

Model Sistem Pertanian Terpadu Berkelanjutan untuk Optimalisasi Sumber Daya Desa Segara Katon, Kecamatan Gangga, Kabupaten Lombok Utara

A Sustainable Integrated Agricultural System Model for Optimizing Site Resources in Segara Katon Village, Gangga District, North Lombok Regency

Husnitalia Mayantika ^{a,1,*}, Suwardji ^{a,2}, Lolita Endang Susilowati ^{a,3}

^a Universitas Mataram, Jl. Majapahit No. 62, Gomong, Kec. Selaparang, Mataram, Nusa Tenggara Barat, 83115.

¹ mhusnitalia@gmail.com*; ² suwardji@unram.ac.id; ³ lolitaabas37@unram.ac.id

* corresponding author

INFO ARTIKEL

ABSTRACT / ABSTRAK

Sejarah Artikel

Diterima:

12 Desember 2025

Direvisi:

16 Desember 2025

Terbit:

17 Desember 2025

Penelitian ini bertujuan menganalisis dan merancang model sistem pertanian terpadu berkelanjutan yang optimal untuk Desa Segara Katon, Kecamatan Gangga, Kabupaten Lombok Utara. Metode penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan studi literatur melalui analisis dari jurnal ilmiah. Berdasarkan data BPS (2025) menunjukkan bahwa Desa Segara Katon memiliki 12% produksi padi sawah dan urutan ketiga tertinggi untuk jumlah ternak kambing 131 ekor dan ayam broiler sebesar 17.000 ekor. Desa Segara Katon memiliki sumber daya alam cukup tinggi pada tanaman tahunan seperti kelapa, kakao, dan jambu mete, sehingga hal tersebut dapat dioptimalkan melalui model integrasi tanaman-ternak-ikan berbasis LEISA (*Low External Input Sustainable Agriculture*). Model ini mengintegrasikan empat komponen utama: tanaman pangan dan hortikultura, peternakan skala kecil, dan pengolahan limbah organik menjadi biogas dan pupuk. Implementasi sistem pertanian terpadu terbukti meningkatkan profitabilitas hingga 45% dibandingkan monokultur, menghemat penggunaan air hingga 50% melalui irigasi tetes, dan mengurangi biaya produksi melalui pemanfaatan limbah pertanian sebagai pakan ternak. Strategi optimalisasi mencakup penguatan kelembagaan kelompok tani, pendampingan penyuluh pertanian, digitalisasi informasi pasar, dan kemitraan multi pihak. Penelitian ini merekomendasikan implementasi pada proyek percontohan dan monitoring berkelanjutan untuk validasi model yang dikembangkan.

This study aims to analyze and design an optimal model for sustainable integrated agricultural system for Segara Katon Village, Gangga District, North Lombok Regency. The research method uses a descriptive qualitative approach with case studies and literature studies through analysis of scientific journals. Based on BPS data (2025) shows that Segara Katon Village has 12% of rice field production and ranks the third highest for the number of livestock such as 131 goats and 17,000 broiler chickens. In the case study conducted in Segara Katon Village, it has quite high natural resources in annual crops such as coconut, coffee, cocoa, and cashew nuts, so that this can be optimized through a crop-livestock integration model based on LEISA (Low External Input Sustainable Agriculture). This model integrates four main components: food crops and horticulture, small-scale livestock, and processing organic waste into biogas and fertilizer. The implementation of the integrated system has been proven to increase profitability by up to 45% compared to monoculture, save water use by up to 50% through drip irrigation, and reduce production costs by utilizing agricultural waste as animal feed. Optimization strategies include strengthening farmer group institutions, providing assistance to agricultural extension workers, digitizing market information, and multi-stakeholder partnerships. This study recommends implementation in pilot projects and ongoing monitoring to validate the developed model.



Kata Kunci: Pertanian terpadu berkelanjutan, optimalisasi sumber daya lokal, LEISA

