

**KERENTANAN EKOLOGI PADA POLA AGROFORESTRI DI DAERAH  
ALIRAN SUNGAI SEKAMPUNG**

**(Skripsi)**

Oleh

**Pia Nazla Pon  
2114151064**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2025**

## **ABSTRAK**

### **KERENTANAN EKOLOGI PADA POLA TANAM AGROFORESTRI DI DAERAH ALIRAN SUNGAI SEKAMPUNG**

**Oleh**

**Pia Nazla Pon**

Daerah Aliran Sungai (DAS) Sekampung adalah salah satu DAS yang penting untuk diperhatikan dan diperbaiki kualitas tata air dan penggunaan lahannya. Kondisi lahan DAS di Provinsi Lampung didominasi oleh kelas potensial kritis, yaitu mencakup 39,04 % dari keseluruhan luas sub-DAS. Untuk itu penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik petani dan kerentanan ekologi di DAS Sekampung agar pola agroforestri yang dikembangkan dapat berkelanjutan dan dapat memperbaiki kondisi tata guna lahannya. Pengumpulan data dilakukan pada bulan November-Desember 2024 dengan studi kasus di DAS Sekampung meliputi Desa Air Bakoman untuk wilayah hulu, Desa Tresno Maju untuk wilayah tengah, dan Desa Mulyosari untuk wilayah hilir. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara terstruktur dengan total responden sebanyak 280 responden dan observasi serta analisis data dilakukan secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan responden di DAS Sekampung memiliki usia produktif dengan mayoritas pendidikan terakhir pada tingkat SD dan SMP dengan mayoritas etnis Sunda, Jawa, dan Palembang. Jumlah tanggungan keluarga per responden 3-4 orang dengan pekerjaan utama sebagai petani. Luas lahan yang dimiliki responden rata-rata sebesar 1,27 ha per petak lahan dengan lama berusaha tani lebih dari 10 tahun. Tingkat kerentanan ekologi pada pola tanam agroforestri sebesar 54% (rentan), pada pola polikultur sebesar 80% (cukup rentan), pada pola monokultur 83% (sangat rentan), dan pada pola tanam perkebunan 64% (cukup rentan).

**Kata Kunci:** diversitas tanaman, monokultur, perkebunan, pola tanam, polikultur.

## **ABSTRACT**

### **ECOLOGICAL VULNERABILITY IN AGROFORESTRY CROPPING PATTERNS IN THE SEKAMPUNG WATERSHED**

**By**

**Pia Nazla Pon**

The Sekampung Watershed (DAS) is one of the watersheds that it is important to pay attention to and to improve the quality of water management and land use. The land condition of the watershed in Lampung Province is dominated by the potentially critical class, which covers 39.04% of the total sub-watershed area. For this reason, this study aims to analyse farmer characteristics and ecological vulnerability in the Sekampung watershed so that the developed agroforestry pattern can be sustainable and improve land use conditions. Data collection was conducted in November-December 2024 with a case study in the Sekampung watershed covering Air Bakoman Village for the upstream area, Tresno Maju Village for the middle area, and Mulyosari Village for the downstream area. Data were collected using structured interviews and observation with 280 respondents, while data were analyzed descriptively. The results showed that the respondents in the Sekampung watershed were of productive age, with the majority of the last education at the elementary and junior high school levels and the majority of Sundanese, Javanese, and Palembang ethnicities. The number of family dependents per respondent is 3-4, with the main occupation being farming. The respondents' average land area is 1.27 ha per land plot, and they have more than 10 years of farming experience. The level of ecological vulnerability in the agroforestry cropping pattern was 54% (vulnerable), in the polyculture pattern was 80% (quite vulnerable), in the monoculture pattern 83% (very vulnerable), and in the plantation cropping pattern 64% (quite vulnerable).

**Keywords:** cropping pattern, monoculture, plantation, plant diversity, polyculture.

**KERENTANAN EKOLOGI PADA POLA AGROFORESTRI DI DAERAH  
ALIRAN SUNGAI SEKAMPUNG**

**Oleh**

**Pia Nazla Pon**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA KEHUTANAN**

**Pada**

**Jurusan Kehutanan  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2025**

Judul : **KERENTANAN EKOLOGI PADA POLA  
AGROFORSTRI DI DAERAH ALIRAN  
SUNGAI SEKAMPUNG**

Nama : **Pia Nazla Pon**

Nomor Pokok Mahasiswa : **2114151064**

Program Studi : **Kehutanan**

Fakultas : **Pertanian**

Tanggal Pengesahan : **17 April 2025**



1. Komisi Pembimbing

**Rommy Qurniati, S.P., M.Si.**  
NIP 197609122002122001

**Septi Nurul Aini, S.P., M.Si.**  
NIP 199202022019032021

2. Ketua Jurusan Kehutanan

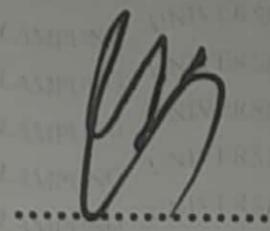
**Dr. Bainah Sari Dewi, S.Hut., M.P., IPM.**  
NIP 197310121999032001

**MENGESAHKAN**

1. **Tim Penguji**

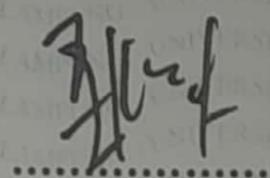
**Ketua**

**: Rommy Qurniati, S.P., M.Si.**



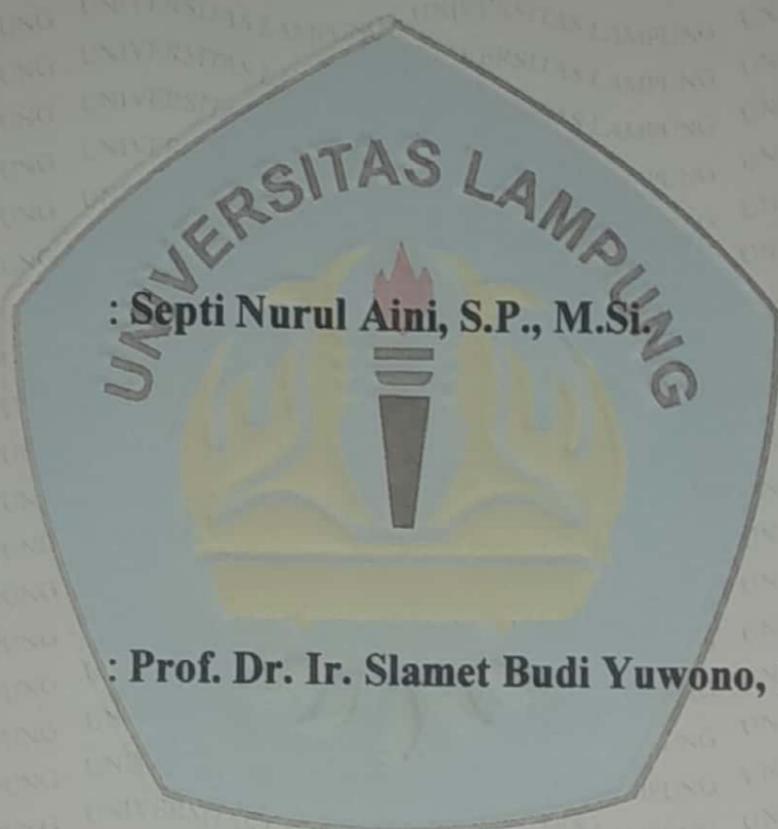
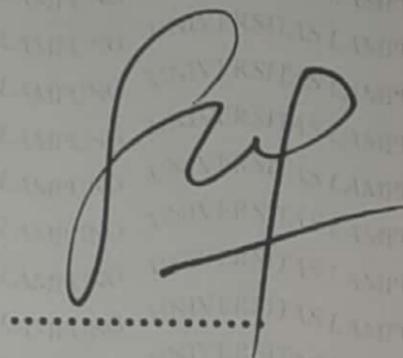
**Sekretaris**

**: Septi Nurul Aini, S.P., M.Si.**



**Anggota**

**: Prof. Dr. Ir. Slamet Budi Yuwono, M.S.**



2. **Dekan Fakultas Pertanian**



**Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.**

**NIP. 196411181989021002**

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 24 Maret 2025**

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Pia Nazla Pon  
NPM : 2114151064  
Jurusan : Kehutanan  
Alamat Rumah : Jalan banteng, Kelurahan Hadimulyo Timur, Kecamatan Metro Pusat, Kabupaten Kota Metro

Menyatakan dengan sebenar-benarnya dan sungguh-sungguh, bahwa skripsi saya yang berjudul:

**“Kerentanan Ekologi Pada Pola Agroforestri di Daerah Aliran Sungai Sekampung”**

Adalah benar karya saya sendiri yang saya susun dengan mengikuti norma dan etika akademik yang berlaku. Selanjutnya, saya juga tidak keberatan apabila sebagian atau seluruh data pada skripsi ini digunakan oleh dosen dan/atau program studi untuk kepentingan publikasi. Jika di kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar sarjana maupun tuntutan hukum.

Bandar Lampung, 24 Maret 2025  
Yang membuat pernyataan



METTRAL  
TEM  
F6AMX23239/01

Pia Nazla Pon  
NPM 2114151064

## RIWAYAT HIDUP



Penulis memiliki nama lengkap Pia Nazla Pon, akrab dengan panggilan Pia. Lahir di Kota Metro, 04 September 2003.

Penulis merupakan anak kedua dari empat bersaudara, dari pasangan Bapak Ponidi dan Ibu Sarimina. Penulis menempuh pendidikan di TK LPM Metro tahun 2007-2009, SDN 10

Metro Pusat, Kabupaten Kota Metro tahun 2009-2015, SMPN 10 Metro Pusat, Kabupaten Kota Metro tahun 2015-2018, dan MAN 1 Metro, Kabupaten Kota Metro tahun 2018-2021. Tahun 2021 penulis terdaftar sebagai mahasiswa di Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif di berbagai organisasi. Penulis aktif organisasi di dalam kampus sebagai anggota dari Himpunan Mahasiswa Jurusan Kehutanan (Himasyulva) Periode 2021-2023. Selain itu penulis juga aktif sebagai asisten dosen pada mata kuliah Pengantar Ekonomi Kehutanan, Penyuluhan Kehutanan dan Pemberdayaan Masyarakat, dan Agroforestri. Kegiatan akademik yang pernah diikuti penulis adalah Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Sidomukti, Kecamatan Gedung Aji Baru, Kabupaten Tulang Bawang, Lampung. Penulis juga mengikuti Praktik Umum (PU) selama 20 hari di Hutan Pendidikan Universitas Gadjah Mada (UGM) yaitu KHDTK Getas Kecamatan Kradenan, Blora, Jawa Tengah dan KHDTK Wanagama, Jawa Tengah. Penulis memiliki nilai 436 pada Surat Keterangan Pendamping Ijazah (SKPI) dengan kriteria unggul. Pada tahun 2023 penulis melaksanakan kegiatan magang selama 30 hari di Taman Nasional Way Kambas, Penulis juga mengikuti Seminar Internasional Turkey pada 9 Maret 2025 dengan tema kegiatan “1. *Bilsel International Midas Scientific Research Congress*” dengan judul “*Ecological Conditions in The Sekampung River Flow*

*Area*” dengan tim penulis Pia Nazla Pon, Rommy Qurniati, Septi Nurul Aini, dan Slamet Budi Yuwono.

