lebih 2000 mm.tahun <sup>-1</sup>
3.	Retensi Hara (KTK)	Sedang - Sangat Tinggi
4.	Kandungan Bahan Organik	Sangat Rendah - Tinggi
5.	pH Tanah	Agak Masam - Netral
6.	Kandungan N Total	Sangat Rendah - Sangat Tinggi
7.	Kandungan P Tersedia	Sangat Rendah - Sangat Tinggi
8.	Kandungan K Tersedia	Rendah - Sangat Tinggi
9.	Salinitas	Sangat Rendah
10.	Lereng	Datar - Curam
11.	Bahaya Erosi	Sangat Ringan - Sangat Berat
12.	Bahaya Banjir/Batuan	Tidak Terdapat Bahaya Banjir/Batuan

Dari tabel di atas, dapat dilihat bahwa DAS Unda memiliki suhu rata-rata antara 23°C hingga 28°C. Curah hujan di daerah ini bervariasi, mulai dari kurang 1500 mm.tahun<sup>-1</sup> hingga lebih 2000 mm.tahun<sup>-1</sup>. Retensi hara (KTK) tergolong sedang sampai sangat tinggi, menunjukkan kemampuan tanah untuk menyimpan unsur hara.

Kualitas tanah ditentukan oleh kandungan bahan organik, pH tanah, dan kandungan hara. Kandungan bahan organik berkisar dari sangat rendah hingga tinggi, sementara pH tanah cenderung agak masam hingga netral. Kandungan N total dan P tersedia berkisar dari sangat rendah hingga sangat tinggi, sementara K tersedia berkisar dari rendah hingga sangat tinggi. Salinitas di DAS Unda sangat rendah.

Lereng di DAS Unda memiliki variasi, dari kelas datar hingga curam. Bahaya erosi juga bervariasi, mulai dari sangat ringan hingga sangat berat. Tidak ada bahaya banjir atau keberadaan batuan dan singkapan batuan yang signifikan di daerah ini.

Dengan demikian, karakteristik dan kualitas lahan di DAS Unda menunjukkan variasi yang dapat berpengaruh pada potensi penggunaan lahan, pertanian, dan perlindungan lingkungan. Analisis ini memberikan pemahaman yang komprehensif tentang sifat-sifat lahan yang dapat digunakan sebagai dasar untuk pengelolaan lahan yang berkelanjutan di wilayah tersebut.

### **Evaluasi Kesesuaian Lahan Agroekosistem**

Hasil pencocokan antara karakteristik masing-masing SLH dengan syarat tumbuh tanaman bambu, jati, mahoni, pinus, kopi robusta, kakao, dan kelapa menjadi dasar hasil penilaian kesesuaian lahan aktual dan potensial untuk tanaman konservasi serta perkebunan yang dievaluasi di DAS Unda. Kesesuaian lahan aktual seluruh tanaman terbagi dari kelas S1 3%, S2 30%, S3 30% dan N 37%. Kesesuaian lahan potensial seluruh tanaman terbagi S1 32%, S2 36%, S3 15% dan N 18.

### **Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Konservasi**

Untuk tanaman bambu seluruh SLH hanya memiliki pH (sebesar 82% dari seluruh SLH) sebagai faktor pembatas untuk kesesuaian lahan aktual. Setelah diperbaiki maka didapatkan seluruh SLH di kelas S1 untuk tanaman bambu. Kesesuaian lahan aktual pada tanaman jati tergolong S2 14%, S3 75% sampai N 11% dengan faktor pembatas suhu, curah hujan, drainase, tekstur, N total, P tersedia, lereng, bahaya erosi, batuan permukaan dan singkapan batuan. Pada kesesuaian lahan potensial tergolong kelas S1 7%, S2 79% dan S3 14% dengan faktor pembatas suhu, tekstur, lereng dan bahaya erosi.

Kesesuaian lahan aktual untuk tanaman mahoni tergolong kelas S2 11%, S3 39% sampai kelas N 50% dengan faktor pembatas suhu, curah hujan, tekstur, N total, P tersedia, lereng, bahaya erosi, batuan permukaan dan singkapan batuan. Setelah dilakukan perbaikan maka kesesuaian lahan potensialnya berada di kelas S1 7%, S2 79% sampai S3 14% dengan faktor pembatas suhu, curah hujan, tekstur dan bahaya erosi.

Kesesuaian lahan aktual tanaman pinus berada pada kelas S3 4% dan N 96% dengan faktor pembatas suhu, curah hujan, tekstur, N total, lereng dan bahaya erosi. Pada kesesuaian lahan potensial didapatkan berada di kelas S2 7% dan N 96% dengan faktor pembatas suhu dan tekstur.

