

**EVALUASI KEBERLANJUTAN SISTEM INTEGRASI SAPI DAN
KELAPA SAWIT (SISKA) STUDI DI KECAMATAN ABUNG SELATAN
KABUPATEN LAMPUNG UTARA**

(Tesis)

Oleh

**ERISA PRATIWI HARSYA
NPM 2320011003**



**PROGRAM PENDIDIKAN STRATA 2
PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU LINGKUNGAN
PASCASARJANA UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

ABSTRAK

EVALUASI KEBERLANJUTAN SISTEM INTEGRASI SAPI DAN KELAPA SAWIT (SISKA) STUDI DI KECAMATAN ABUNG SELATAN KABUPATEN LAMPUNG UTARA

Oleh

Erisa Pratiwi Harsya

Penerapan Sistem Integrasi Sapi dan Kelapa Sawit (SISKA) semakin penting ditengah kebutuhan peningkatan efisiensi pemanfaatan sumber daya perkebunan dan upaya mengatasi berbagai permasalahan produksi pada sektor sawit dan peternakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi keberlanjutan dan merancang strategi pengembangan SISKA di Kecamatan Abung Selatan, Kabupaten Lampung Utara. Pemilihan topik ini penting karena SISKA dapat menjadi solusi untuk mengatasi tantangan dalam sektor perkebunan sawit dan peternakan sapi di Indonesia. Metode yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif deskriptif dengan analisis menggunakan perangkat lunak Rapfish dan analisis SWOT untuk mengidentifikasi faktor internal dan eksternal yang memengaruhi keberlanjutan SISKA. Populasi terdiri dari 70 peternak dan sebanyak 36 teknik *Simple Random Sampling*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa status keberlanjutan SISKA berada pada kategori “cukup berkelanjutan” dengan skor rata-rata 56,89 menunjukkan nilai yang mencerminkan keberlanjutan masih perlu penguatan pada beberapa atribut sensitif pada masing-masing dimensi yaitu ekologi, ekonomi, sosial, teknologi, dan kelembagaan. Analisis SWOT mengidentifikasi kekuatan utama pemanfaatan limbah sawit sebagai pakan ternak dan peluang peningkatan teknologi, sedangkan kelemahan terletak pada pengelolaan kelembagaan yang belum optimal dan ancaman dari konflik lahan. Penelitian ini memberikan rekomendasi strategis untuk memperkuat implementasi SISKA yang ramah lingkungan, inklusif sosial, berdaya guna secara ekonomi, adaptif teknologi, dan kokoh kelembagaannya.

Kata kunci: Sistem Integrasi Sapi dan Kelapa Sawit (SISKA), Keberlanjutan, Rapfish, Strategi, SWOT.

ABSTRACT

SUSTAINABILITY EVALUATION OF THE CATTLE AND OIL PALM INTEGRATION SYSTEM (SISKA) STUDY IN SOUTH ABUNG DISTRICT NORTH LAMPUNG REGENCY

By

Erisa Pratiwi Harsya

The implementation of the Integrated Cattle and Oil Palm System (SISKA) is becoming increasingly important amid the need to enhance the efficiency of plantation resource utilization and to address various production challenges in the oil palm and livestock sectors. This study aims to evaluate the sustainability and design sustainability strategies for the SISKA in Abung Selatan District, North Lampung Regency. The selection of this topic is important because SISKA can serve as a solution to address challenges in Indonesia's oil palm plantation and cattle farming sectors. The method used is a descriptive quantitative approach, with analysis conducted using Rapfish software and SWOT analysis to identify internal and external factors affecting SISKA's sustainability. Population consists of 70 farmers, with 36 individuals selected as samples using the Simple Random Sampling technique. The research results indicate that SISKA's sustainability status falls into the "moderately sustainable" category, with an average score of 56.89, reflecting that sustainability still requires strengthening in several sensitive attributes across the ecological, economic, social, technological, and institutional dimensions. SWOT analysis identifies key strengths in the utilization of oil palm waste as livestock feed and opportunities for technological advancement, while weaknesses lie in suboptimal institutional management and threats from land conflicts. Study provides strategic recommendations to strengthen the implementation of SISKA in an environmentally friendly, socially inclusive, economically viable, technologically adaptive, and strong in terms of institutional capacity.

Keywords: *Integrated Cattle and Oil Palm System (SISKA), Sustainability, Rapfish, Strategy, SWOT.*

Judul Tesis

: **EVALUASI KEBERLANJUTAN SISTEM
INTEGRASI SAPI DAN KELAPA SAWIT
(SISKA) STUDI DI KECAMATAN ABUNG
SELATAN KABUPATEN LAMPUNG UTARA**

Nama Mahasiswa

: **Erisa Pratiwi Harsya**

Nomor Pokok Mahasiswa

: **2320011003**

Program Studi

: **Magister Ilmu Lingkungan**

Fakultas

: **Pascasarjana Multidisiplin**



Prof. Dr. Ir. Christine Wulandari, M.P.
NIP. 196412261993032001

Prof. Dr. Ir. Zainal Abidin, M.E.S.
NIP. 196109211987031003

Prof. Dr. Ir. Samsul Bakri, M.Si.
NIP. 196105051987031002

2. Ketua Program Studi Magister Ilmu Lingkungan
Universitas Lampung

Hari Kaskoyo, S. Hut., M.P., Ph.D
NIP. 196906011998021002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

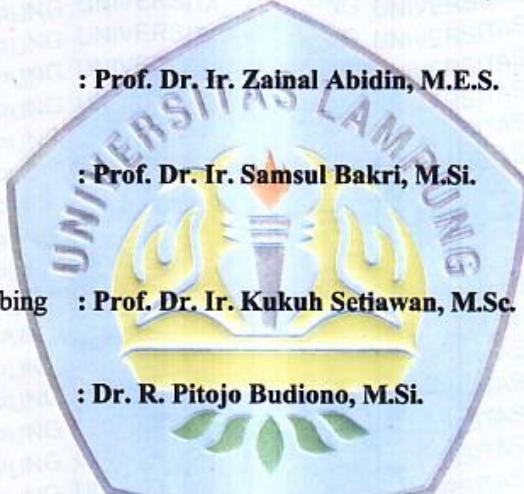
Ketua : **Prof. Dr. Ir. Christine Wulandari, M.P.**

Sekretaris : **Prof. Dr. Ir. Zainal Abidin, M.E.S.**

Anggota : **Prof. Dr. Ir. Samsul Bakri, M.Si.**

Penguji
Bukan Pembimbing : **Prof. Dr. Ir. Kukuh Setiawan, M.Sc.**

Anggota : **Dr. R. Pitojo Budiono, M.Si.**



CHW
JMB
Khi
NP

2. Direktur Pascasarjana Universitas Lampung



Prof. Dr. Ir. Murhadi, M. Si.
NIP 196403261989021001

Tanggal Lulus Ujian Tesis: 16 Desember 2025

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

1. Tesis dengan judul: **“EVALUASI KEBERLANJUTAN SISTEM INTEGRASI SAPI DAN KELAPA SAWIT (SISKA) STUDI DI KECAMATAN ABUNG SELATAN KABUPATEN LAMPUNG UTARA”** adalah karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara yang tidak sesuai etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut *plagiarisme*,
2. Hak intelektual atas karya saya ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya, saya bersedia dan sanggup dituntut sesuai dengan hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, 15 Desember 2025

... membuat pernyataan,



Erisa Pratiwi Harsya
2320011003

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Kotabumi Kabupaten Lampung Utara pada 22 Juli 1999. Penulis adalah anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Heriyadi Aris dan Ibu Ermasari S.Pd. Penulis menyelesaikan pendidikan Taman kanak-kanak di Ibnu Rusyd pada tahun 2005, pendidikan dasar di SDN 3 Tanjung Aman pada tahun menengah pertama di SMPN 7 Kotabumi pada tahun 2014, dan pendidikan menengah atas di SMAN 3 Kotabumi diselesaikan pada tahun 2017. Penulis diterima sebagai mahasiswa di Penyuluhan Pertanian Jurusan Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada tahun 2017. Selanjutnya, Penulis diterima pada Program Magister Ilmu Lingkungan, Pascasarjana, Universitas Lampung pada tahun 2023.

PERSEMPAHAN

“Karya ini kupersembahkan kepada orang tuaku tercinta yang tak henti menjadi sumber kekuatan, inspirasi, dan doa dalam setiap langkahku. Serta kepada para pembimbing dan pendidik yang telah memberikan ilmu, arahan, dan motivasi hingga karya ini dapat terselesaikan dengan baik ❤️”.

SANWACANA

Assalamu'alaikum wr. wb.

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini. Tesis ini berjudul "**Evaluasi Keberlanjutan Sistem Integrasi Sapi dan Kelapa Sawit (SISKA) Studi di Kecamatan Abung Selatan Kabupaten Lampung Utara**". Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi status keberlanjutan dan merancang strategi pengembangan Sistem Integrasi Sapi dan Kelapa Sawit (SISKA).

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari berbagai pihak untuk perbaikan di masa mendatang. Penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Prof. Dr. Ir. Murhadi, M.Si., sebagai Direktur Program Pascasarjana Universitas Lampung.
3. Bapak Hari Kaskoyo, S. Hut., M.P., Ph. D., selaku Ketua Program Studi Pascasarjana Ilmu Lingkungan.
4. Prof. Dr. Ir. Christine Wulandari, M.P., Prof. Dr. Ir. Zainal Abidin, M.E.S., dan Prof. Dr. Ir. Samsul Bakri, M.Si. selaku Dosen pembimbing dengan penuh perhatian telah memberikan ilmu, bimbingan, saran, pengarahan, motivasi, serta semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini.
5. Prof. Dr. Ir. Kukuh Setiawan, M.Sc. dan Dr. R. Pitojo Budiono, M.Si. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan, koreksi, serta saran sehingga penyusunan tesis ini menjadi lebih baik.

6. Seluruh dosen Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Pascasarjana Universitas Lampung yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman selama penulis menjadi mahasiswa, serta staff/karyawan yang memberikan bantuan dan kerjasamanya selama ini.
7. Terima kasih kepada perusahaan swasta perkebunan kelapa sawit dan para peternak sapi di Kecamatan Abung Selatan Kabupaten Lampung Utara yang telah memberikan dukungan, kerjasama, serta informasi yang diperlukan dalam penyusunan penelitian ini.
8. Kedua orang tuaku tercinta, Mama (Ermasari S. Pd) dan Papa (Heriyadi Aris Baron) yang selalu memberikan motivasi, dukungan, doa restu, kasih sayang, perhatian yang tak pernah putus kepada penulis dalam setiap langkah perjalanan hidup dan penyusunan tesis ini.
9. Adikku tersayang Erika Agusti Harsya dan Izaz Daffa Harsya yang selalu menemani dan menyemangati serta doa keluarga besar atas semua limpahan kasih sayang, doa, nasihat, semangat, kebahagiaan, dan perhatian yang tak pernah putus kepada penulis selama ini.
10. Teman-teman seperjuangan Angkatan 2023 di Magister Ilmu Lingkungan Pascasarjana Universitas Lampung atas semangat berjuang dan bantuan yang diberikan kepada penulis selama ini.
11. Semua pihak yang telah memberikan dukungan dan membantu penulis hingga terselesaikan tesis ini.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Bandar Lampung, 15 Desember 2025
Penulis,

Erisa Pratiwi Harsya

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	6
1.3. Kerangka Pemikiran.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	10
2.1.1 Letak Geografis dan Administrasi Kabupaten Lampung Utara	10
2.1.2 Kondisi Topografi dan Iklim Kabupaten Lampung Utara	12
2.1.3 Letak Geografis dan Administrasi Kecamatan Abung Selatan	13
2.1.4 Kondisi Topografi dan Iklim Kecamatan Abung Selatan.....	15
2.1.5 Letak Geografis dan Administrasi Desa Kemalo Abung	15
2.1.6 Kondisi Topografi dan Iklim Desa Kemalo Abung	18
2.1.7 Keadaan Demografi Desa Kemalo Abung.....	18
2.1.8 Tingkatan Pendidikan Penduduk Desa Kemalo Abung	18
2.1.9 Sebaran Mata Pencaharian Penduduk Desa Kemalo Abung	20
2.1.10 Sarana dan Prasarana Desa Kemalo Abung.....	20
2.1.11 Profil Lokasi PT Nakau	22
2.2 Pembangunan Berkelanjutan (<i>Sustainable Development</i>)	24
2.3 Dimensi Keberlanjutan	28
2.4 Budidaya Sapi	30
2.5 Perkebunan Kelapa Sawit	32
2.6 Sistem Integrasi Sapi dan Kelapa Sawit (SISKA)	34
2.7 Agroforestri	40
2.8 Kajian Status Metode <i>Rapid Appraisal for Fisheries</i> (RAPFISH)	45
2.9 Analisis Strategi SWOT	47
2.10 Kajian Penelitian Terdahulu	48
III. METODE PENELITIAN	56
3.1. Tipe Penelitian	56
3.2. Konsep Dasar dan Definisi Operasional	58
3.3. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	61

3.4. Metode Pengukuran Sampel	62
3.5. Pengumpulan Data	63
3.6. Metode Analisis Data	63
3.6.1 Evaluasi Status Keberlanjutan pada setiap dimensi	63
3.6.2 Merancang Strategi Keberlanjutan SISKA	81
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	85
4.1 Karakteristik Responden Penelitian	85
4.4.1. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin	86
4.4.2. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia	87
4.4.3. Karakteristik Responden Berdasarkan Pendidikan Formal	88
4.4.4. Karakteristik Responden Berdasarkan Pengalaman Beternak	89
4.4.5. Karakteristik Responden Berdasarkan Jumlah Ternak yang Dipelihara.....	90
4.4.6. Karakteristik Responden Berdasarkan Pengetahuan SISKA.....	91
4.2 Evaluasi Indeks Keberlanjutan Sistem Integrasi Sapi dan Kelapa Sawit (SISKA)	92
4.2.1 Status keberlanjutan dimensi ekologi	96
4.2.2 Status keberlanjutan dimensi ekonomi	99
4.2.3 Status keberlanjutan dimensi sosial	103
4.2.4 Status keberlanjutan dimensi teknologi	106
4.2.5 Status keberlanjutan dimensi kelembagaan.	109
4.2.6 Analisis <i>Monte Carlo</i>	113
4.3 Strategi Pengembangan Keberlanjutan Sistem Integrasi Sapi dan Kelapa Sawit (SISKA)	114
4.3.1 Faktor Internal.....	116
4.3.2 Faktor Eksternal.....	122
4.3.3 Perumusan Alternatif Strategi dengan Matriks SWOT	129
4.3.4 Rancangan Strategi Program Pengelolaan SISKA di Kecamatan Abung Selatan.....	134
V. KESIMPULAN DAN SARAN	139
5.1 Kesimpulan	139
5.2 Saran dan Rekomendasi	140
5.2.1 Saran	140
5.2.2 Rekomendasi	141
DAFTAR PUSTAKA	142
LAMPIRAN	150

DAFTAR TABEL

No	Tabel	Halaman
	Tabel 1. Luas wilayah perkecamatan di Kabupaten Lampung Utara.....	12
	Tabel 2. Tingkat Pendidikan Penduduk di Desa Kemalo Abung	19
	Tabel 3. Sebaran Mata Pencaharian tahun 2024 di Desa Kemalo Abung	20
	Tabel 4. Sarana dan prasarana tahun 2024 di Desa Kemalo Abung.....	21
	Tabel 5. Kajian penelitian terdahulu	50
	Tabel 6. Dimensi dan Atribut keberlanjutan penelitian.....	60
	Tabel 7. Pengumpulan data	63
	Tabel 8. Penilaian Atribut Keberlanjutan Penelitian	66
	Tabel 9. Kategori status keberlanjutan berdasarkan nilai indeks keberlanjutan (Surya, 2014).....	78
	Tabel 10. Matriks SWOT	83
	Tabel 11. Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin	86
	Tabel 12. Karakteristik responden berdasarkan usia	87
	Tabel 13. Karakteristik responden berdasarkan pendidikan formal	88
	Tabel 14. Persentase responden berdasarkan lama beternak.....	89
	Tabel 15. Persentase responden berdasarkan jumlah ternak yang dipelihara	90
	Tabel 16. Persentase responden berdasarkan pengetahuan mengenai SISKA	91
	Tabel 17. Kategori status keberlanjutan berdasarkan hasil indeks Rapfish	93
	Tabel 18 Nilai Indeks dan Parameter Keberlanjutan Sistem Integrasi Sapi dan Kelapa Sawit (SISKA)	94
	Tabel 19. Selisih nilai indeks MDS dengan <i>Monte Carlo</i>	113
	Tabel 20. Faktor internal dan faktor eksternal dalam pengelolaan Sistem Integrasi Sapi Dan Kelapa Sawit (SISKA).....	116
	Tabel 21. Matriks <i>Internal Factor Evaluation</i> (IFE) Pengelolaan SISKA	120
	Tabel 22. Matriks <i>External Factor Evaluation</i> (EFE) Pengelolaan Sistem Integrasi Sapi Dan Kelapa Sawit (SISKA).....	127
	Tabel 23. Hasil matriks SWOT SISKA di Kecamatan Abung Selatan	131
	Tabel 24 Rencana program pengelolaan SISKA di Kecamatan Abung Selatan .	135

DAFTAR GAMBAR

No	Gambar	Halaman
	Gambar 1. Kerangka Pemikiran	9
	Gambar 2. Peta Administrasi Kabupaten Lampung Utara	11
	Gambar 3. Peta Administrasi Kecamatan Abung Selatan	14
	Gambar 4. Peta Administrasi Desa Kemalo Abung	17
	Gambar 5. Lokasi perkebunan kelapa sawit yang digunakan masyarakat dalam pengelolaan SISKA	22
	Gambar 6. Kerangka Konsep Penelitian	57
	Gambar 7. Ilustrasi indeks keberlanjutan	78
	Gambar 8. Ilustrasi <i>Kite</i> Diagram indeks keberlanjutan setiap dimensi	79
	Gambar 9. Kuadran SWOT	84
	Gambar 10. Diagram Radar Indeks Keberlanjutan Sistem Integrasi Sapi dan Kelapa Sawit (SISKA)	95
	Gambar 11. Rapfish Ordinasi dimensi ekologi	96
	Gambar 12. Analisis <i>leverage</i> dimensi ekologi	98
	Gambar 13. Rapfish Ordinasi dimensi ekonomi	100
	Gambar 14. Analisis <i>leverage</i> dimensi ekonomi	102
	Gambar 15. Rapfish Ordinasi dimensi sosial	103
	Gambar 16. Analisis <i>leverage</i> dimensi Sosial	105
	Gambar 17. Rapfish Ordinasi dimensi teknologi	106
	Gambar 18. Analisis <i>leverage</i> dimensi teknologi	108
	Gambar 19. Rapfish Ordinasi dimensi kelembagaan	109
	Gambar 20. Analisis <i>leverage</i> dimensi kelembagaan	111
	Gambar 21. Posisi strategi dalam pengelolaan Sistem Integrasi Sapi dan Kelapa Sawit (SISKA)	128

DAFTAR LAMPIRAN

No	Lampiran	Halaman
	Lampiran 1 Kegiatan koordinasi bersama aparatur desa	151
	Lampiran 2 Kegiatan koordinasi bersama dinas perkebunan dan peternakan	152
	Lampiran 3 Dokumen Profil desa dan Peta desa	153
	Lampiran 4 Diskusi dengan peternak pada sistem intensif.....	154
	Lampiran 5 Diskusi dengan peternak pada sistem intensif.....	155
	Lampiran 6 Sistem intensif dan pakan tambahan	156
	Lampiran 7 Diskusi dengan peternak pada sistem semi intensif	157
	Lampiran 8 Kegiatan wawancara bersama peternak di lahan sawit	158
	Lampiran 9 Kegiatan semi intensif dan kondisi area pengembalaan	159
	Lampiran 10 Lembar Kuesioner Penelitian	160

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pembangunan sektor pertanian berkelanjutan di Indonesia menghadapi tantangan yang semakin kompleks di tengah dinamika globalisasi dan perubahan iklim. Pertumbuhan penduduk yang pesat menuntut peningkatan produksi pangan, energi, dan bahan baku industri, sementara ketersediaan lahan semakin terbatas (Hammada, 2024). Dalam situasi tersebut, praktik budidaya yang tidak memperhatikan kelestarian ekosistem seringkali menimbulkan persoalan baru yang justru mengancam ketahanan pangan dan energi jangka panjang (Rhofita, 2022). Subsektor yang sering menjadi sorotan adalah perkebunan kelapa sawit meskipun telah menjadi komoditas andalan penyumbang devisa negara, namun kontribusinya terhadap degradasi lingkungan tidak dapat dipungkiri (Restuhadi *et al.*, 2023). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa perluasan kelapa sawit kerap dikaitkan dengan hilangnya hutan alam, penurunan kualitas tanah, serta berkurangnya keanekaragaman hayati di kawasan tropis. Kondisi ini menuntut inovasi pengelolaan lahan yang mampu menyeimbangkan kepentingan ekonomi dengan keberlanjutan lingkungan.

Perkebunan sawit umumnya dikelola secara monokultur dengan skala yang luas dan berkelanjutan dalam jangka panjang. Sistem monokultur ini memang efektif dari sisi manajemen produksi, tetapi menimbulkan dampak ekologis yang serius (Mohammad, 2024). Hilangnya variasi tanaman menyebabkan ekosistem kebun menjadi homogen, sehingga flora dan fauna lokal berkurang drastis. Kualitas tanah pun terancam karena sistem ini rentan terhadap erosi, penurunan bahan organik, serta kerusakan struktur tanah akibat pengolahan intensif (Susanti *et al.*, 2020). Penggunaan pupuk kimia dan pestisida sintetis dalam jumlah besar mempercepat degradasi lahan, menurunkan aktivitas biota tanah, dan menimbulkan residu yang berbahaya bagi lingkungan.

Impor daging sapi yang terus meningkat menjadi salah satu tantangan besar bagi sektor peternakan dalam negeri. Salah satu penyebab utama adalah keterbatasan jumlah produksi sapi domestik yang tidak dapat memenuhi permintaan pasar, sementara harga daging sapi yang tinggi semakin membebani masyarakat. Kemiskinan peternak sapi menjadi salah satu faktor yang memperburuk situasi ini, di mana banyak peternak kecil menghadapi kesulitan dalam memperoleh modal dan sumber daya yang memadai untuk mengembangkan usaha ternak mereka (Ariska, 2021). Diperlukan integrasi antara sektor perkebunan sawit dan peternakan sapi sebagai alternatif strategis.

Indonesia mengalami perluasan perkebunan kelapa sawit pada tahun 2020-2024 yaitu dari 14.663,4 juta ha mencapai 16.005,1 juta ha, namun sebaliknya untuk populasi ternak sapi potong pada tahun 2020-2024 mengalami penurunan yaitu 17.118,5 ekor hingga mencapai 11.749,7 ekor (BPS, 2025). Gangguan ini diperparah pandemi COVID-19 tahun 2020-2022 yang mengganggu rantai pasok pakan, distribusi ternak, dan menurunkan daya beli konsumen (FAO, 2020). Pemerintah telah melakukan upaya dengan diterbitkannya Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 33 Tahun 2025 mengenai Sertifikasi Kelapa Sawit Berkelaanjutan Indonesia terhadap Usaha Perkebunan Kelapa Sawit, termasuk usaha Sistem Integrasi Sapi dan Kelapa Sawit (SISKA) bahwa sistem ini bukan ancaman, melainkan penguatan standar *Indonesian Sustainable Palm Oil* (ISPO) keberlanjutan dalam aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan. Berdasarkan hal ini menyatakan, SISKA dan ISPO menjauhi model budidaya monokultur dan mengarah sistem *mixed farming* dalam mengoptimalkan sumber daya lahan, menekan biaya pupuk, memperkuat ekonomi lokal, serta memperbaiki jejak lingkungan ditengah tuntutan keberlanjutan global.

Provinsi Lampung mengalami perluasan perkebunan kelapa sawit pada tahun 2020-2024 yaitu dari 10.9338 ha mencapai 11.334 ha, selain itu juga memiliki populasi ternak sapi potong sebanyak 820.246 ekor (BPS, 2025). Penerapan SISKA di Kabupaten Lampung Utara, khususnya di Kecamatan Abung Selatan telah terlaksana sejak tahun 2018 melalui kesepakatan informal antara perusahaan dan kelompok peternak, di mana perusahaan memberikan izin penggembalaan sapi di

area tertentu tanpa mengganggu produktivitas sawit. Pola kemitraan ini memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat melalui akses pakan, peluang usaha, dan peningkatan pendapatan, sementara masyarakat berkewajiban menjaga lahan dan mematuhi aturan yang ditetapkan meski tanpa perjanjian kerja sama tertulis. Kondisi ini menunjukkan masih lemahnya dimensi sosial dan kelembagaan dalam pelaksanaan SISKA sebab belum adanya mekanisme kerja sama formal yang mengatur hak dan kewajiban antara perusahaan dan masyarakat. Hubungan masih berbasis kepercayaan tanpa dasar hukum yang jelas, serta belum ada lembaga pengawas yang menjamin keberlanjutan kemitraan, sehingga berpotensi menimbulkan konflik dan ketidakpastian dalam pengelolaan lahan maupun tanggung jawab antar pihak.

Penerapan SISKA ini juga berpotensi untuk memberikan kontribusi penting dalam mitigasi perubahan iklim. Sapi menghasilkan gas metana (CH_4) merupakan salah satu gas rumah kaca yang berpotensi memperburuk perubahan iklim. Sektor peternakan sapi di Indonesia menyumbang sekitar 14–15% dari total emisi gas rumah kaca antropogenik dengan emisi metana yang berasal dari fermentasi enterik pada sapi (Munadi *et al.*, 2021). Sebagian besar hasil fermentasi enterik dikeluarkan melalui proses sendawa (eruktasi) yaitu sekitar 83%, sedangkan sekitar 16% dilepaskan melalui pernapasan dan hanya sekitar 1% yang dikeluarkan melalui anus (Munadi *et al.*, 2021). Di sisi lain, perkebunan kelapa sawit memiliki potensi yang signifikan dalam menyerap karbon dioksida (CO_2) melalui proses fotosintesis. Penelitian menunjukkan bahwa perkebunan kelapa sawit di Indonesia dapat menyerap hingga 64,5 ton CO_2 per hektar per tahun dalam kondisi optimal, berkontribusi besar terhadap pengurangan emisi karbon (Azhar *et al.*, 2021). Berdasarkan penelitian oleh Tarigan *et al.* (2025), kelapa sawit dapat menyerap sekitar 20% lebih banyak karbon per hektar dibandingkan dengan jenis tanaman lainnya di daerah tropis. Berdasarkan hal ini, perusahaan memperoleh efisiensi biaya melalui pemanfaatan limbah dan pengurangan penggunaan pupuk kimia, sedangkan peternak mendapatkan akses lahan penggembalaan serta peluang peningkatan pendapatan sehingga tercipta hubungan saling menguntungkan bagi kedua pihak (Chai *et al.*, 2021).

Potensi risiko ekologis dari program SISKA tetap perlu diperhatikan secara serius. Karakteristik perkebunan sawit yang monokultur memang membuat biodiversitas lokal menurun drastis terutama pada strata vegetasi bawah dan komunitas fauna tanah (Zakaria *et al.*, 2020). Penggembalaan sapi dilakukan secara berlebihan atau tanpa pengaturan zonasi, vegetasi penutup tanah akan semakin tertekan dan tanah menjadi rentan terhadap erosi. Padatnya populasi ternak dalam satu areal berisiko menimbulkan akumulasi feses yang berlebihan dan meningkatkan potensi pencemaran air tanah. Pembagian zonasi oleh perusahaan merupakan langkah strategis agar integrasi ini tetap dalam koridor keberlanjutan. Sistem SISKA masih menghadapi tantangan dalam keberlanjutan terutama terkait efisiensi pengelolaan lahan agar tidak mengganggu produktivitas sawit, hubungan kemitraan yang masih informal tanpa perjanjian jelas, serta risiko konflik akses lahan. Kapasitas peternak dalam mengelola integrasi masih perlu ditingkatkan melalui pelatihan, penyuluhan, dan dukungan kebijakan pemerintah agar sistem ini dapat berjalan lebih efektif dan berkelanjutan.

Implementasi SISKA secara teknologi dapat mendorong pemanfaatan inovasi dalam pengolahan limbah dan pemeliharaan ternak. Sistem ini masih berfungsi sebagai subsistem yang hanya memenuhi kebutuhan sehari-hari peternak dan belum sepenuhnya dioptimalkan untuk skala yang lebih besar. Pengelolaan masih dilakukan secara tradisional dengan keterbatasan adopsi teknologi modern yang dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas misalnya pengolahan limbah sawit dan pakan ternak masih mengandalkan metode manual yang kurang efisien dibandingkan dengan teknologi modern seperti fermentasi limbah atau penggunaan pakan alternatif berbasis teknologi. Kelima dimensi dalam penelitian ini yaitu ekologi, ekonomi, sosial, teknologi, dan kelembagaan terkait erat dalam menciptakan keberlanjutan SISKA. Hal ini bahwa dimensi ekologi dan ekonomi saling mendukung dalam pengelolaan sumber daya yang efisien, dimensi sosial berfokus pada keadilan, kesejahteraan, dan hubungan kemitraan, dimensi teknologi berperan dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan pakan dan limbah, serta dimensi kelembagaan memastikan adanya tata kelola yang baik dan dukungan struktural untuk kelangsungan sistem secara menyeluruh.