## SANWACANA

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan skripsi yang berjudul “Kerentanan Ekologi Pada Pola Agroforestri di Daerah Aliran Sungai Sekampung” dapat diselesaikan dengan baik sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kehutanan di Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan, petunjuk, serta dukungan yang diberikan oleh berbagai pihak, sehingga penulis mengucapkan rasa hormat dan terimakasih kepada:

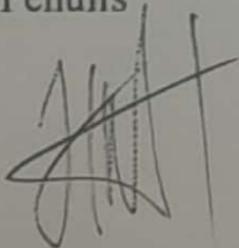
1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., IPM., ASEAN Eng. selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Ibu Dr. Bainah Sari Dewi, S.Hut., M.P., IPM. selaku Ketua Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
4. Ibu Rommy Qurniati, S.P., M.Si. selaku Pembimbing Akademik dan dosen pembimbing utama yang telah memberikan arahan, dan saran kepada penulis selama menempuh perkuliahan serta motivasi dalam proses penyelesaian skripsi ini.
5. Ibu Septi Nurul Aini, S.P., M.Si. selaku pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, arahan, nasihat serta motivasi dalam proses penyelesaian skripsi ini.
6. Bapak Prof. Dr. Ir. Slamet Budi Yuwono, M.S. selaku dosen penguji pada ujian skripsi. Terima kasih atas masukan dan saran-saran pada seluruh rangkaian proses sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

7. Segenap dosen Jurusan Kehutanan yang telah memberikan wawasan dan ilmu pengetahuan kepada penulis selama masa perkuliahan dan Staff administrasi Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
8. Segenap pihak masyarakat yang terlibat dalam pengambilan data di Desa Air Bakoman, Desa Tresno Maju, dan Desa Mulyosari yang telah memberikan pengetahuan dan dampingan kepada penulis dalam proses penelitian.
9. Orang tua tercinta penulis yaitu Bapak Ponidi dan Ibu Sarimina yang dengan segala pengorbanan, kerja keras, dan kasih sayang tulusnya selalu mendukung penulis dalam setiap langkah dan tidak pernah lelah mengusahakan yang terbaik untuk penulis. Terima kasih kepada ayah atas setiap cucuran keringat dan kerja keras yang engkau tukarkan menjadi sebuah nafkah demi anakmu bisa sampai kepada tahap ini, demi anakmu dapat mengenyam pendidikan sampai ke tingkat ini. Untuk ibu saya, terima kasih atas segala motivasi, pesan, doa, dan harapan yang selalu mendampingi setiap langkah dan ikhtiar anakmu untuk menjadi seseorang yang berpendidikan. Terima kasih Ayah dan Ibu sudah menghantarkan saya berada di tempat ini dan menjadi sumber kekuatan dan inspirasi, serta pelita yang tak pernah padam dalam setiap langkah yang saya tempuh. Terakhir, terima kasih atas segala hal yang kalian berikan yang tak terhitung jumlahnya, penulis persembahkan karya tulis sederhana ini untuk kalian Ayah dan Ibu.
10. Kakak kandung saya Almafira Ponadiati dan adik kandung saya Muhammad Farriz dan Tazakiya Azwa yang telah berkontribusi dalam proses karya tulis ini baik tenaga maupun waktu untuk penulis dan banyak memberikan dukungan, bantuan dan doa serta hiburan hingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini
11. Teman terdekat penulis yaitu Nabila Daud, Hana Adilah Saputri, Siska Dewi Mauliy Nasution, Siti Nur Kholifah, Kamilia Hanifah, Tanti Fajria, Ratu Shofia Arfiyeni, Riehan Azzahra, Nuril Atma Jaya, Wahyu Hidayah, yang telah mendukung, menghibur, mendengarkan keluh kesah, dan memberikan semangat serta bantuan selama pengerjaan skripsi.

12. Seluruh keluarga penulis yang selalu memberika motivasi dan doanya untuk penulis hingga penulis mampu melewati semua permasalahan yang penulis alami selama menyelesaikan skripsi ini.
13. Teman seperbimbingan Tasya Nabila Putri dan M. Akhnaf Meidistio Pratama yang telah membantu dalam pengambilan data, menemani dan memberikan semangat dan dukungan selama penyusunan skripsi.
14. Teman-teman penulis (Aliansi kamar 15&16) yang memberikan dukungan, hiburan dan semangat agar dapat lulus bersama.
15. Saudara seperjuangan angkatan 2021 (LABORIOSA) dan keluarga besar Himasyilva Universitas Lampung.
16. Seluruh pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu oleh penulis yang telah banyak membantu penulis selama melakukan perkuliahan dan proses skripsi ini.
17. Terima kasih kepada diri saya sendiri Pia Nazla Pon atas segala kerja keras dan semangatnya yang tidak menyerah dalam mengerjakan tugas akhir skripsi ini. Terima kasih telah kuat melewati semua lika-liku dalam kehidupan hingga sekarang ini. Apresiasi sebesar-besarnya karena telah bertanggung jawab untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai serta senantiasa menikmati prosesnya yang bisa dibilang tidak mudah. Terima kasih sudah bertahan.

Terima kasih kepada semua pihak-pihak yang sudah memberi bantuan, semoga Allah SWT membalas segala kebaikan yang telah diberikan. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, tetapi penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi pembaca.

Bandar Lampung,  
Penulis



Pia Nazla Pon

“Setetes keringat orang tuaku yang keluar, ada seribu langkahku untuk maju”

*Bismillahirrahmanirrahim*  
*Karya Tulis ini kupersembahkan dengan penuh rasa bangga*  
*untuk kedua orang tuaku tersayang,*  
*Ayahanda Ponidi dan Ibunda Sarimina*

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI .....	xiv
DAFTAR TABEL .....	iii
DAFTAR GAMBAR .....	xxvii
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Kerangka Pemikiran .....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Gambaran Umum Lokasi .....	5
2.2 Daerah Aliran Sungai .....	6
2.3 Pola Tanam Agroforestri .....	8
2.4 Kerentanan Ekologi .....	11
III. METODE PENELITIAN .....	13
3.1 Waktu dan Tempat.....	13
3.2 Alat, Bahan dan Objek Penelitian.....	14
3.3 Metode Pengumpulan Data .....	15
3.4 Variabel Penelitian .....	16
3.4.1 Variabel Utama.....	16
3.4.2 Variabel Pendukung .....	19
3.5 Analisis Data .....	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	21
4.1 Karakteristik Responden .....	21

4.1.1	Umur .....	21
4.1.2	Tingkat Pendidikan .....	23
4.1.3	Etnis .....	24
4.1.4	Jumlah Tanggungan .....	26
4.1.5	Pekerjaan Utama .....	27
4.1.6	Pekerjaan Sampingan.....	28
4.1.7	Luas Lahan.....	29
4.1.8	Lama Berusahatani.....	31
4.1.9	Petak Lahan .....	32
4.2	Kerentanan Ekologi .....	34
4.2.1	Keanekaragaman Jenis Tanaman .....	34
4.2.2	Keanekaragaman Fungsional Tanaman .....	37
4.2.3	Spesies Tanaman yang Kuat.....	39
4.2.4	Stabilitas Produksi.....	40
4.2.5	Keanekaragaman Ternak .....	42
4.2.6	Penutup Tanah.....	43
4.2.7	Akses ke Sistem Irigasi.....	45
4.3	Perbandingan Kerentanan .....	46
V.	SIMPULAN DAN SARAN.....	50
5.1	Simpulan .....	50
5.2	Saran.....	51
	DAFTAR PUSTAKA .....	52
	LAMPIRAN .....	57

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Indikator dan Penentuan Skor yang Digunakan dalam Analisis Data .....	16
2. Klasifikasi Kelas Kerentanan .....	18
3. Indikator Karakteristik Petani .....	19
4. Karakteristik Pekerjaan Sampingan Responden .....	28
5. Karakteristik Lama Berusaha Tani Responden .....	31
6. Jumlah Petak Lahan Responden .....	33
7. Persentase Jumlah Petani Per Jumlah Petak Lahan Agroforestri yang Dimilikinya .....	33
8. Rekapitulasi Data Kerentanan di Desa Air Bakoman .....	65
9. Rekapitulasi Data Kerentanan di Desa Tresno Maju .....	76
10. Rekapitulasi Data Kerentanan di Desa Mulyosari .....	86

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Skema Kerangka Pemikiran.....	4
2. Peta Lokasi Penelitian .....	13
3. Persentase umur di Desa Air Bakoman (A); di Desa Tresno Maju (B); di Desa Mulyosari (C) (tahun) .....	22
4. Persentase tingkat pendidikan di Desa Air Bakoman (A); di Desa Tresno Maju (B); di Desa Mulyosari (C) .....	23
5. Persentase etnis di Desa Air Bakoman (A); di Desa Tresno Maju (B); di Desa Mulyosari (C) .....	25
6. Persentase jumlah tanggungan keluarga di Desa Air Bakoman (A); di Desa Tresno Maju (B); di Desa Mulyosari (C) (jiwa/kk) .....	26
7. Persentase Jumlah Pekerjaan Utama Responden .....	27
8. Persentase luas lahan di Desa Air Bakoman (A); di Desa Tresno Maju (B); di Desa Mulyosari (C) (ha) .....	30
9. Jumlah Petak Lahan Responden Per Desa .....	32
10. Skor Indikator Keanekaragaman Jenis Tanaman Per Desa .....	35
11. Skor Indikator Keanekaragaman Fungsional Tanaman .....	38
12. Skor Indikator Spesies Tanaman yang Kuat.....	39
13. Skor Indikator Stabilitas Produksi.....	41
14. Skor Indikator Keanekaragaman Jenis Ternak .....	42
15. Skor Indikator Penutup Tanah .....	44
16. Skor Indikator Akses ke Sistem Irigasi.....	45
17. Perbandingan Kerentanan Per Petak Lahan di Keempat Pola Tanam di Desa Air Bakoman, Tresno Maju, dan Mulyosari.....	47
18. Proses Wawancara Responden Desa Air Bakoman .....	62
19. Proses Wawancara Responden Desa Tresno Maju .....	62
20. Proses Wawancara Responden Desa Mulyosari.....	62

21.	Kondisi Lahan Agroforestri Desa Air Bakoman .....	63
22.	Kondisi Lahan Agroforestri Desa Tresno Maju .....	63
23.	Kondisi Lahan Agroforestri Desa Mulyosari .....	63
24.	Ternak di Desa Air Bakoman .....	64
25.	Ternak di Desa Tresno Maju .....	64
26.	Ternak di Desa Mulyosari.....	64

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Daerah Aliran Sungai (DAS) Sekampung adalah daerah aliran sungai utama di Provinsi Lampung, yang merupakan lumbung pangan utama atau produsen pangan pokok, komoditas ekspor serta produk perikanan dan pangan penting lain yang menghidupi jutaan penduduk (Arifin *et al.*, 2018). DAS Sekampung juga merupakan salah satu DAS yang penting untuk diperhatikan dan diperbaiki kualitas tata air dan penggunaan lahannya. Berdasarkan hasil penelitian (Nugroho dan Rolia, 2022) kondisi lahan DAS di Provinsi Lampung didominasi oleh kelas potensial kritis, yaitu mencakup 39,04 % dari keseluruhan luas sub-DAS. Dengan kondisi ekologis yang rusak, tentunya memberikan dampak yang buruk terhadap lingkungan maupun masyarakat yang ada di sekitar wilayah DAS Sekampung seperti erosi tanah yang menimbulkan penurunan produktivitas lahan dan mempengaruhi pendapatan masyarakat yang mengelola lahan tersebut (Agustina dan Dewi, 2020).