### **Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Perkebunan**

Kesesuaian lahan aktual tanaman kopi robusta tergolong di kelas S3 36% dan N 64% dengan faktor pembatas suhu, curah hujan, tekstur, pH tersedia, lereng dan bahaya erosi. Kesesuaian lahan potensial yang dapat dicapai berada pada kelas S1 4%, S2 46%, S3 39% sampai N 11% dengan faktor pembatas suhu, curah hujan, tekstur, bahaya erosi.

Kesesuaian lahan aktual tanaman kakao tergolong kelas S2 71%, S3 7% sampai N 21% dengan faktor pembatas curah hujan, tekstur, KB, PH tersedia, K tersedia, lereng dan bahaya erosi. Kesesuaian lahan potensial yang dapat dicapai berada pada kelas S1 32%, S2 18%, S3 39% sampai N 11% dengan faktor pembatas tekstur dan bahaya erosi.

Kesesuaian lahan aktual tanaman kelapa tergolong kelas S2 32%, S3 50% sampai N 18% dengan faktor pembatas suhu, curah hujan, drainase, tekstur, p tersedia, lereng, dan bahaya erosi. Kesesuaian lahan potensial yang dapat dicapai berada pada kelas S1 39%, S2 50% dan N 11% dengan faktor pembatas suhu, dan tekstur.

### **Faktor Pembatas dan Usaha Perbaikan**

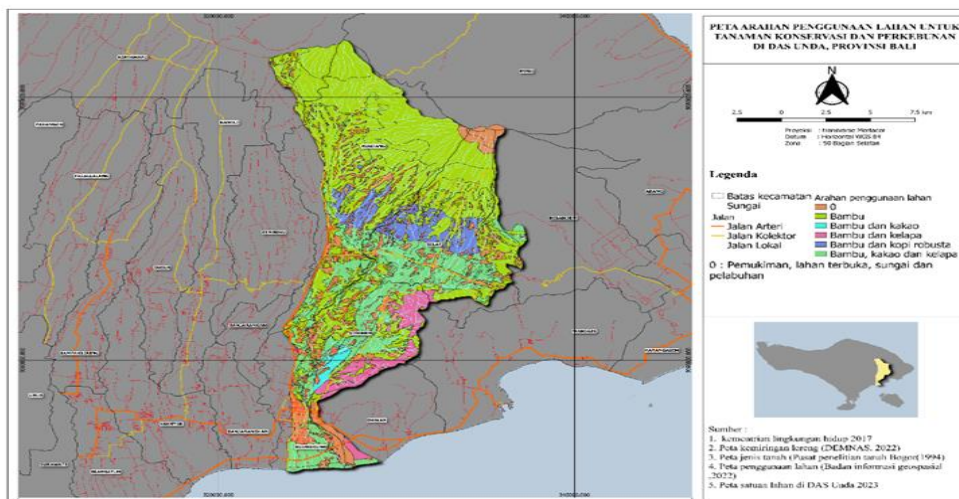
Berdasarkan hasil analisis kesesuaian lahan tanaman pangan dan perkebunan pada daerah penelitian diperoleh kesesuaian lahan aktual, kesesuaian lahan potensial, faktor pembatasnya serta perbaikan pada masing-masing SLH dengan setiap komoditi yang dievaluasi. Faktor pembatas semua SLH secara umum antara lain adalah suhu, singkapan batuan, bahaya erosi, drainase, tekstur, lereng, pH, N-total, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> tersedia, K<sub>2</sub>O tersedia, batuan permukaan, kejenuhan basa, dan curah hujan.

Faktor pembatas suhu dan tekstur tidak dapat diperbaiki karena termasuk faktor pembatas

permanen (Ritung et al., 2011). Curah hujan diperbaiki dengan perbaikan irigasi (untuk daerah penggunaan lahannya sawah) dan pembuatan embung (untuk daerah penggunaan lahannya non sawah) (Heryani & Rejekiningrum, 2019). Drainase diperbaiki dengan pembuatan saluran drainase (Sidabutar et al., 2021). Kejenuhan basa dan derajat keasaman (pH) diperbaiki dengan menambahkan bahan organik (Suntoro, 2003). N-total diperbaiki dengan pemupukan urea (Kogoya et al., 2018). P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> tersedia diperbaiki dengan pemberian pupuk SP36 dan TSP (Sirait & Siahaan, 2019). K<sub>2</sub>O tersedia diperbaiki dengan pemupukan KCl (Suryawan et al., 2020). Lereng diperbaiki dengan pembuatan terasering (Andrianto & Harimurti, 2021). Bahaya erosi diperbaiki dengan melakukan penanaman sejajar kontur dan penanaman penutupan lahan (Harahap et al., 2019). Batuan permukaan dan singkapan batuan diperbaiki dengan pengelolaan lahan (Hardjowigeno, 2007).