Keywords: Integrated sustainable agriculture, local resource optimization, LEISA

1. Pendahuluan

Indonesia sebagai negara agraris memiliki sektor pertanian yang berperan vital dalam pembangunan ekonomi nasional, namun menghadapi tantangan kompleks seperti perubahan iklim, degradasi lahan, dan keterbatasan infrastruktur yang menghambat produktivitas (Anwarudin *et al.*, 2020). Sistem pertanian terpadu berkelanjutan menjadi solusi strategis yang mengintegrasikan komponen tanaman dan ternak dalam satu hamparan lahan untuk mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya secara efisien (Fadhilah *et al.*, 2024). Pendekatan ini bertumpu pada tiga pilar utama: keberlanjutan ekologi melalui pencegahan degradasi sumber daya alam, keberlanjutan ekonomi dengan efisiensi tenaga kerja dan sarana produksi, serta keberlanjutan sosial yang memastikan kesejahteraan petani. Model pertanian terpadu tidak hanya meningkatkan produktivitas tetapi juga menciptakan sistem *zero waste* yang ramah lingkungan dan menguntungkan secara ekonomi bagi petani (Gusti *et al.*, 2022). Kabupaten Lombok Utara, khususnya Desa Segara Katon di Kecamatan Gangga, memiliki potensi besar dalam pengembangan pertanian berbasis sumber daya lokal. Menurut data BPS (2025) Desa Segara Katon memiliki luas wilayah 7,04 km², termasuk memiliki luas wilayah paling sempit dibandingkan desa yang lain. Dengan jumlah penduduk 12,47% dari total penduduk di kecamatan Gangga yakni 55.796 jiwa, jadi sekitar 6.957 jiwa dengan mayoritas penduduk beretnis Sasak yang menggantungkan hidupnya pada sektor pertanian. Wilayah Nusa Tenggara Barat (NTB) memiliki karakteristik lahan pertanian yang strategis untuk pengembangan komoditas pangan, hortikultura, dan peternakan yang mendukung ketahanan pangan regional (Galeh & Sarjan, 2024). Program pembangunan saluran irigasi di Desa Segara Katon menunjukkan komitmen pemerintah daerah dalam mendukung aktivitas pertanian masyarakat. Kondisi geografis dan ketersediaan sumber daya lokal seperti tanaman kakao dan komoditas hortikultura lainnya menjadikan kawasan ini ideal untuk implementasi sistem pertanian terpadu berkelanjutan.

Optimalisasi sumber daya lokal dalam sistem pertanian berkelanjutan memiliki peran krusial dalam pengentasan kemiskinan di pedesaan. Penelitian menunjukkan bahwa 65% petani belum memanfaatkan sumber daya lokal secara optimal, meskipun memiliki potensi untuk meningkatkan produktivitas melalui teknik pertanian berkelanjutan (Sari *et al.*, 2025). Petani yang mengadopsi metode berkelanjutan mengalami peningkatan produktivitas hingga 25% dan kesejahteraan rumah tangga meningkat 20%. Program Desa Berdaya NTB yang berfokus pada dua pilar ekonomi utama yaitu pertanian dan pariwisata, dirancang sebagai langkah konkret memaksimalkan potensi sumber daya alam dan manusia di tingkat lokal untuk mengatasi kemiskinan. Pendekatan tematik dan transformatif dalam program ini melibatkan pengelolaan mulai dari produksi, pengolahan, hingga pemasaran untuk membentuk ekosistem pertanian yang mandiri. Sistem pertanian terpadu memiliki karakteristik pengelolaan yang komprehensif dengan orientasi pada produktivitas, efisiensi, dan keberlanjutan yang diterima secara sosial serta menguntungkan secara ekonomi. Sistem ini mandiri dengan konsep *Low External Input Sustainable Agriculture* (LEISA), di mana sistem mampu berjalan tanpa ketergantungan berlebihan pada asupan eksternal (Ariawan, 2023). Pertanian terpadu diharapkan mampu menghasilkan kesejahteraan melalui konsep 4F (*food, feed, fuel, dan fertilizer*) yang mengintegrasikan hasil pangan beragam, pemanfaatan limbah sebagai pakan dan pupuk organik, serta energi biogas (Lainawa *et al.*, 2024). Kombinasi sektor pertanian, peternakan, dan perikanan dalam satu wilayah dapat menekan biaya produksi melalui penerapan sistem *zero waste* dan meningkatkan harga jual produk melalui pembinaan berkelanjutan yang menghasilkan komoditas berkualitas unggul (Purnomo *et al.*, 2025).