Agroforestri menjadi salah satu solusi yang diunggulkan untuk mendorong perbaikan lahan, yakni dengan pengelolaan sumber daya alam berbasis ekologis yang dinamis melalui integrasi antara pohon dan tanaman pertanian, dengan keragaman dan produksi yang lestari untuk meningkatkan keuntungan sosial, ekonomi, dan lingkungan bagi pengguna lahan pada semua tingkatan (Ruchyansyah *et al.*, 2018). Pada tingkat DAS, agroforestri berpeluang besar untuk menjaga fungsi DAS dan mempertahankan produksi tanaman bernilai ekonomi tinggi. Pola agroforestri tidak hanya memberikan keuntungan ekonomis bagi masyarakat, tetapi juga memberi keuntungan dari sisi ekologis dengan tetap terjaganya kondisi lingkungan (Qurniati *et al.*, 2017). Agroforestri memberi keuntungan dari sisi ekologis mengandung arti bahwa pola tersebut dapat

mempertahankan integritas ekosistem, memelihara daya dukung lingkungan dan konservasi sumber daya alam termasuk keanekaragaman hayati (*biodiversity*) (Wattie dan Sukendah, 2023).

Secara sederhana agroforestri berarti pertanian dan kehutanan. Artinya, suatu pola yang berusaha memadukan antara sistem pertanian dan sistem kehutanan. Pola ini bertujuan untuk mengembangkan berbagai macam tanaman pertanian yang disandingkan atau dikombinasikan dengan tanaman kehutanan, dan atau dengan peternakan, perikanan. Sistem ini sangat membantu untuk mengoptimalkan pemanfaatannya dan memberikan manfaat yang signifikan dalam tiga aspek yaitu aspek ekonomi, aspek sosial budaya dan aspek ekologi. Salah satu aspek yang perlu diperhatikan namun sering diabaikan yaitu aspek ekologi. Manfaat yang diperoleh dari sistem agroforestri yang diperhatikan secara berkelanjutan akan menciptakan multi strata tajuk tanaman, mengurangi kerusakan akibat erosi air hujan, meningkatkan kesuburan tanah, serta meningkatkan kelimpahan mikro dan makro fauna (Supawarta, 2018).

Aplikasi ekologi mendorong terwujudnya hubungan yang harmoni antar berbagai komponen penyusun ekosistem termasuk manusia. Ruang lingkup ekologi mencakup pembahasan yang mikro seperti berbagai jasad renik yang berperan dalam proses penguraian sampai pada tingkatan global seperti perubahan iklim. Karakteristik ekologi menjadi dasar dikembangkannya sejumlah model pengelolaan sumberdaya alam yang berkelanjutan yang tidak hanya untuk kepentingan generasi saat ini, tetapi juga menjamin ketersediaan sumberdaya bagi generasi-generasi selanjutnya (Hariyadi *et al.*, 2014). Penelitian mengenai aspek ekologi di suatu DAS telah dilakukan oleh Salminah *et al.*, (2014) yang meneliti tentang karakteristik ekologi dan sosial ekonomi lanskap hutan pada DAS Kritis dan tidak kritis pada DAS Baturusa dan DAS Cidanau, sedangkan penelitian mengenai kerentanan ekologi telah dilakukan oleh Anugrah, (2023) yang meneliti tentang kerentanan sosial-ekologi perubahan iklim di Wilayah Pesisir Kelurahan Bandarharjo Kecamatan Semarang Utara Kota Semarang. Kedua penelitian tersebut belum membandingkan kerentanan ekologi pada pola agroforestri pada daerah hulu, tengah, hingga hilir DAS. Dimana dengan adanya penelitian ini dapat menjadi penyusunan rencana pengembangan agroforestri yang berkelanjutan.

Agar pola agroforestri yang dikembangkan di DAS Sekampung dapat berkelanjutan dan dapat memperbaiki kondisi DAS Sekampung, maka kerentanan pada aspek ekologi perlu menjadi perhatian penting.

### **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana karakteristik petani agroforestri di DAS Sekampung?
2. Bagaimana kerentanan ekologi pada pola tanam agroforestri di DAS Sekampung?

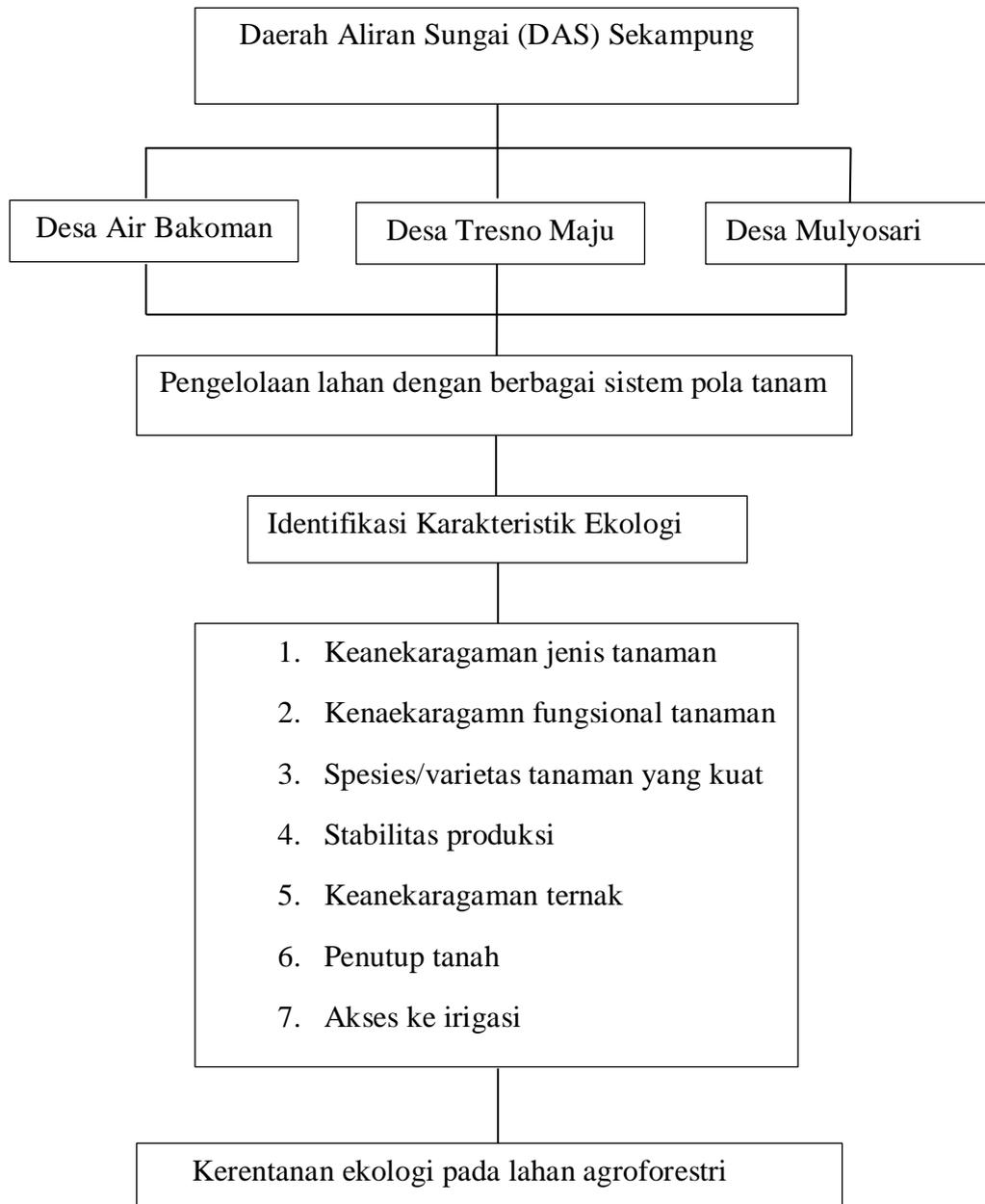
### **1.3 Tujuan**

1. Menganalisis karakteristik petani agroforestri di DAS Sekampung.
2. Menganalisis kerentanan ekologi pada pola tanam agroforestri di DAS Sekampung.

### **1.4 Kerangka Pemikiran**

DAS Sekampung merupakan salah satu DAS yang penting untuk diperhatikan dan diperbaiki kualitas tata air dan penggunaan lahannya di Provinsi Lampung. Pola tataguna lahan di DAS banyak mengalami kondisi kritis yang dapat menyebabkan degradasi lahan yang amat serius. Berdasarkan koordinasi dengan Balai Pengelola Daerah Aliran Sungai (BPDAS), dipilih 3 lokasi penelitian dengan karakteristik yang berbeda satu desa yang terletak di hulu, satu desa ditengah, dan satu lainnya berada di hilir. Lokasi tersebut diharapkan dapat mewakili kondisi lanskap DAS Sekampung. Sebagian besar pengelolaan lahan agroforestri dilakukan oleh petani. Upaya pengelolaan agroforestri yang lestari dan berkelanjutan harus memperhatikan karakteristik ekologi. Pada dasarnya ekologi memiliki banyak unsur, tetapi pada penelitian ini unsur-unsur karakteristik ekologi yang digunakan adalah keanekaragaman jenis tanaman, keanekaragaman fungsional tanaman, spesies/variatas tanaman dengan toleransi yang tinggi, stabilitas produksi, keanekaragaman ternak, penutup tanah, dan akses ke sistem irigasi. Berdasarkan unsur tersebut akan dikaji bagaimana tingkat kerentanannya berdasarkan aspek ekologi pada lahan garapan petani yang telah

menerapkan pola agroforestri. Skema kerangka pemikiran penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema Kerangka Pemikiran

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Gambaran Umum Lokasi

DAS Sekampung merupakan daerah sungai terbesar di Provinsi Lampung, meliputi 9 daerah otonom atau kabupaten/kota, dari ujung sumber mata air di Kabupaten Tanggamus, Kabupaten Lampung Barat, terus menuju aliran sungai ke Pringsewu, Lampung Tengah, Kota Metro, Pesawaran, Kota Bandar Lampung dengan berbagai aktivitas kehidupan yang memanfaatkan aliran sungai beserta anak-anak sungai yang relevan, sampai ke daerah pesisir di Lampung Timur dan Lampung Selatan (Arifin *et al.*, 2018). DAS Sekampung memiliki luas 477.39 ha atau 4.773.9 km<sup>2</sup> dengan panjang alur sungai Sekampung sepanjang 265 km (Sadad dan Ridlo, 2021). Secara geografis DAS Sekampung terletak antara 104° 76' BT - 105° 51' BT dan 05° 23' LS - 05° 53' LS (Apriadi *et al.*, 2023).

DAS Sekampung terdiri dari 7 sub-DAS, yaitu Sekampung Hulu, Bulok, Kandis, Semah, Tuguh Balak, Katibung, dan Sekampung Hilir, dengan kondisi biofisik yang cukup bervariasi. DAS Sekampung merupakan salah satu DAS yang masuk ke dalam Wilayah Sungai Seputih-Sekampung yang dikategorikan sebagai wilayah sungai strategis nasional yang memiliki potensi ketersediaan air yang besar sekaligus dimanfaatkan untuk pemenuhan air kebutuhan pokok maupun kebutuhan air lainnya (Ariyanto, 2022). Namun DAS Sekampung sejak tahun 1984 telah ditetapkan sebagai salah satu DAS dengan kondisi kritis bersama 21 DAS lainnya di Indonesia. Kategori DAS Sekampung diprioritaskan karena sebagian besar wilayah DAS sudah mengalami perubahan fungsi hutan (TOV *et al.*, 2020).

Pengamatan dilakukan di Desa Air Bakoman, Kabupaten Tanggamus Kecamatan Pulau Panggung untuk wilayah hulu, Desa Tresno Maju, Kabupaten Pesawaran kecamatan Negeri Katon untuk wilayah tengah, dan Desa Mulyo Sari, Kabupaten Lampung Selatan Kecamatan Tanjung Sari untuk wilayah hilir di DAS

Sekampung. Kondisi penggunaan DAS Sekampung adalah hutan, kebun campuran, lahan kering, semak, pemukiman dan sawah. Penggunaan lahan merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap fungsi tata air suatu DAS (Pratama dan Yuwono, 2016).