Penelitian Syarifuddin (2022) pengkajian keberlanjutan budidaya sapi potong menggunakan tiga dimensi ekologis, ekonomi, dan sosial-budaya. Penelitian ini menggunakan lima dimensi yaitu ekologi, ekonomi, sosial, teknologi dan kelembagaan. Penting untuk mendefinisikan apa yang dimaksud dengan “cukup” dalam konteks masing-masing dimensi karena setiap dimensi memiliki indikator keberhasilan, standar penilaian, serta tolok ukur capaian yang berbeda sesuai dengan tujuan pengembangan sistem. Lokasi penggembalaan dalam penelitian ini berada pada lahan milik perusahaan swasta. Syarat SISKA termasuk dalam program keberlanjutan adalah keseimbangan yang efisien antara jumlah sapi yang digembalakan. Menurut *Indonesia Australia Commercial Cattle Breeding Program* (IACCB) bahwa *stocking rate* dalam model SISKA *feedlot* sehektar menampung 2-3 ekor sapi dengan rotasi 70-90 hari tergantung *regrowth* hijauan bawah sapi. Pada praktik lapangan bahwa kebun sawit muda berumur 3-7 tahun dengan hijauan yang masih melimpah dan cahaya matahari masih cukup mendukung pertumbuhan rumput sela. Berdasarkan waktu operasional, penggembalaan biasanya dilakukan pada siang hingga sore hari dengan pola rotasi blok agar rumput memiliki waktu regenerasi, sedangkan malam hari ternak dikandangkan (pola semi intensif).

Berdasarkan uraian diatas, dapat ditegaskan bahwa SISKA merupakan inovasi penting di wilayah perkebunan sawit. Dalam hal ini, SISKA juga terkait erat dengan kebijakan kabinet Merah Putih yang menekankan pentingnya pembangunan berkelanjutan yang melibatkan sektor swasta, pemerintah, dan masyarakat. Program ini mendukung upaya mitigasi perubahan iklim, pemberdayaan peternak, dan peningkatan efisiensi dalam pengelolaan sumber daya alam. Akan tetapi, keberlanjutan sistem ini masih memerlukan evaluasi yang mendalam agar manfaat yang diperoleh dapat lebih optimal dan risiko yang mungkin muncul dapat diminimalkan. Oleh karena itu, penelitian mengenai **“Evaluasi Keberlanjutan Sistem Integrasi Sapi dan Kelapa Sawit (SISKA) di Kecamatan Abung Selatan Kabupaten Lampung Utara”** menjadi sangat relevan untuk dilakukan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi strategis guna memperkuat implementasi SISKA yang ramah lingkungan, inklusif secara sosial, berdaya guna secara ekonomi, adaptif secara teknologi, dan kokoh secara kelembagaan.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengevaluasi status keberlanjutan Sistem Integrasi Sapi dan Kelapa Sawit (SISKA) di Desa Kemalo Abung Kecamatan Abung Selatan Kabupaten Lampung Utara.
2. Merancang strategi pengembangan Sistem Integrasi Sapi dan Kelapa Sawit (SISKA) di Desa Kemalo Abung Kecamatan Abung Selatan Kabupaten Lampung Utara.

1.3. Kerangka Pemikiran

Penurunan populasi ternak sapi potong di Indonesia merupakan masalah kompleks yang dapat dilihat pada populasi ternak sapi potong tahun 2020-2024 mengalami penurunan yaitu 17.118,5 ekor hingga mencapai 11.749,7 ekor (BPS, 2025). Terjadinya penurunan disebabkan oleh keterbatasan modal karena tingginya harga pakan untuk sapi yang membuat peternak kesulitan untuk menyediakan pakan yang cukup. Hal ini berdampak langsung pada kemampuan peternak untuk memelihara dan mengembangkan populasi sapi potong. Disisi lain, gulma sawit dapat dimanfaatkan sebagai pakan alternatif. Jika sawit dapat dikelola dengan baik, ini bisa menjadi sumber pakan yang lebih ekonomis bagi peternak.

Berdasarkan instruksi Presiden Nomor 6 Tahun 2019, akan dilakukan implementasi Rencana Aksi Nasional Perkebunan Kelapa Sawit Berkelanjutan (RAN-KSB). Implementasi ini belum terlalu menggembirakan dan implementasi RAN-KSB menjadi rancangan aksi daerah juga masih relatif rendah sehingga kegiatan usaha tani melalui SISKA juga masih relatif rendah (Amin, 2023). Perlunya penelitian mengenai SISKA sangat penting untuk meningkatkan ketahanan pangan. Penelitian ini dilakukan di Desa Kemalo Abung Kecamatan Abung Selatan Kabupaten Lampung Utara.

Konsep pendayagunaan selalu berpijak pada tiga persepsi dasar yaitu Notohadikusumo (2005):

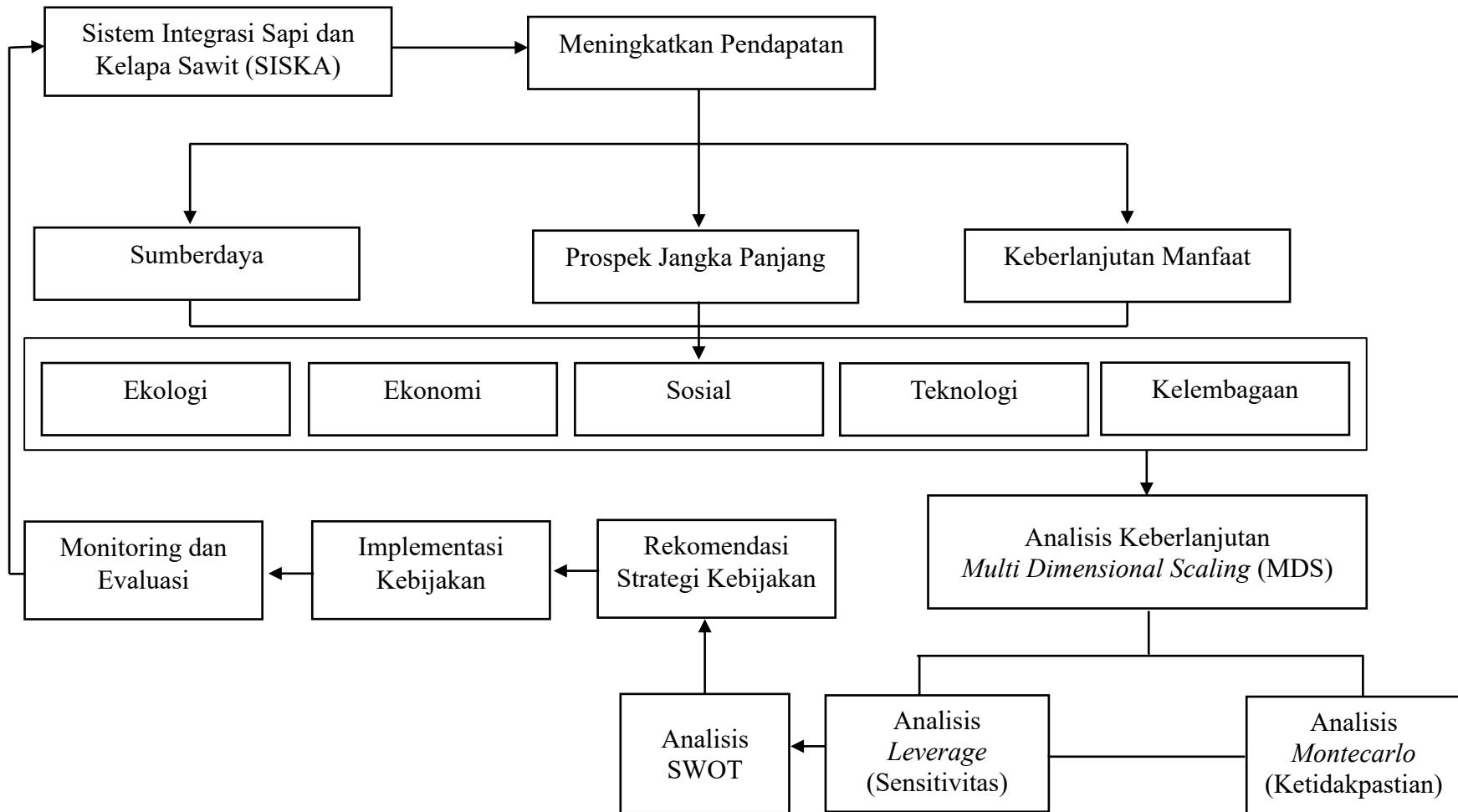
- (a) Potensi sumberdaya yang dimiliki, ini merujuk pada pengenalan dan pemanfaatan secara optimal terhadap sumber daya alam dan manusia yang tersedia. Memahami potensi ini sangat penting untuk merencanakan penggunaan lahan dan sumber daya secara efisien, sehingga dapat meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan masyarakat.
- (b) Prospek jangka panjang ke masa depan, ini menekankan pentingnya perencanaan yang mempertimbangkan keinginan dan dampak jangka panjang dari penggunaan sumber daya. Hal ini mencakup analisis terhadap tren sosial, ekonomi, dan lingkungan yang dapat mempengaruhi pemanfaatan sumber daya di masa depan.
- (c) Keberlanjutan manfaat, ini berkaitan dengan kemampuan untuk mempertahankan manfaat dari sumber daya yang digunakan tanpa merusak ekosistem atau mengurangi kualitas sumber daya itu sendiri. Pendekatan ini penting untuk memastikan bahwa generasi mendatang juga dapat menikmati manfaat yang sama dari sumber daya yang ada.

Berdasarkan tujuan tersebut, maka dalam pelaksanaanya perlu berbagai kajian diantaranya kajian multi dimensi berkelanjutan *Root Mean Square* (RMS) yang meliputi tiga dimensi utama yaitu: (a) dimensi ekologi, (b) dimensi ekonomi, dan (c) dimensi sosial. Secara ekologi, diharapkan dapat memberikan manfaat bagi lingkungan seperti peningkatan kesuburan tanah, daur ulang sumberdaya dari sisa pakan dan sisa panen, pengurangan pupuk kimia. Secara ekonomi, diharapkan meningkatkan pendapatan petani dan efisiensi biaya produksi. Secara sosial budaya, diharapkan dapat memperbaiki kualitas hidup seperti pendidikan dan kesehatan, selain itu dapat mendorong petani untuk mengembangkan keterampilan dalam mengelola kedua usaha secara bersamaan yang berpotensi meningkatkan pengetahuan dan kemampuan dalam pertanian berkelanjutan.

Berdasarkan penelitian ini, tiga dimensi utama berkelanjutan tersebut dikembangkan menjadi lima dimensi dengan menambahkan dua dimensi baru. Hal ini sejalan dengan penelitian Syarifuddin *et al* (2022), yaitu (d) dimensi teknologi,

dan (e) dimensi kelembagaan. Penambahan dua dimensi ini penting karena dalam penerapan sistem integrasi sawit-sapi yang berkelanjutan, maka dibutuhkan teknologi yang memadai yang harus didukung oleh kelembagaan yang kuat, karena suatu kegiatan/proyek tanpa kelembagaan yang kuat maka proyek/kegiatan tersebut tidak bertahan lama.

Berdasarkan dari uraian diatas, semakin jelas bahwa tujuan pembangunan SISKA dengan menerapkan konsep pembangunan berkelanjutan bersifat multidimensi (*multi objective*) yaitu mewujudkan kelestarian (*sustainability*) sistem budaya peternakan, baik secara (1) ekologi, (2) ekonomi, (3) sosial, (4) teknologi, dan (5) kelembagaan. Implikasinya memang lebih menantang dan kompleks jika dibandingkan dengan sistem konvensional yang hanya mengejar satu tujuan yakni pertumbuhan ekonomi. Akan tetapi, jika berhasil membangun sistem ini dan terwujud kelima dimensi (tujuan) pembangunan berkelanjutan secara seimbang sesuai dengan kondisi biofisik dan sosio kultural suatu daerah atau kawasan, maka dapat menyaksikan kehidupan manusia yang lebih sejahtera dan damai dalam lingkungan hidup yang lebih ramah (Suyitman, 2009). Langkah selanjutnya menganalisis keberlanjutan menggunakan Rap-fish software dengan menentukan penilaian skor pada masing-masing atribut *Multi Demention Scale* (MDS). Proses ini menghasilkan nilai indeks keberlanjutan untuk masing-masing dimensi ekologi, ekonomi, sosial, teknologi, dan kelembagaan serta mengidentifikasi atribut yang paling sensitif melalui analisis *leverage*. Setelah diperoleh gambaran menyeluruh mengenai status keberlanjutan, analisis dilanjutkan dengan metode SWOT untuk merumuskan strategi yang tepat berdasarkan kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman yang muncul dari hasil penilaian RAPFISH berdasarkan nilai *Leverage*. Strategi dari analisis SWOT kemudian dijadikan dasar dalam penyusunan rekomendasi kebijakan yang relevan dan aplikatif terhadap kondisi pengelolaan yang dikaji. Tahap selanjutnya adalah implementasi kebijakan secara bertahap sesuai prioritas program yang telah ditetapkan, disertai mekanisme monitoring dan evaluasi yang dilakukan secara berkala guna memastikan efektivitas pelaksanaan strategi serta memberikan umpan balik bagi perbaikan kebijakan dimasa mendatang. Lebih jelasnya dapat dilihat pada kerangka pemikiran yang disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

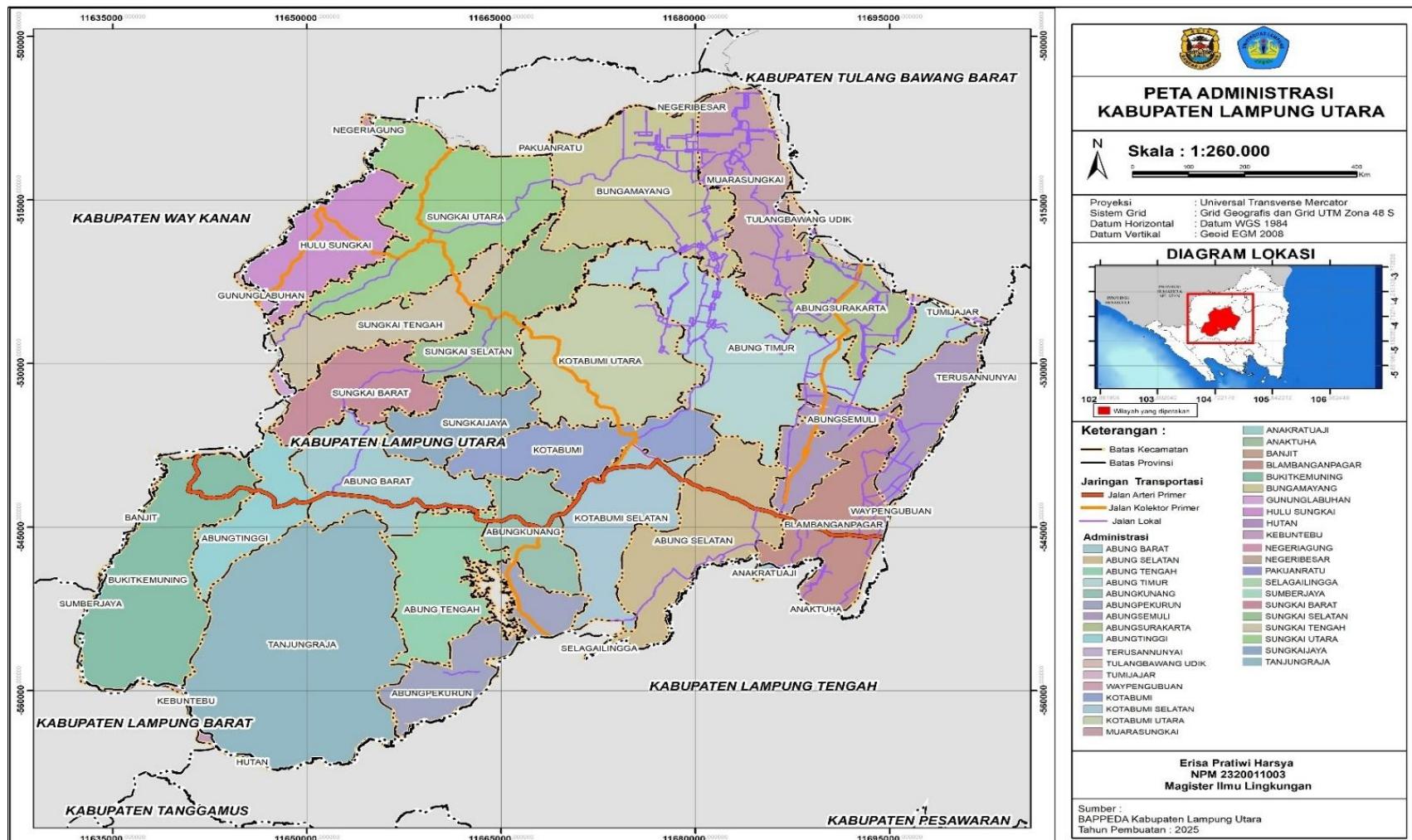
2.1.1 Letak Geografis dan Administrasi Kabupaten Lampung Utara

Letak Geografis dan Administrasi Kabupaten Lampung Utara Kabupaten Lampung Utara merupakan salah satu dari lima belas kabupaten kota yang ada di Provinsi Lampung. Ibukota Lampung Utara berada di Kotabumi, berjarak 100 km dari Kota Bandar Lampung (ibukota provinsi). Luas wilayah Kabupaten Lampung Utara sebesar 2.667,23 km². Secara geografis, Kabupaten Lampung Utara terletak pada 4,34' sampai 5,06' Lintang Selatan, dan 104,40' sampai 105,08' Bujur Timur.

Batas-batas wilayah Kabupaten Lampung Utara yaitu:

1. Sebelah Utara dengan Kabupaten Way Kanan
2. Sebelah Selatan dengan Kabupaten Lampung Tengah
3. Sebelah Timur dengan Kabupaten Tulang Bawang Barat
4. Sebelah Barat dengan Kabupaten Lampung Barat

Berdasarkan Peraturan Daerah Nomor 08 Tahun 2006, wilayah Kabupaten Lampung Utara pada Tahun 2006 dimekarkan menjadi 23 kecamatan dan 247 desa/kelurahan. Wilayah Kabupaten Lampung Utara merupakan daerah agraris dengan mata pencaharian pokok penduduknya di sektor pertanian. Peta administrasi Kabupaten Lampung Utara disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Administrasi Kabupaten Lampung Utara

Sebaran luas wilayah kecamatan di Kabupaten Lampung Utara disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Luas wilayah perkecamatan di Kabupaten Lampung Utara

No	Kecamatan	Luas Wilayah (Km²)
1	Bukit Kemuning	163,25
2	Abung Tinggi	56,21
3	Tanjung Raja	228,20
4	Abung Barat	89,74
5	Abung Tengah	78,59
6	Abung Kunang	51,67
7	Abung Pekurun	162,23
8	Kotabumi	81,25
9	Kotabumi Utara	143,38
10	Kotabumi Selatan	100,40
11	Abung Selatan	110,31
12	Abung Semuli	100,89
13	Blambangan Pagar	100,72
14	Abung Timur	192,50
15	Abung Surakarta	72,84
16	Sungkai Selatan	91,38
17	Muara Sungkai	123,52
18	Bunga Mayang	209,19
19	Sungkai Barat	74,41
20	Sungkai Jaya	58,78
21	Sungkai Utara	207,70
22	Hulu Sungkai	89,91
23	Sungkai Tengah	80,13
Total		2.667,23

Sumber : Badan Pusat Stastika Kabupaten Lampung Utara, 2024

2.1.2 Kondisi Topografi dan Iklim Kabupaten Lampung Utara

Kabupaten Lampung Utara secara topografi merupakan daerah perbukitan dengan ketinggian antara 450-1500 m dari permukaan laut. Secara umum Kabupaten Lampung Utara merupakan dataran rendah yang tertutup awan vulkanis. Ketinggian wilayah di Kabupaten Lampung Utara bervariasi antara 26 Mdpl – 306 Mdpl. Kecamatan Bukit Kemuning memiliki ketinggian 306 Mdpl dan kecamatan Kotabumi memiliki ketinggian terendah yaitu 26 Mdpl. Kabupaten Lampung Utara memiliki 3 gunung yaitu Gunung Haji, Gunung Ulu Sabuk, Gunung Tangkit Tebak. Beberapa sungai yang melintasi

Kabupaten Lampung Utara, yaitu Way Rarem, Way Galing, Way Kulur, Way Sabuk, Way Kelamas, Way Rendah, Way Talang Mas, Way Melungun, Way Kelanga, Way Sungkai Hulu, Way Buluh, Way Buyut, Way Hanakau, dan Way Sungko Hilir (BPS Kabupaten Lampung Utara, 2024).

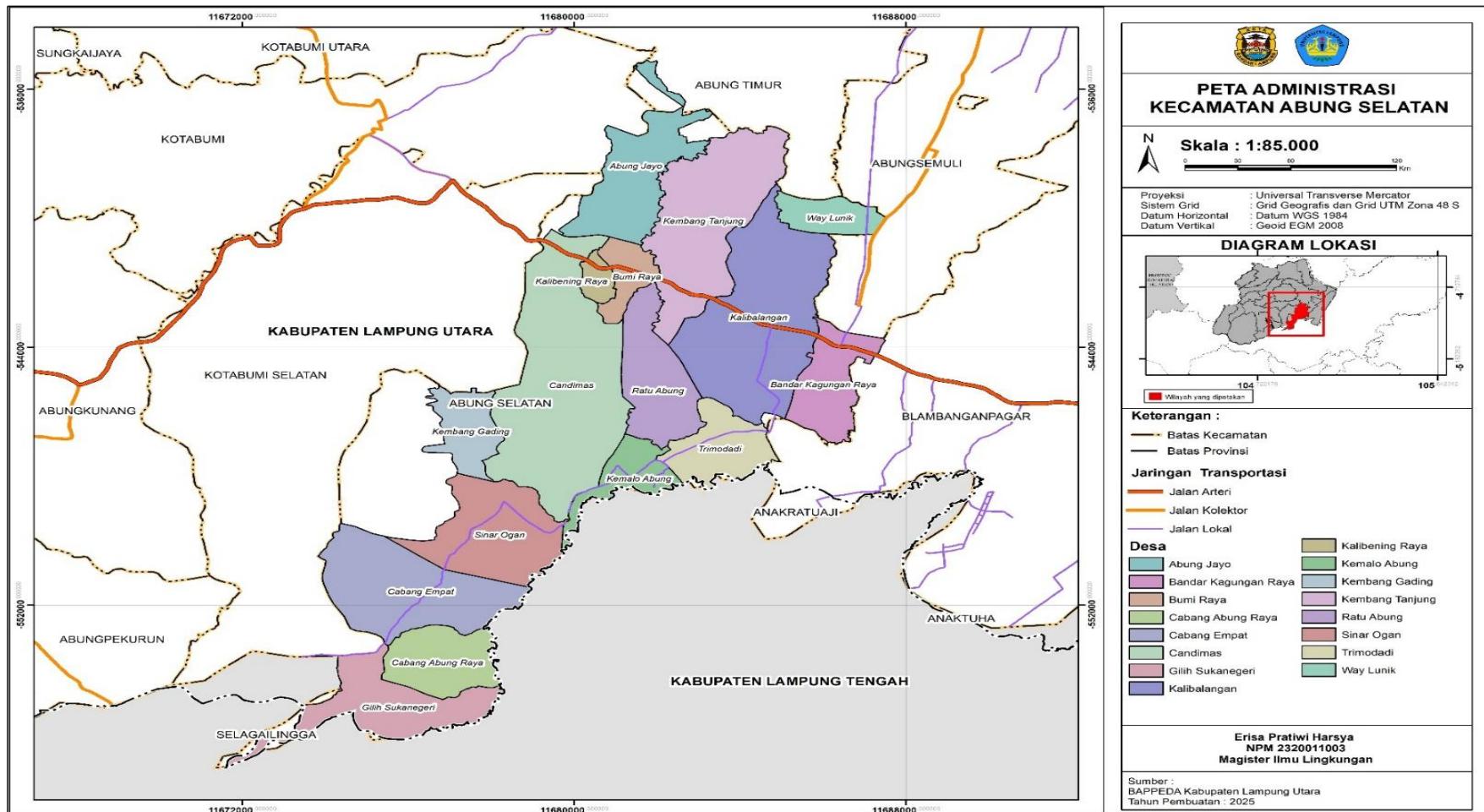
Kabupaten Lampung Utara memiliki iklim tropis dengan 2 (dua) musim yang selalu berganti sepanjang tahun yaitu musim penghujan dan musim kemarau berganti sepanjang T\tahun dengan suhu 28,4°C sampai dengan 29,9°C. Rata-rata curah hujan adalah 144,0 mm sampai dengan 455,8 mm, dan hari hujan rata-rata adalah 11-20 hari/bulan (BPS Kabupaten Lampung Utara, 2024). Kombinasi iklim tropis, suhu yang stabil, curah hujan yang cukup, dan jumlah hari hujan yang memadai membuat Kabupaten Lampung Utara menjadi lingkungan yang cocok untuk berbagai jenis pertanian yaitu tanaman tropis seperti padi, kelapa sawit, karet, dan sebagainya.

2.1.3 Letak Geografis dan Administrasi Kecamatan Abung Selatan

Kecamatan Abung Selatan adalah salah satu kecamatan di Kabupaten Lampung Utara. Kecamatan Abung Selatan berdiri berdasarkan Undang undang Nomor 02 Tahun 1997 yang telah terdiri dari 17 Desa/Kelurahan dengan luas 14.136 Ha. Berdasarkan letak geografis Kecamatan Abung Selatan memiliki batas-batas sebagai berikut:

1. Sebelah Utara berbatasan dengan Kecamatan Abung Timur dan Kecamatan Abung Semuli.
2. Sebelah Timur berbatasan dengan Kecamatan Blambangan Pagar.
3. Sebelah Selatan berbatasan dengan Kabupaten Lampung Tengah.
4. Sebelah Barat berbatasan dengan Kecamatan Kotabumi Selatan dan Kecamatan Kotabumi.

Berdasarkan Peraturan daerah Nomor 25 Tahun 2000 menyatakan ibukota Kecamatan Abung Selatan adalah Desa Kalibalangan. Ibukota kecamatan ini terletak + 20Km dari Ibukota Kabupaten Lampung Utara (Kotabumi) dan +107Km dari ibukota Provinsi Lampung. Berikut peta administrasi Kecamatan Abung Selatan Kabupaten Lampung Utara disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta Administrasi Kecamatan Abung Selatan

2.1.4 Kondisi Topografi dan Iklim Kecamatan Abung Selatan

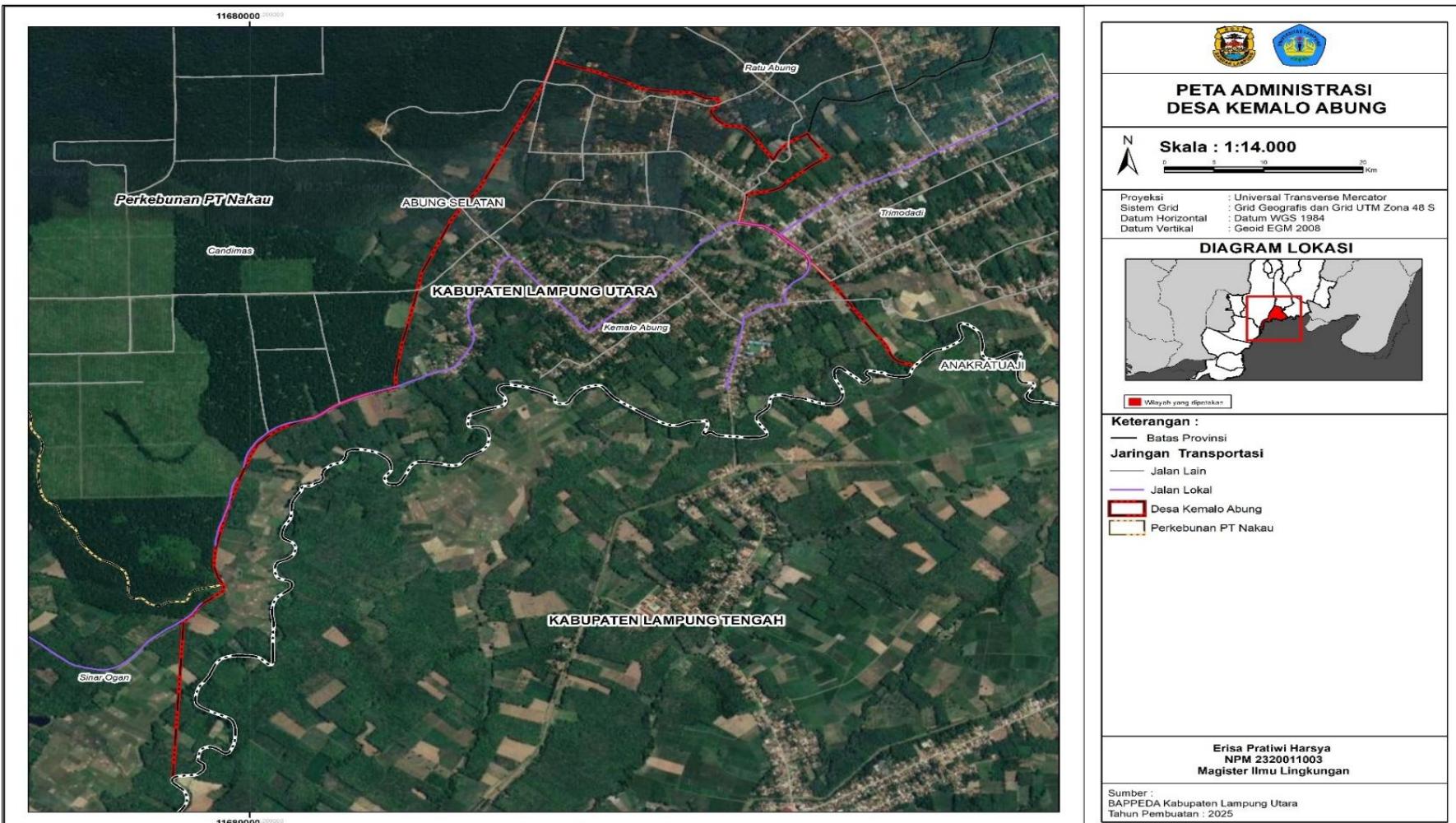
Berdasarkan topografi wilayah Kecamatan Abung Selatan 90 persen adalah dataran rendah dan 10 persen adalah dataran tinggi yaitu Desa Candimas dan sebagian kecil Desa Sinar Ogan dengan jumlah penduduk. Kecamatan Abung Selatan memiliki iklim tropis yang ditandai dengan dua musim utama yang berganti sepanjang tahun. Suhu udara di wilayah ini relatif stabil sepanjang tahun, dengan rata-rata suhu harian berkisar antara 28°C hingga 30°C. Kelembaban udara umumnya tinggi terutama pada musim hujan dengan rata-rata kelembaban relatif mencapai 75% hingga 90%. Curah hujan tahunan di Kecamatan Abung Selatan diperkirakan mencapai 1.500–2.500 mm per tahun, tergantung variasi iklim tahunan dan topografi lokal (BPS Kabupaten Lampung Utara, 2024).