Pengelolaan sumber daya alam berkelanjutan memerlukan strategi komprehensif yang mencakup konservasi tanah dan air, penerapan teknologi ramah lingkungan, dan diversifikasi tanaman (Ginting *et al.*, 2025). Strategi pengelolaan sumber daya dalam pertanian berkelanjutan melibatkan teknologi irigasi hemat air seperti irigasi tetes dan *sprinkler*, sistem penampungan air hujan melalui embung, serta praktik pemanenan air hujan untuk mengatasi kekurangan air pada musim kemarau (Zebua *et al.*, 2025). Agroforestri sebagai sistem pertanian yang mengintegrasikan pohon dalam lahan pertanian terbukti efektif menjaga keseimbangan ekosistem tanah dan meningkatkan keanekaragaman hayati (Bidadari *et al.*, 2025). Di Lombok Utara, pengelolaan lahan kering memerlukan format pengelolaan terintegrasi dengan dukungan kelembagaan yang kuat, penyediaan sumber air irigasi memadai, dan pemberdayaan masyarakat tani dalam mengakses teknologi dan informasi pasar. Kearifan lokal memiliki kontribusi signifikan dalam pengelolaan sumber daya alam dan penciptaan model pembangunan berkelanjutan yang inklusif (Firmanto, 2024). Optimalisasi kearifan lokal melalui kolaborasi antara pemerintah, masyarakat adat, dan akademisi sangat penting untuk merumuskan Kebijakan pengelolaan lingkungan yang relevan dengan konteks sosial

ekologis di NTB (Galeh & Sarjan, 2024). Praktik tradisional seperti sistem "embung" pada pertanian tadah hujan dan pengelolaan lahan kering berbasis komunitas telah terbukti menjaga keseimbangan ekologi dan keberlanjutan sumber daya alam. Namun tantangan modernisasi, lemahnya penegakan hukum adat, dan perbedaan pendekatan kebijakan nasional masih menjadi hambatan utama dalam implementasinya. Integrasi nilai-nilai tradisional ke dalam kebijakan formal dapat meningkatkan partisipasi masyarakat dalam upaya konservasi dan pengelolaan sumber daya berkelanjutan (Partini *et al.*, 2024).

Berdasarkan kondisi eksisting di Desa Segara Katon dan tantangan pembangunan pertanian berkelanjutan di Kabupaten Lombok Utara, beberapa permasalahan mendasar perlu dikaji secara mendalam. Pertama, cara mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya lokal yang tersedia di Desa Segara Katon untuk meningkatkan produktivitas pertanian melalui sistem terpadu; Kedua, model sistem pertanian terpadu yang sesuai dengan karakteristik geografis, sosial budaya, dan potensi sumber daya yang dimiliki masyarakat Desa Segara Katon; Ketiga, faktor-faktor yang menjadi kendala dan pendukung dalam implementasi sistem pertanian terpadu berkelanjutan di tingkat desa; dan Keempat, strategi pengintegrasian yang tepat terhadap komponen tanaman pangan, tahunan, dan peternakan dapat dirancang secara sinergis untuk menghasilkan sistem yang efisien dan berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan merancang model sistem pertanian terpadu berkelanjutan yang optimal bagi Desa Segara Katon, Kecamatan Gangga, Kabupaten Lombok Utara. Secara spesifik, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi dan keragaman sumber daya lokal yang dapat dioptimalkan dalam sistem pertanian terpadu; mengembangkan model integrasi komponen pertanian yang sesuai dengan kondisi agroekosistem dan sosial budaya masyarakat setempat; menganalisis aspek teknis, ekonomis, dan sosial dari implementasi sistem pertanian terpadu; serta merumuskan strategi optimalisasi pemanfaatan sumber daya lokal yang berkelanjutan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi teoritis dalam pengembangan ilmu sistem pertanian terpadu dan memberikan rekomendasi praktis bagi pemerintah daerah dan masyarakat petani dalam meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan. Penelitian ini memiliki manfaat teoretis dan praktis yang signifikan bagi berbagai pihak. Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat memperkaya khasanah keilmuan tentang sistem pertanian terpadu berkelanjutan khususnya dalam konteks pemanfaatan sumber daya lokal di wilayah perdesaan Indonesia. Secara praktis, hasil penelitian dapat menjadi rujukan bagi pemerintah daerah Kabupaten Lombok Utara dalam merumuskan kebijakan pengembangan pertanian berbasis potensi lokal. Bagi masyarakat petani Desa Segara Katon, penelitian ini memberikan alternatif model usaha tani yang lebih produktif, efisien, dan menguntungkan secara ekonomi. Bagi akademisi dan peneliti, kajian ini dapat menjadi dasar pengembangan penelitian lanjutan tentang optimalisasi sumber daya pertanian dan pembangunan pedesaan berkelanjutan di kawasan Nusa Tenggara Barat dan wilayah lain dengan karakteristik serupa.