DAS Sekampung Hulu merupakan bagian paling atas pada DAS Sekampung yang juga sebagai daerah tangkapan air untuk Bendungan Batutegei (Ridhayana *et al.*, 2022). Daerah Sekampung Hulu merupakan penghasil tanaman perkebunan dan komoditas ekspor penting di Indonesia seperti kopi, kakao, lada dan lain-lain (Wardhani *et al.*, 2024). Penggunaan lahan pada sub DAS Sekampung Hulu dapat diidentifikasi ke dalam 6 jenis penggunaan yaitu semak belukar, hutan lahan kering sekunder, pemukiman, pertanian lahan kering, pertanian lahan kering campur, sawah dengan tingkat erosi yang cukup tinggi akibat alih fungsi lahan (Hudi *et al.*, 2022). DAS Sekampung Tengah menjadi tumpuan penghasil pangan pokok seperti beras, jagung, kedelai dan palawija lain dan tanaman industri penting yang menopang ekspor Indonesia, yaitu kelapa sawit. Penggunaan lahan bagian tengah DAS Sekampung didominasi oleh pertanian lahan basah, pertanian lahan kering, dan lahan pemukiman (Prayogi, 2022). Daerah Sekampung Hilir juga merupakan sentra produksi pangan dan perikanan dengan ekosistem tambak, budidaya ikan dan udang serta kawasan pesisir berupa ekosistem mangrove dan bakau (Arifin *et al.*, 2018).

## **2.2 Daerah Aliran Sungai**

DAS merupakan suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungai yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan (Atmajayani, 2022). Wilayah daratan DAS tersebut dinamakan daerah tangkapan air yang merupakan suatu ekosistem dengan unsur utamanya terdiri atas sumber daya alam (tanah, air dan vegetasi) dan sumber daya manusia sebagai pemanfaatan sumber daya alam (Utama, 2022). DAS secara topografi dibatasi oleh punggung-

punggung yang menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian menyalurkan ke laut melalui sungai utama (Latief *et al.*, 2021).

DAS memiliki banyak istilah dan pemaknaan antara lain *catchment area*, *watershed*, atau *drainage basin* (Syafei *et al.*, 2019). DAS dalam bahasa Inggris disebut *Watershed* atau dalam skala luasan kecil disebut *Catchment Area* adalah suatu wilayah daratan yang dibatasi oleh punggung bukit atau batas-batas pemisah topografi, yang berfungsi menerima, menyimpan dan mengalirkan curah hujan yang jatuh di atasnya ke alur-alur sungai dan terus mengalir ke anak sungai dan ke sungai utama, akhirnya bermuara ke danau/waduk atau ke laut (Alfansyuri dan Agus, 2023). DAS merupakan satu kesatuan ekosistem yang unsur-unsur utamanya terdiri atas sumberdaya alam tanah, air, vegetasi, dan sumberdaya manusia sebagai pelaku pemanfaat sumberdaya alam tersebut (Aryani *et al.*, 2020).

Ekosistem DAS merupakan bagian yang penting karena mempunyai fungsi perlindungan terhadap DAS, sebagai suatu ekosistem maka setiap masukan (*input*) dan proses yang terjadi dapat dievaluasi berdasarkan keluaran (*output*) dari ekosistem tersebut (Utami *et al.*, 2017). Daerah aliran sungai sendiri dibagi dalam tiga zona yaitu: zona hulu, zona tengah, dan zona hilir (Lihawa, 2017). Mengingat DAS yang besar terdiri dari Sub Das-Sub Das, maka secara umum pengertian DAS adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya (Arsyad *et al.*, 2023). Sub Das adalah bagian DAS yang menerima air hujan dan mengalirkannya melalui anak sungai ke sungai utama sehingga DAS terbagi habis di dalam Sub-sub DAS (Riskihadi *et al.*, 2014). Untuk tujuan pengelolaan dan perlindungan, DAS dibagi menjadi tiga bagian, yaitu DAS bagian hulu, DAS bagian tengah, dan DAS bagian hilir. Daerah hulu merupakan daerah yang berada dekat dengan aliran sungai yang merupakan tempat tertinggi dalam suatu DAS, sedangkan daerah hilir adalah daerah yang dekat dengan jalan ke luar air bagi setiap DAS dan daerah tengah adalah daerah yang terletak di antara daerah hulu dan daerah hilir (Upadani, 2017).

Dalam mempelajari ekosistem DAS, daerah aliran sungai mempunyai karakteristik yang spesifik seperti jenis tanah, tataguna lahan, topografi, serta kelerengan dalam merespon curah hujan yang jatuh di dalam wilayah DAS

tersebut (Suryanajaya *et al.*, 2017). Hujan yang jatuh memberikan pengaruh terhadap besar kecilnya evapotranspirasi, infiltrasi, perkolasi, air larian, aliran permukaan, kandungan air tanah dan aliran sungai (Asdak, 2023). Diantara faktor-faktor yang berperan dalam menentukan sistem DAS tersebut, faktor tataguna lahan dan kelerengan dapat direkayasa oleh manusia (Ismayani dan Riha, 2020). Faktor-faktor yang lain bersifat alamiah, oleh karenanya tidak di bawah kontrol manusia. Dengan demikian, dalam merencanakan suatu pengelolaan daerah aliran sungai, perubahan tataguna lahan dan kemiringan serta panjang lereng harus menjadi salah satu fokus perhatian (Muharomah dan Putranto, 2014).

Pengelolaan DAS selain mempertimbangkan faktor biofisik dari hulu sampai hilir juga perlu mempertimbangkan faktor sosial-ekonomi, kelembagaan, dan hukum. DAS sebagai suatu sistem akan memelihara keberadaannya dan berfungsi sebagai sebuah kesatuan melalui interaksi antar komponennya (Upadani, 2017). Pengelolaan DAS dilakukan untuk mengatur hubungan timbal balik antara sumber daya alam dalam DAS dan manusia agar terwujud kelestarian ekosistem serta menjamin keberlanjutan manfaat sumber daya alam tersebut bagi manusia. Artinya, setiap bentuk pemanfaatan sumber daya alam dilakukan dengan mempertimbangkan aspek-aspek kelestarian DAS. Dengan demikian manusia dapat memperoleh manfaat sumber daya alam dan jasa lingkungan secara berkelanjutan dari generasi ke generasi (Clareza *et al.*, 2023; Putra *et al.*, 2019).

### **2.3 Pola Tanam Agroforestri**

Agroforestri merupakan salah satu bentuk penggunaan lahan secara multitajuk yang terdiri dari campuran pepohonan, semak dengan atau tanaman semusim yang sering disertai dengan ternak dalam satu bidang lahan (Olivi *et al.*, 2015). Agroforestri merupakan sistem penggunaan lahan yang berisi kombinasi pepohonan dan tanaman musiman pada waktu yang sama harus mampu memberikan kontribusi langsung maupun tidak langsung untuk petani (Rajagukguk *et al.*, 2018). Sistem agroforestri merupakan bentuk pemanfaatan lahan yang dikembangkan untuk memberikan manfaat ekonomi, ekologi dan sosial sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Selain memiliki peran untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat agroforestri juga menjamin

ketersediaan pangan yang cukup dan fungsi ekologis bagi masyarakat (Rivaie 2015). Sistem ini dapat menggantikan fungsi ekosistem hutan sebagai pengatur siklus hara dan berpengaruh positif terhadap lingkungan lainnya serta dapat diandalkan untuk memproduksi hasil-hasil pertanian (Tamrin *et al.*, 2015).

Agroforestri merupakan sistem multifungsi lanskap yaitu sebagai sumber pendapatan petani, perlindungan tanah dan air di sekitarnya, perlindungan terhadap keanekaragaman hayati, pengendalian emisi karbon, dan mempertahankan nilai estetika lanskap (Wattie dan Sukendah, 2023). Secara fisik agroforestri mempunyai susunan kanopi tajuk yang berjenjang (*kompleks*) dengan karakteristik dan kedalaman perakaran yang beragam pula, sehingga agroforestri merupakan teknik yang bisa ditawarkan untuk adaptasi terhadap karakteristik ekologi karena mempunyai daya sangga (*buffer*) terhadap efek perubahan iklim antara lain pengendalian iklim mikro, mengurangi terjadinya longsor, limpasan permukaan dan erosi serta mengurangi kehilangan hara lewat pencucian, dan mempertahankan biodiversitas flora dan fauna tanah (Insusanty *et al.*, 2017).

Pola tanam agroforestri dibagi menjadi dua macam, yaitu pola tanam agroforestri kompleks dan sederhana. Agroforestri kompleks adalah teknik penggunaan lahan dengan menggunakan banyak jenis pohon yang tumbuh secara alami atau secara sengaja ditanam pada satu lahan sehingga dapat menyerupai hutan (Sumilia *et al.*, 2019). Adapun yang disebut dengan agroforestri sederhana yaitu teknik pengelolaan hutan dengan cara menanam pepohonan secara tumpang sari dengan satu jenis tanaman semusim atau lebih dari satu (Fitri dan Ulfa, 2015). Pemilihan tanaman kehutanan dilakukan berdasarkan berbagai faktor, salah satunya adalah faktor kesesuaian kondisi biofisik lahan (Salampessy *et al.*, 2017).

Sistem agroforestri sederhana adalah perpaduan konvensional yang terdiri atas sejumlah kecil unsur yakni unsur pohon yang memiliki peran ekonomi penting atau yang memiliki peran ekologi dengan sebuah unsur tanaman musiman atau jenis tanaman lain yang juga memiliki nilai ekonomi (Sukmawati *et al.*, 2014), sedangkan sistem agroforestri kompleks adalah sistem-sistem yang terdiri dari sejumlah besar unsur pepohonan, perdu, tanaman musiman dan atau rumput. Penampakan fisik dan dinamika didalamnya mirip dengan ekosistem hutan alam primer maupun sekunder (Almadani dan Hermawan, 2023).

Agroforestri memiliki fungsi biofisik, sosial, dan ekonomi yaitu, mempertahankan hasil pertanian yang berkelanjutan, mempertahankan fungsi hutan dalam mendukung DAS, mengurangi konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer, dan mempertahankan keanekaragaman hayati. Pada level bentang lahan (skala meso) agroforestri memiliki fungsi yaitu memperbaiki dan memelihara sifat fisik dan kesuburan tanah, menyimpan cadangan karbon dan menjadi keanekaragaman hayati (Wulandari *et al.*, 2020). Fungsi agroforestri itu dapat diharapkan karena adanya komposisi dan susunan spesies tanaman dan pepohonan yang ada dalam satu bidang lahan (Olivi *et al.*, 2015). Sesuai dengan pernyataan Tamrin *et al.*, (2015) bahwa peran agroforestri dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat, menjamin kesediaan pangan, penyedia fungsi ekologis dan penstabil ekonomi masyarakat. Sistem agroforestri merupakan kontribusi utama terhadap kehidupan masyarakat dalam pendapatan langsung namun dengan modal yang kecil dan dengan memaksimalkan lahan yang sempit (Rahmandani *et al.*, 2021; Wanderi *et al.*, 2019).