2.1.5 Letak Geografis dan Administrasi Desa Kemalo Abung

Desa Kemalo Abung merupakan hasil pemekaran dari Desa Trimodadi Kecamatan Abung Selatan Kabupaten Lampung Utara. Pemekaran telah dimulai sejak tahun 2007 dengan berbagai usaha dan perjuangan pada akhirnya pada 24 Januari 2008 bedirilah Desa Kemalo Abung. Secara astronomi Desa Kemalo Abung terletak pada 4°51' – 4°53' Lintang Selatan (LS) 104°50' – 104°52' Bujur Timur (BT). Dilihat dari orbitannya jarak desa ke ibukota kecamatan +7 Km (Kotabumi Selatan), ke ibukota kabupaten/kota +25 Km (Kotabumi), sedangkan ke ibukota provinsi +112Km (Bandar Lampung). Desa Kemalo Abung terdiri dari 5 wilayah dusun yaitu Dusun Madyodadi I, Dusun Madyodadi II, Dusun Trimodadi, Dusun Sidodadi I, dan Dusun Sidodadi II. Wilayah-wilayah tersebut merupakan daerah potensial pengembangan usaha desa seperti kegiatan pertanian, peternakan, perekonomian, jasa, dan lainnya. Batas-batas wilayah Desa Kemalo Abung sebagai berikut:

1. Sebelah Utara : Desa Trimodadi Kecamatan Abung Selatan
2. Sebelah Timur : Desa Sinar Ogan Kecamatan Abung Selatan
3. Sebelah Selatan : Desa Way Pengubuan Kecamatan Anak Ratu Aji
4. Sebelah Barat : PT. Nakau Kecamatan Abung Selatan

Penggunaan lahan terbesar di Desa Kemalo Abung adalah untuk persawahan 40,00 ha, tanah kering (tegal/ladang, pemukiman, pekarangan) 158,00 ha, pekarangan 62,00 ha, Perkebunan 96,00 ha, infrastruktur fisik desa 41 ha berupa jalan desa, lapangan olahraga, sekolah, perkantoran pemerintah dan pemakaman Desa/umum. Perumahan di masyarakat di Desa Kemalo Abung belum tergolong padat karena masih banyak yang mempunyai pekarangan rumah yang dapat dimanfaatkan untuk menanam sayuran dan lain sebagainya. Pada wilayah batasan sebelah barat yaitu PT Nakau yang merupakan perusahaan bergerak di bidang perkebunan kelapa sawit dengan luas 2.653Ha. Selain itu, bergerak pada ternak sapi sebanyak 1.418 ekor (intensif) dan 671 ekor (ekstensif) melalui model pengembangan SISKA. Desa Kemalo Abung berbatasan langsung dengan areal milik PT Nakau, sebuah perusahaan yang bergerak di bidang budidaya kelapa sawit. Kedekatan geografis ini memberikan keuntungan tersendiri bagi peternak lokal, karena sebagian dari lahan milik PT Nakau dimanfaatkan secara informal oleh masyarakat sebagai area penggembalaan ternak sapi. Hal ini menjadi salah satu bentuk praktik SISKA yang berkembang secara alami di wilayah tersebut. Model integrasi ini diharapkan menjadi solusi strategis bagi peternak di Provinsi Lampung untuk mengoptimalkan pemanfaatan lahan/efisiensi sektor peternakan dan perkebunan secara berkelanjutan, serta menjadi pilar memperkuat ketahanan pangan nasional.



Gambar 4. Peta Administrasi Desa Kemalo Abung

2.1.6 Kondisi Topografi dan Iklim Desa Kemalo Abung

Desa Kemalo Abung terletak pada ketinggian sekitar ± 100–150 meter di atas permukaan laut (mdpl) dengan suhu rata-rata 28°C – 30°C. Morfologi wilayah desa Kemalo Abung berada pada ±26,00 mdl dari permukaan laut. Dengan tekstur tanah Lampungan dengan warna tanah hitam dan tingkat kemiringan tanah 20,00 derajat. Iklim di Desa Kemalo Abung memiliki curah hujan rata-rata sebesar 3.000 Mm/tahun. Curah yang sangat tinggi ini dapat dimanfaatkan oleh masyarakat untuk budidaya tanaman pertanian, perkebunan, peternakan, dan perhutanan.

2.1.7 Keadaan Demografi Desa Kemalo Abung

Keadaan demografi penduduk sangat penting untuk perencanaan pemerintah dalam segala bidang maupun dalam dunia usaha. Jumlah penduduk di Desa Kemalo Abung pada tahun 2024 memiliki jumlah penduduk terdiri dari 3.170 jiwa yang terdiri atas laki-laki 1.629 jiwa dan perempuan 1.541 jiwa. Jumlah Kepala Keluarga (KK) 981 terdiri dari 888 KK laki-laki dan 73 KK perempuan. Dengan kepadatan penduduk 1.042,76 jiwa/km².

2.1.8 Tingkatan Pendidikan Penduduk Desa Kemalo Abung

Tingkatan pendidikan penduduk di Desa Kemalo Abung dapat digunakan sebagai ukuran untuk menggambarkan standar hidup penduduk dalam suatu daerah tersebut. Pendidikan merupakan salah satu aspek penting dalam kehidupan yang berperan meningkatkan kualitas hidup. Semakin tinggi tingkat pendidikan penduduk, maka semakin baik kualitas sumberdaya nya. Tingkat pendidikan di Desa Kemalo Abung terdiri dari yang belum sekolah, tamat SD, tamat SMP, tamat SMA, sampai tampat di perguruan tinggi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Tingkat Pendidikan Penduduk di Desa Kemalo Abung

No.	Tingkat Pendidikan	Jenis Kelamin	
		Laki-Laki (Jiwa)	Perempuan (Jiwa)
1.	Usia 3 - 6 tahun yang belum masuk TK	35	37
2.	Usia 3 - 6 tahun yang sedang TK/play group	33	27
3.	Usia 7 - 18 tahun yang sedang sekolah	373	339
4.	Usia 18 - 56 tahun pernah SD tetapi tidak tamat	19	23
5.	Tamat SD/sederajat	189	193
6.	Usia 12 - 56 tahun tidak tamat SMP	95	91
7.	Usia 18 - 56 tahun tidak tamat SMA	98	87
8.	Tamat SMP/sederajat	234	221
9.	Tamat SMA/sederajat	326	308
10.	Tamat D-1/sederajat	1	2
11.	Tamat D-2/sederajat	13	27
12.	Tamat D-3/sederajat	27	13
13.	Tamat S-1/sederajat	55	37
14.	Tamat S-2/sederajat	2	0
Jumlah Total			

Sumber: Profil Desa Kemalo Abung, 2024.

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan tingginya tingkat pendidikan penduduk di Desa Kemalo Abung yang berlatar belakang pendidikan tamat Sekolah Menengah Atas (SMA) atau sederajat yang membuat pengetahuan penduduk akan kesadaran pentingnya pendidikan. Akan tetapi, penghasilan dari mata pencaharian yang masih rendah membuat penduduk takut menyekolahkan anak-anaknya untuk sampai tingkat perguruan tinggi. Tingkat perguruan tinggi dari tamat D-1 sampai tamat S-2 berjumlah 177 jiwa. Selain itu, pemerintah desa juga aktif dalam mendukung pendidikan melalui pemberian beasiswa kepada siswa berprestasi dan kurang mampu. Secara keseluruhan meskipun tantangan masih ada seperti keterbatasan fasilitas dan sumber daya, upaya bersama antara pemerintah, masyarakat, dan lembaga pendidikan menunjukkan bahwa pendidikan di Desa Kemalo Abung terus berkembang secara bertahap.

2.1.9 Sebaran Mata Pencaharian Penduduk Desa Kemalo Abung

Mata pencaharian di Desa Kemalo Abung menggambarkan aktivitas penduduk setempat dalam usaha memenuhi kebutuhan hidupnya dan sudah terdistribusi pada berbagai sektor perekonomian. Mata pencaharian pada daerah pedesaan yaitu sektor pertanian/perternakan yang merupakan pekerjaan pokok bagi penduduk setempat. Adapun sebaran mata pencaharian masyarakat Desa Kemalo Abung dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini.

Tabel 3. Sebaran Mata Pencaharian tahun 2024 di Desa Kemalo Abung

No.	Mata Pencaharian	Jumlah (Jiwa)
1.	Petani	703
2.	Peternak	312
3.	Buruh usaha hotel dan Penginapan	31
4.	Pegawai Negeri Sipil (PNS)	1
5.	TNI/POLRI	2
6.	Guru Swasta	3
7.	Pensiunan TNI/POLRI	13
8.	Pensiunan PNS	17
9.	Pembantu rumah tangga	39
10.	Sopir	27
11.	Jasa penyewaan peralatan pesta	2
12.	Pemilik usaha warung, rumah makan, restoran	35

Sumber: Profil Desa Kemalo Abung, 2024.

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan bahwa mata pencaharian masyarakat Desa Kemalo Abung bervariasi. Beberapa masyarakat Desa Kemalo Abung yang berprofesi sebagai petani sebanyak 703 orang dan peternak sebanyak 312 orang. Hal ini menunjukkan bahwa Desa Kemalo Abung memiliki potensi pada bidang pertanian dan peternakan.

2.1.10 Sarana dan Prasarana Desa Kemalo Abung

Sarana dan prasarana merupakan pendukung perekonomian dalam suatu daerah tersebut. Sarana fisik merupakan sarana umum yang digunakan oleh suatu masyarakat untuk melakukan aktivitas sehari-hari, khususnya yang berhubungan dengan kepentingan umum. Sarana dan prasarana fisik Desa Kemalo Abung dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Sarana dan prasarana tahun 2024 di Desa Kemalo Abung

Sarana dan Prasarana	Jenis	Jumlah (Unit)
Kesehatan	Puskesmas	1
	Poliklinik	1
	Posyandu	4
	Rumah Praktek Dokter	1
	Balai kesehatan	1
Pendidikan	TK	1
	SD	2
	SMA	1
Ekonomi	Toko/Warung	81
	Bumdes	1
	Koperasi Simpan Pinjam	22
	Perusahaan	1
	Usaha peternakan	9
	Usaha perikanan	5
	Usaha jasa (tukang jahit, cukur, service elektronik, dan pijat/pengobatan)	27
Peribadatan	Swalayan	22
	Masjid	4
	Mushola	10
Air bersih dan Sanitasi	Sumur gali	795
	Hidran umum	5
	Embung	1
	Saluran drainase	1
	MCK Umum	1
Energi dan Penerangan	Listrik PLN	913
	Genset pribadi	21
Olahraga	Lapangan sepak bola	1

Sumber: Profil Desa Kemalo Abung, 2024.

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan berbagai sarana dan prasarana yang tersedia di Desa Kemalo Abung dalam kondisi baik, sehingga dapat digunakan untuk masyarakat umum. Sarana dan prasarana yang dimiliki antara lain kesehatan yang digunakan untuk memberikan pelayanan pertolongan pertama dengan tersedianya puskesmas, poliklinik, posyandu, rumah praktik dokter, dan balai kesehatan. Sarana dan prasarana pendidikan yang menjadi aspek penting untuk menunjang kemakmuran dan kecerdasan desa khususnya dalam bidang Sumber Daya Manusia (SDM) terdiri dari TK, SD, SMP.

Sarana dan prasarana ekonomi untuk menunjang pergerakan ekonomi di suatu daerah yang dibutuhkan lembaga penunjang ekonomi yang ada di Desa Kemalo Abung yaitu terdiri dari toko atau warung, swalayan, bumdes, koperasi simpan pinjam, perusahaan, usaha peternakan dan perikanan, usaha jasa yaitu tukang jahit, cukur, *service* elektronik, dan pijat/pengobatan. Sarana dan prasana peribadatan memiliki masjid dan mushola yang digunakan masyarakat umum yang memeluk agama islam. Sarana dan prasarana air bersih dan sanitasi untuk menunjang kehidupan sehari-hari dalam memenuhi kebutuhan air minum, memasak, mencuci, mandi, dan lainnya yang terdiri dari sumur gali, hidran umum, embung, dan MCK Umum.

Sarana dan prasarana energi dan penerangan digunakan untuk menunjang berbagai aktivitas masyarakat, baik di sektor rumah tangga maupun kegiatan sosial-ekonomi terdiri dari jaringan listrik PLN dan genset. Tersedianya sarana dan prasarana lapangan olahraga sepak bola dimanfaatkan oleh masyarakat khususnya para pemuda untuk mendukung aktivitas olahraga dan kegiatan sosial kemasyarakatan, meskipun fasilitas pendukung seperti ruang ganti dan pagar pembatas masih terbatas namun keberadaan lapangan ini mendorong gaya hidup sehat dan aktif di kalangan masyarakat desa.

2.1.11 Profil Lokasi PT Nakau



Gambar 5. Lokasi perkebunan kelapa sawit yang digunakan masyarakat dalam pengelolaan SISKA

PT Nakau Lampung Utara berlokasi di Desa Candi Mas, Kecamatan Abung Selatan, Kabupaten Lampung Utara. Area ini merupakan kawasan perkebunan kelapa sawit dengan luas 2.600–2.656 hektar yang dikelola sebagai sentra produksi tandan buah segar sawit. Kegiatan budidaya sawit, perusahaan juga mengembangkan SISKA sebagai bentuk pengelolaan agribisnis terpadu yang mendukung efisiensi lahan dan ketahanan pangan. Berdasarkan pada Gambar diatas menunjukkan bahwa pada tampak deretan pohon kelapa sawit yang sudah memasuki fase dewasa yaitu produktif dengan perkiraan umur sekitar 5-10 tahun. Perkiraan ini didasarkan pada ciri visual yang terlihat: batang pohon sudah tinggi dan relatif besar, permukaan batang menunjukkan bekas pelepas yang gugur secara berlapis, kanopi daunnya berada di bagian atas dengan tajuk yang lebar dan teratur ciri umum sawit yang telah lama ditanam dan sudah berproduksi.

Lokasi PT Nakau tidak hanya berfungsi sebagai area produksi, tetapi juga berperan dalam pemberdayaan sosial ekonomi masyarakat sekitar melalui program kemitraan dan kegiatan *Corporate Social Responsibility* (CSR) mencakup dukungan pengembangan model usaha agribisnis terpadu yang memberi manfaat langsung bagi komunitas lokal. Menurut data dari Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Lampung (2025), PT Nakau saat ini memelihara sekitar 1.418 ekor sapi di kandang (intensif) serta sekitar 671 ekor sapi yang dilepas di areal (ekstensif) perkebunan sawit sebagai bagian dari model SISKA. Keseluruhan total populasi sapi yang terlibat dalam program integrasi ini mencapai kurang lebih 2.089 ekor sapi. Implementasi SISKA di lokasi ini merupakan langkah strategis untuk memaksimalkan produktivitas lahan sawit sekaligus mendukung ketahanan pangan melalui produksi daging sapi.

Sejak tahun 2018, PT Nakau mulai mengembangkan dan menerapkan program SISKA sebagai bagian dari strategi pengelolaan perkebunan yang berkelanjutan. Pada fase awal penerapan, perusahaan memanfaatkan sebagian areal perkebunan untuk integrasi peternakan sapi potong yang digembalakan di bawah tegakan kelapa sawit.

PT Nakau telah mengimplementasikan SISKA sebagai salah satu upaya pengelolaan lahan perkebunan yang lebih produktif dan berkelanjutan. Dalam pelaksanaannya, program ini tidak hanya diterapkan pada tingkat perusahaan, tetapi juga melibatkan masyarakat dan peternak di sekitar kawasan perkebunan. Melalui mekanisme kerja sama tersebut, para peternak diberikan kesempatan untuk memanfaatkan lahan milik PT Nakau sebagai area penggembalaan dan pemeliharaan ternak sapi, sehingga keberadaan program SISKA tidak hanya meningkatkan efisiensi pemanfaatan lahan. Pada praktiknya, masyarakat menerapkan pola pemeliharaan semi-intensif bahwa ternak digembalakan di bawah tegakan kelapa sawit setiap hari mulai pukul 12.00 hingga 17.00, sementara diluar waktu tersebut ternak dipelihara di kandang untuk pemberian pakan tambahan dan pengawasan.

Melalui program ini, sapi memanfaatkan vegetasi penutup tanah sebagai pakan alami, sekaligus membantu pengendalian gulma dan menurunkan biaya pemeliharaan kebun. Sejak digulirkan pada 2018, kegiatan SISKA di PT Nakau berkembang secara bertahap baik dari sisi jumlah ternak maupun sistem manajemennya yaitu dimulai penambahan populasi sapi, penguatan kandang dan pengawasan pakan, hingga pemanfaatan limbah kotoran sapi sebagai pupuk organik bagi tanaman sawit. Program ini tidak hanya berorientasi pada peningkatan produktivitas perkebunan, tetapi juga menjadi sarana pemberdayaan ekonomi masyarakat sekitar melalui peluang kemitraan dan penguatan rantai pasok peternakan di wilayah Lampung Utara. Pemanfaatan langsung sebagai pakan ternak, limbah hasil pemeliharaan sapi seperti kotoran juga dimanfaatkan sebagai pupuk organik untuk tanaman sawit, sehingga siklus produksi lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan.

2.2 Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development*)

Istilah pembangunan berkelanjutan pertama kali diperkenalkan oleh *World Commission on Environment and Development* (WCED) pada tahun 1987 sebagai suatu komisi independen yang membahas serta memberikan rekomendasi terhadap persoalan lingkungan global pasca konfrensi Stockholm

pada tahun 1972. Menurut WCED mendefinisikan pembangunan berkelanjutan sebagai pembangunan yang dapat memenuhi kebutuhan generasi masa kini tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang untuk memenuhi segala kebutuhannya. Menurut Bank Dunia (*World Bank*) menguraikan konsep ini melalui kerangka segitiga pembangunan berkelanjutan (*Environmentally Sustainable Development Triangle*) yang menempatkan tiga dimensi utama sebagai fondasi pembangunan berkelanjutan: dimensi ekonomi, ekologi, dan sosial (Harahap *et al.*, 2020). Hal ini menegaskan bahwa konsep yang semakin penting dalam wacana pembangunan berkelanjutan secara global maupun nasional, terutama dalam konteks menyeimbangkan kebutuhan ekonomi dengan kelestarian lingkungan dan keadilan sosial.

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup menyatakan bahwa pembangunan berkelanjutan merupakan upaya yang dilakukan secara sadar dan terencana dengan mengintegrasikan aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi ke dalam perencanaan pembangunan. Tujuan pembangunan berkelanjutan adalah menjaga kelestarian lingkungan serta menjamin keselamatan, kesejahteraan, dan kualitas hidup generasi sekarang maupun yang akan datang (UU RI No. 32 Tahun 2009). Dalam konteks lingkungan dan pengelolaan sumber daya alam, pembangunan berkelanjutan juga dikenal sebagai pertanian berkelanjutan (*sustainable agriculture*) menekankan efisiensi, keberlanjutan ekologis, dan peran serta masyarakat lokal (Budiadi *et al.*, 2021). Prinsip tersebut sejalan dengan penerapan SISKA dalam praktiknya, menghindari ketergantungan pada input sintetis seperti pupuk dan pestisida kimia, serta lebih mengedepankan pendekatan organik. Salah satu tantangan utama dalam menerapkan sistem ini adalah adanya tarik-menarik antara kepentingan pembangunan ekonomi jangka pendek dengan kebutuhan konservasi lingkungan jangka panjang.

Menurut Purwantiningdyah (2021) mengembangkan lebih lanjut kerangka pembangunan berkelanjutan dalam konteks pengelolaan sumber daya alam, khususnya perikanan yang kemudian dapat diterapkan secara luas pada sektor-

sektor pembangunan lainnya. Mereka membagi pembangunan berkelanjutan ke dalam empat dimensi utama: keberlanjutan ekologi, keberlanjutan sosial-ekonomi, keberlanjutan komunitas, dan keberlanjutan kelembagaan (Wahyuni dan Dewi, 2018). Keberlanjutan ekologi mengacu pada pemeliharaan kapasitas dan kualitas ekosistem agar tidak melampaui daya dukungnya. Keberlanjutan sosial-ekonomi berkaitan dengan kesejahteraan individu dan rumah tangga pelaku ekonomi, termasuk dalam hal ini petani, nelayan, dan peternak. Keberlanjutan komunitas menekankan pentingnya membangun kapasitas sosial masyarakat agar mampu bertahan dan berkembang dalam menghadapi dinamika pembangunan. Keberlanjutan kelembagaan mencakup perlunya sistem kelembagaan yang kuat dan responsif terhadap kebutuhan masyarakat serta mampu mengelola sumber daya secara adil dan efisien (Ridwansyah *et al.*, 2023). Cakupan keberlanjutan yang berbasis komunitas yaitu institusional, finansial, partisipasi masyarakat, teknis, dan lingkungan merupakan pilar penting dalam pembangunan berkelanjutan. Tidak hanya berorientasi pemenuhan kebutuhan dasar masyarakat, tetapi menjadi bagian dari praktik pembangunan berkelanjutan yang menjaga keseimbangan antara kesejahteraan manusia dan kelestarian sumber daya alam (Abidin, 2023).

Prinsip keberlanjutan utama yang perlu diperhatikan dalam setiap kebijakan pembangunan yaitu prinsip lingkungan dan prinsip sosial politik. Prinsip lingkungan mencakup perlindungan sistem pendukung kehidupan, pemeliharaan integritas ekosistem, serta pengembangan strategi preventif dan adaptif untuk merespons ancaman lingkungan global seperti perubahan iklim dan krisis keanekaragaman hayati (Mbow *et al.*, 2014). Prinsip sosial-politik menekankan pentingnya menjaga kesetaraan sosial dan politik dalam proses transisi menuju masyarakat berkelanjutan. Hal ini termasuk upaya untuk mengurangi ketimpangan, meningkatkan akses terhadap sumber daya, serta mendorong partisipasi masyarakat dalam proses pengambilan keputusan (Indahyani dan Maga, 2023). Persepsi masyarakat terhadap pentingnya kelestarian lingkungan ditunjukkan bahwa tingkat kesadaran lingkungan masyarakat berpengaruh terhadap penerimaan, partisipasi, dan dukungan mereka terhadap program pembangunan yang berbasis keberlanjutan

(Budiono, 2023). Perubahan perilaku kolektif menuju praktik berkelanjutan merupakan faktor kunci dalam pengelolaan sumber daya alam yang bertanggung jawab.

Konsep pendayagunaan dalam pembangunan berkelanjutan didasarkan pada tiga persepsi utama, yaitu sumberdaya, keberlanjutan manfaat, dan prospek jangka panjang. Ketiga persepsi ini menekankan bahwa pemanfaatan sumberdaya harus mempertimbangkan daya dukung lingkungan, memberikan manfaat secara terus-menerus, serta memiliki orientasi jangka panjang agar pembangunan tetap berkelanjutan dari waktu ke waktu (Notohadikusumo, 2005).

Implementasi pembangunan berkelanjutan sangat tergantung pada komitmen pemerintah dan partisipasi masyarakat. Pemerintah memegang peran penting dalam menciptakan kebijakan yang berpihak pada lingkungan dan masyarakat, seperti kebijakan tata ruang, subsidi untuk praktik ramah lingkungan, serta insentif untuk pelaku usaha yang menerapkan prinsip berkelanjutan (Kiptot *et al.*, 2014). Disisi lain, masyarakat, khususnya komunitas lokal, harus didorong untuk terlibat aktif dalam pengelolaan sumber daya di wilayah mereka, karena mereka yang paling terdampak dan paling mengetahui kondisi lokal. Dalam banyak studi, partisipasi masyarakat terbukti mampu meningkatkan efektivitas pengelolaan sumber daya, mencegah konflik, serta memperkuat rasa memiliki terhadap program-program pembangunan (Pratama, 2024).

Pendekatan pembangunan berkelanjutan juga semakin dikuatkan oleh kerangka global Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*) yang ditetapkan oleh PBB pada tahun 2015. SDGs memuat 17 tujuan global yang mencakup pengentasan kemiskinan, ketahanan pangan, kesehatan, pendidikan, kesetaraan gender, pengelolaan air dan sanitasi, energi bersih, pertumbuhan ekonomi, serta perlindungan terhadap ekosistem darat dan laut (Syahril *et al.*, 2021). Implementasi SDGs di Indonesia telah dituangkan dalam berbagai strategi nasional dan rencana aksi daerah, yang mengarahkan pembangunan ke arah yang lebih inklusif, adil, dan

berkelanjutan. Hal ini menunjukkan bahwa pembangunan berkelanjutan bukan lagi sekadar wacana, tetapi telah menjadi komitmen global dan nasional yang harus diwujudkan secara nyata (Lagiman, 2020). Sejalan dengan hal tersebut, penerapan SISKA menjadi salah satu bentuk nyata kontribusi sektor pertanian dan perkebunan dalam mendukung pencapaian SDGs, khususnya pada aspek ketahanan pangan, peningkatan pendapatan masyarakat, efisiensi pemanfaatan sumber daya alam, serta perlindungan lingkungan secara berkelanjutan.

2.3 Dimensi Keberlanjutan

Keberlanjutan merupakan konsep pembangunan yang menekankan pemenuhan kebutuhan generasi saat ini tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang dalam memenuhi kebutuhannya. Konsep ini diperkenalkan melalui Brundtland Report tahun 1987 yang menegaskan bahwa aktivitas pembangunan harus memperhatikan keseimbangan antara aspek lingkungan, ekonomi, dan sosial (Brundtland, 1987). Berdasarkan konteks pertanian dan peternakan, keberlanjutan diartikan sebagai kemampuan sistem produksi untuk mempertahankan produktivitas secara terus-menerus dengan tetap menjaga kelestarian sumber daya alam seperti tanah, air, keanekaragaman hayati, serta kesejahteraan sosial ekonomi masyarakat.

Keberlanjutan umumnya dianalisis berdasarkan tiga dimensi utama menurut *Brundtland Commission* (1987) mengenai laporan *Our Common Future* memperkenalkan konsep pembangunan berkelanjutan yang mencakup tiga pilar: *environmental sustainability*, *economic sustainability*, dan *social sustainability*. Hal ini sejalan menurut Goodland (1995) bahwa keberlanjutan bukan hanya soal menghindari kerusakan lingkungan, tetapi keseimbangan antara ekologi–ekonomi–sosial sehingga pembangunan dapat berlangsung secara konsisten dan adil dari generasi ke generasi. Menurut FAO (2003) menggunakan tiga pilar keberlanjutan dalam sistem pertanian yang ramah lingkungan, layak secara ekonomi, dan adil secara sosial sehingga mampu mempertahankan produktivitas dan meminimalkan kerusakan lingkungan serta meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Berbagai literatur penelitian tersebut

menegaskan bahwa keberlanjutan merupakan konsep multidimensi yang menuntut integrasi harmonis antara aspek lingkungan, ekonomi, dan sosial. Meskipun tiga pilar utama keberlanjutan meliputi aspek lingkungan, ekonomi, dan sosial, namun berbagai literatur mutakhir menegaskan bahwa kelembagaan dan teknologi merupakan elemen penting yang menentukan keberlanjutan.

Menurut Uphoff (1992) kelembagaan adalah kunci dalam memperkuat keberlanjutan karena mampu mengatur perilaku, memperjelas peran aktor, dan memastikan pemanfaatan sumber daya dilakukan secara efisien dan adil. Peran lembaga menurut North (1990) bahwa lembaga (*institutions*) berperan mengurangi ketidakpastian dalam interaksi sosial dan ekonomi sehingga aktivitas produksi serta pemanfaatan sumber daya dapat berlangsung lebih konsisten dan berkelanjutan. Hal ini menjelaskan bahwa tanpa kelembagaan yang kuat, implementasi keberlanjutan tidak dapat berjalan optimal meskipun tiga pilar utama sudah ada. Perkembangan pesat saat ini membawa bahwa teknologi menjadi salah satu faktor penentu dalam mewujudkan keberlanjutan, khususnya pada sektor pertanian dan peternakan. Teknologi tidak lagi hanya berfungsi sebagai alat bantu produksi, tetapi berkembang menjadi penggerak utama dalam meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan ketahanan sistem terhadap mitigasi perubahan iklim dan efisiensi sistem produksi (FAO. 2017).

Integrasi kelima dimensi menjadi fondasi penting mendukung keberlanjutan. Masing-masing aspek berperan saling melengkapi dalam menjaga kelestarian lingkungan, memastikan kelayakan ekonomi, meningkatkan kesejahteraan sosial, memperkuat tata kelola kelembagaan, serta mendorong inovasi melalui penerapan teknologi yang tepat guna. Integrasi kelima dimensi ini diperlukan agar suatu sistem berjalan secara optimal dan berkelanjutan dalam jangka panjang.

2.4 Budidaya Sapi

Bos sondaicus (*Bos bibos*) merupakan sumber asli bangsa sapi di Indonesia. Sapi yang saat ini ada merupakan keturunan banteng (*Bos bibos*) yang kita kenal dengan nama sapi Bali, sapi Madura, sapi Jawa, dan sapi lokal lainnya. Bangsa sapi yang terdapat di Indonesia terdiri dari sapi lokal dan sapi impor yang telah mengalami domestikasi dan sapi yang mampu beradaptasi dengan kondisi iklim dan cuaca di Indonesia. Sapi tersebut (lokal maupun impor) sudah merupakan hasil persilangan dan cocok untuk dibudidayakan di Indonesia, jenis sapi tersebut menyebar di wilayah Indonesia diantaranya sapi Bali, peranakan ongole (PO), dan sapi Madura. Sedangkan bangsa sapi impor adalah sapi *Ongole*, *Limousine*, *Charolais*, *brahman*, dan *Australian Commercial Cross* (Rusdiana *et al.*, 2016).