2. Metodologi

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi literatur (*library research*). Metode kualitatif deskriptif merupakan prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan untuk menggambarkan dan menganalisis suatu fenomena tanpa berusaha mencari hubungan sebab-akibat (Febrianto & Siroj, 2024). Pendekatan studi literatur adalah penelitian yang dilakukan dengan menghimpun data dari berbagai literatur seperti buku teks, jurnal ilmiah, dan sumber-sumber lainnya yang relevan dengan topik penelitian. Penelitian kepustakaan ini berfokus pada telaah kritis dan mendalam terhadap bahan-bahan pustaka yang berkaitan dengan model sistem pertanian terpadu berkelanjutan untuk optimalisasi sumber daya lokal di Desa Segara Katon, Kecamatan Gangga, Kabupaten Lombok Utara. Melalui metode ini, peneliti dapat mengeksplorasi konsep teoretis, praktik terbaik, dan temuan empiris dari berbagai sumber untuk membangun kerangka pemikiran yang komprehensif.

Sumber data dalam penelitian ini terdiri dari data sekunder yang bersifat kepustakaan. Data sekunder diperoleh dari jurnal-jurnal ilmiah terakreditasi nasional dan internasional yang membahas pertanian terpadu berkelanjutan, optimalisasi sumber daya lokal, dan pembangunan pertanian pedesaan yang dipublikasikan. Data sekunder mencakup buku-buku teks, laporan penelitian, dokumen pemerintah, data statistik resmi dari Badan Pusat Statistik, serta sumber elektronik dan *database* yang dapat dipertanggungjawabkan. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui dokumentasi dengan cara menelaah, mengkaji, dan mencatat informasi-informasi penting yang relevan dengan fokus penelitian. Peneliti melakukan identifikasi masalah, penyaringan literatur berdasarkan kriteria relevansi dan kualitas, kemudian menganalisis artikel-artikel yang telah tersaring untuk mendapatkan landasan teori yang mendukung penelitian ini. Proses pencarian literatur menggunakan *keyword* spesifik terkait pertanian

terpadu, sumber daya lokal, keberlanjutan, dan Lombok Utara melalui mesin pencari akademik dan repositori digital.

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis isi (*content analysis*) dengan model reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Reduksi data dilakukan dengan merangkum, memilih hal-hal pokok, memfokuskan pada hal-hal penting, dan membuang data yang tidak relevan dari berbagai literatur yang telah dikumpulkan. Penyajian data dilaksanakan dengan menyusun informasi secara sistematis dan terorganisir dalam bentuk narasi deskriptif, tabel perbandingan, maupun bagan konseptual untuk memudahkan pemahaman pola dan hubungan antar-konsep dalam sistem pertanian terpadu berkelanjutan. Penarikan kesimpulan dilakukan setelah data tersaji dengan menginterpretasi temuan-temuan dari berbagai sumber literatur untuk menghasilkan sintesis pemikiran yang utuh mengenai model sistem pertanian terpadu yang optimal bagi konteks Desa Segara Katon. Analisis dilakukan secara induktif dengan membangun pemahaman dari data spesifik menuju generalisasi teoretis, serta komparatif dengan membandingkan berbagai model dan pendekatan dari literatur yang berbeda untuk menemukan kesamaan, perbedaan, dan kebaruan konseptual yang dapat diterapkan.

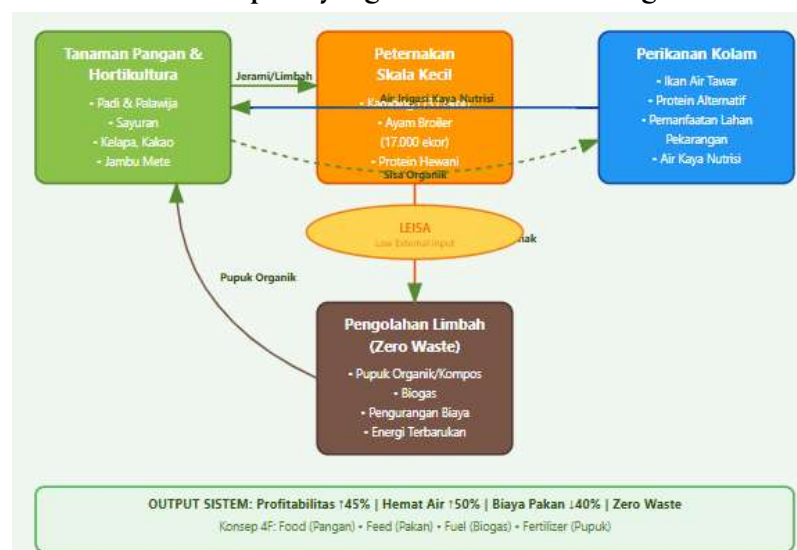
Perumusan Model Integrasi Pertanian Terpadu Berkelanjutan ini didasarkan pada sintesis konseptual mendalam dari 26 literatur yang ditelaah. Analisis komparatif menunjukkan bahwa model integrasi pertanian dengan pendekatan LEISA merupakan model sistem pertanian terpadu yang sesuai dengan potensi dan kondisi sumber daya di Desa Segara Katon.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Potensi Sumber Daya Lokal Desa Segara Katon