### Arahan Penggunaan Lahan Untuk Tanaman Konservasi Dan Perkebunan

Pada kesesuaian lahan potensial dari tanaman perkebunan ditemukan adanya kelas N maka disarankan agar mengganti tanaman tersebut dengan tanaman konservasi untuk mendukung kegiatan konservasi di DAS Unda. Arahan penggunaan lahan untuk tanaman konservasi dan perkebunan terbagi : 1. Bambu 57% (13352,81 ha). 2. Bambu dan kakao 4% (1882,71 ha). 3. Bambu dan kelapa 7% (1837,26 ha). 4. Bambu dan kopi robusta 4% (644,55 ha). 5. Bambu, kakao dan kelapa 29% (7889,17 ha). Arahan penggunaan lahan untuk tanaman konservasi dan perkebunan.



**Gambar 1.** Arahan Penggunaan Lahan Untuk Tanaman Konservasi Dan Perkebunan Di DAS Unda

### SIMPULAN

Hasil penelitian mengenai karakteristik lahan di DAS Unda, Provinsi Bali, mencakup aspek suhu, curah hujan, tekstur tanah, pH, dan kandungan hara. Evaluasi kesesuaian lahan untuk tanaman konservasi dan perkebunan, seperti bambu, jati, mahoni, pinus, kopi robusta, kakao, dan kelapa, mengidentifikasi pembatasan yang dapat diperbaiki. Langkah-langkah perbaikan, seperti perbaikan irigasi dan pembuatan saluran drainase, dipertimbangkan. Kesesuaian lahan aktual dan potensial bervariasi, dengan bambu menunjukkan kesesuaian tinggi setelah pembenahan, sementara tanaman lain memiliki pembatasan tertentu. Arahan penggunaan lahan mencakup alokasi untuk berbagai tanaman, seperti bambu (57%), kombinasi bambu dan kakao (4%), kombinasi bambu dan kelapa (7%), kombinasi bambu dan kopi robusta (4%), serta kombinasi bambu, kakao, dan kelapa (29%). Strategi konservasi, seperti pembuatan terasering dan penanaman sejajar kontur, menjadi kunci dalam mengatasi pembatasan dan meningkatkan keberlanjutan pengelolaan lahan di DAS Unda. Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan

wawasan mendalam tentang kondisi lahan dan memberikan panduan praktis untuk pengelolaan lahan yang berkelanjutan di wilayah ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andrianto, H., & Harimurti, I. (2021). *Analisis Stabilitas Lereng Menggunakan Perkuatan Terasering dan Tanaman Vetiver Dengan Program Geostudio (Studi Kasus Jl. Brigjend Abd Manan Wijaya 141, Kecamatan Pujon, Kabupaten Malang Jawa Timur)* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Arifianto, F., & Ismail, H. (2023). Proyeksi Kesesuaian Agroklimat Tanaman Kopi Arabika Berdasarkan Skenario Iklim di Sulawesi Selatan, Indonesia. *Agro Bali: Agricultural Journal*, 6(1), 65-73. <https://doi.org/10.37637/ab.v6i1.1108>
- Besar, P. P. G., & Atmojo, S. W. Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah Dan Upaya Pengelolaannya. <https://suntoro.staff.uns.ac.id/files/2009/04/pengukuhan-prof-suntoro.pdf>
- Fadlu, M. (2021). *Karakteristik Tanah Pada Beberapa Penggunaan Lahan di Kawasan Hulu Das Wadu Kajuji Kabupaten Dompu* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Mataram).
- Harahap, F. S., Walida, H., Rauf, A., Arman, I., & Wicaksono, M. (2019). Evaluasi kesesuaian lahan tanaman pisang (musa acuminata colla.) di Kecamatan Salak Kabupaten Pakpak Bharat. *Jurnal Agroekoteknologi dan Agribisnis*, 3(1). <https://jurnal.polbangtan-bogor.ac.id/index.php/jaa/article/download/387/373>
- Hardjowigeno, S. (2007). *Evaluasi kesesuaian lahan dan perancangan tataguna lahan*.
- Haris, A. T. L. P. L., Tahir, R., Mundiya, A. I., & Angka, A. W. (2023). Strategi Pengembangan Agribisnis Kopi Robusta sebagai Wujud Penguatan Ekonomi Kerakyatan Pedesaan di Kecamatan Lembang Kabupaten Pinrang, Sulawesi Selatan, Indonesia. *Agro Bali: Agricultural Journal*, 6(2), 479-491. <https://doi.org/10.37637/ab.v6i2.1253>
- Heryani, N., & Rejekiningrum, P. (2019). Pengembangan pertanian lahan kering iklim kering melalui implementasi panca kelola lahan. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 13(2), 63-71. <http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1696999&val=18458&title=PENGEMBANGAN%20PERTANIAN%20LAHAN%20KERING%20IKLIM%20KERING%20MELALUI%20IMPLEMENTASI%20PANCA%20KELOLA%20LAHAN>
- Hutapea, S. (2013). *Kajian Konservasi Daerah Aliran Sungai Deli Dalam Upaya Pengendalian Banjir Di Kota Medan* (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).
- Kogoya, T., Dharma, I. P., & Sutedja, I. N. (2018). Pengaruh pemberian dosis pupuk urea terhadap pertumbuhan tanaman bayam cabut putih (*Amaranthus tricolor* L.). *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 7(4), 575-584. <http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1376484&val=993&title=Pengaruh%20Pemberian%20Dosis%20Pupuk%20Urea%20terhadap%20Pertumbuhan%20Tanaman%20Bayam%20Cabut%20Putih%20Amaranthus%20tricolor%20L>
- Mahmud, M. (2023). Skenario Konservasi Tanah pada Perkebunan Sawit sebagai Upaya Mitigasi Limpasan Permukaan pada DAS Arui, Kabupaten Manokwari, Papua Barat. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 28(1), 129-139. <https://doi.org/10.18343/jipi.28.1.129>
- Murtiyah, N. I. N. A. R. I. P., Sunarta, I. N., & Diara, I. W. (2019). Analisis Kinerja Daerah Aliran Sungai Unda Berdasarkan Indikator Penggunaan Lahan dan Debit Air. *Jurnal*