Sistem agroforestri sebagai kontribusi dalam ekologi atau lingkungan yang mencakup beberapa sub aspek, yaitu hidrologi (perairan, dan pengelolaan), konservasi, keanekaragaman hayati, dan kesuburan tanah (Widiyanto *et al.*, 2021). Agroforestri diharapkan mampu memberikan kontribusi dalam mengurangi ekspansi lahan yang mengalami degradasi, merawat sumber daya hutan, meningkatkan kualitas hasil pertanian, dan meningkatkan kesejahteraan para petani (Ferianto *et al.*, 2017). Manfaat yang dihasilkan dari penerapan agroforestri secara umum dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu manfaat secara ekonomis dan ekologis. Secara ekonomis manfaat penerapan agroforestri antara lain peningkatan produksi, mutu dan juga peningkatan pendapatan sedangkan manfaat ekologis dari penerapan agroforestri yaitu konservasi tanah, konservasi air, konservasi keanekaragaman hayati, penambahan unsur hara, penambahan cadangan karbon, serta menekan serangan hama dan penyakit (Ariyanto, 2017).

## 2.4 Kerentanan Ekologi

Ekologi berasal dari bahasa Yunani yaitu *oikos* (rumah tangga) dan *logos* (ilmu). Secara jelasnya ekologi memiliki arti yaitu ilmu yang mengkaji makhluk hidup serta tempat hidupnya atau bisa disebut rumah tangga suatu makhluk hidup (Suryanullah *et al.*, 2021). Ekologi merupakan suatu sistem yang kompleks yang komponen-komponennya saling berhubungan membentuk proses-proses ekologi. Ekologi sendiri mempelajari hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya (Syarafina, 2023). Ruang lingkup ekologi mencakup pembahasan yang mikro seperti berbagai jasad renik yang berperan dalam proses penguraian sampai pada tingkatan global seperti perubahan iklim (Hariyadi *et al.*, 2014). Yudha *et al.*, (2023) menyatakan bahwa ekologi merupakan cabang ilmu yang mempelajari seluruh pola hubungan timbal balik antar makhluk hidup yang satu dengan makhluk hidup lainnya, serta dengan semua komponennya.

Karakteristik ekologi merupakan suatu sifat atau kualitas yang menentukan sebuah ekosistem atau lingkungan hidup, termasuk interaksi dan hubungan timbal balik antar organisme. Menurut Loonto dan Fouilleux, (2019) karakteristik ekologi bersifat dinamis dan dapat berubah seiring waktu sebagai respons terhadap praktik pengelolaan dan faktor lingkungan. Karakteristik ekologi dapat digunakan untuk menilai keseimbangan lingkungan, keseimbangan ekosistem serta keseimbangan masyarakat dalam penggunaan lahan. Karakteristik ekologi pada lahan pertanian mencakup semua aspek lingkungan yang terbentuk akibat interaksi antara praktik pertanian dan proses alami, baik itu pola *biodiversitas*, siklus nutrisi, dinamika air, dan berbagai interaksi biologis yang terjadi didalam dan sekitar lahan pertanian (Wezel *et al.*, 2020). Kondisi ekologi yang baik dapat membantu mengatasi masalah-masalah lingkungan serta dapat membantu konservasi lingkungan. Karakteristik ekologi menjadi informasi penting dalam upaya perlindungan dan pemanfaatan ekosistem yang ada (Angela, 2023).

Kerentanan merupakan fungsi dari besarnya perubahan dan dampak suatu keadaan, sistem yang rentan tidak akan mampu mengatasi dampak perubahan yang sangat bervariasi (Balahanti *et al.*, 2023). Kerentanan merupakan suatu sistem (termasuk ekosistem, sosial ekonomi dan kelembagaan) dalam mengatasi dampak tersebut. Analisis kerentanan merupakan suatu kondisi yang disebabkan

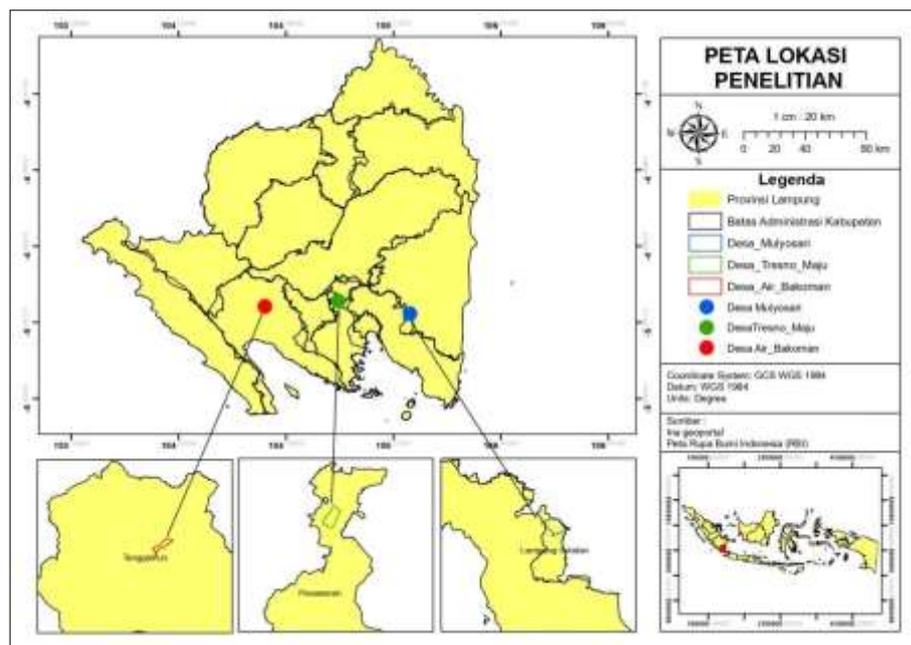
oleh aktivitas manusia (akibat dari proses fisik, sosial, ekonomi, dan lingkungan) yang mengakibatkan peningkatan kerentanan masyarakat terhadap bahaya (Karondia *et al.*, 2022). Kerentanan juga merupakan fungsi dari perubahan dan dampak, serta variasi perubahan yang terjadi (Ilmi *et al.*, 2021). Kerentanan tidak bersifat statis tetapi harus dianggap suatu proses dinamis, mengintegrasikan perkembangan dan perubahan yang mempengaruhi dan mengubah kemungkinan kerusakan maupun kehilangan (Wibowo dan Rahman, 2021).

Kerentanan ekologi dalam ekosistem dapat diukur dari berbagai indikator, termasuk keanekaragaman jenis tanaman dan keberadaan spesies tanaman yang kuat. Keragaman jenis tanaman merupakan salah satu indikator terjaganya kelestarian fungsi hutan dan lingkungan (Novasari dan Qurniati, 2020). Keragaman jenis akan memberikan fungsi pelayanan jasa (*service function*), seperti tanah jadi subur, pelindung angin, penang, peneduh atau membuat udara sekitarnya lebih sejuk sehingga dapat dijadikan sebagai pusat berkumpulnya keluarga maupun masyarakat (Wulandari *et al.*, 2020). Kehadiran beragam spesies mendukung stabilitas ekosistem dan menyediakan layanan ekosistem yang krusial, seperti penyediaan air bersih, penyerapan karbon, dan control hama alami (Sembiring, 2024). Spesies tanaman dengan toleransi yang tinggi mendefinisikan sebagai spesies yang mampu bertahan dan beradaptasi dengan berbagai kondisi lingkungan yang tidak menguntungkan, seperti kekeringan, banjir, atau perubahan suhu ekstrem. Suhu yang lebih tinggi dapat mempercepat laju perkembangan tanaman, namun juga dapat meningkatkan stres termal yang menghambat pertumbuhan (Wahyuanto *et al.*, 2024). Selain itu, dimana suhu yang ekstrem dapat mempengaruhi fase-fase kritis dalam pertumbuhan tanaman (Ninasari, 2024).

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November-Desember 2024 di DAS Sekampung dengan menggunakan sampel 3 desa yang mewakili daerah hulu, tengah, dan hilir DAS Sekampung. Desa Air Bakoman untuk wilayah hulu, Desa Tresno Maju untuk wilayah tengah, dan Desa Mulyosari untuk wilayah hilir. Desa Air Bakoman berbatasan dengan kawasan hutan lindung yaitu wilayah Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Batutegi sedangkan wilayah tengah berada di Desa Tresno Maju, Kecamatan Negeri Katon, Kabupaten Pesawaran yang tidak berbatasan dengan kawasan hutan negara. Wilayah hilir berada di Desa Mulyosari, Kecamatan Tanjung Sari, Kabupaten Lampung Selatan dimana petaninya menggarap hutan produksi di wilayah KPH Gedong Wani. Letak lokasi penelitian disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian

### 3.2 Alat, Bahan dan Objek Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kamera digital untuk dokumentasi, alat tulis, komputer/laptop, kuisioner serta sumber literatur beserta data-data terkait. Objek penelitian ini dilakukan terhadap petani atau masyarakat yang menggarap lahannya dengan pola agroforestri di DAS Sekampung.

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode survey pada petani yang mengelola lahan di 3 desa wilayah DAS Sekampung. Jumlah populasi petani yang menggarap lahan di ketiga desa tidak diketahui maka penentuan jumlah sampel menggunakan rumus Cochran untuk mencari proporsi jumlah populasi sebagai sampel yang mewakili dari semua populasi. Rumus Cochran adalah formula yang digunakan untuk menghitung sampel dengan jumlah populasi yang tidak diketahui.

$$n = \frac{z^2 pq}{e^2}$$

Keterangan:

n= Ukuran sampel/jumlah responden.

Z= Harga dalam kurva normal untuk simpangan 5%, dengan nilai 1,96

p= Peluang benar 50%= 0,5

q= Peluang salah 50%= 0,5

e= Tingkat kesalahan sampel (*sampling error*) yaitu 0,06

$$n = \frac{z^2 pq}{e^2} = \frac{(1,96)^2 (0,5)(0,5)}{(0,06)^2} = 267$$

Berdasarkan rumus Cochran diperoleh ukuran sampel sebesar 267, ini adalah jumlah sampel minimal yang harus diambil untuk ketiga desa. Untuk menentukan sampel per desa yang ditentukan berdasarkan rumus persentase proposional berdasarkan jumlah kepala keluarga yang ada di masing-masing desa. Populasi kepala keluarga di Desa Air Bakoman berjumlah 612 kepala keluarga, Desa Tresnomaju berjumlah 1.109 kepala keluarga, dan Desa Mulyosari berjumlah 1.729 kepala keluarga.

$$P = \frac{B}{T} \times 267$$

Keterangan:

- P = Persentase proporsional  
 B = Bagian (nilai yang ingin dihitung)  
 T = Total keseluruhan  
 267 = Ukuran sampel

a. Desa Air Bakoman

$$n = \frac{612}{3450} \times 267 = 47 \text{ sampel}$$

b. Desa Tresnomaju

$$n = \frac{1109}{3450} \times 267 = 86 \text{ sampel}$$

b. Desa Mulyosari

$$n = \frac{1729}{3450} \times 267 = 134 \text{ sampel}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, jumlah sampel yang dapat diambil di Desa Air Bakoman minimal 47 responden, dan saat penelitian dilakukan jumlah responden adalah di Desa Air Bakoman sebanyak 50 responden. Sampel di Desa Tresnomaju yang diambil minimal sebanyak 86 responden, namun pada penelitian yang dilakukan jumlah responden yang diambil di Desa Tresno Maju sebanyak 91 responden. Sampel di Desa Mulyosari yang diambil minimal sebanyak 134 responden, namun pada penelitian yang dilakukan jumlah responden yang diambil di Desa Mulyosari sebanyak 139 responden. Jumlah responden yang diambil dari masing-masing desa dibagi secara proporsional di beberapa dusun dengan total keseluruhan jumlah responden di ketiga desa sebanyak 280 responden. Pemilihan sampel dilakukan secara *purposive* dengan kriteria responden adalah petani yang menggarap lahan di ketiga desa tersebut.