Desa Segara Katon memiliki kondisi geografis yang menguntungkan untuk pengembangan sistem pertanian terpadu berkelanjutan. Kawasan ini berada di Kecamatan Gangga, Kabupaten Lombok Utara dengan jumlah penduduk 6.957 jiwa yang sebagian besar berprofesi sebagai petani. Potensi sumber daya lokal yang dapat dimaksimalkan meliputi lahan pertanian produktif, ketersediaan air dari saluran irigasi yang sedang dikembangkan, serta keragaman komoditas pertanian seperti tanaman pangan, tahunan, dan potensi peternakan. Komoditas unggulan yang dapat dikembangkan di kawasan ini meliputi kelapa, kakao, jambu mete, sayuran hortikultura, serta tanaman pangan seperti padi dan palawija. Karakteristik masyarakat Sasak yang memiliki kearifan lokal dalam pengelolaan sumber daya alam menjadi modal sosial yang berharga. Sistem pertanian tradisional seperti "embung" pada lahan tadah hujan telah lama dipraktikkan dan dapat dimodernisasi dengan teknologi tepat guna. Integrasi kearifan lokal dengan inovasi teknologi pertanian modern dapat menciptakan model pertanian yang *sustainable* dan sesuai dengan kondisi sosial budaya masyarakat setempat (Yusuf & Astiko, 2025).

3.2. Model Sistem Pertanian Terpadu yang sesuai untuk Desa Segara Katon



Gambar 1. Model Integrasi Tanaman-Ternak-Ikan Berbasis LEISA

Berdasarkan analisis potensi sumber daya dan karakteristik wilayah, model sistem pertanian terpadu yang sesuai untuk Desa Segara Katon adalah model integrasi tanaman-ternak-ikan dengan pendekatan *Low External Input Sustainable Agriculture* (LEISA). Model ini mengintegrasikan empat komponen utama: (1) tanaman pangan dan hortikultura sebagai sumber pangan dan pendapatan utama; (2) peternakan skala kecil untuk menghasilkan protein hewani dan pupuk organik; (3) perikanan kolam sebagai sumber protein alternatif dan pemanfaatan lahan pekarangan; serta (4) pengolahan limbah menjadi pupuk organik dan biogas untuk mendukung konsep *zero waste*. Visualisasi model integrasi dapat dilihat pada Gambar 1, yang menunjukkan siklus pemanfaatan sumber daya antar-komponen secara sistematis. Grafik tersebut mengilustrasikan aliran material organik dari tanaman pangan berupa jerami dan limbah yang dimanfaatkan sebagai pakan ternak, kotoran ternak yang diolah menjadi pupuk organik dan biogas, serta air kolam ikan yang kaya nutrisi untuk mengairi tanaman. Integrasi ini menciptakan sistem siklus tertutup yang meminimalkan input eksternal dan memaksimalkan efisiensi pemanfaatan sumber daya. Model integrasi tanaman-ternak-ikan terbukti efektif meningkatkan produktivitas lahan dan pendapatan petani. Komponen ternak dalam sistem terpadu berfungsi ganda, yaitu sebagai penghasil daging dan susu serta penyedia pupuk organik dari kotoran ternak yang dapat mengurangi biaya pembelian pupuk kimia secara signifikan. Limbah pertanian seperti jerami padi, batang jagung, dan sisa tanaman hortikultura dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak, sehingga menciptakan siklus pemanfaatan sumber daya yang efisien. Menurut Nababan *et al.* (2025) pemanfaatan limbah pertanian sebagai pakan ternak dalam sistem integrasi tanaman-ternak-ikan dapat mengurangi biaya pakan hingga 40% dan meningkatkan efisiensi produksi usaha tani, sekaligus mengatasi masalah pencemaran lingkungan akibat pembakaran limbah pertanian. Menurut Pusat *et al.* (2021) bahwa dari hasil analisis kelayakan ekonomi, dengan nilai B/C ratio lebih dari 1, maka biogas dinyatakan layak untuk dilakukan. Secara sederhana efisiensi dan nilai ekonomi dari penggunaan biogas sebagai substitusi bahan bakar gas yang umum dipergunakan adalah sebagai berikut: bila satu tabung gas alam (LPG) berisi bersih (netto) 12 kg dengan harga jual (HET) sekitar Rp. 145.000,- hingga Rp. 155.000,- dapat dipergunakan selama satu bulan oleh satu keluarga, maka biaya yang dikeluarkan sekitar Rp. 4.800,- hingga Rp. 5.200,-.