Faktor yang mempengaruhi penurunan populasi sapi di Indonesia adalah faktor internal atau sifat alamiah ternak itu sendiri, seperti silent heat, lama masa kebuntingan, panjang jarak kelahiran, selain itu dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti pakan berkualitas rendah, sistem pemeliharaan yang kurang baik dan keterbatasan bibit unggul (Syahril *et al.*, 2021). Keberhasilan peternakan berhubungan dengan kualitas sumber daya manusia, tingkat pendidikan yang rendah dapat menjadi faktor penghambat pola pengembangan usaha ternak (Rustan *et al.*, 2025).

Penurunan populasi ternak sapi potong di Indonesia merupakan masalah kompleks yang dapat dilihat pada populasi ternak sapi potong tahun 2020-2024 mengalami penurunan yaitu 17.118,5 ekor hingga mencapai 11.749,7 ekor (BPS, 2025). Berdasarkan data Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian (2021), kebutuhan daging nasional sebesar 238.211,8ton dan stok daging sapi/kerbau lokal sebesar 101.596ton dan 136.615,8 merupakan daging impor. Namun peningkatan kebutuhan daging tersebut tidak diimbangi dengan peningkatan produksi dan populasi dan ternak, sehingga diperlukan impor daging sapi dari luar negeri (Yuliarti dan Istiningrum, 2023). Pemeliharaan sapi menghasilkan hasil samping yang dapat memberikan keuntungan pada kelapa sawit seperti urine, feses dan sisa pakan

yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan pupuk kompos maupun sumber energi. Pemberian pupuk organik berbahan dasar limbah sapi memiliki dampak positif yakni mampu mengurangi penggunaan pupuk kimia dan mampu meningkatkan produksi TBS hingga 30-40% (Triesnamurti, 2013). Potensi produksi feses sapi dewasa mencapai 20-25kg/hari/ekor, sedangkan potensi urin sapi ternak jantan dengan berat 300 kg menghasilkan 8-12 liter/hari, sedangkan sapi betina dengan bobot 250 kg menghasilkan urin 7,5-9 liter/hari (Radar, 2021).

Limbah feses sapi yang dihasilkan hendaknya tidak menjadi beban finansial melainkan produk sampingan yang bernilai ekonomi tinggi, yang jika memungkinkan setara dengan nilai ekonomi produk daging utama (Huda dan Wikanta, 2016). Sapi potong dapat memanfaatkan rumput dan legum yang tumbuh di area perkebunan, limbah pengolahan *Crude Palm Oil* (CPO), Tandan buah segar (TBS) dan lumpur sawit sebagai sumber pakan, sebaliknya feses ternak sapi saat digembalakan di lahan perkebunan kelapa sawit dapat dijadikan sumber nutrisi bagi tanaman kelapa sawit, penggunaan pupuk organik dari kotoran sapi mampu meningkatkan produksi kelapa sawit serta mengurangi ketergantungan penggunaan pupuk anorganik (Andriati dan Rahmawati, 2018).

Faktor yang mempengaruhi penurunan populasi sapi di Indonesia yaitu faktor internal dan eksternal. Faktor internal adalah faktor yang berasal dari ternak itu sendiri seperti *silent heat*, lama masa kebuntingan dan panjang jarak kelahiran (*calving interval*) (Rustan *et al.*, 2025). Faktor eksternal adalah faktor yang berasal dari luar tubuh ternak seperti pakan berkualitas rendah, sistem pemeliharaan yang kurang baik, penyakit yang berasal dari mikroba dan keterbatasan bibit unggul (Andriati dan Rahmawati, 2018). Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, urin dan feses diolah menjadi pupuk yang lebih baik lagi. Urin dipisahkan untuk diolah secara khusus sebagai bahan utama pembuatan pupuk organik cair. Sementara feses dan sisa pakan dicampur untuk dijadikan bahan utama pembuatan pupuk organik dalam bentuk padat atau serbuk.

2.5 Perkebunan Kelapa Sawit

Kelapa sawit dengan nama latin *Elaeis Guineensis jacq* yang merupakan salah satu tanaman dari perkebunan yang memiliki prospek industri yang sangat baik dipasar lokal hingga pasar dunia. Hasil utama dari perkebunan kelapa sawit yaitu minyak sawit yang dijadikan sebagai bahan baku dari industri (BPS, 2024). Komoditi kelapa sawit merupakan salah satu andalan sektor pertanian dan menjadi perhatian besar pemerintah maupun masyarakat (Desvo dan Maharani, 2019). Kelapa sawit memiliki peran yang sangat signifikan dalam perekonomian nasional dan berkontribusi pada pengentasan kemiskinan dan peningkatan kesejahteraan masyarakat. Tingkat produksi tanaman kelapa sawit sangat tergantung terhadap lingkungan tempat tanaman tumbuh. Tanaman dapat beradaptasi dengan baik dan mendapatkan pasokan unsur hara dan air tanpa adanya gangguan hama dan penyakit, maka tanaman dapat menghasilkan produksi yang maksimal (Panjaitan, 2019).

Tanaman kelapa sawit membutuhkan unsur hara baik mikro maupun makro untuk membantu pertumbuhan dan perkembangan kelapa sawit sehingga dapat menghasilkan produksi yang maksimal. Pemberian pupuk kelapa sawit pada umumnya hanya menggunakan pupuk kimia saja. Pemberian pupuk kimia secara berkelanjutan dapat menurunkan sifat fisik, kimia, dan biologis tanah yang tentunya berpengaruh terhadap perkembangan kelapa sawit. Kondisi ini dapat memperburuk kualitas dan kesuburan tanah apabila penggunaan kimia digunakan secara berlebihan untuk meningkatkan produksi kelapa sawit.

Perkembangan perkebunan kelapa sawit yang pesat tidak saja menjadikan kesejahteraan petani meningkat, namun juga terjadi peningkatan produk sampingan/biomassa yang dihasilkan, produk sampingan/biomassa ini memiliki nilai ekonomis yang tinggi jika dikelola dengan baik, namun apabila tidak dikelola dengan baik maka akan berpotensi mengganggu produktivitas perkebunan kelapa sawit, potensi biomassa ini merupakan peluang bagi budidaya peternakan sapi, terutama jika dilakukan dengan pola integrasi (Budiadi *et al.*, 2021).

Perkembangan perkebunan kelapa sawit yang pesat tidak saja menjadikan kesejahteraan petani meningkat, namun juga terjadi peningkatan produk sampingan atau biomassa yang dihasilkan. Produk sampingan atau limbah ini memiliki nilai ekonomis yang tinggi jika dikelola dengan baik, namun apabila tidak dikelola dengan baik maka akan berpotensi mengganggu produktivitas perkebunan kelapa sawit (Manurung *et al.*, 2023). Timbulnya potensi limbah dari perkebunan kelapa sawit dapat dijadikan sebagai peluang sebagai ternak seperti daun pelelah sawit yang diperoleh sepanjang tahun bersamaan dengan tandan buah segar sekitar satu sampai dua dengan produksi mencapai 40 sampai 50 pelelah/pohon/tahun dengan berat sebesar 4,5 kg/pelelah (Jama dan Zeila, 2005). Daun pelelah sawit memiliki serat yang tinggi dan kecernaan yang rendah sehingga harus dilakukan pengolahan secara fisik, kimia dan biologis untuk meningkatkan nilai gizi dan kecernaan pelelah sawit (Puastuti *et al.*, 2020).

Perkebunan kelapa sawit juga berpotensi menghasilkan ketersediaan hijauan pakan berupa tumbuhan liar yang tumbuh dibawah kelapa sawit. Jenis tumbuhan liar dibawah kelapa sawit sangat bervariasi antara perkebunan satu dengan yang lain yang disebabkan oleh faktor usia tanaman. Tumbuhan liar yang ada dibawah kelapa sawit terdiri dari tumbuhan berdaun sempit, tumbuhan berdaun lebar dan rumput-rumputan yang dikelompokkan dalam gulma. Gulma yang ada di perkebunan sawit dapat dijadikan sumber hijauan pakan ternak, walaupun tidak semua tumbuhan disukai ternak. Ternak akan memilih yang disukai dan tidak mengandung racun (Purwantari *et al*, 2015). Potensi limbah kebun kelapa sawit dapat dimanfaatkan sebagai pakan sapi yang dapat memenuhi biomassa pakan sapi. Bila tidak dimanfaatkan, maka limbah pertanian akan menjadi masalah dan kendala dalam agribisnis karena dapat terbuang sia-sia dan menjadi sumber pencemar tanah terhadap ekologi. Oleh karena itu, diperlukannya inovasi Sistem Integrasi Sapi dan Kelapa Sawit (SISKA) menjadi upaya strategis dalam mewujudkan keberlanjutan dalam sektor pertanian dan peternakan yang menciptakan hubungan timbal balik antara budidaya sapi dan perkebunan sawit.

2.6 Sistem Integrasi Sapi dan Kelapa Sawit (SISKA)

Sistem integrasi sapi dan kelapa sawit mulai berkembang di Indonesia pada awal dekade 2000-an sebagai respons atas tantangan dalam pemanfaatan limbah pertanian dan peternakan, serta dorongan untuk meningkatkan produktivitas lahan. Pada awalnya, konsep ini diperkenalkan dalam proyek-proyek percontohan yang dilaksanakan oleh beberapa perusahaan perkebunan besar di Kalimantan dan Sumatera, yang memanfaatkan areal perkebunan sawit untuk penggembalaan sapi. Seiring waktu, pemerintah melalui Kementerian Pertanian mulai mendorong adopsi SISKA sebagai bagian dari strategi nasional peningkatan ketahanan pangan dan pemberdayaan petani. Kementerian Pertanian Indonesia aktif mendorong pengembangan SISKA yang menggabungkan pemeliharaan sapi potong (ternak) dengan perkebunan kelapa sawit (kehutanan) yang disebut sebagai konsep agroforestri. Program SISKA memanfaatkan lahan perkebunan kelapa sawit sebagai sumber pakan ternak seperti rumput liar dan tamanan penutup tanah, serta limbah pengelolaan sawit. Implementasi SISKA telah di adopsi beberapa pemerintah daerah sebagai program unggulan, mengingat luasnya lahan perkebunan kelapa sawit di Indonesia (Rustan *et al.*, 2025).

Berdasarkan periode 2020–2024, luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia mengalami peningkatan dari 14.663,4 juta hektare menjadi 16.005,1 juta hektare. Namun, pada saat yang sama jumlah populasi ternak sapi potong justru menurun dari 17.118,5 ekor menjadi 11.749,7 ekor (BPS, 2025). Perkembangan luas perkebunan kelapa sawit yang terus meningkat pada periode 2020–2024, berbanding terbalik dengan penurunan populasi sapi potong pada periode yang sama. Kondisi ini menunjukkan perlunya penerapan SISKA sebagai upaya optimalisasi pemanfaatan lahan perkebunan sekaligus meningkatkan populasi dan produktivitas sapi potong secara berkelanjutan.

Provinsi Lampung mengalami perluasan perkebunan kelapa sawit pada tahun 2020-2024 yaitu dari 10.9338 ha mencapai 11.334 ha, selain itu juga memiliki populasi ternak sapi potong sebanyak 820.246 ekor (BPS, 2025). Melihat peningkatan luas perkebunan kelapa sawit di Provinsi Lampung pada periode

2020–2024 serta besarnya populasi ternak sapi potong di wilayah ini, penerapan SISKA menjadi sangat mendesak sebagai langkah strategis untuk mengoptimalkan pemanfaatan lahan, meningkatkan produktivitas peternakan, dan mendorong pembangunan pertanian berkelanjutan.

Menurut Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan (Ditjen PKH), program integrasi ini masuk dalam agenda strategis pembangunan pertanian sejak tahun 2010 yang difokuskan pada pengurangan ketergantungan terhadap lahan baru untuk pengembangan peternakan, sekaligus meningkatkan produktivitas perkebunan kelapa sawit melalui pemanfaatan pupuk organik dari limbah ternak. Program ini mengalami perkembangan pesat terutama di Provinsi Kalimantan Selatan, Kalimantan Tengah, Riau, dan Sumatera Utara yang memiliki luas areal perkebunan sawit signifikan. Sebuah kajian ilmiah terbaru oleh Darsono dan Permata (2025) dari SISKA Kolaborasi Riset dan Diseminasi GAPENSISKA, serta BRIN diamanatkan dalam Peraturan Menteri Pertanian (Permentan) Nomor 33 Tahun 2025 menandai era baru standarisasi industri sawit melalui kerangka kerja yang lebih kuat pada aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan. Berdasarkan Permentan 33/2025 merumuskan tujuh prinsip utama untuk perusahaan perkebunan dan lima untuk pekebun yang mencakup kepatuhan hukum, praktik perkebunan yang baik (GAP), pengelolaan lingkungan, tanguung jawab ketenagakerjaan, tanggung jawab sosial, transparansi, dan peningkatan usaha secara berkelanjutan. Dengan demikian, kekhawatiran bahwa ternak akan merusak operasional dianggap tidak berdasar, terlebih jika integrasi dikelola melalui penyesuaian Standar Operasional Prosedur (SOP).

Praktik integrasi sapi-sawit berdasarkan umur tanaman sawit menjadi salah satu pertimbangan penting karena memengaruhi *understory forage* (hijauan) yang tersedia dan tingkat naungan. Beberapa kajian pedoman teknis menyatakan bahwa perkebunan sawit dengan umur tanaman sekitar 5–10 tahun umumnya lebih cocok untuk penggembalaan sapi karena tanaman yang terlalu muda (<5 tahun) berpotensi dirusak oleh sapi dan belum memiliki *understory* cukup padat, sedangkan sawit terlalu tua menciptakan naungan rapat yang

menurunkan tumbuhnya hijauan yang bisa dimakan ternak. Artinya, umur sawit optimal untuk SISKA berkisar pada fase ketika *understory forage* sudah terbentuk tetapi kanopi belum terlalu rapat sekitar 6–10 tahun. Penelitian ini menyimpulkan bahwa tanaman sawit yang lebih muda menghasilkan biomassa forage yang lebih banyak dan kapasitas tampung (*carrying capacity*) sapi lebih tinggi dibandingkan sawit yang lebih tua (Sutedi, 2025). Penelitian di Kecamatan Kuantan Tengah, Kabupaten Kuantan Singingi menemukan bahwa hijauan pakan yang tumbuh secara alami di bawah tanaman sawit mampu menghasilkan sekitar 27,45 kg/ha hijauan segar dengan produksi hijauan tersedia 10,98 kg/ha, sehingga secara teoritis mampu mendukung kapasitas tampung sekitar 0,61 satuan ternak per hektar per tahun, meskipun nilai ini tergolong rendah jika dibandingkan rekomendasi produktivitas padang penggembalaan tropis yang lebih tinggi (Helbi, 2021).

Perkembangan sistem SISKA juga mendapat dukungan dari berbagai lembaga penelitian seperti Balai Penelitian Ternak (Balitnak) dan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (Balitbangtan) yang melakukan studi terkait nilai gizi limbah sawit sebagai pakan ternak dan efektivitas penggunaan kotoran sapi sebagai pupuk organik. Selain itu, beberapa perusahaan swasta dan koperasi petani telah mengadopsi sistem ini dalam skala kecil hingga menengah dengan hasil yang cukup menjanjikan dari sisi peningkatan pendapatan dan efisiensi lahan (Puastuti *et al.*, 2020). Kebutuhan untuk satu ekor sapi dengan berat 200 kg dapat mengkonsumsi pakan hijau sebanyak 20 -25 kg rumput dan untuk pakan buatan sebanyak 6kg/harinya.

Perkembangan SISKA secara lebih sistematis melalui sinergi antara pemerintah pusat, daerah, dan sektor swasta, yang ditandai dengan munculnya model-model klaster integrasi peternakan-perkebunan. Pemerintah juga mulai mengembangkan regulasi pendukung dan memberikan insentif kepada petani atau perusahaan yang mengadopsi sistem ini. Perkembangan ini menunjukkan bahwa SISKA telah menjadi bagian dari strategi pembangunan pertanian berkelanjutan di Indonesia yang bertumpu pada efisiensi sumber daya dan penguatan ketahanan pangan secara nasional berkelanjutan (Edwina *et al.*,

2019). Pentingnya SISKA merupakan inovasi sistem pertanian berkelanjutan yang mengintegrasikan dua jenis usahatani kelapa sawit dan peternakan sapi dalam satu lokasi atau areal. Penerapan sistem ini, sapi mendapatkan pakan dari limbah kelapa sawit seperti pelepas dan rumput bawah naungan pohon sawit, sedangkan kotoran sapi menjadi pupuk organik bagi tanaman sawit (Feronika *et al.*, 2020).

Model SISKA merupakan kegiatan pada pemeliharaan sapi dan perkebunan kelapa sawit dipadukan pada suatu areal yang sama melalui model tersebut maka terjadi keterkaitan yang saling menguntungkan antara budidaya kelapa sawit dan pemeliharaan sapi (Edwina dan Maharani, 2017). Sistem integrasi ternak sapi dengan kebun kelapa sawit memadukan kotoran ternak sapi dengan tujuan untuk pupuk organik sehingga dapat mengurangi pengeluaran untuk pupuk kimia (Feronika *et al.*, 2020). Pemanfaatan cacahan batang ubikayu segar sebagai alternatif sumber hara kalium menunjukkan upaya optimalisasi bahan organik lokal untuk mendukung kesuburan tanah dan efisiensi input hara pada sistem budidaya tanaman (Setiawan, 2023). Pendekatan ini memiliki relevansi dengan prinsip integrasi sumber daya dalam konsep SISKA, dimana residi biomassa pertanian dimanfaatkan kembali sebagai bagian dari siklus nutrisi pada agroekosistem.

Pentingnya bahwa SISKA menjadi suatu sistem pertanian yang menggabungkan usaha budidaya kelapa sawit dengan peternakan sapi. Model ini bertujuan untuk meningkatkan produktivitas kedua sektor yaitu perkebunan dan peternakan, serta memanfaatkan sumber daya secara lebih efisien. Dalam sistem ini, termasuk dalam simbiosis mutualisme bahwa kotoran sapi dapat digunakan sebagai pupuk organik untuk meningkatkan kesuburan tanah kelapa sawit, sementara tanaman sawit menyediakan pakan bagi sapi. Penerapan SISKA memberikan dampak yang sangat besar terutama untuk memperbaiki manajemen pengelolaan perkebunan kelapa sawit dan pengelolaan sapi yang efektif bagi produktifitas (Feronika *et al.*, 2020). Sistem integrasi ternak sapi-kebun sawit adalah perpaduan antara sektor pertanian dan peternakan rakyat yang sama-sama saling menguntungkan (Pagala *et al.*, 2019).

Tujuan integrasi tanaman dengan ternak adalah untuk mendapatkan produk tambahan yang bernilai ekonomis, peningkatan efisiensi usaha, peningkatan kualitas penggunaan lahan, peningkatan kelenturan usaha menghadapi persaingan global, dan menghasilkan lingkungan yang bersih dan nyaman. Pengalokasian sumberdaya yang efisien, pemanfaatan keunggulan komparatif dan pola tanam akan menghasilkan hubungan yang sinergistik antara cabang usaha tani. Pola sistem usaha tani terintegrasi ini mempunyai beberapa keuntungan baik dari aspek ekonomi, sosial dan lingkungan, aspek lingkungan yaitu adanya upaya dalam hal pemanfaatan limbah, efisiensi lahan dan minimalisasi limbah Chaniago dalam (Daging dan Dan, 2016). Penggunaan SISKA merupakan model dimana kegiatan usaha perkebunan kelapa sawit dan peternakan sapi dipadukan pada satu areal yang sama dengan adanya keterkaitan yang erat antara komponen tanaman dan ternak yang saling memanfaatkan limbah (Edwina *et al.*, 2019).

Model pemeliharaan ada 3 yaitu intensif, semi-intensif, dan ekstensif. Model pemeliharaan intensif pemeliharaan sapi yang dikandangkan dan diberi pakan berupa hijauan yang berasal dari hasil samping perkebunan kelapa sawit (pelepah sawit), pakan hasil samping pabrik kelapa sawit (bungkil inti sawit dan solid) konsentrat dan hijauan liar. Semi intensif merupakan pemeliharaan sapi dengan cara melepaskan sapi dibawah perkebunan kelapa sawit pada siang hari dan dikandangkan pada sore hari serta diberi makan hijauan budidaya ataupun hijauan liar. Model ekstensif pemeliharaan sapi yang dilepaskan di perkebunan kelapa sawit selama 24 jam dimana sapi hanya memakan hijauan liar yang ada di perkebunan dan limbah kelapa sawit (Rusdiana *et al.*, 2016).

Pemerintah Indonesia telah mengambil sejumlah langkah strategis untuk mendukung penerapan sistem SISKA melalui kebijakan, regulasi, dan program pendukung. Regulasi utama menjadi dasar penerapan integrasi pertanian dan peternakan Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia No 105/Permentan/OT.140/10/2014 Pedoman Usaha Ternak Sapi Potong Terintegrasi dengan Perkebunan Kelapa Sawit. Ditegaskan pentingnya pemanfaatan limbah kelapa sawit sebagai pakan dan kotoran sapi sebagai pupuk organik, serta penataan ruang dalam satu kesatuan sistem pertanian.

Pemerintah melalui Ditjen Peternakan dan Kesehatan Hewan (Ditjen PKH) juga menggulirkan program Sapi dan Kelapa Sawit (SISKA) sebagai bagian dari Rencana Strategis (RENSTra) Kementerian Pertanian tahun 2020–2024. Program ini bertujuan untuk mendorong petani dan perusahaan kelapa sawit agar terlibat dalam integrasi usaha tani yang berkelanjutan dan ramah lingkungan (Pratama, 2024). Kementerian Pertanian juga menjalin kemitraan dengan pemerintah daerah dan pelaku usaha untuk menyediakan fasilitas pelatihan, bantuan teknis, serta kemudahan dalam pembiayaan dan pemasaran.

Upaya lain yang dilakukan pemerintah termasuk pelaksanaan program percontohan (*pilot project*) di beberapa wilayah sentra sawit dan sapi, seperti di Kabupaten Tanah Laut (Kalimantan Selatan), Kabupaten Rokan Hulu (Riau), dan Kabupaten Sanggau (Kalimantan Barat). Proyek-proyek ini dijadikan acuan bagi pengembangan model SISKA secara nasional. Dukungan regulasi juga diperkuat melalui sinergi antara Kementerian Pertanian, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, serta Kementerian Agraria dan Tata Ruang dalam memastikan ketersediaan dan legalitas lahan untuk pengembangan sistem integrasi. Pemerintah daerah juga dilibatkan dalam pengawasan dan pendampingan teknis guna memastikan keberlanjutan program dengan dukungan regulasi dan kebijakan yang jelas serta upaya sinergis dari berbagai pihak.

Temuan dalam penelitian Wulandari (2024) tentang persepsi kelompok tani hutan dalam program kemitraan kehutanan memiliki relevansi dengan penerapan SISKA karena keduanya sama-sama menempatkan masyarakat sebagai aktor utama dalam pengelolaan lahan berbasis kolaborasi dan keberlanjutan. Keikutsertaan petani lebih didorong oleh akses legal dan rasa aman dalam mengelola lahan, bukan semata-mata oleh pemahaman mendalam terhadap tujuan konservasi. Hal ini serupa dengan tantangan pada implementasi SISKA, keberhasilan program tidak hanya bergantung pada penyediaan akses dan fasilitas teknis, tetapi persepsi, komitmen, dan partisipasi aktif petani terhadap manfaat jangka panjang seperti peningkatan produktivitas, keberlanjutan lingkungan, dan penguatan kelembagaan. Kajian

ini mempertegas bahwa SISKA menjadi strategi modern komprehensif untuk memperkuat daya saing industri sawit dan praktik pertanian yang ramah lingkungan, khususnya dalam upaya meningkatkan efisiensi lahan, ketahanan pangan, dan kesejahteraan petani.

2.7 Agroforestri

Agroforestri adalah sistem pengelolaan lahan yang mengintegrasikan aktivitas pertanian dan kehutanan secara bersamaan dan berkelanjutan. Di Indonesia, yang kaya akan keanekaragaman hayati dan memiliki luas hutan yang signifikan, agroforestri memiliki potensi besar untuk berkontribusi dalam mendukung ketahanan pangan, meningkatkan kesejahteraan petani, serta menjaga kelestarian lingkungan (Lundgren dan Nair, 1985). Dengan kondisi geografis Indonesia yang terdiri dari berbagai pulau dan iklim tropis, agroforestri menjadi solusi yang sangat relevan untuk memanfaatkan sumber daya alam secara efisien tanpa merusak lingkungan dan menjaga keseimbangan ekosistem (Nair *et al.*, 2022). Teknik agroforestri memungkinkan peningkatan fungsi lahan melalui penanaman berbagai jenis tanaman yang saling melengkapi. Selain itu, teknik ini juga memberikan manfaat seperti meningkatkan penyerapan air hujan, penyerapan karbon, mengurangi risiko banjir, dan meningkatkan kesuburan tanah. Secara keseluruhan, agroforestri menawarkan banyak keuntungan, terutama dalam hal keanekaragaman hayati, karena menciptakan wadah baru untuk pengelolaan ekosistem serta mendukung pembangunan dan konservasi (Kiptot *et al.*, 2014).

Kebijakan dalam agroforestri mencakup tiga aspek utama yang menjadi dasar dalam perencanaan dan implementasi strategi serta program di sektor ini. Pertama, kebijakan di bidang pembangunan ekonomi berbasis sumber daya pertanian dan kehutanan bertujuan untuk meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan masyarakat yang bergantung pada sektor tersebut. Kedua, pengembangan kebijakan yang berfokus pada penguatan institusi diperlukan untuk memastikan keberlanjutan serta efektivitas dalam pelaksanaan program agroforestri. Ketiga, kebijakan yang berkaitan dengan konservasi dan pelestarian hutan, rehabilitasi lahan, serta konservasi tanah pertanian berperan

penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem dan mengurangi degradasi lingkungan (Djogo *et al.*, 2003). Ketiga kelompok kebijakan ini menjadi payung bagi seluruh kebijakan, strategi, dan program agroforestri, memastikan bahwa aspek ekonomi, kelembagaan, dan lingkungan dapat berjalan secara sinergis dan berkelanjutan. Agroforestri memiliki potensi besar dalam mendukung ketahanan pangan, meningkatkan kesejahteraan petani, dan menjaga kelestarian lingkungan di Indonesia. Kondisi geografis yang beragam dan iklim tropis sistem ini menjadi solusi yang relevan untuk pemanfaatan sumber daya alam secara efisien tanpa merusak keseimbangan ekosistem (Harsya, 2025).

Menurut Fikry dan Sarjan, (2024) tentang peran peran agroforestri dalam Mendukung pengelolaan sumberdaya alam berkelanjutan dengan adanya hal-hal sebagai berikut ini. Diversifikasi pertanian merupakan salah satu kebijakan penting dalam mengurangi ketergantungan pada satu komoditas pertanian yang rentan terhadap fluktuasi harga dan perubahan iklim. Diversifikasi produk pertanian, petani dapat mengurangi risiko kegagalan panen dan memaksimalkan penggunaan lahan. Pemerintah Indonesia melalui kebijakan yang mendukung peningkatan produksi komoditas pertanian non-pangan, seperti rempah-rempah, tanaman obat, dan produk hortikultura, bertujuan untuk mendorong diversifikasi produk yang lebih bernilai ekonomis (Lagiman, 2020). Kebijakan terkait adalah Program Penyuluhan Pertanian yang diselenggarakan oleh Kementerian Pertanian. Program ini berfokus pada peningkatan kapasitas petani dalam menerapkan teknologi pertanian yang lebih efisien, serta membantu mereka dalam mengembangkan usaha tani yang lebih beragam dan berkelanjutan.

Pembangunan ekonomi yang berbasis pada sektor pertanian memerlukan penguatan kapasitas petani melalui kebijakan penyuluhan dan pemberdayaan. Penyuluhan pertanian yang tepat dapat membantu petani untuk mengadopsi teknologi baru, meningkatkan efisiensi produksi, serta memperbaiki manajemen usaha tani. Kebijakan ini juga mendorong petani untuk beralih dari pertanian tradisional menuju pertanian yang lebih modern dan ramah

lingkungan, termasuk dalam hal penggunaan pestisida, pupuk, dan teknik irigasi yang efisien (Rusnan *et al.*, 2015). Program Kredit Usaha Rakyat (KUR) juga merupakan salah satu kebijakan yang mendorong akses pembiayaan bagi petani untuk membeli alat pertanian modern, benih unggul, atau untuk memperbaiki infrastruktur pertanian mereka. Pemberdayaan petani juga dapat dilakukan melalui peningkatan akses pasar bagi hasil pertanian melalui kemitraan dengan perusahaan-perusahaan besar yang menyediakan jaringan distribusi yang lebih luas (Jama dan Zeila, 2005).

Pembangunan ekonomi pertanian di Indonesia mencakup perbaikan infrastruktur seperti jalan, jembatan, irigasi, dan fasilitas penyimpanan. Infrastruktur yang baik penting untuk membantu petani mengakses pasar, mengurangi biaya transportasi, dan meminimalkan pemborosan hasil pertanian (Indahyani dan Maga, 2023). Program infrastruktur pedesaan pemerintah bertujuan untuk meningkatkan konektivitas antara desa dan kota serta memperbaiki sistem irigasi untuk mendukung produksi pertanian. Pemerintah Indonesia berkomitmen pada pengelolaan hutan berkelanjutan melalui program yang menjaga ekosistem hutan. Kebijakan utama adalah moratorium pemanfaatan hutan yang bertujuan mengurangi deforestasi dan mendorong pengelolaan hutan yang ramah lingkungan. Penerapan kebijakan ini juga mencakup sertifikasi kehutanan untuk memastikan pengelolaan hutan sesuai prinsip keinginan. Hutan kemasyarakatan dan hutan desa memberikan hak kelola kepada masyarakat lokal untuk mengelola hutan secara berkelanjutan (Akoit dan Nalle, 2018).