### 3.3 Metode Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari petani di Desa Air Bakoman, Desa Tresno Maju, dan Desa Mulyosari yang terlibat dalam pengelolaan di DAS Sekampung. Data primer meliputi:

- a. Data karakteristik responden berupa umur, tingkat pendidikan, etnis, jumlah tanggungan keluarga, pekerjaan utama, pekerjaan sampingan, luas lahan, lama berusaha tani dan jumlah petak lahan.
- b. Data kerentanan ekologi berupa keanekaragaman jenis tanaman, keanekaragaman fungsional tanaman, spesies tanaman dengan toleransi yang tinggi, stabilitas produksi, keanekaragaman ternak, penutup tanah, dan akses ke sistem irigasi.

Data sekunder yang digunakan adalah data yang mendukung penelitian yang meliputi kondisi umum lokasi penelitian, kondisi para petani, dan serta data lain yang berkaitan dengan penelitian yang bersumber dari buku literatur penunjang, pustaka, atau instansi yang masih berhubungan.

Data yang digunakan pada penelitian ini dikumpulkan berdasarkan hasil wawancara terstruktur dan observasi. Wawancara sebagai wadah untuk mengumpulkan data yang dilakukan dengan interaksi tanya jawab dengan responden secara langsung menggunakan kuesioner sebagai acuan dalam pengumpulan informasi yang berhubungan dengan penelitian. Observasi adalah suatu cara mengumpulkan data dengan mengamati secara langsung di lapangan dan mencatat serta mendokumentasikan terhadap objek yang diteliti.

### 3.4 Variabel Penelitian

#### 3.4.1 Variabel Utama

Variabel utama pada data kerentanan ekologi dijabarkan ke dalam beberapa indikator yang masing-masing indikator memiliki angka scoring (Tabel 1). Data tingkat kerentanan pada lahan garapan petani yang dilakukan pada bagian hulu, tengah, dan hilir DAS Sekampung akan ditampilkan dalam bentuk tabel dan dianalisis.

Tabel 1. Indikator dan penentuan skor yang digunakan dalam analisis data

No	Indikator	Deskripsi/Hipotesis	Skor	Klasifikasi
1.	Keanekaragaman jenis tanaman/ <i>diversity</i>	Sistem tanam yang lebih	1	satu jenis tanaman saja
		beragam yang lebih	2	2-3 jenis tanaman dalam waktu yang sama
		beragam dalam waktu (rotasi tanaman) dengan berbagai tanaman yang	3	2-3 jenis tanaman dalam rotasi tanaman bergantian

Tabel 1. Lanjutan

No	Indikator	Deskripsi/Hipotesis	Skor	Klasifikasi
		menjaga kualitas tanah dan ruang (tumpang sari, wanatani) menghasilkan sistem pertanian yang lebih tangguh karena kesehatan tanah yang lebih baik, wabah hama yang lebih lambat.	4	4-6 jenis tanaman dengan pohon buah atau pohon hutan
			5	>6 jenis tanaman dengan pohon buah dan pohon hutan
2.	Keanekaragaman fungsional tanaman dalam ruang dan waktu.	Sistem yang tangguh tidak hanya didasarkan pada jumlah tanaman yang tinggi tetapi juga dalam hal dari jenis tanaman.	1	satu jenis tanaman saja
			2	2 jenis tanaman
			3	3 jenis tanaman
			4	4-5 jenis tanaman
			5	>5 jenis tanaman
3.	Spesies/varietas tanaman dengan toleransi yang tinggi	Spesies atau varietas tanaman yang memiliki toleransi tinggi terhadap hama dan peristiwa cuaca ekstrem akan berkontribusi pada ketahanan sistem pertanian.	1	semua spesies tanaman rentan terhadap hama dan tidak tahan terhadap kejadian cuaca ekstrem
			2	3-5 spesies tanaman rentan terhadap hama tetapi tahan terhadap kekeringan atau angin topan; atau tahan terhadap hama tetapi tidak tahan terhadap kejadian ekstrem
			3	2-3 spesies tanaman tahan terhadap hama tetapi tidak tahan terhadap kejadian cuaca ekstrem; spesies tanaman rentan terhadap hama tetapi tahan terhadap kejadian ekstrem
			4	3-5 spesies tanaman tahan terhadap hama dan tahan terhadap kejadian ekstrem
			5	semua spesies tanaman tahan terhadap hama dan tahan terhadap kejadian ekstrem
4	Stabilitas Produksi	Produksi yang stabil dari waktu ke waktu waktu (serangkaian tahun) menunjukkan bahwa sistem dapat beradaptasi dengan variabilitas kondisi tahunan dan bahkan di bawah tekanan	1	produksi berfluktuasi dalam empat musim tanam terakhir
			2	produksi berfluktuasi dalam tiga musim tanam terakhir
			3	produksi berfluktuasi dalam dua musim tanam terakhir

Tabel 1. Lanjutan

No	Indikator	Deskripsi/Hipotesis	Skor	Klasifikasi
			4	produksi stabil dalam tiga musim tanam terakhir
			5	produksi stabil dalam empat musim tanam terakhir
5.	Keanekaragaman ternak.	Memelihara lebih dari satu jenis ternak dapat menghasilkan stabilisasi performa ternak dan diversifikasi	1	tidak ada ternak
			2	satu jenis ternak
			3	2-3 jenis ternak
			4	4 -5 jenis ternak
			5	>5 jenis ternak
6.	Penutup tanah	Adanya tutupan tanah (baik oleh tanaman atau residu organik) mengkonservasi tanah dan air.	1	hanya tanaman pertanian (semusim) sebagai penutup tanah
			2	hanya pohon sebagai penutup tanah
			3	tanaman pertanian (semusim) dan pepohonan (buah atau pohon hutan) sebagai penutup tanah
			4	tanaman pertanian (semusim) dan residu organik sebagai penutup tanah
			5	tanaman pertanian (semusim), pepohonan dan residu organik sebagai penutup tanah
7.	Akses ke sistem irigasi.	Akses ke sistem irigasi membuat tanaman tidak terlalu bergantung pada curah hujan selama periode kemarau	1	tadah hujan
			2	mata air/sungai
			3	mata air dan sungai
			4	pompa air
			5	irigasi

Berdasarkan skor pada Tabel 1 ditentukan klasifikasi kerentanan pada aspek ekologi. Rentang skor tingkat kerentanan aspek ekologi pada lahan garapan petani yang menerapkan pola agroforestri dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi Kelas Kerentanan

Tingkat Kerentanan	Skor
Sangat rentan	7-12
Cukup rentan	13-18
Rentan	19-24
Agak rentan	25-30
Tidak rentan	31-35

Keterangan:

- Skor Minimum 1
- Skor Maksimum 5
- Jumlah Pertanyaan 7
- Skor Terendah = nilai minimum x jumlah pertanyaan =  $1 \times 7 = 7$
- Skor Tertinggi = nilai maksimum x jumlah pertanyaan =  $5 \times 7 = 35$

### 3.4.2 Variabel Pendukung

Variabel pendukung yang diukur yaitu karakteristik petani yang dijabarkan kedalam beberapa indikator dan masing-masing indikator mempunyai sub indikator (Tabel 3).

Tabel 3. Indikator karakteristik petani

Indikator	Sub Indikator
Umur (Tahun)	21-30
	31-40
	41-50
	51-60
	>60
Tingkat Pendidikan	Tidak sekolah
	SD
	SMP
	SMA
	D3/S1/S2
Suku	Lampung
	Jawa
	Sunda
	Sumatera Selatan
Jumlah Anggota Keluarga	1-2
	3-4
	5-6
	>6
Pekerjaan Utama	Petani
	Non Petani
Pekerjaan Sampingan	Pedagang
	Buruh
	PNS
	Jasa
	Nelayan
	Peternak
	Petani
	Tidak ada

Tabel 3. Lanjutan

Indikator	Sub Indikator
Luas Lahan (Ha)	0-1
	1,1-2
	2,1-3
	3,1-4
	>4
Lama Berusaha Tani (Tahun)	1-5
	6-10
	11-15
	16-20
	>20
Jumlah Petak Lahan	1 petak
	>1 petak

### 3.5 Analisis Data

Analisis data kerentanan dilakukan secara deskriptif berdasarkan indikator kerentanan ekologi dan *scoring* pada aspek ekologi yang terdapat pada variabel utama, sedangkan analisis data karakteristik responden dilakukan secara deskriptif dengan metode tabulasi sehingga diperoleh jumlah dan persentase dari masing-masing indikator. Menurut Maskar dan Anderha, (2019) analisis deskriptif adalah suatu analisis yang merupakan pengumpulan, pengolahan, dan penyajian serta interpretasi data secara kuantitatif atau presentase yang dapat disajikan dalam bentuk tabel atau grafik.

Berdasarkan hasil analisis data kerentanan selanjutnya penelitian ini membandingkan kerentanan ekologi pada pola agroforestri dengan pola lainnya yakni pola polikultur (>1 jenis tanaman pertanian), monokultur (1 jenis tanaman pertanian) dan perkebunan (1 jenis tanaman perkebunan/pohon).

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

1. Karakteristik responden yang ada di DAS Sekampung khususnya di Desa Air Bakoman, Desa Tresno Maju, dan Desa Mulyosari memiliki usia produktif dengan banyaknya petani yang berada pada rentang usia 31-40 tahun untuk Desa Air Bakoman dan rentang 41-50 tahun untuk Desa Tresno Maju dan Desa Mulyosari, akan tetapi mayoritas pendidikan terakhir responden masuk kategori rendah yang didominasi pada tingkat SD untuk Desa Tresno Maju dan Desa Mulyosari dan SMP untuk Desa Mulyosari dengan mayoritas responden memiliki Etnis Sunda, Jawa, dan Palembang. Secara persentase rata-rata responden memiliki jumlah tanggungan keluarga 3-4 orang dengan karakteristik pekerjaan utama responden sebagai petani dengan diantaranya memiliki pekerjaan sampingan sebagai pedagang, buruh tani, dan jasa. Luas lahan yang dimiliki responden rata-rata sebesar 1,27 ha per petak lahan dengan lama berusaha tani lebih dari 10 tahun dengan rata-rata petani di setiap desa memiliki 1 petak lahan agroforestri.
2. Tingkat kerentanan ekologi pada pola tanam agroforestri mayoritas masuk kedalam kategori rentan sebesar 54%, pada pola polikultur mayoritas masuk kedalam kategori cukup rentan sebesar 80%, pada pola monokultur 83% petak lahan masuk kedalam kategori sangat rentan, dan pada pola tanam perkebunan 64% petak lahan masuk kedalam kategori cukup rentan.