3.3. Aspek Teknis Implementasi Sistem Pertanian Terpadu

Implementasi sistem pertanian terpadu di Desa Segara Katon memerlukan perencanaan teknis yang matang mencakup tata letak komponen, manajemen sumber daya air, dan alur pemanfaatan limbah. Tata letak (*layout*) sistem terpadu harus mempertimbangkan efisiensi pergerakan bahan, aksesibilitas, dan optimalisasi pemanfaatan lahan (Suryani *et al.*, 2025). Komponen tanaman pangan sebaiknya ditempatkan pada lahan utama dengan akses irigasi yang baik, sedangkan kandang ternak diposisikan berdekatan dengan biodigester dan area kompos untuk memudahkan pengolahan limbah.

Manajemen air menjadi faktor kritis dalam sistem pertanian terpadu, terutama di wilayah dengan curah hujan yang tidak merata sepanjang tahun. Penerapan sistem irigasi hemat air seperti irigasi tetes (*drip irrigation*) dan irigasi *sprinkler* memiliki kelebihan dan kekurangan yang perlu dipertimbangkan secara komprehensif. Dari aspek teknis, sistem irigasi tetes mampu menghemat penggunaan air secara signifikan dibandingkan sistem irigasi konvensional dan meningkatkan efisiensi pemupukan melalui fertigasi. Namun, sistem ini memerlukan perawatan rutin untuk mencegah penyumbatan *emitter* akibat partikel tanah atau endapan mineral, serta rentan terhadap kerusakan fisik oleh hama atau aktivitas pertanian. Dari aspek ekonomis menurut Manajemen *et al.* (2025) investasi awal instalasi irigasi tetes berkisar yang dikeluarkan oleh petani tanaman jeruk yang menerapkan irigasi tetes adalah sebesar Rp 816.256.850/ha. Komponen biaya investasi terbesar adalah pada pembelian lahan sebesar Rp 700.000.000/ha atau 85,76% dari total biaya investasi. Biaya peralatan terbanyak untuk pembelian genset air sebesar Rp 13.000.000/ha. Penerapan sistem irigasi tetes memang memerlukan biaya yang cukup tinggi bagi petani kecil dengan kepemilikan lahan rata-rata 0,5-1 hektar. Meskipun penghematan biaya operasional air dan pupuk dalam jangka panjang dapat menutupi investasi awal dalam 3-5 tahun, hambatan utama adalah keterbatasan modal petani untuk investasi di muka. Dari aspek sosial, tingkat pendidikan dan pemahaman teknis petani menjadi faktor penentu keberhasilan adopsi teknologi ini, karena memerlukan keterampilan operasional dan pemeliharaan yang tidak dimiliki oleh semua petani tradisional.

Mengingat keterbatasan ekonomi petani Desa Segara Katon, subsidi pemerintah atau skema pembiayaan melalui koperasi dan lembaga keuangan mikro menjadi sangat penting untuk memfasilitasi adopsi teknologi irigasi modern. Program bantuan alat dan mesin pertanian (alsintan) dari Kementerian Pertanian dapat menjadi solusi untuk mengurangi beban investasi awal petani. Alternatif lain adalah penerapan sistem irigasi komunal dengan kepemilikan dan pengelolaan bersama oleh kelompok tani, sehingga biaya investasi dan pemeliharaan dapat ditanggung secara kolektif. Pembuatan embung atau kolam penampungan air hujan (*rain water harvesting*) menjadi strategi penting untuk menjamin ketersediaan air pada musim kemarau. Air dari kolam ikan juga dapat dimanfaatkan untuk mengairi tanaman karena kaya akan nutrisi dari kotoran ikan dan pakan yang tidak termakan. Sistem irigasi tetes pada budidaya hortikultura dapat menghemat penggunaan air hingga 50% dibandingkan sistem irigasi konvensional, serta meningkatkan efisiensi pemupukan dan produktivitas tanaman hingga 30% (Steven, 2021).