Indonesia memiliki banyak produk hutan non-kayu dengan potensi ekonomi besar seperti rotan dan hutan madu. Kebijakan pemerintah bertujuan meningkatkan pendapatan masyarakat yang bergantung pada hutan tanpa merusak ekosistem. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan memberikan insentif bagi industri pengolahan produk non-kayu dan mendorong masyarakat untuk mengelola hutan secara berkelanjutan. Program Restorasi Ekosistem (REDD+) juga memberikan insentif keuangan untuk konservasi hutan. Sektor kehutanan mendukung pembangunan ekonomi

melalui pengembangan energi terbarukan berbasis biomassa. Kebijakan ini memanfaatkan limbah kayu dan biomassa untuk menghasilkan energi listrik, mengurangi ketergantungan energi fosil, dan membuka lapangan kerja baru di pedesaan (Purwantiningdyah, 2021).

Agroforestri mengintegrasikan pertanian dan kehutanan dalam satu sistem lahan mendukung pembangunan ekonomi berkelanjutan. Berdasarkan penelitian Bakri *et all.* (2024), agroforestri dipahami sebagai sistem pengelolaan lahan yang mengintegrasikan tanaman berkayu (pohon) dengan tanaman pertanian lain, dalam hal ini kopi, untuk menciptakan sistem yang produktif sekaligus berkelanjutan. Penelitian tersebut menekankan bahwa keberhasilan agroforestri tidak hanya ditentukan oleh modal fisik seperti kepemilikan lahan, tetapi juga sangat bergantung pada modal sosial, termasuk jejaring komunitas, kerja sama antarpetani, dan partisipasi dalam kegiatan penyuluhan. Modal sosial ini terbukti mampu meningkatkan produktivitas dan pendapatan petani, bahkan ketika modal fisik terbatas. Dengan kata lain, agroforestri bukan sekadar teknik bercocok tanam, tetapi suatu pendekatan sistem terpadu yang menggabungkan aspek ekonomi, sosial, dan ekologis untuk mendukung keberlanjutan pengelolaan lahan di sekitar kawasan hutan.

Pembangunan ekonomi berbasis sumber daya pertanian dan kehutanan memerlukan kebijakan terpadu antara kedua sektor ini. Pendekatan Lanskap menggabungkan pengelolaan lahan pertanian dan kehutanan dengan mempertimbangkan kebutuhan sosial dan ekonomi masyarakat lokal. Pemerintah perlu memperkuat koordinasi antar lembaga serta mendorong kebijakan berbasis kemiskinan. Kontribusi produk pertanian dan kehutanan terhadap perekonomian kebijakan pemasaran dan ekspor sangatlah penting. Pemerintah Indonesia mendorong diversifikasi pasar ekspor dengan produk unggulan seperti kelapa sawit, kopi, kakao, dan produk kayu. Kebijakan ini juga mencakup standar sertifikasi internasional agar produk Indonesia dapat bersaing di pasar global.

Upaya mendalami efektivitas kebijakan daerah dalam pengelolaan hutan berbasis agroforestri penting untuk memetakan berbagai kebijakan yang sudah diterapkan di berbagai daerah. Diskusi harus melibatkan analisis komprehensif terhadap kebijakan yang ada mencakup keberhasilan, tantangan, serta solusi untuk mengatasi masalah yang muncul. Pentingnya kebijakan yang memperhatikan kondisi sosial-ekonomi masyarakat lokal serta kebutuhan ekosistem hutan menjadi dasar dalam menyusun rekomendasi kebijakan yang lebih baik (Fahmi *et al.*, 2023).

Agrosilvopastura sebagai bagian dari agroforestri yang mengintegrasikan komponen pepohonan, tanaman pertanian, dan ternak dalam satu unit pengelolaan lahan. Integrasi tiga elemen tersebut memungkinkan terbentuknya hubungan ekologis yang saling mendukung, seperti peningkatan kualitas tanah, penyediaan pakan ternak dari vegetasi bawah tegakan, serta pemanfaatan limbah ternak sebagai sumber nutrisi bagi tanaman.

Aspek utama yang perlu diperhatikan adalah penguatan kapasitas pemerintah daerah dalam menyusun dan mengimplementasikan kebijakan agroforestri sehingga regulasi yang diterapkan dapat berjalan efektif dan sesuai dengan kebutuhan di lapangan (Daging dan Dan, 2016). Peningkatan partisipasi masyarakat dalam pengambilan keputusan terkait kebijakan hutan juga menjadi faktor krusial, mengingat keberlanjutan agroforestri sangat bergantung pada keterlibatan aktif masyarakat setempat. Penerapan untuk mendukung keberlanjutan sistem ini, diperlukan penyediaan insentif lebih baik bagi pelaku agroforestri dan masyarakat yang berkontribusi dalam upaya konservasi hutan.

Kebijakan agroforestri dapat lebih responsif terhadap kebutuhan sosial-ekonomi sekaligus tetap menjaga keseimbangan ekologi, meskipun ada kebijakan yang mendukung agroforestri tantangan dalam implementasinya masih signifikan. Indikator efektivitas seperti akurasi kebijakan dan proses menunjukkan bahwa banyak program belum berjalan optimal. Hal ini disebabkan oleh kurangnya koordinasi antar instansi pemerintah dan sulitnya akses bagi petani Agroforestri juga memiliki potensi besar untuk meningkatkan ketahanan pangan dan kesejahteraan masyarakat.

Konteks pembangunan pertanian berkelanjutan, sistem agroforestri juga dianggap mampu mendukung pencapaian beberapa Tujuan pembangunan berkelanjutan *Sustainable Development Goals* (SDGs), terutama tujuan 1 (tanpa kemiskinan), 2 (tanpa kelaparan), 13 (penanganan perubahan iklim), dan 15 (ekosistem daratan). Pendekatan sistemik dan ekologis, agroforestri mendorong pembangunan pertanian yang inklusif dan berdaya tahan. Ini sejalan dengan visi pembangunan pertanian nasional Indonesia yang tidak hanya berfokus pada peningkatan produksi, tetapi juga pada aspek keberlanjutan dan pemberdayaan petani (Lagiman, 2020).

Konteks pembangunan pertanian berkelanjutan sistem agroforestri, termasuk agrosilvopastura juga dianggap mampu mendukung pencapaian beberapa Tujuan pembangunan berkelanjutan *Sustainable Development Goals* (SDGs), terutama tujuan 1 (tanpa kemiskinan), 2 (tanpa kelaparan), 13 (penanganan perubahan iklim), dan 15 (ekosistem daratan). Dengan pendekatan sistemik dan ekologis, bahwa agrosilvopastura merupakan bagian integral dari agroforestri yang berkontribusi besar terhadap keberlanjutan lingkungan mendorong pembangunan pertanian yang inklusif dan berdaya tahan. Hal ini sejalan dengan visi pembangunan pertanian nasional Indonesia yang tidak hanya berfokus pada peningkatan produksi, tetapi juga pada aspek keberlanjutan dan pemberdayaan petani (Lagiman, 2020).

2.8 Kajian Status Metode *Rapid Appraisal for Fisheries* (RAPFISH)

Upaya dalam mewujudkan Sistem Integrasi Sapi dan Kelapa Sawit (SISKA) yang berkelanjutan memerlukan alat atau kerangka evaluasi yang mampu menilai tingkat keberlanjutan sistem tersebut secara objektif dan terukur. Sistem SISKA merupakan inovasi integrasi antara perkebunan kelapa sawit dan ternak sapi yang bertujuan meningkatkan efisiensi lahan, menekan biaya produksi, serta memperbaiki kualitas lingkungan melalui pemanfaatan limbah dan pengendalian gulma secara alami. Untuk mengetahui sejauh mana keberlanjutan sistem ini berjalan, dibutuhkan metode penilaian kuantitatif berbasis indeks keberlanjutan (IACCB, 2019).

Status keberlanjutan sistem integrasi dapat dikaji menggunakan pendekatan kuantitatif melalui penghitungan nilai indeks keberlanjutan yang berfungsi sebagai acuan objektif untuk menggambarkan kondisi aktual keberlanjutan pada berbagai dimensi. Metode kuantitatif yang banyak digunakan dalam menilai keberlanjutan sistem agroforestri, termasuk integrasi sawit–sapi adalah *Rapid Appraisal for Fisheries* (RAPFISH), sebuah teknik analisis multidimensi berbasis *Multidimensional Scaling* (MDS). Awalnya dikembangkan untuk sektor perikanan oleh *University of British Columbia*, metode ini telah diadaptasi secara luas untuk menilai keberlanjutan sektor pertanian, kehutanan, dan sistem integrasi (Kavanagh dan Pitcher, 2004). Lingkup konteks SISKA, MDS digunakan untuk mentransformasi berbagai atribut multidimensi seperti ekologi, ekonomi, sosial, kelembagaan, dan teknologi kedalam bentuk nilai indeks keberlanjutan. MDS dipilih karena mampu menghasilkan data yang stabil dan robust dibandingkan metode multivariat lainnya (Kruskal dan Wish, 1978).

Hasil transformasi ini dapat menunjukkan posisi relatif keberlanjutan sistem integrasi dalam skala 0–100, yang kemudian dikategorikan menjadi baik, cukup, kurang, atau tidak berkelanjutan (Surya, 2019). Penggunaan MDS RAPFISH juga telah diterapkan pada analisis keberlanjutan integrasi sawit dan sapi di Indonesia. Menurut penelitian IACCB (2019), keberlanjutan SISKA sangat dipengaruhi oleh lima dimensi utama: ekologi, ekonomi, sosial, kelembagaan, dan teknologi, serta atribut seperti ketersediaan pakan di bawah tegakan, tingkat pertumbuhan sapi, manajemen limbah, biaya operasional, dukungan perusahaan inti, pembinaan peternak, dan adopsi teknologi kandang. Penelitian oleh Syararifuddin *et al.* (2018) juga menunjukkan bahwa metode MDS efektif dalam mengevaluasi keberlanjutan integrasi sawit-sapi terutama untuk mengidentifikasi faktor sensitif yang perlu ditingkatkan.

Berdasarkan berbagai penelitian terdahulu, atribut keberlanjutan dalam SISKA dapat disusun sesuai kondisi lapangan di wilayah penelitian sehingga memungkinkan adanya variasi atribut antar penelitian. Atribut ini dihimpun berdasarkan kombinasi literatur, pedoman IACCB, dan pengamatan langsung

di perkebunan sawit. Penelitian oleh IACCB (2019) menjadi salah satu acuan utama dalam penyusunan atribut penelitian ini, khususnya dalam menganalisis hubungan timbal balik antara ternak sapi dengan perkebunan kelapa sawit.

2.9 Analisis Strategi SWOT

Strategi didefinisikan sebagai respons secara terus menerus maupun adiktif terhadap peluang dan ancaman eksternal serta kekuatan dan kelemahan internal yang dapat mempengaruhi organisasi. Perencanaan strategis adalah common sense, bersifat visioner (*visionary*), namun realistik; mengatasi keadaan masa depan yang diinginkan (*desirable*) dan dapat dicapai (*achievable*). Perencanaan strategis memberikan suatu struktur untuk pembuatan keputusan praktik dan langkah-langkah yang harus diikuti (Gaspersz, 2004). Suatu strategi dikembangkan setelah ditetapkannya suatu tujuan program. Metode yang digunakan untuk menentukan strategi perencanaan adalah kombinasi analisis SWOT.

Analisis SWOT merupakan identifikasi berbagai faktor secara sistematis sehingga merumuskan suatu strategi. Rangkuti (2016) menyatakan bahwa analisis SWOT adalah analisis logika faktor-faktor strategis berupa kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman pada kondisi aktual. Analisis ini didasarkan pada logika yang dapat memaksimalkan kekuatan (*Strength*) dan peluang (*Opportunity*), namun secara bersamaan dapat meminimalkan kelemahan (*Weakness*) dan ancaman (*Threat*). Proses pengambilan keputusan strategis selalu berkaitan dengan pengembangan misi, tujuan, strategi dan kebijakan pribadi. Dengan demikian, suatu perencanaan strategis (*strategic planing*) harus menganalisis faktor-faktor strategis suatu usaha (kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman).

Beberapa hal yang paling menentukan dalam suatu proses analisis SWOT adalah pemahaman terhadap seluruh informasi suatu kasus, menganalisis situasi untuk mengetahui isu yang sedang terjadi serta memutuskan tindakan apa yang diambil untuk menghadapi permasalahan. Analisis SWOT merupakan peninjauan ulang suatu kekuatan dan kelemahan internal (*internal strength and*

weakness) serta kesempatan/peluang serta ancaman/tantangan eksternal (*external opportunities and threats*) (Gaspersz, 2004). Lebih lanjut Gaspersz menjelaskan bahwa penilaian internal (*situation inventory*) bertujuan untuk mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan sistem, mengevaluasi kapasitas atau kemampuan untuk menghadapi isu-isu, masalah-masalah dan kesempatan-kesempatan (*opportunities*). Penilaian eksternal dapat dilakukan setelah melakukan penilaian internal. Penilaian eksternal (*environmental scan*) dilakukan untuk mengidentifikasi kesempatan (*opportunities*) dan ancaman (*threats*) yang terdapat dalam lingkungan saat ini dan antisipasi perubahan-perubahan lingkungan di masa yang akan datang.

2.10 Kajian Penelitian Terdahulu

Kajian terhadap penelitian terdahulu memiliki peran yang sangat penting dalam proses penyusunan penelitian ilmiah. Kajian ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai topik yang akan diteliti, serta untuk menelaah dan menganalisis bagaimana penelitian serupa telah dilakukan sebelumnya. Pengkajian dari penelitian sebelumnya, peneliti dapat memperoleh gambaran mengenai pendekatan yang telah digunakan, hasil-hasil yang telah dicapai, serta keterbatasan-keterbatasan yang mungkin muncul dalam pelaksanaan penelitian.

Penelitian terdahulu juga berfungsi sebagai landasan teori dan pembanding dalam penelitian ini melalui perbandingan tersebut, dapat diidentifikasi persamaan dan perbedaan dalam aspek-aspek penting seperti tujuan penelitian, metode penelitian yang digunakan, lokasi dan waktu pelaksanaan, serta temuan atau hasil yang diperoleh. Dengan demikian, peneliti dapat menentukan posisi penelitian yang sedang dilakukan dalam konteks keilmuan yang lebih luas, serta menghindari duplikasi penelitian yang tidak diperlukan.

Kajian ini turut membantu dalam merumuskan strategi pengumpulan data yang tepat, menentukan metode analisis data yang sesuai, serta memperkirakan potensi kendala yang mungkin dihadapi. Oleh karena itu, kajian penelitian terdahulu bukan sekadar menjadi acuan semata dalam penyusunan hasil dan pembahasan,

melainkan juga menjadi komponen krusial dalam perencanaan dan pelaksanaan penelitian secara keseluruhan. Lebih rinci, penelitian-penelitian terdahulu yang relevan dengan topik ini telah dirangkum dan dianalisis dalam Tabel 5. Tabel tersebut menyajikan informasi penting dari masing-masing penelitian, mencakup nama peneliti, tahun pelaksanaan, judul penelitian, tujuan, metodologi, serta temuan utama. Analisis komparatif dari penelitian-penelitian tersebut akan menjadi dasar dalam mengembangkan kerangka konseptual dan metodologis dalam penelitian ini.

Tabel 5. Kajian penelitian terdahulu

No.	Judul Penelitian, Peneliti dan Tahun	Tujuan Penelitian	Metode Analisis	Hasil Penelitian
1	Pengkajian Status Keberlanjutan Budidaya Ternak Kerbau (<i>B. Bubalis bubalis</i>) Berbasis Masyarakat Di Kecamatan Sekernan Kabupaten Muaro Jambi (Syarifuddin <i>et al.</i> , 2022)	Mengetahui status indeks keberlanjutan dan atribut yang mempengaruhi dalam budidaya ternak kerbau secara tradisional oleh masyarakat di Kecamatan Sekernan.	Analisis RapKer (<i>Rapid Appraisal of Kerbau</i>) modifikasi dari Rapfish	(1) Dimensi ekologi 42,81% (2) Dimensi ekonomi 46,67% (3) Dimensi sosial budaya 42,56 % Hal ini mengindikasikan budidaya ternak kerbau secara tradisional di Kecamatan Sekernan kurang berlanjut.
2	Analisis Keberlanjutan Integrasi Sawit-Sapi Di Desa Purwodadi Kabupaten Tanjung Jabung Barat (S <i>et al.</i> , 2019)	Menganalisis status dan indeks keberlanjutan usaha sawit-sapi di Desa Purwodadi Kecamatan Tebing Tinggi Kabupaten Tanjung Jabung Barat.	Rapfish menggunakan teknik statistik MDS (<i>Multi Dimensional scaling</i>)	(1) Dimensi Ekologi: Kurang berkelanjutan (Nilai Indeks 48,45%), status kurang berkelanjutan (2) Dimensi Ekonomi: Cukup berkelanjutan (Nilai Indeks 55,61%); (3) Dimensi Sosial Budaya: Kurang berkelanjutan (Nilai Indeks 44,94%) status kurang berkelanjutan (4) Dimensi Teknologi: Kurang berkelanjutan (Nilai Indeks 43,34%) status kurang berkelanjutan (5) Dimensi Kelembagaan: Cukup berkelanjutan (Nilai Indeks 62,67%)
3	Analisis Keberlanjutan Integrasi Sapi Sawit Di Kecamatan Bahar Utara, Kabupaten Muaro Jambi (S <i>et al.</i> , 2019)	Merumuskan dan Mengidentifikasi kebijakan integrasi sapi sawit berkelanjutan di Kecamatan Bahar Utara.	Analisis Rap-CP (<i>Rapid Appraisal of the Status for Cattle-Palm Oil</i>) terdiri dari analisis MDS, Monte Carlo, dan Leverage.	(1) Dimensi ekologis 55,12% untuk faktor pemanfaatan hijauan di bawah tanaman sawit sebagai pakan ternak (2) Dimensi ekonomi 79,60% untuk faktor kemitraan perusahaan dengan petani (3) Dimensi sosial 52,17% untuk faktor persepsi/peran masyarakat pertanian CLS

No.	Judul Penelitian, Peneliti dan Tahun	Tujuan Penelitian	Metode Analisis	Hasil Penelitian
4	Analisis Keberlanjutan Sistem Usaha Tani Integrasi Kelapa Sawit Rakyat Dengan Ternak Sapi Potong Di Provinsi Riau (Yuhendra <i>et al.</i> , 2022)	Menganalisis pola integrasi kelapa sawit dengan ternak sapi terhadap keberlanjutan usahatani memberikan dampak positif dan dampak negatif.	<i>Sustainable Value Added</i> (SVA) menggabungkan tiga dimensi yaitu ekonomi, lingkungan, dan sosial	(<i>Crop livestock system</i>). Integrasi sawit-sapi cukup berkelanjutan. Pola integrasi kelapa sawit dengan ternak sapi belum memberikan dampak yang positif terhadap keberlanjutan usaha tani khususnya pada pengelolaan sumber daya lingkungan berupa residi nitrogen. Usahatani integrasi pada saat ini masih memiliki nilai keberlanjutan negatif, artinya usaha tani belum mampu mencapai keberlanjutan.
5	Prospect Plantation Development Systems Integration Palm Oil and Livestock Cattle to Increase Revenue Farmer in South Lampung Regency (Affandi <i>et al.</i> , 2014)	Menganalisis prospek pengembangan Sistem Integrasi Kelapa Sawit dan Peternakan Sapi (SISKAPI) di Kabupaten Lampung Selatan.	Analisis penilaian investasi yakni Gross Benefit Cost Ratio (Gross B/C Ratio), Net Benefit Cost Ratio (Net B/C Ratio), Payback Period dan Net Present Value (NPV).	Sistem integrasi perkebunan kelapa sawit dan peternakan sapi (SISKAPI) di Kabupaten Lampung Selatan dalam perhitungan rata-rata lahan 1 hektar secara finansial layak (menguntungkan) untuk diusahakan dan dikembangkan. Selain itu, prospek yang baik secara teknis produksi, pasar, manajemen dan organisasi guna meningkatkan pendapatan petani.

No.	Judul Penelitian, Peneliti dan Tahun	Tujuan Penelitian	Metode Analisis	Hasil Penelitian
6	Cattle-oil palm integration a viable strategy to increase Malaysian beef self-sufficiency and palm oil sustainability (Grinnell <i>et al.</i> , 2022)	Menilai kebutuhan nutrisi semak belukar dalam sistem kelapa sawit-sapi terpadu yang dimiliki oleh petani di Semenanjung, Malaysia.	Kebutuhan nutrisi dihitung dengan feed int (kg DM/y*animal) = \sum categories DM _{max} , category \times 365	Kualitas gizi semak belukar cukup untuk memenuhi kebutuhan protein ternak. Karena hanya menyediakan sekitar 1,6 kali kebutuhan energi pemeliharaan, kecuali yang sedang laktasi dan bunting sepenuhnya tidak terpenuhi. Maka, diberikan pakan tamban berupa produk sampingan yang padat energi seperti bungkil sawit. Hal ini mampu meningkatkan produktivitas ternak dan efisiensi penggunaan sumberdaya.
7	Analysis of development of beef cattle-palm oil integration in Indonesia (Silalahi <i>et al.</i> , 2019)	Mengidentifikasi faktor-faktor kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman dalam pengembangan integrasi sapi potong-kelapa sawit di Indonesia.	Strengths (Kekuatan), Weaknesses (Kelemahan), Opportunities (Peluang), dan Threats (Ancaman). Analisis ini dikenal dengan SWOT	<ul style="list-style-type: none"> (a) Kekuatan yaitu ketersediaan biomassa dari industri kelapa sawit, ketersediaan sapi lokal yang adaptif, dan ketersediaan sumber daya manusia peternak (b) Kelemahan yaitu produktivitas sapi lokal yang rendah, dan penguasaan teknologi pembuatan pakan dari biomassa kelapa sawit masih rendah (c) Peluang yaitu terpenuhinya kebutuhan daging sapi yang terus meningkat, kapasitas areal perkebunan kelapa sawit yang masih sangat besar, dan pengembangan perkebunan kelapa sawit yang berwawasan lingkungan (d) Ancaman yaitu masuknya daging sapi impor yang harganya lebih murah dan berkualitas, serta dikhawatirkan merusak perkebunan kelapa sawit.

No.	Judul Penelitian, Peneliti dan Tahun	Tujuan Penelitian	Metode Analisis	Hasil Penelitian
8	Circular Economy on Cattle-Oil Palm Integration System to Realize Sustainable Agriculture in Case Study: District Penawar Aji Tulang Bawang (Sutomo dan Soemantri, 2022)	Mengkaji dampak ekonomi (Ekonomi Sirkular) pada Sistem Integrasi Sapi-Kelapa Sawit guna mendukung terwujudnya pertanian berkelanjutan.	Kualitatif menggunakan literatur yang sejenis	Penerapan ekonomi sirkular pada integrasi sawit-sapi dapat menghemat biaya pembelian pupuk sebesar 64% dan biaya pembelian pakan ternak sebesar 50% serta dapat meningkatkan produksi kelapa sawit dan pendapatan petani sekitar 25% sehingga menguntungkan secara ekonomi.
9	Analisis Potensi dan Strategi Pengembangan Sapi Lokal dengan Pola Integrasi Sawit-Sapi di Kabupaten Kuantan Singingi (Susanto <i>et al.</i> , 2021)	Menganalisis potensi dan menyusun strategi pengembangan sapi lokal yang di integrasikan dengan perkebunan kelapa sawit di Kabupaten Kuantan Singingi.	Location Quotient dan metode analisis SWOT.	<p>nilai daya dukung untuk pengembangan sapi kuantan dengan luas lahan potensi untuk hijauan makanan ternak (HMT) seluas 26.656,64 ha dengan daya dukung sebesar 99.962 ST. Potensi tanaman pangan berupa limbah produksi sebesar 9.447,61 ton/tahun dengan total daya dukung sebanyak 109.409 ST. Strategi pengembangan usaha sapi yaitu</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Perlu dibentuknya kelompok peternak dengan manajemen (2) Perlu kajian tentang kebijakan pemerintah dalam permodalan bagi peternak khususnya modal lunak, (3) Perlu adanya kerjasama kemitraan untuk meningkatkan pemasaran hasil ternak (4) Perlu dilakukan pemeliharaan sapi dengan cara intensif atau dilakukan dalam suatu kandang kelompok pada suatu kawasan yang terintegrasi dengan usahatani lainnya (<i>Integrated Farming System</i>)

No.	Judul Penelitian, Peneliti dan Tahun	Tujuan Penelitian	Metode Analisis	Hasil Penelitian
10	Implementation Of Cattle-Oil Palm Integration and The Impact on Cost Efficiency of Palm Production in Sangkir Indah Village, Rokan Hulu District (Melani <i>et al.</i> , 2023)	Menganalisis berapa besar efisiensi biaya produksi kepala sawit dalam keberlanjutan kegiatan integrasi sapi-kelapa sawit.	Kuantitatif deskriptif ditunjang dengan kualitatif.	Efisiensi biaya produksi kelapa sawit terjadi setelah melakukan integrasi sapi-kelapa sawit dengan persentase sebesar 80% dengan kategori banyak. Artinya kegiatan integrasi sapi-kelapa sawit memberikan keuntungan relative terhadap efisiensi biaya dalam pengelolaan kelapa sawit. Efisiensi disebabkan penggunaan pupuk organik sebesar 84,6% dan efisiensi biaya tenaga kerja, perawatan sapi dan sawit sebesar 75,4%.

Penelitian ini memiliki kebaruan yang jelas dibandingkan dengan kajian sebelumnya mengenai Sistem Integrasi Sapi dan Kelapa Sawit (SISKA), sebagian besar penelitian terdahulu hanya menilai keberlanjutan dari tiga dimensi utama (1) ekologi, (2) ekonomi, dan (3) sosial atau sebatas pada kelayakan teknis dan finansial. Penelitian ini memperluas cakupan dengan memasukkan dimensi (4) teknologi dan (5) kelembagaan, sehingga keberlanjutan SISKA dianalisis secara lebih utuh sesuai kondisi lapangan.

Lokasi penelitian dilaksanakan di Desa Kemalo Abung, Kecamatan Abung Selatan, Kabupaten Lampung Utara juga menghadirkan konteks baru yang selama ini belum diteliti, padahal wilayah tersebut memiliki potensi besar untuk pengembangan SISKA. Penelitian ini menjadi semakin relevan mengingat lahan penggembalaan yang dimanfaatkan merupakan aset milik perusahaan perkebunan kelapa sawit swasta, sehingga memberikan dimensi analitis baru terkait model pemanfaatan lahan, pola kemitraan, serta dinamika hubungan antara perusahaan dan peternak dalam kerangka pengembangan SISKA yang berkelanjutan.

Pengukuran status keberlanjutan menggunakan metode Rapfish, penelitian ini memadukan analisis *leverage* dan *Monte Carlo* untuk memperkuat dan tingkat keandalan kestabilan hasil penilaian. Perumusan strategi pengelolaan disusun melalui analisis SWOT yang berasal dari output Rapfish dan hasil *Focus Group Discussion* (FGD) bersama para pemangku kepentingan, sehingga rekomendasi yang dihasilkan lebih terarah, operasional, dan aplikatif bagi pengembangan keberlanjutan SISKA sesuai dengan fakta dilapangan.

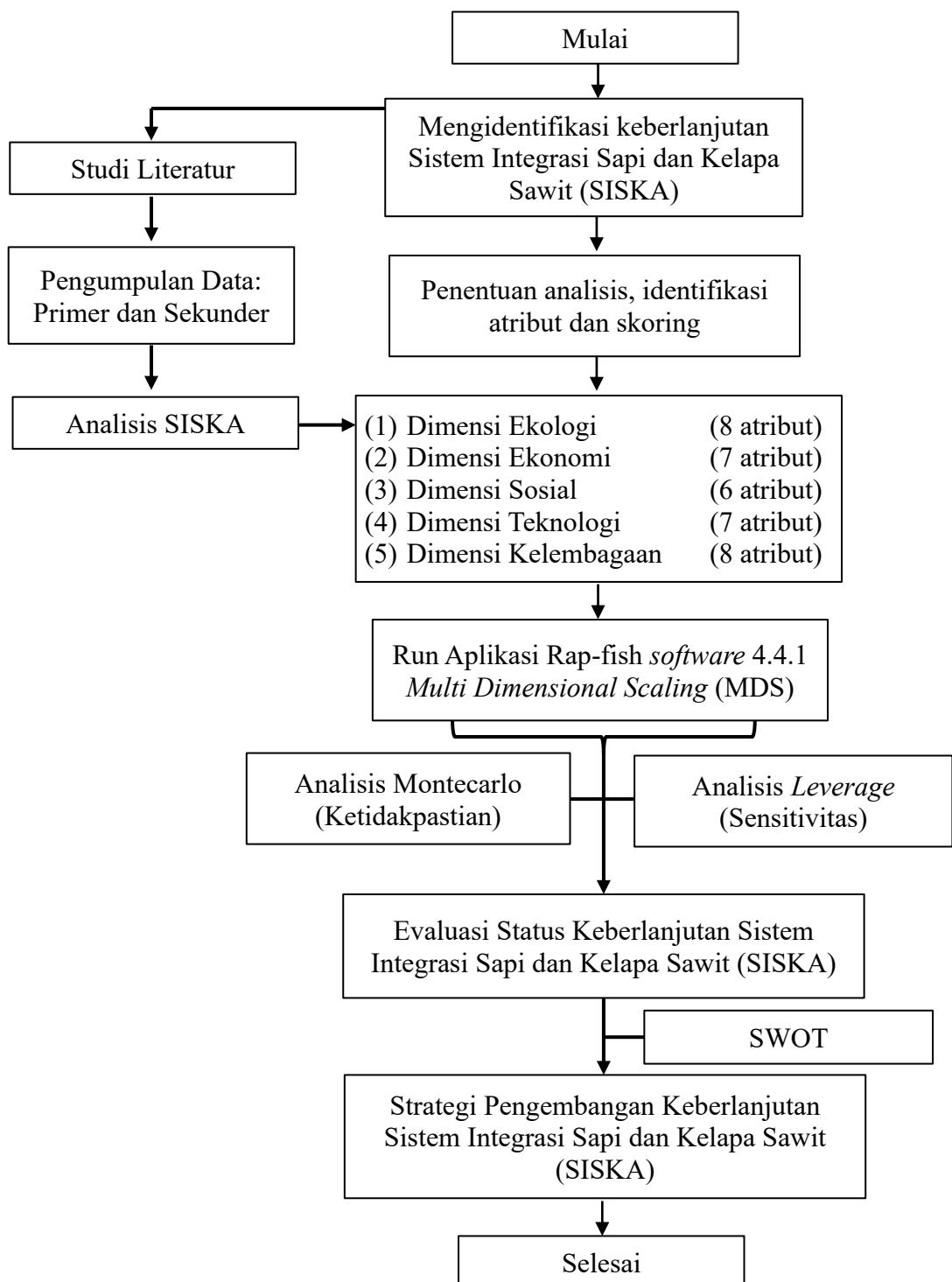
Penelitian ini juga tidak hanya untuk mengevaluasi status namun, memiliki tujuan lebih penting untuk merancang perencanaan dan pengembangan strategi sistem integrasi lebih terarah, mampu memaksimalkan potensi, meminimalkan kelemahan, memanfaatkan peluang, dan mengantisipasi ancaman.