## 5.2 Saran

Kerentanan pada pola tanam agroforestri di ketiga desa ini tergolong rendah jika dibandingkan dengan tiga pola tanam lainnya yang menunjukkan tingkat kerentanan yang lebih tinggi. Oleh karena itu, untuk mengurangi tingkat kerentanan tersebut, perlu adanya penguatan kapasitas petani melalui program pelatihan dan pendampingan teknis yang intensif, serta peningkatan penerapan agroforestri. Pola tanam agroforestri terbukti efektif dalam menurunkan tingkat kerentanan, terutama dengan memperhatikan kombinasi tanaman, seperti menanam pohon kayu, MPTS, dan tanaman pertanian, serta menerapkan teknik konservasi dan manajemen hama terpadu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, H., dan Dewi, V. A. K. 2020. Analisa erosi metode usle pada lahan sawit Kabupaten Muara Enim. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 9(3), 157–162.
- Alfansyuri, E., dan Agus, I. 2023. Analisis spasial kenaikan tinggi permukaan air Batang Sumani menggunakan model permukaan digital. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Sipil*, 20(2), 200–209.
- Almadani, A. R., and Hermawan, W. G. 2023. Identification of agroforestry systems (intercropping) in agriculture and their contribution to household income in Sremben Hamlet, District Magelang. *Nusantara Hasana Journal*, 2(12), 158–163.
- Andrias, A. A., Darusman, Y., dan Rahman, M. 2017. Pengaruh luas lahan terhadap produksi dan pendapatan usahatani padi sawah. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa AGROINFO GALUH*, 4(1), 521–529.
- Angela, V. F. 2023. Strategi pengembangan ekowisata dalam mendukung konservasi alam Danau Tahai. *JIM: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Sejarah*, 8(3), 984–993.
- Anugrah, A. S. 2023. Kerentanan sosial-ekologi perubahan iklim di Wilayah Pesisir Kelurahan Bandarharjo Kecamatan Semarang Utara Kota Semarang. In *Skripsi*. Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
- Apriadi, Sukri Banuwa, I., Budi Yuwono, S., Wulandari, C., Djoko Winarno, G., Rahma Fitriana, Y., dan Gumay Febryano, I. 2023. Karakteristik hidrologi di DAS Ilahan menggunakan pemodelan SWAT (Soil Water Assesment Tools). *Jurnal Hutan Tropis*, 11(1), 45–53.
- Aprilia, K., Kusnadi, D., dan Harniati. 2020. Persepsi petani padi terhadap sistem tanam jajar legowo di Desa Sukaharja Kecamatan Ciomas Kabupaten Bogor. *Jurnal Inovasi Pertanian*, 1(3), 435–444.
- Arifin, B., Yuwono, S. B., dan Ismono, H. 2018. *Pengendalian risiko lingkungan di DAS Sekampung, Lampung*. Kerjasama Universitas Lampung (UNILA),

Indonesia dengan Research Institute for Humanity and Nature (RIHN), Jepang.

- Ariyanto, L. 2022. Alokasi air DAS Sekampung sebagai upaya pengelolaan sumber daya air berkelanjutan. *JICE (Journal of Infrastructural in Civil Engineering)*, 3(1), 1–7.
- Ariyanto, S. 2017. Agroforestri berbasis kopi. Train. Train. Budid. Kopi Arab.Gayo Secara Berkelanjutan, 6-8
- Arsyad, Z., Agusalm, M. M., Syafa, M., dan Kuba, S. 2023. Analisa debit rancangan pada DAS Sungai Tangka Kabupaten Sinjai. *Journal of Muhammadiyah's Application Technology*, 2(21), 144–149.
- Aryani, N., Ariyanti, D. O., dan Ramadhan, M. 2020. Pengaturan ideal tentang pengelolaan daerah aliran sungai di Indonesia (Studi di Sungai Serang Kabupaten Kulon Progo). *Jurnal Hukum Ius Quia Iustum*, 27(3), 592–614.
- Atmajayani, R. D. 2022. Analisis kondisi lingkungan fisik dan sosial ekonomi masyarakat di Daerah Aliran Sungai Brantas akibat penambangan pasir (Studi Kasus Kali Brantas Kecamatan Srengat, Kabupaten Blitar). *Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual*, 7(1), 241–252.
- Balahanti, R., Mononimbar, W., dan Gosal, P. H. 2023. Analisis tingkat kerentanan banjir di Kecamatan Singkil Kota Manado. *Jurnal Spasial*, 11(1), 69–79.
- Berliana, M., Inrianti, dan Tuhuteru, S. 2023. Karakteristik petani ubi jalar (*hifere*) di Kampung Wiaina Distrik Asolokobal Kabupaten Jayawijaya Provinsi Papua Pegunungan. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 3(8), 7411–7416.
- Clareza, Y., Barchia, M. F., Brata, B., Simarmata, M., dan Romdhon, M. 2023. Konservasi aliran sungai berbasis masyarakat dalam upaya pengelolaan sumber daya alam dengan pembangunan desa wisata di Desa Padang Kedondong Kabupaten Kaur. *Naturalis: Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumber Daya Alam Dan Lingkungan*, 12(1), 87–93.
- Duffy, C., Toth, G. G., Hagan, R. P. O., McKeown, P. C., Rahman, S. A., Widyaningsih, Y., Sunderland, T. C. H., and Spillane, C. 2021. Agroforestry contributions to smallholder farmer food security in Indonesia. *Agroforestry Systems*, 95(6), 1109–1124.
- Febryani, D., Rosalina S, E., dan Susilo, W. H. 2021. Hubungan antara pengetahuan, usia, tingkat pendidikan dan pendapatan kepala keluarga dengan perilaku hidup Bersih dan sehat pada tatanan rumah tangga di Kecamatan Kalideres Jakarta Barat. *Carolus Journal of Nursing*, 3(2), 170–180.

- Ferianto, Sudhartono, A., dan Ningsih, S. 2017. Analisis keberlanjutan sistem agroforestri tradisional di Desa Salua Kecamatan Kulawi Kabupaten Sigi Sulawesi Tengah. *E-Jurnal Mitra Sains*, 5(1), 53–63.
- Fitri, A., dan Ulfa, A. 2015. Perencanaan penerapan konsep zero run-off dan agroforestri berdasarkan kajian debit sungai di Sub DAS Belik, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Perencanaan Wilayah Dan Kota*, 26(3), 192–207.
- Handayani, S., Lestari, S. P., Aryani, E., dan Kristina, M. 2023. Efisiensi teknis usahatani padi organik di Provinsi Lampung. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, 7(3), 1169–1178.
- Hariyadi, B., Hamida, A., Kartika, W. D., Yuliasuti, S. L., Ningsih, D., dan Rahma, N. 2014. Perlu kah buku ajar ekologi? *Jurnal Biologi Edukasi Edisi*, 13(2), 64–70.
- Harkness, C., Areal, F. J., Semenov, M. A., Senapati, N., Shield, I. F., and Bishop, J. 2023. Towards stability of food production and farm income in a variable climate. *Ecological Economics*, 204(PA), 1–11.
- Hudi, S. M., Yuwono, S. B., dan Darmawan, A. 2022. Pendugaan erosi das sekampung hulu guna perencanaan rehabilitasi hutan dan lahan. *Prosiding Seminar Nasional Silvikultur Ke-Viii*, 213–219.
- Ibrahim, Suparmi, dan Zainal. 2020. Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi pendapatan peternak rakyat sapi potong di Kecamatan Lampasio Kabupaten Tolitoli Provinsi Sulawesi Tengah. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 13(3), 307–315.
- Insusanty, E., Ikhwan, M., dan Sadjati, E. 2017. Kontribusi agroforestri dalam mitigasi gas rumah kaca melalui penyerapan karbon. *Jurnal Hutan Tropis*, 5(3), 181–187.
- Ismayani, N., dan Riha, N. 2020. Studi tingkat bahaya banjir DAS Batang Kuranji Kecamatan Pauh Kota Padang. *Jurnal Azimut*, 3(1), 15–20.
- Jasridah, J., Rusdy, A., dan Hasnah, H. 2021. Komparasi keanekaragaman arthropoda permukaan tanah pada komoditas cabai merah, cabai rawit dan tomat. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 6(3), 347–355.
- Juhriati, E. 2024. Kearifan lokal “ Ngaha Aina Ngoho ” dalam perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup kawasan rawan bencana banjir Di Kabupaten Bima. *Fundamental: Jurnal Ilmiah Hukum*, 13(2), 117–134.
- Karondia, L. A., Handoko, E. Y., dan Handayani, H. H. 2022. Analisa Kerentanan Pesisir Kota Semarang menggunakan algoritma CVI (Coastal Vulnerability Index). *Geoid: Journal of Geodesy and Geomatics*, 18(1), 99–111.

- Khairul, K., Bakti, A. S., Lestari, S. P., dan Sari, Y. E. 2024. Pendapatan usahatani ubi kayu di Desa Madukoro Kecamatan Kotabumi Utara Kabupaten Lampung Utara. *Journal of Agriculture and Animal Science*, 4(1), 1–10.
- Latief, R., Barkey, R. A., dan Suhaeb, M. I. 2021. Perubahan penggunaan lahan terhadap banjir di Kawasan Daerah Aliran Sungai Maros. *Urban and Regional Studies Journal*, 3(2), 52–59.
- Lestrai, S. P., Lestari, D. A. H., Abidin, Z., dan Sari, Y. E. 2022. Dampak kebijakan input terhadap daya saing usahatani jagung di Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Agrimals*, 2(1), 34–44.
- Lihawa, F. 2017. Daerah Aliran Sungai Alo Erosi, Sedimentasi dan Longsorang. In *Deepublish*.
- Loconto, A., and Fouilleux, E. 2019. Defining agroecology: Exploring the circulation of knowledge in FAO's Global Dialogue. *International Journal of Sociology of Agriculture and Food*, 25(2), 116–137.
- Maia, A. G., Eusebio, G., Fasiaben, M. D. C. R., Moraes, A. S., Assad, E. D., and Pugliero, V. S. 2021. The economic impacts of the diffusion of agroforestry in Brazil. *Land use policy*, 108, 105489
- Mandang, M., Sondakh, M. F. L., dan Laoh, O. E. H. 2020. Karakteristik petani berlahan sempit di Desa Tolok Kecamatan Tompasso. *Agri-Sosioekonomi*, 16(1), 105–114.
- Marini, I. E. H., Baransano, M. A., dan Waromi, J. 2023. Pola pemanfaatan lahan untuk kegiatan usahatani di Kampung Dindey Distrik Warmare Kabupaten Manokwari Papua Barat. *Jurnal Sosio Agri Papua*, 11(2), 120–125.
- Maskar, S., dan Anderha, R. R. 2019. Pembelajaran transformasi geometri dengan pendekatan motif kain tapis lampung. *MATHEMA Journal Pendidikan Matematika*, 1(1), 40–47.
- Muharomah, R., dan Putranto, D. D. A. 2014. Analisis run-off sebagai dampak perubahan lahan sekitar pembangunan underpass Simpang Patal Palembang dengan memanfaatkan teknik GIS. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 2(3), 424–433.
- Ninasari, A. 2024. Analisis dampak perubahan iklim terhadap pola pertumbuhan dan produktivitas tanaman gandum. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran (JRPP)*, 7(3), 8022-8028
- Novasari, D., dan Qurniati, R. 2020. Keragaman jenis tanaman pada sistem pengelolaan hutan kemasyarakatan. *Jurnal Belantara*, 3(1), 41–47.