3.4. Aspek Ekonomis dan Keberlanjutan

Analisis ekonomis menunjukkan bahwa sistem pertanian terpadu memiliki keunggulan komparatif dibandingkan sistem pertanian konvensional. Diversifikasi sumber pendapatan dari berbagai komponen (tanaman, ternak, ikan) dapat mengurangi risiko kerugian akibat kegagalan panen atau fluktuasi harga pasar (Basri, 2019). Petani yang menerapkan sistem pertanian terpadu memiliki pendapatan lebih tinggi dibandingkan petani monokultur dengan luas lahan yang sama. Penghematan biaya produksi melalui pemanfaatan pupuk organik dari limbah ternak dan penggunaan biogas dapat mencapai 31,5% per tahun per hektar (Zein *et al.*, 2019). Dari aspek keberlanjutan lingkungan, sistem pertanian terpadu terbukti dapat menjaga kesuburan tanah jangka panjang melalui input bahan organik yang kontinyu (Yanuar *et al.*, 2024). Penggunaan pupuk organik dapat meningkatkan kandungan C-organik tanah, memperbaiki struktur tanah, dan meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah yang bermanfaat. Pengurangan penggunaan pupuk kimia dan pestisida sintetis dapat menurunkan emisi gas rumah kaca dan mengurangi pencemaran air tanah. Keberlanjutan sosial tercapai melalui peningkatan kesejahteraan petani dan pemberdayaan masyarakat. Menurut Galeh & Sarjan (2024) sistem pertanian terpadu terbukti meningkatkan profitabilitas usaha tani hingga 45% dibandingkan sistem monokultur, dengan tingkat efisiensi penggunaan sumber daya yang lebih baik dan dampak lingkungan yang lebih rendah, sehingga memberikan manfaat ekonomi dan ekologi secara bersamaan.

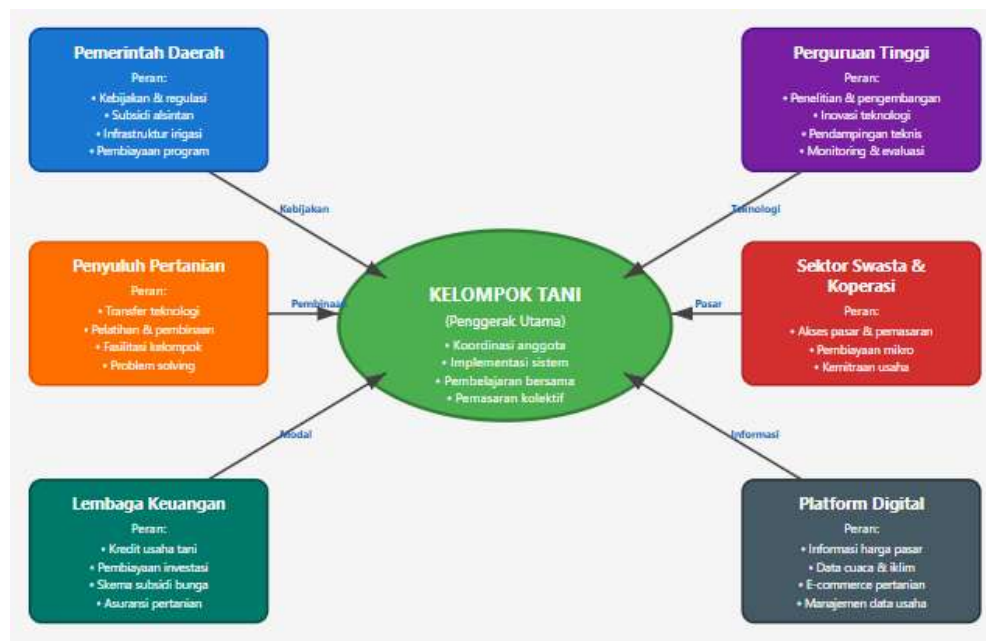
3.5. Strategi Optimalisasi dan Pengembangan