III. METODE PENELITIAN

3.1. Tipe Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif yang dilaksanakan di Desa Kemalo Abung Kecamatan Abung Selatan. Metode yang digunakan yaitu survei karena dalam pengumpulan data bahwa peneliti menghimpun informasi dari responden menggunakan kuisioner sebagai metode pokok, wawancara, observasi, dan dokumentasi. Penelitian ini menggali data dan fakta yang ada dilapangan, selain itu juga keterangan secara faktual di lokasi penelitian. Objek yang diteliti adalah status keberlanjutan sistem Integrasi Sapi dan Kelapa Sawit (SISKA) di Kabupaten Lampung Utara.

Alat analisis yang digunakan dalam penelitian ini metode *Multi-Dimensional Scaling* (MDS) untuk menjawab dari tujuan penelitian ini yaitu mengevaluasi dan strategi keberlanjutannya. Status keberlanjutan dilihat dari 5 (lima) dimensi yaitu: (1) ekologi, (2) ekonomi, (3) sosial, (4) teknologi, dan (5) kelembagaan. Kerangka konsep penelitian ini digunakan untuk menjelaskan tahapan dari proses penelitian agar tersusun dan terarah secara sistematis pada tujuan yang akan dicapai. Berikut dapat dilihat Gambar 6 kerangka konsep penelitian yang digunakan dalam penyusunan penelitian ini sebagai berikut.



Gambar 6. Kerangka Konsep Penelitian

3.2. Konsep Dasar dan Definisi Operasional

Konsep dasar dan definisi operasional merupakan dua hal penting dalam penelitian yang saling berkaitan untuk memperjelas dan mengukur variabel yang diteliti. Konsep dasar menjelaskan landasan suatu variabel atau fenomena yang akan diteliti menjadi fondasi bagi perkembangan dari penelitian. Batasan operasional adalah penjabaran atau penetapan makna suatu variabel dengan cara yang spesifik dan dapat diukur secara empiris. Definisi ini menjelaskan bagaimana variabel tersebut akan diukur, diamati, atau dioperasionalkan dalam penelitian sehingga dapat diuji dan dianalisis secara tujuan.

Keberlanjutan adalah konsep yang mengacu pada kemampuan untuk memenuhi kebutuhan saat ini tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang dengan mengoptimalkan pemanfaatan sumberdaya alam. Status keberlanjutan adalah kondisi atau tingkat mengenai suatu sistem, organisasi, proyek, atau kegiatan yang dapat dipertahankan dalam jangka panjang tanpa merusak lingkungan, sosial, dan ekonomi dalam jangka panjang (Radar, 2021).

Evaluasi adalah proses sistematis untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menilai informasi guna menentukan sejauh mana suatu kegiatan, program, kebijakan, atau proyek telah mencapai tujuan yang ditetapkan (Paggasa dan Abdillah, 2025).

Strategi adalah rencana atau pendekatan yang dirancang secara sistematis untuk mencapai tujuan tertentu dengan memanfaatkan sumberdaya yang tersedia secara efektif dan efisien (Mahendri dan Sisriyeni, 2020).

Agroforestri adalah sistem pengelolaan lahan terpadu yang menggabungkan kehutanan (tanaman berkayu) dan peternakan (hewan ternak) dalam satu unit lahan yang mengintegrasikan sapi dan kelapa sawit pada lahan yang sama yang disebut dengan Sistem Integrasi Sapi dan Kelapa Sawit (SISKA) (Fahmi *et al.*, 2023).

Keberlanjutan ekologi adalah upaya dalam menjalankan sistem SISKA untuk menjaga dan memelihara keseimbangan serta kelangsungan fungsi ekosistem alam agar dapat mendukung kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya secara berkelanjutan dari generasi ke generasi (Mahendri dan Sisriyeni, 2020).

Keberlanjutan ekonomi adalah upaya dalam menjalankan sistem SISKA untuk menciptakan pendapatan dan pembangunan ekonomi yang stabil, adil, dan berkelanjutan dalam jangka panjang, tanpa mengorbankan sumber daya alam atau merugikan generasi mendatang (Fahmi *et al.*, 2023).

Keberlanjutan sosial adalah upaya dalam menjalankan sistem SISKA dengan menciptakan masyarakat yang inklusif dan berdaya, dimana setiap individu memiliki kesempatan yang setara untuk berkembang dan berkontribusi (Paggasa dan Abdillah, 2025).

Keberlanjutan teknologi adalah upaya dalam menjalankan sistem SISKA dengan mengelola teknologi dalam mengelola teknologi pertanian berkelanjutan (Putri *et al.*, 2025).

Keberlanjutan kelembagaan adalah upaya dalam menjalankan sistem SISKA dengan meningkatkan kelembagaan yang efektif, transparan, dan adil setiap tingkatan kontribusi (Putri *et al.*, 2025).

Berdasarkan penelitian ini, setiap indikator pada lima dimensi keberlanjutan ekologi, ekonomi, sosial, teknologi, dan kelembagaan dinilai menggunakan pendekatan Rapfish. Dalam metode ini ada dua titik acuan yang disebut *bad* dan *good*. Titik *bad* menunjukkan kondisi paling buruk, sedangkan *good* menunjukkan kondisi terbaik yang diharapkan. Skor diberikan pada rentang 0 sampai 3. Angka 0 berarti indikator berada pada keadaan terburuk (*bad*), sedangkan angka 3 berarti berada pada kondisi terbaik (*good*). Semakin kecil nilainya, semakin jauh indikator itu dari keberlanjutan; semakin besar nilainya, semakin mendekati kondisi yang kita inginkan (Fauzi, 2019). Cara menentukan *bad* dan *good* disesuaikan dengan sifat masing-masing atribut. Untuk hal-hal yang nilainya makin kecil justru makin baik misalnya

Dampak kotoran sapi kepada penyakit sawit (*Ganoderma*), ketergantungan subsidi, aroma kotoran sapi, dan frekuensi kejadian pencurian maka angka kecil menjadi *good* dan angka besar menjadi *bad*. Sebaliknya, untuk hal-hal yang makin besar berarti makin baik seperti ketersediaan pakan lokal, waktu pengelolaan, dan

pemanfaatan pupuk kandang untuk tanaman angka besar menjadi *good* dan angka kecil menjadi *bad* (Fauzi, 2019). Sistem ini, kita bisa melihat dengan jelas posisi keberlanjutan pada tiap dimensi. Skor yang sudah diberikan kemudian diubah ke skala 0–100 agar lebih mudah dipahami: angka yang mendekati 0 berarti kondisinya dekat dengan *bad*, sedangkan angka yang mendekati 100 berarti sudah mendekati *good*. Melalui cara ini, kita tidak hanya mengetahui apakah SISKA berkelanjutan atau tidak, tetapi juga bisa melihat indikator mana saja yang perlu ditingkatkan supaya keberlanjutannya semakin baik (Fauzi, 2019). Variabel penelitian ini terdiri dari lima dimensi pengembangan program SISKA beserta atributnya dengan penentuan *good* dan *bad* yang dijelaskan pada Tabel 6.

Tabel 6. Dimensi dan Atribut keberlanjutan penelitian

No.	Dimensi dan Atribut	Referensi	Keterangan	
			Good	Bad
A EKOLOGI				
1	Ketersediaan pakan lokal	(Syarifuddin, 2018)	✓	
2	Dampak kotoran sapi kepada penyakit sawit (<i>Ganoderma</i>)	(Nursyamsi, 2015)		✓
3	Kedalaman Efektif Tanah (<i>Solum</i>)	(Nursyamsi, 2015)	✓	
4	Keragaman jenis pohon yang ada di sekitar		✓	
5	Pemanfaatan Pupuk Kandang untuk tanaman sawit	(Putra, 2022)	✓	
6	Sistem pemeliharaan ternak	(Syarifuddin, 2019)	✓	
7	Jarak kandang dari permukiman penduduk	(Suyitman, 2009)		✓
8	Hubungan pemanfaatan kelapa sawit vs sapi	(Syarifuddin, 2019)	✓	
B EKONOMI				
9	B/C Ratio Sapi	(Suyitman, 2009)	✓	
10	Waktu Pengelolaan Pakan Ternak (Penggembalaan vs. Pencarian/Pembelian rumput)		✓	
11	Rataan penghasilan peternak terhadap total pendapatan	(Syarifuddin, 2019)	✓	
12	Bantuan pemerintah dan swasta			✓
13	Ketergantungan subsidi	(Syarifuddin, 2019)		✓
14	Tempat peternak menjual ternaknya	(Putra, 2022)	✓	
15	Kebergantungan pada lahan sawit untuk pengembalaan			✓
C SOSIAL				
16	Aroma kotoran sapi			✓
17	Kekuatan <i>Norm</i>	(Bakri, 2021; dimofikasi dari Vipriyanti, 2007)	✓	

No.	Dimensi dan Atribut	Referensi	Keterangan	
			Good	Bad
18	Kekuatan <i>Trust</i>	(Bakri, 2021; dimofikasi dari Vipriyanti, 2007)	✓	
19	Kekuatan <i>Network</i>	(Bakri, 2021; dimofikasi dari Vipriyanti, 2007)	✓	
20	Rasa keadilan antara mitra dan tanggung jawab		✓	
21	Frekuensi konflik yang berkaitan dengan peternakan	(Suyitman, 2009)		✓
D TEKNOLOGI				
22	a. Frekuensi penggunaan vitamin atau konsentrat untuk vitalis ternak	(Putra, 2022)	✓	
	b. Jumlah macam penggunaan vitamin atau konsentrat untuk vitalis ternak	(Putra, 2022)	✓	
23	a. Frekuensi penggunaan probiotik untuk memacu pertumbuhan ternak	(Suyitman, 2009)	✓	
	b. Jumlah probiotik yang digunakan untuk memacu pertumbuhan ternak	(Suyitman, 2009)	✓	
24	Jenis IMB (Inseminasi Buatan)	(Suyitman, 2009)	✓	
25	Teknologi pemberi pakan	(Suyitman, 2009)	✓	
26	Kepatuhan dalam penerapan rekomendasi atau dosis			✓
27	Suplemen buatan		✓	
28	Persentase menggunakan pakan dari tanaman sawit		✓	
E KELEMBAGAAN				
29	Frekuensi ikut penyuluhan	(Syarifuddin, 2022)	✓	
30	Frekuensi layanan kesehatan hewan	(Syarifuddin, 2018)	✓	
31	Frekuensi layanan dinas perkebunan	(Syarifuddin, 2018)	✓	
32	Kekecewaan terhadap mitra			✓
33	Frekuensi kejadian pencurian			✓
34	Pemanfaatan lembaga keuangan mikro (bank/kredit)	(Putra, 2022)	✓	
35	Lembaga Penyuluhan Pertanian (BPP)	(Suyitman, 2009)	✓	
36	Kebergantungan pada bantuan			✓

3.3. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Desa Kemalo Abung, Kecamatan Abung Selatan, Kabupaten Lampung Utara yang dipilih secara sengaja (*purposive*) dengan pertimbangan bahwa lokasi tersebut menunjukkan data tertinggi dalam produksi

kelapa sawit dan populasi ternak sapi di daerah tersebut (BPS, 2025). Desa Kemalo Abung memiliki luas area perkebunan kelapa sawit yang terus berkembang dan populasi ternak sapi yang signifikan meskipun memiliki potensi yang besar sehingga saat ini belum ada penelitian yang mengeksplorasi penerapan atau evaluasi sistem integrasi sawit-sapi (SISKA) di daerah tersebut. Pemilihan lokasi ini bertujuan untuk menggali potensi keberlanjutan sistem integrasi tersebut dan memberikan kontribusi baru dalam literatur pengelolaan sumber daya alam secara berkelanjutan khususnya dalam konteks pertanian dan perkebunan di Indonesia. Waktu penelitian dilakukan pada bulan April sampai Juli 2025 dengan tahapan-tahapan penelitian yaitu persiapan, pengambilan data lapangan, pengolahan dan analisis data sampai penulisan penelitian ini.

3.4. Metode Pengukuran Sampel

Populasi penelitian ini adalah peternak sapi yang telah menjalankan sistem integrasi sawit-sapi di Desa Kemalo Abung Kecamatan Abung Selatan. Populasi peternak di Desa Kemalo Abung sebanyak 70 orang. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan metode pengambilan sampel acak sederhana (*Simple Random Sampling*). Perhitungan jumlah sampel responden menggunakan persamaan dari Isaac dan Michael (1995):

$$n = \frac{N Z^2 S^2}{N d^2 + Z^2 S^2}$$

Keterangan:

- n = Jumlah sampel peternak sapi
- N = Jumlah Populasi peternak sapi
- Z = Tingkat kepercayaan (95% = 1,96)
- S² = Varian Sampel (5% = 0,05)
- d = Derajat penyimpangan (5% = 0,05)

$$n = \frac{(70)(1,96^2) 0,05}{(70)(0,05^2) + (1,96^2)0,05} = 36 \text{ responden}$$

Berdasarkan penjelasan diatas disimpulkan sampel yang di ambil sebanyak 36 orang peternak sapi. Sampel penelitian ini adalah peternak yang memiliki kriteria yaitu memiliki ternak sapi minimal 2 ekor sapi (Mujiantoro *et al.*, 2022).

3.5. Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan tahapan penting dalam suatu proses penelitian. Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder. Data primer adalah data asli yang dikumpulkan langsung oleh peneliti dari sumber pertama. Responden yang diwawancara menggunakan instrumen kuisioner dan dilakukan pengamatan langsung dilapangan. Data sekunder adalah data yang sudah tersedia dikumpulkan oleh pihak lain sebelumnya dan diperoleh dari studi kepustakaan dan dokumen dari beberapa instansi terkait penelitian meliputi jurnal, publikasi, dan pustaka lainnya yang relevan dengan penelitian. Pengumpulan data secara ringkas disajikan dalam Tabel 7 dibawah ini.

Tabel 7. Pengumpulan data

No	Tujuan	Jenis Data	Bentuk Data	Metode Analisis	Output yang dihasilkan
1	Mengevaluasi status keberlanjutan Sistem Integrasi Sapi dan Kelapa Sawit (SISKA)	Primer Sekunder	Hasil wawancara, observasi lapangan Laporan tahunan dinas/instansi terkait	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Multi-Dimensional Scaling (MDS)</i> • <i>Montecarlo</i> • <i>Leverage</i> 	Status dan Indeks keberlanjutan
2.	Strategi keberlanjutan Sistem Integrasi Sapi dan Kelapa Sawit (SISKA)	Primer Sekunder	Hasil wawancara, observasi lapangan Laporan tahunan dinas/instansi terkait	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Strengths (Kekuatan)</i> • <i>Weaknesses (Kelemahan)</i> • <i>Opportunities (Peluang)</i> • <i>Threats (Ancaman)</i> 	Strategi keberlanjutan

Sumber : Hasil analisis (2025).

3.6. Metode Analisis Data

Analisis data dilakukan sesuai runtutan pada tujuan penelitian sehingga penentuan metode analisis data disesuaikan dengan kebutuhan tersebut. Metode analisis data disesuaikan dengan tujuan berikut penjelasannya.

3.6.1 Evaluasi Status Keberlanjutan pada setiap dimensi

Analisis data integrasi sawit-sapi berkelanjutan menerapkan pendekatan dari model *Rapid Appraisal for Fisheries* (RAPFISH) yang menempatkan sesuatu dengan ukuran terukur. MDS adalah metode multivariate dengan

menggunakan data metrik. MDS juga dikenal sebagai metode ordinasi dalam ruang yang diperkecil (*ordination in reduce space*). Tahapan analisis raptourism melalui pengembangan rapfish modified yang pada umumnya digunakan untuk menghitung sumber daya perikanan. Tahapannya adalah sebagai berikut:

- 1) Melakukan penentuan atribut dan nilai skoring dari setiap dimensi,
- 2) Melakukan skoring dengan menggunakan Microsoft Excel,
- 3) Melakukan analisis RMS dengan software Rapfish untuk menentukan ordinasi dan nilai stress
- 4) Melakukan sensitivity analysis (*leverage analysis*) untuk mengidentifikasi atribut yang sensitive terhadap nilai indeks keberlanjutan dan melakukan *Monte Carlo analysis*.

Metode analisis data keberlanjutan integrasi sawit-sapi di Desa Kemalo Abung Kecamatan Abung Selatan dilakukan dengan menggunakan analisis *Root Mean Square* (RMS). Metode ini merupakan metode pengembangan atau modifikasi dari program RAPFISH (*Rapid Appraisal for Fisheries*) dan dikembangkan oleh *Fisheries Centre, University of British Columbia* (Fauzi, 2019). *Software* yang digunakan dalam metode ini adalah RAPFISH.

Berdasarkan penelitian ini, tahap awal dilaksanakan dengan menentukan 5 dimensi dan dilanjutkan dengan penentuan atribut dari masing-masing dimensi. Setiap atribut pada masing-masing dimensi diberikan skor berdasarkan scientific judgment dari pembuat skor. Rentang skor berkisar antara 0 – 3 atau tergantung pada keadaan masing-masing atribut yang diartikan mulai dari yang buruk (0) sampai baik (3). Nilai skor dari masing-masing atribut dianalisis secara multidimensional untuk menentukan satu atau beberapa titik yang mencerminkan posisi keberlanjutan yang dikaji relatif terhadap dua titik acuan yaitu titik baik (*good*) dan titik buruk (*bad*). Penentuan lima dimensi yang dilanjutkan dengan penentuan atribut pada masing-masing dimensi keberlanjutan meliputi dimensi ekologi, ekonomi, sosial, teknologi, dan kelembagaan dilakukan melalui studi literatur, observasi lapangan, dan konsultasi pakar. Tahapan ini menghasilkan 36

atribut. Pengunaan dalam atribut ini menjadi sebagai acuan dalam penyusunan kuisioner yang akan digunakan untuk pengumpulan data primer melalui wawancara terhadap responden. Data hasil wawancara dari seluruh responden kemudian dijadikan data untuk analisis keberlanjutan integrasi sawit dan sapi dalam penelitian ini.

Penentuan nilai skoring pada masing-masing atribut yang menunjukkan kondisi keberlanjutan dari ke lima dimensi. Penentuan nilai skoring berdasarkan pada hasil observasi lapangan dan analisis data sekunder. Setiap atribut pada masing-masing dimensi diberikan skor berdasarkan scientific judgment dari pembuat skor. Rentang skor berkisar antara 0 – 3 atau tergantung pada keadaan masing-masing atribut yang diartikan mulai dari yang buruk / *bad* (0) sampai baik/ *good* (3). Berdasarkan studi literatur penilaian di lapangan, maka disusun dari lima dimensi sebagai indikator penilaian keberlanjutan integrasi sawit-sapi disajikan pada Tabel 8 dibawah ini.

Tabel 8. Penilaian Atribut Keberlanjutan Penelitian

No.	Dimensi dan Atribut	Skor	Good		Kriteria Penilaian	Keterangan
			Bad			
A	EKOLOGI					
1	Ketersediaan pakan lokal	0,1,2,3	3	0	Ketersediaan akses untuk pakan untuk ternak sapi (rumput raja dan rumput gajah) (0) tidak ada (1) ada tetapi sedikit (2) ada dan cukup (3) ada dan cukup luas	0 = tidak tersedia hijauan pakan di sekitar lokasi, sehingga seluruh pakan harus dicari atau dibeli dari luar. 1 = tersedia rumput, namun jumlahnya sangat terbatas dan hanya cukup untuk sebagian kecil ternak. 2 = jumlah pakan lokal cukup untuk memenuhi kebutuhan sebagian besar ternak, meskipun pada musim tertentu masih perlu tambahan. 3 = pakan hijauan sangat melimpah dan mudah diakses sepanjang tahun.
2	Dampak kotoran sapi kepada penyakit sawit (Ganoderma)	0,1,2,3	3	0	(0) sangat kritis (1) kritis (2) rawan (3) aman	0 = kotoran banyak menumpuk dan berpotensi tinggi memperparah serangan Ganoderma. 1 = masih ada penumpukan, namun sedikit lebih terkendali. 2 = risiko masih ada, tetapi sudah mulai berkurang karena pengelolaan limbah lebih baik. 3 = kotoran dikelola dengan baik, tidak menjadi sumber penyakit bagi sawit.
3	Kedalaman Efektif Tanah (<i>Solum</i>)	0,1,2,3	3	0	Mengukur berdasarkan ketebalannya menurut Van Zuidam dan Cancelado (1979) (0) Sangat dangkal (≤ 30 cm) (1) Dangkal (30–50 cm)	0 (≤ 30 cm) = akar tanaman hanya bisa berkembang di lapisan tanah yang sangat tipis; risiko kekeringan dan keterbatasan hara sangat tinggi.

No.	Dimensi dan Atribut	Skor	Good	Bad	Kriteria Penilaian	Keterangan
4	Keragaman jenis pohon yang ada di sekitar	0,1,2,3	3	0	(0) Tidak memiliki keragaman (1) Memiliki keragaman (2) Memiliki beberapa keragaman (3) Banyak memiliki keragaman Macam : Jenis : (4) MPTS :	1 (30–50 cm) = akar masih terbatas, pertumbuhan tanaman kurang optimal. 2 (50–100 cm) = akar dapat berkembang cukup baik, meskipun masih ada keterbatasan pada musim kering. 3 (>100 cm) = kondisi tanah paling ideal; akar tanaman dapat menjangkau sumber air dan nutrien dengan leluasa. 0 = hanya ada satu jenis pohon atau bahkan tidak ada pohon lain selain kelapa sawit. 1 = ada beberapa jenis pohon lain, tetapi jumlah dan penyebarannya sangat terbatas. 2 = terdapat cukup banyak variasi pohon, meskipun belum merata di seluruh lahan. 3 = terdapat beragam jenis pohon dengan komposisi yang seimbang, sehingga membentuk ekosistem yang lebih stabil.
5	Pemanfaatan Pupuk Kandang untuk tanaman sawit	0,1,2,3	3	0	(0) Tidak dimanfaatkan (1) Sebagian kecil dimanfaatkan (2) Sebagian besar dimanfaatkan (3) Seluruhnya dimanfaatkan	0 = kotoran sapi dibuang begitu saja tanpa diolah. 1 = hanya sebagian kecil kotoran yang digunakan. 2 = mayoritas kotoran telah dimanfaatkan, meskipun belum maksimal.

No.	Dimensi dan Atribut	Skor	Good	Bad	Kriteria Penilaian	Keterangan
6	Sistem pemeliharaan ternak	0,1,2,3	3	0	Sistem pemeliharaan ternak tradisional adalah ternak dipelihara dalam kandang dan hanya diberi pakan rumput saja (0) 50% (tradisional) (1) 25-50% (tradisional) (2) 10-<25% (tradisional) (3) <10% (tradisional)	3 = semua kotoran diolah dan diaplikasikan untuk menyuburkan tanaman sawit. 0 = sebagian besar ternak masih dipelihara dengan cara tradisional. 1 = hampir setengah populasi sudah menggunakan cara yang lebih baik. 2 = sebagian besar ternak sudah dipelihara dengan sistem yang lebih maju. 3 = hanya sedikit ternak yang masih dipelihara secara tradisional.
7	Jarak kandang dan permukiman penduduk	0,1,2,3	3	0	(0) Di lokasi permukiman (1) Dekat: 50-100 m dari permukiman (2) Jauh :100-150 m dari permukiman (3) Sangat jauh :>150 m dari permukiman	0 = kandang berada tepat di area rumah warga, menimbulkan potensi gangguan. 1 = kandang cukup dekat dengan rumah, namun gangguan lebih ringan. 2 = jarak sudah cukup aman. 3 = kandang ditempatkan jauh dari permukiman sehingga dampak negatif bisa diminimalkan.
8	Hubungan pemanfaatan kelapa sawit vs sapi	0,1,2,3	3	0	Lama digembala dalam setahun (0) 0-1 bulan (tidak digembalakan) (1) 2-4 bulan (hanya sesekali tergantung musim) (2) 5-8 bulan (cukup digembala mengikuti ketersediaan pakan alami) (3) 9-12 bulan (sering digembala sepanjang tahun di area sawit)	0 = sapi hampir tidak digembalakan. 1 = digembalakan hanya pada musim tertentu. 2 = cukup sering digembala sesuai ketersediaan pakan alami. 3 = sapi hampir sepanjang tahun memanfaatkan area sawit.

No.	Dimensi dan Atribut	Skor	Good	Bad	Kriteria Penilaian	Keterangan
B EKONOMI						
9	B/C Ratio Sapi	0,1,2,3	3	0	Mengacu pada analisis usaha: <i>Revenue Cost Ratio (R/C)</i> (0) Rugi ($R/C : <0,75-1,0$) (1) Kembali modal ($R/C : 1,0$) (2) Keuntungan marginal ($R/C : 1,0-1,25$) (3) Sangat menguntungkan ($R/C : >1,25$)	0 = biaya lebih besar daripada pendapatan (usaha rugi). 1 = biaya sama dengan pendapatan (kembali modal). 2 = pendapatan sedikit lebih besar daripada biaya (keuntungan marginal). 3 = pendapatan jauh lebih besar daripada biaya (usaha sangat menguntungkan).
10	Waktu Pengelolaan Pakan Ternak (Penggembalaan vs. Pencarian/Pembelian rumput)	0,1,2,3	3	0	Waktu yang dihemat per hari dengan menggembala di kebun sawit dibandingkan dengan mencari rumput di luar kebun (ngarit) (0) Tidak ada perbedaan (1) Hemat < 1 jam (2) Hemat 1-2 jam (3) Hemat > 2 jam	0 = tidak ada perbedaan waktu antara menggembala dan mencari rumput. 1 = hemat waktu kurang dari 1 jam per hari. 2 = hemat waktu 1-2 jam per hari. 3 = hemat waktu lebih dari 2 jam per hari.
11	Rataan penghasilan peternak terhadap total pendapatan	0,1,2,3	3	0	Total pendapatan peternak terhadap Upah Minimum Regional (UMR) Provinsi Lampung (0) Jauh dibawah UMR (1) Sedikit dibawah UMR (2) Sama dengan UMR (3) Lebih tinggi dari UMR	UMR Provinsi Lampung 2025 = Rp 2.893.069/bulan. Satuan: Rupiah per bulan (Rp/bulan) 0 = penghasilan jauh di bawah UMR. 1 = penghasilan sedikit di bawah UMR. 2 = penghasilan sama dengan UMR. 3 = penghasilan lebih tinggi dari UMR.
12	Bantuan pemerintah dan swasta	0,1,2,3	3	0	(0) Sangat tergantung (1) Besar (2) Sedikit (3) Tidak ada	0 = Sebagian besar biaya operasional atau sarana ternak dibiayai oleh bantuan; usaha tidak dapat berjalan tanpa dukungan tersebut. 1 = Lebih dari separuh biaya atau sarana masih berasal dari bantuan, tetapi usaha

No.	Dimensi dan Atribut	Skor	Good	Bad	Kriteria Penilaian	Keterangan
13	Ketergantungan subsidi	0,1,2,3	3	0	(0) Sangat tergantung (1) Besar (2) Sedikit (3) Tidak ada	<p>sudah mulai bergerak sendiri.</p> <p>2 = Bantuan hanya sebagai pelengkap (kurang dari separuh biaya); usaha relatif mandiri.</p> <p>3 = Seluruh biaya dan sarana dikelola secara mandiri, tanpa menerima bantuan rutin.</p>
14	Tempat peternak menjual ternaknya	0,1,2,3	3	0	Saluran pemasaran (0) Tidak langsung ke pembeli (hanya lewat tengkulak/makelar) (1) Pasar ternak (2) Pengusaha industri pemotongan ternak sapi potong (3) Kontrak langsung ke industri besar atau konsumen akhir	<p>0 = Hampir seluruh pakan, pupuk, atau bibit berasal dari subsidi; jika subsidi berhenti, usaha juga berhenti.</p> <p>1 = Sebagian besar biaya masih ditopang subsidi, meskipun usaha tetap berjalan.</p> <p>2 = Subsidi hanya digunakan pada saat tertentu, misalnya ketika harga pakan sedang tinggi.</p> <p>3 = Usaha sapi berjalan sepenuhnya dari modal sendiri atau hasil usaha, tanpa subsidi.</p>

No.	Dimensi dan Atribut	Skor	Good	Bad	Kriteria Penilaian	Keterangan
15	Kebergantungan pada lahan sawit untuk pengembala	0,1,2,3	3	0	Luas kepemilikan areal kebun sawit (0) <5 hektare (Tidak bergantung) (1) 5-10 hektare (kurang bergantung) (2) 11-15 hektare (cukup bergantung) (3) > 15 hektare (sangat bergantung)	0 = Luas lahan sawit <5 ha; usaha sapi tidak bergantung pada kebun sawit. 1 = Luas lahan sawit 5–10 ha; hanya menjadi pelengkap area pengembalaan. 2 = Luas lahan sawit 11–15 ha; kebun sawit menjadi penyedia pakan yang penting meskipun ada sumber lain. 3 = Luas lahan sawit >15 ha; hampir seluruh pakan dan lokasi gembala bergantung pada kebun sawit.
C SOSIAL						
16	Aroma kotoran sapi	0,1,2,3	3	0	(0) Sangat mengganggu (1) Kurang mengganggu (2) Cukup mengganggu (3) Tidak mengganggu sama sekali	0 = Bau sangat mengganggu kenyamanan dan aktivitas warga di sekitar kandang atau kebun. 1 = Bau cukup mengganggu, tetapi hanya pada waktu tertentu. 2 = Bau sedikit mengganggu dan masih dapat ditoleransi. 3 = Tidak ada bau yang mengganggu sama sekali.
17	Kekuatan <i>Norm</i>	0,1,2,3	3	0	Sejauhmana petani/peternak berperan aktif dalam menyelesaikan masalah sosial yang timbul dalam praktik SISKA (konflik penggunaan lahan, kerusakan tanaman sawit akibat ternak, gangguan kotoran ternak) (0) Tidak berperan (1) Kurang berperan (2) Cukup berperan (3) Sangat berperan	0 = Tidak berperan sama sekali dalam menyelesaikan masalah sosial. 1 = Hanya sedikit berperan, kadang ikut diskusi tetapi tidak aktif. 2 = Cukup berperan dalam menyampaikan pendapat atau mencari solusi. 3 = Sangat berperan dan selalu ikut menyelesaikan masalah sosial.