- Nugroho, D., dan Rolia, E. 2022. Klasifikasi daerah aliran sungai Di Provinsi Lampung berdasarkan Permenhut No. 60/2014. *TAPAK (Teknologi Aplikasi Konstruksi) : Jurnal Program Studi Teknik Sipil*, 11(2), 109–117.
- Nurjanah, A. S., Hardiani, H., dan Junaidi, J. 2018. Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi pendapatan petani jagung di Kecamatan Kumpeh (studi kasus pada Desa Mekarsari). *E-Jurnal Ekonomi Sumberdaya Dan Lingkungan*, 7(2), 103–114.
- Nuwa, M. F., Rauf, A., dan Boekoesoe, Y. 2022. Karakteristik petani di Kecamatan Tolangohula Kabupaten Gorontalo. *AGRINESIA: Jurnal Ilmiah Agribisnis*, 6(2), 89–95.
- Olivi, R., Qurniati, R., dan . F. 2015. Kontribusi agroforestri terhadap pendapatan petani di Desa Sukoharjo 1 Kecamatan Sukoharjo Kabupaten Pringsewu. *Jurnal Sylva Lestari*, 3(2), 1–12.
- Papa, C., Nzokou, P. and Mbow, C.2020. Farmer livelihood strategies and attitudes in response to climate change in agroforestry systems in Kedougou, Senegal. *Environmental Management* 66, 218–23
- Perceka, D. U., dan Aditya, T. 2021. Pembuatan sistem informasi irigasi dan kebutuhan air dengan standard dan mekanisme akses berbasis infrastruktur data geospasial untuk irigasi pertanian di Kabupaten Karanganyar. *JGISE: Journal of Geospatial Information Science and Engineering*, 4(1), 15–29.
- Prabowo, R., Widodo, S. P., Wibowo, H., dan Subantoro, R. 2019. Analisis pendapatan usahatani agribisnis tanaman kentang (*Solanum Tuberosum* L.) di Kelompok Tani Tranggulasi Desa Batur Kecamatan Getasan Kabupaten Semarang. *Mediagro*, 18(2), 136–145.
- Pratama, W., dan Yuwono, S. B. 2016. Analisis perubahan penggunaan lahan terhadap karakteristik hidrologi di DAS Bulok. *Jurnal Sylva Lestari*, 4(3), 11–20.
- Prayogi, A. 2022. Kajian kesesuaian penggunaan lahan pada DAS Sekampung terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Provinsi Lampung. *Skripsi*. Universitas Lampung
- Putra, D. A., Utama, S. P., dan Mersyah, R. 2019. Pengelolaan sumberdaya alam berbasis masyarakat dalam upaya konservasi Daerah Aliran Sungai Lubuk Langkap Desa Suka Maju Kecamatan Air Nipis Kabupaten Bengkulu Selatan. *Naturalis: Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumber Daya Alam Dan Lingkungan*, 8(2), 77–86.
- Qurniati, R., Febryano, I. G., and Zulfiani, D. 2017. How trust influence social capital to support collective action in agroforestry development?

*Biodiversitas*, 18(3), 1201–1206.

- Rahmandani, F., Yuwono, S. B., dan Wulandari, C. 2021. Perubahan tutupan lahan di hutan kemasyarakatan gapoktan jaya lestari Provinsi Lampung. *Jurnal Hutan Tropis*, 9(2), 366–375.
- Rajagukguk, C. P., Febryano, I. G., dan Herwanti, S. 2018. Perubahan komposisi jenis tanaman dan pola tanam pada pengelolaan agroforestri damar. *Jurnal Sylva Lestari*, 6(3), 18–27.
- Rasmikayati, E., Irawan, A. A., Saefudin, B. R., Syamsiyah, N., Djuwendah, E., Pertanian, F., dan Padjajaran, U. 2021. Perbedaan karakteristik petani dan usahatani mangga di Kecamatan Panyingkiran, Kabupaten Majalengka dan Kecamatan Japara, Kabupaten Kuningan. *Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 7(2), 1639–1654.
- Ridhayana, A., Darmawan, A., Santoso, T., Yuwono, S. B., dan Febryano, I. G. 2022. Perubahan tutupan lahan pada Daerah Aliran Sungai Sekampung Hulu, Lampung menggunakan data penginderaan jauh. *Makila*, 16(2), 104–113.
- Rimbawati, D. E. M., Fatchiya, A., dan Sugihen, B. G. 2018. Dinamika kelompok tani hutan agroforestry di Kabupaten Bandung. *Jurnal Penyuluhan*, 14(1), 92–103.
- Riskihadi, A., Rahardi, B., dan Suharto, B. 2014. Penentuan kinerja Sub DAS Junggo dalam pengelolaan Daerah Hulu DAS Brantas. *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 1(2), 47–54.
- Rivaie, A. A. 2015. Potensi penyediaan pangan dan konservasi lahan pulau-pulau kecil di Maluku: Peran agroforestri berbasis aren. *Jurnal Litbang Pertanian*, 21(1): 173-193.
- Riyanto, D., Muhsin, M., dan Kurniawan, E. 2021. Perancangan listrik tenaga surya 200 Wp sebagai energi pompa air untuk sistem pengairan sawah tadah hujan. *Multitek Indonesia*, 14(2), 131–137.
- Ruchyansyah, Y., Wulandari, C., dan Riniarti, M. 2018. Pengaruh pola budidaya pada hutan kemasyarakatan di areal kelola KPH VIII Batutegi terhadap pendapatan petani dan kesuburan tanah. *Jurnal Sylva Lestari*, 6(1), 100–106.
- Sadad, I., dan Ridlo, A. 2021. Identifikasi morfometri daerah aliran sungai dengan analisis digital elevation model SRTM (DEM SRTM) menggunakan software arcgis 10.3 (Studi kasus: DAS Way Sekampung). *Jurnal Teknik Sipil UBL*, 12(1), 30–37.
- Salampessy, M. L., Febryano, I. G., dan Bone, I. 2017. Pengetahuan ekologi masyarakat lokal dalam pemilihan pohon pelindung pada sistem agroforestri tradisional “Dusung” pala di Ambon. *Jurnal Penelitian Sosial Dan Ekonomi*

*Kehutanan*, 14(2), 135–142.

- Salminah, M., Alviya, I., Budi Arifanti, V., dan Maryani, R. 2014. Karakteristik ekologi dan sosial ekonomi lanskap hutan pada DAS kritis dan tidak kritis: studi kasus di DAS Baturusa dan DAS Cidanau. *Jurnal Penelitian Sosial Dan Ekonomi Kehutanan*, 11(2), 119–136.
- Satriawan, P. W., Saikhu, M., Despita, R., dan Sawitri, B. 2021. Studi karakteristik petani Desa Tulungrejo dalam mendukung pengembangan agrowisata “Bon Deso.” *Jurnal Komunikasi Dan Penyuluhan Pertanian*, 2(2), 77–85.
- Sembiring, T. B. 2024. *Inovasi lingkungan solusi kreatif dan kolaboratif untuk mengatasi krisis lingkungan global*.
- Setianto, P., dan Susilowati, I. 2014. Komoditas perkebunan unggulan yang berbasis pada pengembangan wilayah kecamatan di Kabupaten Banjarnegara Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, 2(2), 143–156.
- Sholeh, M. S., dan Mublihatin, L. 2021. Kontribusi pekerjaan sampingan petani terhadap ekonomi rumah tangga di Desa Pakong Kecamatan Pakong, Pamekasan. *Jurnal Pertanian Cemara*, 18(2), 87–90.
- Sodiq, M., dan Megasari, D. 2023. Pengaruh pemupukan N, P, K terhadap serangan hama tanaman. *Prosiding : Seminar Nasional Ekonomi Dan Teknologi*, 74–78.
- Sukmawati, W., Maarif, M. S., dan Arkeman, Y. 2014. Inovasi sistem agroforestry dalam meningkatkan produktivitas karet alam. *Jurnal Teknik Industri*, 4(1), 58–64.
- Sumilia, Akhir, N., and Syarif, Z. 2019. Plant Diversity in Various Agroforestry System Based on Cocoa in Pasaman, West Sumatra. *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology*, 4(2), 402–406.
- Supawarta, D. O. 2018. Pandangan masyarakat pinggiran hutan terhadap program pengembangan agroforestri. *Jurnal Penelitian Sosial Dan Ekonomi Kehutanan*, 15(1), 47–62.
- Suryanajaya, B., Kesaulija, E. M., dan Bataradewa, S. 2017. Pendugaan erosi pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Prafi Kabupaten Manokwari. *Jurnal Kehutanan Papuaasia*, 3(1), 14–22.
- Suryanullah, A. S., Agung, D. A. G., dan Ridhoi, R. 2021. Perubahan ekologi pantai paciran-brondong di Lamongan tahun 1930-2010. *Historiography*, 1(3), 361–377.
- Syaferi, A., Efendi, N., Latifah, A., Aprilia, A., Salimah, Turrohmah, L., Aulia,

- S., dan Carolina, H. S. 2019. Upaya mahasiswa tadaris biologi dalam pelestarian daerah aliran sungai untuk menjaga lingkungan hidup berkelanjutan. *Dedikasi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 74–85.
- Tamrin, M., Sundawati, L., dan Wijayanto, N. W. 2015. Strategi Pengelolaan Agroforestri Berbasis Aren Di Pulau Bacan Kabupaten Halmahera Selatan. *Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan: Rumusan Kajian Strategis Bidang Pertanian Dan Lingkungan*, 2(3), 243–253.
- Tebkew, M., Asfaw, Z., and Worku, A. 2024. The role of agroforestry systems for addressing climate change livelihood vulnerability of farmers of Northwestern Ethiopia. *Heliyon*, 10(17), e36196.
- TOV, P., Kaskoyo, H., Wulandari, C., Safe'i, R. 2020. Korelasi antarakarakteristik masyarakat dengan persepsi masyarakat terhadap pengelolaan Hutan Kemasyarakatan (HKm). *In Prosiding Seminar Nasional Konservasi 2020*, 174-181
- Upadani, I. G. A. W. 2017. Model pemanfaatan modal sosial dalam pemberdayaan masyarakat pedesaan mengelola Daerah Aliran Sungai (DAS) Di Bali. *Jurnal Lingkungan & Pembangunan*, 1(1), 11–22.
- Utama, L. 2022. Kawasan berpotensi banjir pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Kuranji. *Rang Teknik Journal*, 5(2), 110–115.
- Utami, P., Aji, A., dan Juhadi. 2017. Analisis spasial perubahan penggunaan lahan dengan daya dukung tata air Daerah Aliran Sungai (DAS) Kreo di Kota Semarang. *Geo Image (Spatial-Ecological-Regional)*, 6(2), 131–138.
- Wahyuanto, E., Mintarti, A., Heriyanto, H., Hastuti, S., dan Widodo, J. D. T. 2024. Jurnalisme investigasi dalam perspektif Draf UU Penyiaran dan Implikasinya. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran (JRPP)*, 7(3), 7358–7367
- Wanderi, Qurniati, R., dan Kaskoyo, H. 2019. Kontribusi tanaman agroforestri terhadap pendapatan dan kesejahteraan petani. *Jurnal Sylva Lestari*, 7(1), 118–127.
- Wardhani, E., Irmansyah, A. Z., dan Torangi, M. R. F. 2024. Perhitungan potensi beban pencemaran air di DAS Way Sekampung Kabupaten Pringsewu. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 22(4), 1024–1032.
- Wattie, G. G. R. W., dan Sukendah. 2023. Peran penting agroforestri sebagai sistem pertanian berkelanjutan. *Jurnal Ilmu Pertanian Dan Perkebunan*, 5(1), 30–38.
- Wezel, A., Herren, B. G., Kerr, R. B., Barrios, E., Goncalves, A. L. R., and Sinclair, F. 2020. Agroecological principles and elements and their

implications for transitioning to sustainable food systems. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 40(40), 1–13.

Wibowo, R. A., dan Rahman, B. 2021. Pemetaan risiko bencana kekeringan menggunakan metode kerawanan (Hazard) dan kerentanan (Vulnerability). *Jurnal Kajian Ruang*, 1(1), 93–108.

Widiyanto, A., and Hani, A. 2021. The role and key success of agroforestry (a review). *Jurnal Agroforestri Indonesia*, 4(2), 69–80.

Wijayanto, H. W., Anantayu, S., dan Wibowo, A. 2021. Perilaku dalam pengelolaan lahan pertanian di Kawasan Konservasi Daerah Aliran Sungai (DAS) Hulu Kabupaten Karanganyar. *AgriHumanis: Journal of Agriculture and Human Resource Development Studies*, 2(1), 25–34.

Wulandari, C., Harianto, S. P., dan Novasari, D. 2020. Pengembangan agroforestri yang berkelanjutan dalam menghadapi perubahan iklim. In *Pusaka Media*. Pusaka Media.

Yudha, A. P., Indriyanto, dan Asmarahman, C. 2023. Studi ekologi pohon kepayang (*Pangium edule* Reinw.) di Areal Garapan Kelompok Tani Hutan Karya Makmur II dalam Tahura Wan Abdul Rachman. *Wanamukti*, 26(1), 1–12.