- Agroekoteknologi Tropika ISSN, 2301, 6515.*  
<http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1376118&val=993&title=Analisis%20Kinerja%20Daerah%20Aliran%20Sungai%20Unda%20Berdasarkan%20Indikator%20Penggunaan%20Lahan%20dan%20Debit%20Air>
- Ritung, S., Nugroho, K., Mulyani, A., & Suryani, E. (2011). Petunjuk teknis evaluasi lahan untuk komoditas pertanian (Edisi revisi). *Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor, 168.*
- Sardiana, I. K. (2018). The Study of Development of Urban Farming Agrotourism Subak-Irrigation-Based in Sanur Tourism Area, Denpasar City, Bali. *Journal of Indonesian Tourism and Development Studies, 6(1), 33-40.*  
<https://doi.org/10.21776/ub.jitode.2018.006.01.05>
- Sidabutar, F., Adi, I. R., & Mega, I. (2021). Evaluasi kesesuaian lahan tanaman pangan dan perkebunan di Desa Belimbing Kecamatan pupuan Kabupaten Tabanan. *Nandur, 1(1), 35-45.* <https://ojs.unud.ac.id/index.php/nandur/article/download/76117/40643>
- Sirait, B. A., & Siahaan, P. (2019). Pengaruh pemberian pupuk dolomit dan pupuk sp-36 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea L.*). *Jurnal Agrotekda, 3(1), 10-18.*  
<https://jurnal.darmaagung.ac.id/index.php/agrotekda/article/view/248/254>
- Sitorus, S. R. (1985). Evaluasi sumberdaya lahan. *Tarsito. Bandung, 3(00).*
- Soewandita, H. (2017). Studi Ekologi Lahan Koridor Sungai dan Status Kualitas Penggunaan Lahan di Wilayah DAS Rawapening. *Jurnal Alami: Jurnal Teknologi Reduksi Risiko Bencana, 1(1), 33-42.* <https://doi.org/10.29122/alami.v1i1.960>
- Subagyono, K., Marwanto, S., & Kurnia, U. (2003). Teknik konservasi tanah secara vegetatif.
- Suryawan, I. B., Adi, I. G. P. R., & Dibia, I. N. (2020). Evaluasi kesesuaian lahan untuk beberapa tanaman pangan dan perkebunan di Kecamatan Burau Kabupaten Luwu Timur Sulawesi Selatan. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika ISSN, 2301, 6515.*  
<http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1376462&val=993&title=Evaluasi%20Kesesuaian%20Lahan%20Untuk%20Beberapa%20Tanaman%20Pangan%20Dan%20Perkebunan%20Di%20Kecamatan%20Burau%20Kabupaten%20Luwu%20Timur%20Sulawesi%20Selatan>
- Trigunasih, N. M., Merit, I. N., Wiyanti, I., Narka, I. W., & Dibia, I. N. (2017). Evaluation Of Land Suitability For Increasing Productivity In Degraded Unda Watershed, District Of Karangasem, Bali. *International Journal of Biosciences and Biotechnology, 5(1), 25-42.* <https://www.academia.edu/download/74107687/21793.pdf>
- Yudhari, I. D. A. S., Darwanto, D. H., Waluyati, L. R., & Mulyo, J. H. (2020). The development of agro-Tourism based on arabica coffee plantation in Bali. *Journal of Environmental Management and Tourism, 11(1), 104-112.* [https://doi.org/10.14505//jemt.11.1\(41\).12](https://doi.org/10.14505//jemt.11.1(41).12)