No.	Dimensi dan Atribut	Skor	Good	Bad	Kriteria Penilaian	Keterangan
18	Kekuatan <i>Trust</i>	0,1,2,3	3	0	Sejauhmana petani/peternak membagikan informasi terkait pelatihan atau teknologi baru mengenai program SISKA (0) Tidak pernah/mau berbagi (1) Terkadang saja (2) Cukup mau berbagi namun hanya sebagian informasi saja	0 = Tidak pernah atau tidak mau berbagi informasi. 1 = Sesekali berbagi, hanya jika diminta. 2 = Sering berbagi, tetapi hanya sebagian informasi. 3 = Selalu berbagi seluruh informasi yang dimilikinya.
19	Kekuatan <i>Network</i>	0,1,2,3	3	0	Keterlibatan petani/peternak yang memiliki kawan dekat (diluar keluarga) dapat dipercaya untuk menyampaikan curahan hati terkait permasalahan dalam SISKA (0) Tidak memiliki kawan dekat (1) 1-2 kawan dekat (2) 3-4 kawan dekat (3) >5 kawan dekat	0 = Tidak memiliki kawan dekat yang bisa dipercaya. 1 = Memiliki 1-2 kawan dekat. 2 = Memiliki 3-4 kawan dekat. 3 = Memiliki lebih dari 5 kawan dekat yang dipercaya.
20	Rasa keadilan antara mitra dan tanggung jawab	0,1,2,3	3	0	(0) Tidak puas (1) Kurang puas (2) Cukup puas (3) Sangat puas	0 = Tidak puas sama sekali dengan keadilan dan pembagian tanggung jawab. 1 = Kurang puas karena merasa masih ada ketimpangan. 2 = Cukup puas meskipun masih ada hal yang perlu diperbaiki. 3 = Sangat puas; hubungan kemitraan sudah adil dan seimbang.
21	Frekuensi konflik yang berkaitan dengan kesepatan pada lokasi pengembalaan	0,1,2,3	3	0	(0) Sering terjadi (1) Rutin terjadi (2) Jarang terjadi (3) Tidak pernah terjadi	0 = Konflik sering terjadi dan mengganggu kegiatan. 1 = Konflik muncul secara rutin, meskipun tidak setiap hari. 2 = Konflik jarang terjadi, hanya

No.	Dimensi dan Atribut	Skor	Good	Bad	Kriteria Penilaian	Keterangan
						<p>sesekali.</p> <p>3 = Tidak pernah ada konflik terkait lokasi penggembalaan.</p>
D TEKNOLOGI						
22	Frekuensi penggunaan vitamin atau konsentrat untuk vitalis ternak	0,1,2,3	3	0	<p>(0) 0 kali (sangat jarang)</p> <p>(1) 1-2 kali (Kadang-kadang)</p> <p>(2) 3-6 kali (cukup rutin)</p> <p>(3) >6 kali (sangat rutin)</p> <p>Jenis yang diberikan:.....</p>	<p>0 = Tidak pernah menggunakan vitamin atau konsentrat (0 kali).</p> <p>1 = Menggunakan 1–2 kali dalam setahun (kadang-kadang).</p> <p>2 = Menggunakan 3–6 kali dalam setahun (cukup rutin).</p> <p>3 = Menggunakan lebih dari 6 kali dalam setahun (sangat rutin).</p>
b	Jumlah macam penggunaan vitamin atau konsentrat untuk vitalis ternak	0,1,2,3	3	0	<p>Berdasarkan Permentan No. 22/Permentan/PK.110/6/2017 tentang Pakan</p> <p>(0) 0 macam (sangat jarang)</p> <p>(1) 1-3 macam (Kadang-kadang)</p> <p>(2) 4-6 macam (cukup rutin)</p> <p>(3) >7 macam (sangat rutin)</p> <p>Jenis yang diberikan:.....</p>	<p>0 = Tidak ada jenis vitamin/konsentrat yang digunakan.</p> <p>1 = Menggunakan 1–3 macam vitamin/konsentrat.</p> <p>2 = Menggunakan 4–6 macam vitamin/konsentrat.</p> <p>3 = Menggunakan lebih dari 7 macam vitamin/konsentrat.</p>
23	Frekuensi penggunaan probiotik untuk memacu pertumbuhan ternak	0,1,2,3	3	0	<p>(0) 0 kali (sangat jarang)</p> <p>(1) 1-2 kali (Kadang-kadang)</p> <p>(2) 3-6 kali (cukup rutin)</p> <p>(3) > 6 kali (sangat rutin)</p> <p>Jenis yang diberikan:.....</p>	<p>0 = Tidak pernah menggunakan probiotik (0 kali).</p> <p>1 = Menggunakan probiotik 1–2 kali dalam setahun.</p> <p>2 = Menggunakan probiotik 3–6 kali dalam setahun.</p> <p>3 = Menggunakan probiotik lebih dari 6 kali dalam setahun.</p>

No.	Dimensi dan Atribut	Skor	Good	Bad	Kriteria Penilaian	Keterangan
b	Jumlah probiotik yang digunakan untuk memacu pertumbuhan ternak	0,1,2,3	3	0	(0) 0 macam (sangat jarang) (1) 1-3 macam (Kadang-kadang) (2) 4-6 macam (cukup rutin) (3) >7 macam (sangat rutin) Jenis yang diberikan:.....	0 = Tidak ada jenis probiotik yang digunakan. 1 = Menggunakan 1–3 macam probiotik. 2 = Menggunakan 4–6 macam probiotik. 3 = Menggunakan lebih dari 7 macam probiotik.
24	Jenis IMB (Inseminasi Buatan)	0,1,2,3	3	0	(0) Alami (1) IMB buatan (2) IMB dengan semen beku (3) IMB dengan semen seksing (IVF atau embryo transfer)	0 = Perkawinan alami (tanpa teknologi). 1 = Inseminasi buatan (IB) biasa. 2 = IB dengan semen beku. 3 = IB dengan semen seksing, IVF, atau embryo transfer.
25	Teknologi pemberi pakan	0,1,2,3	3	0	(0) Manual (1) Otomatis sederhana (2) Otomatis kontrol (3) Otomatis berbasis teknologi canggih	0 = Manual (pakan diberikan dengan tangan tanpa alat). 1 = Otomatis sederhana (menggunakan alat manual sederhana). 2 = Otomatis dengan kontrol (menggunakan alat dengan pengaturan otomatis). 3 = Otomatis berbasis teknologi canggih (sensor, aplikasi, atau mesin modern).
26	Kepatuhan dalam penerapan rekomendasi atau dosis	0,1,2,3	3	0	(0) Belum mematuhi (1) Kadang-Kadang mematuhi (2) Cukup mematuhi (3) Sangat mematuhi	0 = Belum mematuhi rekomendasi sama sekali. 1 = Kadang-kadang mematuhi, tergantung situasi. 2 = Cukup mematuhi sebagian besar rekomendasi. 3 = Sangat mematuhi seluruh rekomendasi atau dosis yang diberikan.

No.	Dimensi dan Atribut	Skor	Good	Bad	Kriteria Penilaian	Keterangan
27	Suplemen buatan	0,1,2,3	3	0	(0) Tidak diberikan (diberi pakan alami saja tanpa suplemen buatan) (1) Kadang-kadang (suplemen diberikan dalam kondisi tertentu misalnya sakit atau kurang nafsu makan) (2) Rutin dan terjadwal (suplemen diberikan secara teratur) (3) Sangat rutin dan intensif (suplemen diberikan sesuai dengan kebutuhan untuk meningkatkan performa atau produksi secara maksimal)	0 = Tidak pernah memberikan suplemen buatan (hanya pakan alami). 1 = Memberikan suplemen hanya sesekali, misalnya saat ternak sakit atau kurang nafsu makan. 2 = Memberikan suplemen secara rutin dan terjadwal. 3 = Memberikan suplemen dengan sangat rutin dan intensif untuk meningkatkan performa ternak.
28	Persentase menggunakan pakan dari tanaman sawit	0,1,2,3	3	0	(0) 0% (Pakan yang diberikan tidak mengandung bahan dari tanaman sawit, hanya pakan konvensional atau lainnya) (1) 1-25% (berasal dari limbah sawit atau bagian tertentu sebagai campuran pakan) (2) 26-50% (berasal dari ampas kelapa sawit) (3) 51-100% (hampir seluruh pakan berasal dari tanaman sawit, termasuk bagian-bagian yang lebih banyak dimanfaatkan dari kelapa sawit seperti daun atau limbah sawit)	0 = 0% (tidak ada bahan dari sawit dalam pakan). 1 = 1-25% pakan berasal dari limbah atau bagian sawit. 2 = 26-50% pakan berasal dari ampas atau limbah sawit. 3 = 51-100% pakan berasal dari bagian tanaman sawit (daun, pelepas, ampas, dll.).

No.	Dimensi dan Atribut	Skor	Good	Bad	Kriteria Penilaian	Keterangan
	E KELEMBAGAAN					
29	Frekuensi ikut penyuluhan	0,1,2,3	3	0	(0) Tidak pernah mengikuti (1) Sekali dalam setahun (2) Dua kali dalam setahun (3) Tiga kali dalam setahun	0 = Tidak pernah ikut penyuluhan. 1 = Sekali dalam setahun. 2 = Dua kali dalam setahun. 3 = Tiga kali atau lebih dalam setahun.
30	Frekuensi layanan kesehatan hewan	0,1,2,3	3	0	(0) Tidak ada (1) Ada, kurang berjalan (2) Ada, telah berjalan sangat minim (3) Ada, telah berjalan secara optimal	0 = Tidak ada layanan kesehatan hewan. 1 = Ada layanan tetapi kurang berjalan baik. 2 = Ada layanan dan berjalan sangat minim. 3 = Ada layanan dan berjalan optimal.
31	Frekuensi layanan dinas perkebunan	0,1,2,3	3	0	(0) Tidak ada (1) Ada, kurang berjalan (2) Ada, telah berjalan sangat minim (3) Ada, telah berjalan secara optimal	0 = Tidak ada layanan dari dinas perkebunan. 1 = Ada layanan namun kurang berjalan. 2 = Ada layanan tetapi hanya sedikit berjalan. 3 = Ada layanan yang berjalan optimal.
32	Kekecewaan terhadap mitra	0,1,2,3	3	0	(0) Tinggi (1) Sedang (2) Rendah (3) Sangat rendah	0 = Kekecewaan sangat tinggi terhadap mitra. 1 = Tingkat kekecewaan sedang. 2 = Tingkat kekecewaan rendah. 3 = Tidak ada kekecewaan (hubungan sangat baik).
33	Frekuensi kejadian pencurian	0,1,2,3	3	0	(0) Banyak (1) Seringkali (2) Kadang-kadang (3) Tidak ada	0 = Pencurian terjadi sering dan jumlahnya banyak. 1 = Pencurian terjadi cukup sering. 2 = Pencurian hanya terjadi sesekali. 3 = Tidak pernah terjadi pencurian.

No.	Dimensi dan Atribut	Skor	Good	Bad	Kriteria Penilaian	Keterangan
34	Pemanfaatan lembaga keuangan mikro (bank/kredit)	0,1,2,3	3	0	(0) Tidak ada (1) Ada, kurang berjalan (2) Ada, telah berjalan (3) Ada, telah berjalan secara optimal	0 = Tidak memanfaatkan lembaga keuangan mikro sama sekali. 1 = Ada lembaga keuangan, tetapi pemanfaatannya kurang berjalan. 2 = Ada lembaga keuangan dan pemanfaatannya berjalan cukup baik. 3 = Ada lembaga keuangan dan dimanfaatkan secara optimal.
35	Lembaga Penyuluhan Pertanian (BPP)	0,1,2,3	3	0	(0) Tidak ada (1) Ada, kurang berjalan (2) Ada, telah berjalan (3) Ada, telah berjalan secara optimal	0 = Tidak ada peran atau dukungan dari BPP. 1 = Ada BPP, tetapi fungsinya kurang berjalan. 2 = Ada BPP yang sudah berfungsi meskipun masih terbatas. 3 = Ada BPP dengan fungsi dan dukungan yang berjalan optimal.
36	Kebergantungan pada bantuan	0,1,2,3	3	0	(0) Sangat ketergantungan (1) Besar (2) Sedikit (3) Tidak ada	0 = Sebagian besar biaya operasional atau sarana ternak dibiayai oleh bantuan; usaha tidak dapat berjalan tanpa dukungan tersebut. 1 = Masih cukup bergantung pada bantuan, tetapi sudah ada usaha mandiri. 2 = Hanya sedikit bergantung pada bantuan; sebagian besar kegiatan sudah mandiri. 3 = Tidak ada ketergantungan sama sekali, seluruh kegiatan dilakukan secara mandiri.

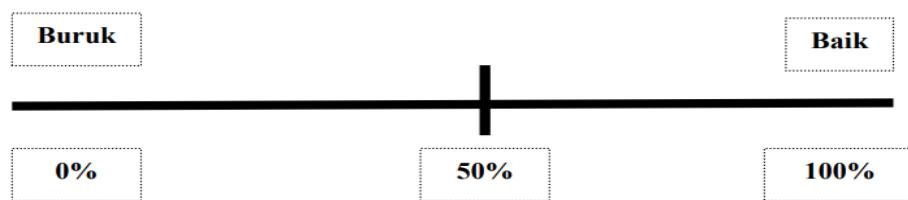
Nilai skor dari masing-masing atribut dianalisis secara multidimensional untuk menentukan satu atau beberapa titik yang mencerminkan posisi keberlanjutan integrasi sawit-sapi yang dikaji relatif terdapat dua titik acuan yaitu titik baik (*good*) dan titik buruk (*bad*). Nilai skor yang merupakan nilai indeks keberlanjutan setiap dimensi dalam metode analisis MDS pada sistem integrasi sawit sapi dapat digambarkan dalam nilai indeks keberlanjutan pada Tabel 9.

Tabel 9. Kategori status keberlanjutan berdasarkan nilai indeks keberlanjutan (Surya, 2014)

No	Nilai Indeks	Kategori	Keterangan
1	0,00 – 25,00	Buruk	Tidak berkelanjutan <i>Bad : Unsustainable</i>
2	25,01 – 50,00	Kurang	Kurang berkelanjutan <i>Insufficient : Less sustainable</i>
3	50,01 – 75,00	Cukup	Cukup berkelanjutan <i>Fair : Fairly Sustainable</i>
4	75,01 – 100,00	Baik	Sangat berkelanjutan <i>Good : Very Sustainable</i>

Sumber : (Surya, 2014 ;dimodifikasi dari Susilo, 2003)

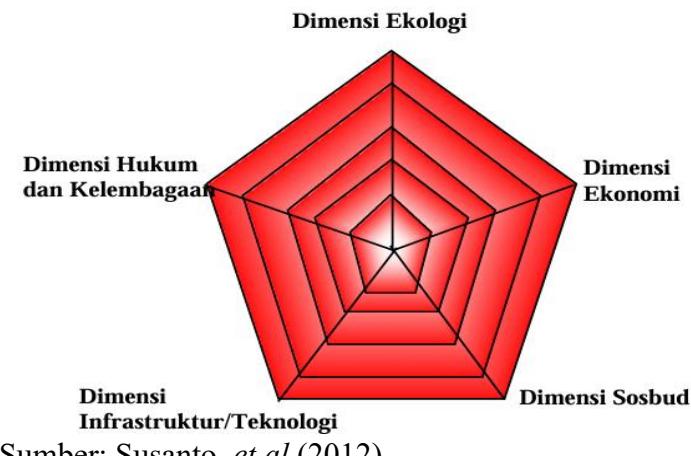
Menurut Susanto *et al* (2012), Melalui metode MDS posisi titik keberlanjutan dapat divisualisasikan melalui sumbu horizontal dan sumbu vertikal. Proses rotasi, maka posisi titik dapat divisualisasikan pada sumbu horizontal dengan nilai indeks keberlanjutan diberi nilai skor 0 % (buruk) dan 100 % (baik). Jika sistem yang dikaji mempunyai nilai indeks keberlanjutan lebih besar atau sama dengan 50 % (> 50 %), maka sistem dikatakan berkelanjutan (*sustainable*) dan tidak berkelanjutan jika nilai indeks kurang dari 50 % (<50%). Ilustrasi hasil ordinasi nilai indeks keberlanjutan dapat dilihat pada Gambar 7 dibawah ini.



Sumber: Susanto, *et al* (2012)

Gambar 7. Ilustrasi indeks keberlanjutan

Nilai indeks keberlanjutan pada setiap masing-masing dimensi dapat divisualisasikan dalam bentuk diagram layang-layang (*kite diagram*) seperti pada Gambar 8 dibawah ini.



Sumber: Susanto, *et al* (2012)

Gambar 8. Ilustrasi *Kite Diagram* indeks keberlanjutan setiap dimensi

Diagram *kite* atau layang-layang digunakan untuk menggambarkan indeks keberlanjutan suatu sistem pada berbagai dimensi secara bersamaan. Setiap sumbu dalam diagram mewakili satu dimensi utama, yaitu ekologi, ekonomi, sosial budaya, infrastruktur/teknologi, serta hukum dan kelembagaan (Komang dan Susilawati, 2025). Visualisasi berbentuk layang-layang ini memperlihatkan bahwa semakin melebar atau keluar ke arah tepi, nilai indeks keberlanjutan pada dimensi tersebut semakin tinggi, sedangkan semakin menyempit ke bagian dalam menunjukkan tingkat keberlanjutan yang lebih rendah. Bentuk layang-layang yang dihasilkan menggambarkan keseimbangan antar dimensi, semakin proporsional bentuknya, maka semakin berimbang keberlanjutan sistem yang diteliti (Komang dan Susilawati, 2025). Metode ini lazim digunakan dalam analisis Rapfish/MDS (*Multidimensional Scaling*) untuk memudahkan interpretasi status keberlanjutan pada berbagai bidang, termasuk pertanian, perikanan, maupun SISKA.

3.6.1.1 Analisis *Monte Carlo* (MC)

Analisis dengan metode *Monte Carlo* berguna untuk mempelajari (1) pengaruh kesalahan dalam skor atribut yang disebabkan oleh pemahaman kondisi sumberdaya; (2) pengaruh variasi pemberian skor akibat perbedaan opini atau penilaian oleh penelitian yang berbeda; (3) Stabilitas proses

analisis MDS yang berulang-ulang (iterasi) dan juga melihat kualitas stabilitas titik-titik acuan metode yang dilakukan; (3) kesalahan memasukan data atau data yang hilang; dan (4) Tingginya nilai stress hasil analisis (Kavanagh and Pitcher, 2004).

Analisis *Monte Carlo* dilakukan pada selang kepercayaan 95%. Hasil analisis *Monte Carlo* kemudian dibandingan dengan hasil analisis MDS. Hasil perbandingan ini jika perbedaannya kecil maka menunjukkan bahwa dampak dari kesalahan pemberian skor relatif kecil, dampak dari variasi beberapa pemberian skor terhadap atribut relatif kecil, penilaian dengan MDS yang berulang-ulang menjadi stabil, kesalahan data atau kehilangan data menjadi relatif kecil. Membandingkan hasil analisis *Monte Carlo* (MC) dan analisis MDS pada taraf kepercayaan 95% atau tingkat kesalahan 5% sehingga diperoleh bahwa selisih nilai kedua analisis tersebut lebih besar ($MC-MDS > 5\%$) atau lebih kecil ($MC-MDS < 5\%$). Nilai selisih kedua analisis ini $> 5\%$ maka hasil analisis MDS tidak memadai sebagai penduga nilai indeks keberlanjutan, dan jika nilai selisih kedua analisis tersebut.

Ketepatan analisis MDS (*Goodness of fit*) ditentukan oleh nilai S-Stress yang dihasilkan dari perhitungan nilai S tersebut. Nilai stress rendah menunjukkan ketepatan yang tinggi (*Good of fit*), sementara nilai S tinggi menunjukkan sebaliknya. Penggunaan dalam dalam Rapfish, model yang baik ditunjukkan dengan nilai stress yang lebih kecil dari 0,25 dan sebaliknya jika nilai stress lebih tinggi dari 0,25 maka hasil MDS memiliki ketepatan yang rendah.

3.6.1.2 Analisis *Leverage* (Analisis Sensitivitas)

Analisis *leverage* atau analisis sensitivitas adalah analisis yang bertujuan untuk menentukan atribut-atribut sensitif yang berpengaruh atau berperan sebagai faktor pengungkit status keberlanjutan sistem SISKA. Faktor pengungkit merupakan atribut yang keberadaannya berpengaruh sensitif terhadap peningkatan atau penurunan status keberlanjutan. Atribut-atribut sensitif ini perlu diberi perhatian secara khusus yang sehingga memungkinkan terjadinya peningkatan status dari sistem tersebut.

Analisis *Leverage* atau analisis sensitivitas digunakan untuk mengetahui efekstabilitas jika salah satu atribut dihilangkan saat dilakukannya ordinasi. Untuk sebanyak M atribut, maka analisis *Leverage* dilakukan $M+1$ kali penghitungan, yaitu 1 kali penghitungan terhadap seluruh atribut (M atribut) dan M kali terhadap salah satu atribut jika dihilangkan. Semakin besar nilai RMS maka semakin besar peranan atribut tersebut terhadap sensitivitas status keberlanjutan. Analisis Rapfish memungkinkan untuk menganalisis *leverage* (sensitivitas atribut terhadap nilai indeks keberlanjutan).

Pengaruh setiap atribut dilihat dalam bentuk perubahan RMS, khususnya pada sumbu x terutama pada skala berkelanjutan sumberdaya dan perubahan sumbu y tidak diperhitungkan. Hal ini dikarenakan hanya untuk melihat perubahan RMS. Rumus RMS tersebut adalah Hasil analisis *leverage* akan menunjukkan persentase (%) perubahan RMS masing-masing atribut jika dihilangkan dalam ordinasi. Atribut yang memiliki persentase tertinggi merupakan atribut yang paling sensitif atau berpengaruh kuat terhadap keberlanjutan. *Leverage* dihitung berdasarkan standard error perbedaan antara skor dengan atribut dan skor yang diperoleh tanpa atribut (Kavanagh and Pitcher, 2004).

3.6.2 Merancang Strategi Keberlanjutan SISKA

Rekomendasi strategi pengelolaan keberlanjutan SISKA mencapai manfaat ekologi, ekonomi, sosial, teknologi dan kelembagaan dikakukan dengan melakukan identifikasi melalui analisis SWOT. Alasan menggunakan analisis SWOT dalam penelitian ini karena mampu memberikan analisis komprehensif mengenai faktor internal dan eksternal yang memengaruhi keberlanjutan SISKA (Paggasa dan Abdillah, 2025). Analisis SWOT tidak hanya mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan yang berasal dari kondisi internal sistem, seperti ketersediaan sumber daya, dukungan kelembagaan, serta kapasitas petani, tetapi juga memperhatikan peluang dan ancaman eksternal, misalnya kebijakan pemerintah, dinamika pasar, perkembangan teknologi, maupun isu lingkungan (Halim, 2022). Penggunaan SWOT

relevan digunakan karena hasil evaluasi keberlanjutan pada lima dimensi utama (ekologi, ekonomi, sosial, teknologi, dan kelembagaan) dapat dipadukan kedalam kerangka analisis yang sistematis. Strategi yang dihasilkan tidak hanya bersifat konseptual, tetapi juga aplikatif serta sesuai dengan kondisi lapangan. Pendekatan ini, rekomendasi yang dirumuskan diharapkan mampu memaksimalkan kekuatan dan peluang yang dimiliki, sekaligus meminimalkan kelemahan dan ancaman yang berpotensi menghambat keberlanjutan SISKA.

Analisis ini didasarkan pada faktor internal dan eksternal. Faktor internal mencakup Kekuatan (*Strength*) dan Kelemahan (*Weakness*), sementara faktor eksternal mencakup Peluang (*Opportunity*) dan Ancaman (*Threat*). Penerapan metode ini dilandasi pada hasil-hasil olahan Rap-fish, khususnya pada hasil olahan Analisis *Leverege* berupa atribut-atribut sensitif pada masing-masing dimensi keberlanjutan. Atribut-atribut sensitif pada masing-masing dimensi akan dilakukan analisis untuk kemudian disusun strategi berupa perbaikan-perbaikan terhadap atribut tersebut. Strategi yang telah disusun diharapkan akan mampu meningkatkan status pengembangan strategi pengelolaan SISKA di Desa Kemalo Abung Kecamatan Abung Selatan Kabupaten Lampung Utara.

Salah satu alat yang sering digunakan untuk membuat rencana strategis adalah analisis SWOT yang diperoleh dari berbagai pendapat orang yang terlibat dalam proses pembuatan rencana. Menurut David (2011), matriks SWOT adalah alat untuk membuat keputusan kebijakan strategis dengan mempertimbangkan kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman. Analisis ini menghasilkan keuntungan ekonomi, sosial, dan ekologi yang disusun empat strategi utama (Rangkuti 1997) yaitu: SO, WO, ST dan WT.

Berdasarkan penelitian ini, SWOT mengacu pada empat strategi utama sebagaimana dikemukakan Rangkuti (1997), yaitu strategi SO, WO, ST, dan WT. Keempat strategi tersebut disusun untuk mengoptimalkan potensi yang dimiliki oleh peternak dan kelembagaan lokal, menanggulangi kelemahan

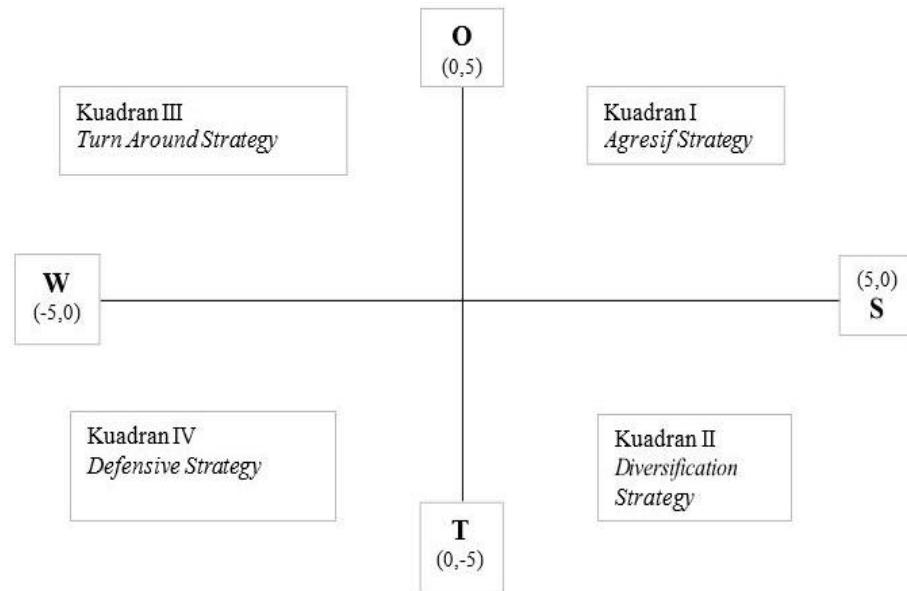
serta mengantisipasi ancaman yang berpotensi mengganggu keberlanjutan SISKA. Identifikasi faktor internal (kekuatan dan kelemahan) serta faktor eksternal (peluang dan ancaman) yang memengaruhi keberlanjutan SISKA di Kecamatan Abung Selatan dilakukan melalui kombinasi metode wawancara terstruktur dengan peternak dan pemangku kepentingan, observasi langsung di lapangan, serta telaah pustaka. Pendekatan ini, matriks SWOT yang dihasilkan dapat menggambarkan kondisi nyata di lapangan dan menjadi dasar dalam merumuskan strategi pengelolaan SISKA yang lebih efektif, adaptif, dan berkelanjutan. Penentuan langkah-langkah melakukan SWOT dibuat dalam bentuk grafis dapat dilihat pada Tabel 10 dibawah ini.

Tabel 10. Matriks SWOT

	STRENGHT (S)	WEAKNESS (W)
OPPORTUNITY (O)	STRATEGI (S-O) Strategi yang menggunakan kekuatan untuk memanfaatkan peluang	STRATEGI (W-O) Strategi yang meminimalkan kelemahan untuk memanfaatkan peluang
THREAT (T)	STRATEGI (S-T) Strategi yang menggunakan kekuatan untuk mengatasi ancaman	STRATEGI (W-T) Strategi yang meminimalkan kelemahan dan menghindari ancaman

Sumber: Rangkuti (1997)

Tahapan dalam penelitian ini meliputi penyusunan matriks *Internal Factor Evaluation* (IFE) dan *External Factor Evaluation* (EFE). Matriks IFE digunakan untuk mengevaluasi faktor internal yang terdiri dari kekuatan (*Strengths*) dan kelemahan (*Weaknesses*), sedangkan matriks EFE digunakan untuk mengevaluasi faktor eksternal yang meliputi peluang (*Opportunities*) dan ancaman (*Threats*). Nilai peringkat dalam matriks ini diberikan berdasarkan tingkat kepentingan masing-masing faktor, di mana faktor positif (kekuatan dan peluang) berkontribusi mendorong keberlanjutan, sedangkan faktor negatif (kelemahan dan ancaman) berpotensi menghambat keberlanjutan. Hasil skor yang diperoleh dari kedua matriks tersebut digunakan untuk menentukan posisi strategis SISKA dalam pengelolaan usaha agroforestri di Kecamatan Abung Selatan Kabupaten Lampung Utara.



Gambar 9. Kuadran SWOT

Menurut David (2011), Kuadran I yang terletak di bagian kanan atas menunjukkan strategi agresif. Strategi ini diterapkan ketika SISKA memiliki kekuatan internal yang dapat dimanfaatkan untuk mengambil keuntungan dari peluang eksternal. Berdasarkan kondisi ini, strategi agresif memungkinkan SISKA untuk memperluas usaha, meningkatkan produktivitas, dan memperkuat daya saing. Kuadran II, merepresentasikan strategi turnaround. Strategi ini digunakan ketika SISKA menghadapi kelemahan internal. Kuadran III, menunjukkan strategi defensif. Strategi ini diterapkan ketika SISKA menghadapi kelemahan internal sekaligus ancaman eksternal. Kuadran IV, menggambarkan strategi diversifikasi. Strategi ini digunakan ketika SISKA memiliki kekuatan internal tetapi, berhadapan dengan ancaman eksternal. Gambaran kondisi ini, SISKA dapat mencari cara baru untuk memanfaatkan kekuatan yang ada. Strategi diversifikasi ini menjadi ancaman yang dapat dihadapi tanpa mengurangi potensi yang telah dimiliki

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Evaluasi status keberlanjutan Sistem Integrasi Sapi dan Kelapa Sawit (SISKA) di Desa Kemalo Abung Kecamatan Abung Selatan Kabupaten Lampung Utara menunjukkan indeks keberlanjutan sebesar 56,89 termasuk dalam status cukup keberlanjutan. Berikut masing-masing nilai indeks, status keberlanjutan, dan nilai *Root Mean Square* (RMS) dibawah ini.
 - a. Dimensi ekologi: 59.86 termasuk cukup berkelanjutan dengan atribut sensitif yaitu keragaman jenis pohon (5.89), kedalaman efektif tanah (5.60), dan jarak kandang dari permukiman penduduk (4.63).
 - b. Dimensi ekonomi: 55,84 termasuk cukup berkelanjutan dengan atribut sensitif yaitu waktu pengelolaan pakan ternak (5.09), tempat peternak menjual ternaknya (4.71), dan kebergantungan pada lahan sawit untuk pengembalaan (3.69).
 - c. Dimensi sosial: 54,25 termasuk cukup berkelanjutan dengan atribut sensitif yaitu kekuatan *trust* (5.47), kekuatan *norm* (3.12), dan rasa keadilan antara mitra dan tanggung jawab (2.70).
 - d. Dimensi teknologi: 55,30 termasuk cukup berkelanjutan dengan atribut sensitif yaitu frekuensi penggunaan probiotik untuk memacu pertumbuhan ternak (3.29), teknologi pemberi pakan (2.80), dan jumlah macam penggunaan vitamin atau konsentrat untuk vitalis ternak (1.80).
 - e. Dimensi kelembagaan 55.20 termasuk cukup berkelanjutan berkelanjutan dengan atribut sensitif yaitu frekuensi kejadian pencurian (4.29), frekuensi layanan kesehatan hewan (2.94), dan frekuensi ikut penyuluhan (2.07).

2. Berdasarkan analisis SWOT menunjukkan hasil *Internal Factor Evaluation* (IFE) dan *External Factor Evaluation* (EFE) menunjukkan nilai peluang eksternal sebesar 1,60 lebih tinggi dari ancaman sebesar 1,09 (selisih 0,51). Posisi ini menempatkan sistem SISKA pada kondisi kuadran I (strategi agresif) yang berarti memiliki peluang besar untuk dikembangkan. Strategi utama yang dihasilkan meliputi:
 - a. Diversifikasi vegetasi agroforestri untuk melalui program penanaman pohon pakan ternak (*gamal, lamtoro, gliricidia*) dibawah tegakan sawit untuk memperkuat ekologi dan ketersediaan pakan.
 - b. Pemanfaatan teknologi biogas dengan penerapan biodigester dari kotoran ternak guna mengurangi pencemaran dan menghasilkan energi serta penggunaan pupuk organik.
 - c. Pengembangan pasar koletif melalui pembentukan koperasi peternak agar posisi tawar dan akses pasar lebih kuat.
 - d. Pembangunan kemitraan sosial dan kelembagaan antara peternak dan perusahaan secara formal melalui penyusunan *Memorandum of Understanding* (MoU) secara adil, transparan, dan berkelanjutan.
 - e. Peningkatan kapasitas peternak melalui program penyuluhan dan pelatihan terkait biosekuriti, manajemen usaha, teknologi pakan, dan strategi pemasaran.

5.2 Saran dan Rekomendasi

5.2.1 Saran

Merujuk pada hasil penelitian dan simpulan diatas, dapat disampaikan saran untuk:

1. Kepada Pemerintah Daerah Kabupaten Lampung Utara dan Instansi Terkait
Disarankan agar meninjau dan mengembangkan kebijakan yang mendorong keberlanjutan program SISKA, khususnya dalam hal regulasi, pendanaan, dan dukungan kelembagaan secara formal.
2. Kepada Perusahaan Perkebunan
Diharapkan adanya perjanjian kerjasama yang lebih jelas antara perusahaan perkebunan dan peternak mencakup pengaturan dan peraturan dalam penggunaan pemanfataan lahan perkebunan, serta mekanisme tanggung jawab.

3. Kepada Perguruan Tinggi dan Lembaga Penelitian

Diperlukan penelitian terapan inovasi teknologi pakan, pengolahan limbah, dan model kelembagaan yang tepat untuk mendukung keberlanjutan SISKA.

4. Kepada Peternak dan Masyarakat Desa

Diharapkan dapat aktif mengikuti program penyuluhan, pelatihan, dan kegiatan kelembagaan untuk meningkatkan kapasitas pengelolaan usaha ternak.

5.2.2 Rekomendasi

Berdasarkan saran diatas, diperlukan rekomendasi sebagai dasar penguatan masing-masing dimensi yaitu sebagai berikut.

1. Dimensi Ekologi

Mendorong pengelolaan lahan dan pakan secara berkelanjutan, pemanfaatan limbah sebagai pupuk atau energi, serta pengendalian dampak lingkungan melalui zonasi, evaluasi, dan monitoring.

2. Dimensi Ekonomi

Diperlukan bantuan permodalan, akses pembiayaan, serta subsidi sarana prasarana produksi bagi peternak melalui skema kemitraan dan program pemerintah atau kelembagaan keuangan, serta meningkatkan efisiensi produksi dan pengembangan rantai nilai ternak.

3. Dimensi Sosial

Menerapkan prinsip keadilan sosial yang seimbang dalam kemitraan sapi dan sawit dengan pembagian manfaat dan risiko secara proporsional agar adil melalui kesepakatan tertulis, transparansi hak dan kewajiban, serta mekanisme kompensasi yang jelas.

4. Dimensi Teknologi

Menerapkan sistem Inseminasi Buatan (IMB) berbasis digital data usaha ternak (produksi, pakan, kesehatan, dan pemeliharaan) guna mendukung pengelolaan sapi dalam kawasan sawit secara lebih efektif dan terpantau.

5. Dimensi Kelembagaan

Membentuk Lembaga Pengelola Kemitraan SISKA sebagai koordinator tunggal dengan *Standard Operating Procedure* (SOP) jelas dan mekanisme mediasi konflik untuk memastikan tata kelola transparan dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., Zakaria, W. A., dan Endaryanto, T. (2023). Benefit and sustainability of community water services nearby forest in Besai watershed, Lampung, Indonesia. *Journal of Sustainability Science and Management*, 18(11), 184–196
- Affandi, M. I., Kalsum, U., dan Wardani, K. (2014). Prospek pengembangan sistem integrasi perkebunan kelapa sawit dan peternakan sapi untuk meningkatkan pendapatan petani di Kabupaten Lampung Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian Politeknik Negeri Lampung 24 Mei 2014*, 349–355. <https://doi.org/10.25181/prosemnas.v0i0.410>
- Akoit dan Nalle. (2018). Hutan kemasyarakatan dan hutan desa sebagai skema pengelolaan hutan berbasis masyarakat yang berkelanjutan. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, VI(2), 85–108.
- Andriati, dan Rahmawati, T. (2018). Integrasi sapi-kelapa sawit untuk penggemukan sapi potong dengan pendekatan analytical hierarchy process. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, 21(3), 11–23.
- Ariska. (2021). Development Of Indonesian Rice Imports. *Technical Sciences and Technologies*, 2(24), 235–243. [https://doi.org/10.25140/2411-5363-2021-2\(24\)-235-243](https://doi.org/10.25140/2411-5363-2021-2(24)-235-243)
- Azhar, B., Tohiran, K. A., Nobilly, F., dan Zulkifli, R. (2021). *Time to Revisit Oil Palm-Livestock Integration in the Wake of United Nations Sustainable Development Goals (SDGs)*. 5(September), 1–7. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2021.640285>
- Bakri, S., Qurniati, R., Safe'i, R., dan Hilmanto, R. (2021). Kinerja Modal Sosial Dalam Kaitannya Dengan Pendapatan Masyarakat Agroforestry: Studi Di Desa Karang Rejo Kecamatan Jati Agung Lampung Selatan. *Jurnal Hutan Tropis*, 9(1), 191. <https://doi.org/10.20527/jht.v9i1.10494>
- Bakri, S., Apriliani, A. P., Kaskoyo, H., dan Wulandari, C. (2024). Are the physical and social capitals still productive resources for coffee agroforestry development?: The evidence of endogenous growth role in leveraging the sluggish production factors at Batutegi Forest Management Unit. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 30(2), 284.

- <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jmht/article/view/50600>
- BPS-Statistics Indonesia. (2024). *Statistik Kelapa Sawit Indonesia* (Vol. 17).
- Budiadi, Jihad, A. N., dan Lestari, L. D. (2021). An Overview and Future Outlook of Indonesian Agroforestry: a Bibliographic and Literature Review. *E3S Web of Conferences*, 305. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202130507002>
- Budiono, P., *et al.* (2023). Persepsi masyarakat dan pentingnya kelestarian lingkungan dalam pengelolaan pembangunan berbasis partisipasi komunitas. *Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, 5(2), 120–129.
- Brundtland, G. H. (1987). *Our Common Future: World Commission on Environment and Development*. Oxford University Press.
- Chai, Q., Nemecek, T., Liang, C., Zhao, C., Yu, A., Coulter, J. A., dan Wang, Y. (2021). *Integrated farming with intercropping increases food production while reducing environmental footprint*. <https://doi.org/10.1073/pnas.2106382118>
- Daging, S., dan Dan, S. (2016). Strategi Pengembangan USaha Ternak Sapi Potong dalam Mendukung Program Swasembada Daging Sapi dan Kerbau Tahun 2014. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 30(3), 108–116. <https://doi.org/10.21082/jp3.v30n3.2011.p108-116>
- David, F. R. (2011). *Manajemen strategis: Konsep*. Salemba Empat. Jakarta.
- Desvo Saputra, Maharani, M. S. (2019). Jurnal Agri Sains Vol, 3 No.02, (28 Desember 2019). *Jurnal Agri Sains*, 03(02), 1–12.
- Djogo, T., Sunaryo, Suharjito, D., dan Sirait, M. (2003). Kelembagaan dan kebijakan dalam Pengembangan Agroforestri. *Bahan ajar Agroforestri*, 1–44.
- Edwina, S., dan Maharani, E. (2017). Kajian Keragaan Karakteristik Dan Tingkat Pengetahuan Petani Tentang Sistem Integrasi Sapi Dan Kelapa Sawit (Siska) Di Kecamatan Pangkalan Lesung, Kabupaten Pelalawan. *SEPA: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, 11(1), 110. <https://doi.org/10.20961/sepa.v11i1.14160>
- Edwina, S., Maharani, E., Kusumawaty, Y., Yusri, J., dan Yusmini, Y. (2019). Perception of Farmers of Communal and Individual Stalls Towards the Role of Extension on Integrated Farming in Pelalawan District. *Jurnal Penyuluhan*, 15(2), 217–229. <https://doi.org/10.25015/15201919248>
- Fahmi, R., Wilujeng, S., Susila, R., Luth, F., dan Widodo, P. (2023). Implementasi Sistem Agrosilvopastura untuk Peningkatan Produktivitas dan Kesejahteraan Peternak Lokal. *Abdi Wiralodra : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(2), 270–283. <https://doi.org/10.31943/abdi.v5i2.125>
- FAO. (2003). *The State of Food and Agriculture: Agricultural Sustainability*. Food

- and Agriculture Organization of the United Nations.
- _____. (2017). *The Future of Food and Agriculture: Trends and Challenges*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- _____. (2020). *Livestock and Climate Change: Global Assessment of Emissions and Mitigation Options*. FAO, Rome.
- Fauzi A, (2012). *Kelapa Sawit: Budidaya, Pemanfaatan Hasil dan Limbah, Analisis Usaha dan Pemasaran*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- _____. (2014). *Teknik Analisis Keberlanjutan*. IPB Press. Bogor.
- _____. (2019). *Teknik Analisis Keberlanjutan Edisi Pertama*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Feronika, I., Yusmini, Y., dan Yusri, J. (2020). Farm Household Income Analysis of Integrated Cow Oil Palm System (SISKA) Semi Intensive Pattern In Pangkalan Lesung Sub-district Pelalawan District. *Journal of Agribusiness and Community Empowerment*, 3(1), 1–15. <https://doi.org/10.32530/jace.v3i1.80>
- Fikry, M. Y., dan Sarjan, M. (2024). Peran Agroforestri Dalam Mendukung Pengelolaan Sumberdaya Alam Berkelanjutan. *LAMBDA : Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA dan Aplikasinya*, 4(1), 16–22. <https://doi.org/10.58218/lambda.v4i1.846>
- Gaspersz, V. (2004). *Production Planning and Inventory Control: Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II dan JIT untuk Manufaktur Modern*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Goodland, R. (1995). The concept of environmental sustainability. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 26, 1–24.
- Grinnell, N. A., van der Linden, A., Azhar, B., Nobilly, F., dan Slingerland, M. (2022). Cattle-oil palm integration – a viable strategy to increase Malaysian beef self-sufficiency and palm oil sustainability. *Livestock Science*, 259(February), 104902. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2022.104902>
- Halim, H. (2022). Analisis Swot-Ahp Dalam Pengembangan Agribisnis Kacang Tanah Di Sulawesi Selatan. *AgriMu*, 2(2). <https://doi.org/10.26618/agm.v2i2.7711>
- Hammada, M. A. S. (2024). Tantangan Pertanian Berkelanjutan di Indonesia: Suatu Tinjauan Lingkungan Hidup. *Jurnal Ekologi, Masyarakat, dan Sains*, 5, Nomor 2, 228–236. <https://journals.ecotas.org/index.php/ems> <https://doi.org/10.55448/ems>
- Harahap, A. A., Hanafi, N. D., Tafsin, M., dan Umar, S. (2020). Substitusi Rumput Lapang Dengan Pelepah Daun Kelapa Sawit Fermentasi Menggunakan

- Mikroorganisme Lokal Terhadap Kecernaan Nutrien Dan Total Digestible Nutrient Pada Sapi Jantan Peranakan. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 8(2), 47. <https://doi.org/10.23960/jipt.v8i2.p47-52>
- Helbi. (2021). Produksi Hijauan Dan Kapasitas Tampung Ternak Di Lahan Sawit Di Kecamatan Kuantan Tengah, Kabupaten Kuantan Singingi. *Journal of Animal Center (JAC)*, 3(2), 69–77.
- Huda, S., dan Wikanta, W. (2016). Pemanfaatan Limbah Kotoran Sapi Menjadi Pupuk Organik Sebagai Upaya Mendukung Usaha Peternakan Sapi Potong di Kelompok Tani Ternak Mandiri Jaya Desa Moropelang Kecamatan Babat Kabupaten Lamongan. *Aksiologi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 26. <https://doi.org/10.30651/aks.v1i1.303>
- IACCB. (2019). *Sistem Integrasi Sapi dan Kelapa Sawit (SISKA) Technical Guidelines*.
- InfoSAWIT. (2025, December 6). *Kajian baru tegaskan SISKA dan ISPO berjalan seiring, bukan saling bertentangan.* InfoSAWIT. <https://www.infosawit.com/2025/12/06/kajian-baru-tegaskan-siska-dan-ispo-berjalan-seiring-bukan-saling-bertentangan/>
- Indahyani, R., dan Maga, L. (2023). Alternatif Kebijakan Dalam Pembangunan Pertanian Berkelanjutan di Provinsi Papua (Policy Alternatives in Sustainable Agricultural Development in Papua Province). *Analisis Kebijakan Pertanian*, 21(1), 111–131.
- Jama, B., dan Zeila, A. (2005). Agroforestry in the drylands of eastern Africa: *World Agroforestry Center*.
- Kavanagh P, Pitcher TJ. (2004). Implementing Microsoft Excel Software for rapfish: A technique for the rapid appraisal of fisheries status. *Fisheries Centre Research Reports*. 12(2):75
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2025). Peraturan Menteri Pertanian Nomor 33 Tahun 2025 tentang *Sertifikasi Kelapa Sawit Berkelanjutan Indonesia terhadap Usaha Perkebunan Kelapa Sawit*. Jakarta.
- Kiptot, E., Franzel, S., dan Degrande, A. (2014). Gender and Agroforestry in Africa : Are Women Participating ? *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 6, 104–109.
- Komang, N., dan Susilawati, S. (2025). *Sustainability analysis of black rice farming in Penebel District , Tabanan Regency , Bali Province*. 19(June).
- Kruskal, J. B., dan Wish, M. (1978). *Multidimensional Scaling*. Sage Publications.
- Lagiman. (2020). Pertanian Berkelanjutan : Untuk Kedaulatan Pangan dan Kesejahteraan Petani. *Porsiding Seminar Nasional* , 365–381.

- Lundgren, B., dan Nair, P. K. R. (1985). Agroforestry for soil conservation. *Soil erosion and conservation*, 703–717. [https://doi.org/10.1016/0308-521x\(91\)90121-p](https://doi.org/10.1016/0308-521x(91)90121-p)
- Mahendri, I. G. A. P., dan Sisriyeni, D. (2020). Pengembangan Integrasi Sapi-Kelapa Sawit Untuk Meningkatkan Taraf Hidup Petani Kecil di Riau, Indonesia. *Jurnal Riset Agribisnis dan Peternakan*, 5(2), 1–13.
- Manurung, P., Yanarita, Y., Tanduh, Y., dan Octavianus, R. (2023). Peran Agroforestry Terhadap Sosial Ekonomi Masyarakat Di Kereng Bangkirai Kota Palangka Raya. *Hutan Tropika*, 18(2), 302–309. <https://doi.org/10.36873/jht.v18i2.11979>
- Mbow, C., Smith, P., Skole, D., Duguma, L., dan Bustamante, M. (2014). Achieving mitigation and adaptation to climate change through sustainable agroforestry practices in africa. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 6(1), 8–14. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2013.09.002>
- Melani, A., Hidayat, T., Rasyid, E., dan Wicaksana, I. (2023). Implementasi Integrasi Sapi - Kelapa Sawit dan Dampaknya Terhadap Efisiensi Biaya Produksi Kelapa Sawit di Desa Sangkir Indah Kabupaten Rokan Hulu. *Jurnal Agrimanex: Agribusiness, Rural Management, and Development Extension*, 4(1), 91–100. <https://doi.org/10.35706/agrimanex.v4i1.9713>
- Mujiantoro, M., Ibrahim, I., dan Mursidah, M. (2022). Analisis pendapatan peternakan sapi potong di desa sukaraja kecamatan sepaku kabupaten Penajam Paser Utara. *Jurnal Peternakan Lingkungan Tropis*, 5(1), 21. <https://doi.org/10.30872/jpltrop.v5i1.5906>
- Munadi, L. M., Pagala, M. A., dan Rahman, R. (2021). Potensi Peternakan Sapi Bali Terintegrasi Perkebunan Kelapa Sawit di Kecamatan Tanggetada, Kabupaten Kolaka. *Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo*, 3(2), 150–156. <https://doi.org/10.56625/jiph.v3i2.18211>
- Nair, P. K. R., Kumar, B. M., dan Nair, V. D. (2022). Classification of agroforestry systems. In *An Introduction to Agroforestry: Four Decades of Scientific Developments*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-75358-0_3
- Notohadikusumo. (2005). *Ekonomi Pertanian*. PT Raja Grafindo. Jakarta.
- North, D. C. (1990). *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*. Cambridge University Press.
- Pagala, M. A., Nafiu, L. O., dan Maharani, S. (2019). Keragaan Ukuran Dimensi Tubuh Hasil Persilangan Ayam Petelur dan Bangkok pada Fase Starter. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*, 6(2), 251. <https://doi.org/10.33772/jitro.v6i2.7140>
- Paggasa, Y., dan Abdillah, A. H. (2025). Analisis Strategi Sosial Pengembangan Model Usaha Integrasi Kelapa Sawit Dan Sapi Di Kecamatan Muara Wahau

- Kabupaten Kutai Timur. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis (JEPA)*, 15(2), 20–29.
- Panjaitan, E. (2019). Analisis Usahatani dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Kelapa Sawit Petani Swadaya di Desa Sungai Buluh Kecamatan Singingi Hilir Kabupaten Kuantan Singingi. *Skripsi Universitas Islam Riau*, 34.
- Pratama, R. (2024). *Strategi Pengembangan Integrasi Ternak Sapi Dengan Kebun Kelapa Sawit Rakyat (Studi Kasus pada Pemeliharaan Semi Intensif di Kecamatan Tungkal Jaya Kabupaten Musi Banyuasin)*.
- Puastuti, W., Priyanti, A., Inounu, I., dan Sinurat, A. P. (2020). *Integrasi Sawit-Sapi Dalam Upaya Efisiensi Dan Keberlanjutan Sistem Pertanian Terpadu*. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Peternakan. Bogor.
- Purwantiningdyah, N. D. (2021). *Buku Limbah yang berharga integrasi berbasis kelapa sawit dan sapi*. 3–8.
- Putra, P. U. M., Ismono, R. H., dan Riantini, M. (2022). Alih Fungsi Lahan Sawah Di Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Ilmu-Ilmu Agribisnis*, 10(1), 78. <https://doi.org/10.23960/jiia.v10i1.5677>
- Putri, H. J., Kholid, L., Walid, I., Hidayattulloh, M. R., Islamatasya, N., Oktavian, N. R., Agisni, R., Adnan, R. H., Internasional, S. H., Hukum, F. I., dan Sosial, I. (2025). *Optimalisasi Potensi Pertanian Berkelanjutan Sebagai Pilar Ketahanan Ekonomi Lokal Di Sembalun Lombok Timur: Perspektif Pembangunan Berkelanjutan*. 9(4).
- Radar. (2021). Implementasi Sistem Agroforestry sebagai Solusi Pertanian Berkelanjutan di Indonesia. *Analisis dan Opini Perkebunan*, 2(1), 1–10.
- Rangkuti, F. (1997). *Analisis SWOT: Teknik membedah kasus bisnis*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Restuhadi, F., Agung Setiawan Framadya, dan Muwardi, D. (2023). Analisis Hubungan Patron-Klien Petani Kelapa Sawit Swadaya dengan Tauke Kelapa Sawit di Desa Bangko Lestari Kecamatan Bangko Pusako Kabupaten Rokan Hilir. *Journal of Agribusiness and Community Empowerment (JACE)*, 6(1), 36–44. <https://doi.org/10.32530/jace.v6i1.544>
- Rhofita, E. I. R. (2022). Optimalisasi Sumber Daya Pertanian Indonesia untuk Mendukung Program Ketahanan Pangan dan Energi Nasional. *Jurnal Ketahanan Nasional*, 28(1), 82. <https://doi.org/10.22146/jkn.71642>
- Ridwansyah, M., Aldino, S., Safri, M., dan ... (2023). Faktor-faktor yang mempengaruhi willingness to pay agroforestri di Desa Beringin Tinggi Kabupaten Merangin Provinsi Jambi. *e-Jurnal ...*, 11(3), 146–158.
- Rusdiana, S., Adiati, U., dan Hutasoit, R. (2016). Analisis Ekonomi Usaha Ternak

- Sapi Potong Berbasis Agroekosistem Di Indonesia. *Agriekonomika*, 5(2). <https://doi.org/10.21107/agriekonomika.v5i2.1794>
- Rusnan, H.-, Kaunang, C. L., dan Tulung, Y. L. R. (2015). Analisis Potensi Dan Strategi Pengembangan Sapi Potong Dengan Pola Integrasi Kelapa–Sapi Di Kabupaten Halmahera Selatan Provinsi Maluku Utara. *Zootec*, 35(2), 187. <https://doi.org/10.35792/zot.35.2.2015.7433>
- Rustan, M. N., Sudarman, S., dan Ahmad, A. (2025). Analisis pendapatan usahatani sapi bali integrasi kelapa sawit (Studi Kasus di Desa Pontanakayyang Kecamatan Budong-Budong Kabupaten Mamuju). *KANDORA: Journal of Agriculture and Business Development*, 1(1), 15–21.
- Setiawan, K., Hadi, M. S., Agustiansyah, A., Eko Pramono, M. K., Ardian, W. A., D Purba Sanjaya. (2024). Sosialisasi pemanfaatan cacahan batang ubikayu segar sebagai alternatif sumber hara kalium di Sekincau Lampung Barat. *Jurnal Pengabdian Fakultas Pertanian Universitas Lampung*, 3(1), 262–271. <https://doi.org/10.23960/jpfp.v3i1.9145>
- Silalahi, F. R. L., Rauf, A., Hanum, C., dan Siahaan, D. (2019). Swot analysis of development of beef cattle - Palm oil integration in Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 347(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/347/1/012105>
- Susanti, A., Marhaento, H., Permadi, D. B., Hermudananto, Budiadi, Imron, M. A., Maimunah, S., Susanto, D., Bakhtiar, I., dan Lembasi, M. (2020). Smallholder farmers' perception on oil palm agroforestry. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 449(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/449/1/012056>
- Susanto, H., Alatas, A., dan Vervila, C. W. (2021). Analisis Potensi Dan Strategi Pengembangan Sapi Lokal Dengan Pola Integrasi Sawit-Sapi Di Kabupaten Kuantan Singingi. *Media Bina Ilmiah*, 15(7), 4821–4834. <http://ejurnal.binawakya.or.id/index.php/MBI/article/view/950>
- Sutomo, B., dan Soemantri, B. (2022). Circular Economy on Cattle-Oil Palm Integration System to Realize Sustainable Agriculture (Case Study: District Penawar Aji Tulang Bawang). *International Journal of Environmental Science*, 7, 14–27. <http://www.iaras.org/iaras/journals/ijes>
- Surya, I. (2014). *Analisis keberlanjutan sistem pengelolaan sumber daya alam dengan pendekatan rapfish*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sutedi, E. (2025). Potential of understorey vegetation in oil palm plantation as forage source for beef cattle feed in. *BIO Web of Conferences*, 04003, 1–7.
- Suyitman, S., Sutjahjo, S. H., Herison, C., dan Muladno, N. (2009). Status Keberlanjutan Wilayah Berbasis Peternakan di Kabupaten Situbondo untuk Pengembangan Kawasan Agropolitan. *Jurnal Agro Ekonomi*, 27(2), 165.

<https://doi.org/10.21082/jae.v27n2.2009.165-191>

- Syahril, S., Noviar, H., Affandi, A., Damrus, D., dan Badli, S. (2021). Integrasi Perkebunan Sawit Dan Peternakan Sapi Di Desa Teupin Panah Kecamatan Kaway Xvi, Aceh Barat. *Jurnal Pengabdian Agro and Marine Industry*, 1(1), 11. <https://doi.org/10.35308/jpami.v1i1.3848>
- Syarifuddin., Jalius, J., dan Hadi, S. (2018). Strategi kebijakan integrasi sapi sawit berbasis indeks keberlanjutan kabupaten muaro jambi. *Seminar Nasional Fakultas Pertanian Universitas Jambi*, 105, 550–563.
- _____. (2019). Analisis Keberlanjutan Integrasi Sapi Sawit Di Kecamatan Bahar Utara, Kabupaten Muaro Jambi. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 22(1), 1–11. <https://doi.org/10.22437/jiip.v22i1.7600>
- _____. (2022). Pengkajian Status Keberlanjutan Budidaya Ternak Kerbau (B. Bubalis Bubalis) Berbasis Masyarakat Di Kecamatan Sekernan Kabupaten Muaro Jambi Provinsi Jambi. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 22(1), 504. <Https://Doi.Org/10.33087/Jiubj.V22i1.2106>
- Tarigan, D. B., Anggraini, S., Kho, R., Parinduri, Z. M., dan Hia, K. (2025). Estimasi cadangan karbon tanah kelapa sawit fase tanaman menghasilkan pada lahan sawah tada hujan perkebunan rakyat di Desa Tanjung Rejo Kecamatan Percut Sei Tuan. *Perbal Jurnal Pertanian Berkelaanjutan*, 13(3), 378–388.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009. (2009). *Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 140.
- Uphoff, N. (1992). *Local Institutions and Sustainable Development*. International Institute for Environment and Development (IIED).
- Wahyuni, R., dan Dewi, R. A. (2018). Teknologi Tepat Guna Mendukung Pengembangan Sapi Lokal Pesisir Sumatera Barat. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 37(2), 49. <https://doi.org/10.21082/jp3.v37n2.2018.p49-58>
- Wulandari, C., Kurniasari, N., Bakri, S., Dewi, B. S., Safe'i, R., dan Riyanto. (2024). *Perception of forest farmer groups as a mediating variable in achieving goals as members of the forestry partnership*. *Jurnal Sylva Lestari*, 12(2), 253–264. <https://doi.org/10.23960/jsl.v12i2.867>
- Yuhendra, Syaukat, Y., Hartoyo, S., dan Kusnadi, N. (2022). Sustainability Analysis of Integrated Farming System of Smallholder Oil Palm Plantations and Beef Cattle in Riau Province. *Jurnal Agro Ekonomi*, 40(1), 1–16.
- Zakaria, Z., Rahim, A. R. A., dan Aman, Z. (2020). Issues and Challenges of Oil Palm Cooperatives towards Greater Sustainability: A Proposal of Conceptual Framework. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 10(1), 46–69.