Strategi optimalisasi sistem pertanian terpadu di Desa Segara Katon memerlukan pendekatan holistik yang melibatkan aspek teknis, kelembagaan, dan pemberdayaan masyarakat. Pembentukan kelompok tani yang solid menjadi langkah awal untuk memfasilitasi pembelajaran bersama, akses terhadap input produksi, dan pemasaran kolektif. Kelompok tani dapat menjadi wadah transfer teknologi dari penyuluh pertanian kepada petani, serta memfasilitasi kemitraan dengan lembaga penelitian, perguruan tinggi, dan sektor swasta. Penguatan kapasitas kelembagaan melalui pelatihan manajemen organisasi, pembukuan keuangan, dan strategi pemasaran dapat meningkatkan daya saing kelompok tani (Putri *et al.*, 2023). Pengembangan sistem informasi pasar dan digitalisasi pertanian menjadi strategi penting di era modern. Pemanfaatan teknologi informasi untuk akses harga pasar *real-time*, cuaca, dan informasi teknis budidaya dapat membantu petani mengambil keputusan yang lebih baik. Platform digital untuk pemasaran produk pertanian dapat menghubungkan petani langsung dengan konsumen atau pengepul, mengurangi rantai pemasaran yang panjang dan meningkatkan margin keuntungan petani (Septiadi *et al.*, 2021). Kemitraan dengan berbagai pihak (*multi-stakeholder partnership*) menjadi kunci keberlanjutan program. Menurut Anwarudin *et al.*, (2020), peran penyuluh pertanian sangat penting dalam mendukung keberlanjutan agribisnis melalui pendampingan teknis, fasilitasi akses informasi dan teknologi, serta penguatan kelembagaan kelompok tani yang dapat meningkatkan kapasitas dan daya saing petani dalam menghadapi tantangan pertanian modern.

4. Kesimpulan & Rekomendasi

Sistem pertanian terpadu berkelanjutan merupakan solusi strategis untuk mengoptimalkan sumber daya lokal di Desa Segara Katon, Kecamatan Gangga, Kabupaten Lombok Utara. Berdasarkan BPS (2025), desa ini memiliki potensi lahan seluas 158,72 hektar dengan komoditas tanaman tahunan unggulan yakni kelapa,

kakao, dan jambu mete serta tanaman pangan hortikultura lainnya, yang dapat diintegrasikan dalam sistem LEISA (*Low External Input Sustainable Agriculture*).



Gambar 2. Kerangka Kelembagaan Multi-Pihak dalam Implementasi Sistem Pertanian Terpadu Berkelanjutan

Model integrasi tanaman-ternak-ikan yang direkomendasikan terdiri dari empat komponen sinergis: (1) tanaman pangan (padi, palawija) dan hortikultura (sayuran) sebagai sumber pendapatan utama dengan luas minimal 0,5 hektar per petani; (2) peternakan kambing (5-10 ekor) dan ayam broiler (50-100 ekor) untuk menghasilkan protein hewani dan pupuk organik dari kotoran ternak; (3) kolam ikan air tawar berukuran 100-200 m² yang airnya kaya nutrisi dapat digunakan untuk irigasi tanaman; dan (4) instalasi *biodigester* kapasitas 6-8 m³ untuk mengolah limbah ternak menjadi biogas dan pupuk organik cair. Model ini mampu meningkatkan profitabilitas hingga 45% dibandingkan sistem monokultur karena: (a) penghematan biaya pakan ternak hingga 40% melalui pemanfaatan jerami dan limbah pertanian; (b) penghematan biaya pupuk kimia sebesar 31,5% per hektar per tahun melalui substitusi dengan pupuk organik; (c) pendapatan tambahan dari penjualan ternak dan ikan yang memberikan diversifikasi sumber pendapatan; dan (d) pengurangan biaya energi melalui pemanfaatan biogas untuk memasak menggantikan LPG senilai Rp 1-2 juta per tahun per rumah tangga. Konsep *zero waste* dalam model ini memastikan semua limbah organik dimanfaatkan kembali dalam siklus produksi sehingga tidak ada pemborosan sumber daya.

Aspek teknis implementasi mencakup penerapan irigasi tetes yang menghemat air hingga 50%, pengolahan limbah ternak menjadi biogas dan pupuk organik, serta optimalisasi tata letak komponen produksi. Namun demikian, investasi awal untuk instalasi irigasi tetes memerlukan dukungan subsidi pemerintah atau skema pembiayaan kolektif melalui kelompok tani mengingat keterbatasan modal petani. Keberlanjutan ekonomi, ekologi, dan sosial tercapai melalui diversifikasi pendapatan, pengurangan emisi gas rumah kaca, dan pemberdayaan masyarakat berbasis kearifan lokal Sasak.

Keberhasilan implementasi memerlukan sinergi antara penguatan kelembagaan dengan kerangka kerja multi-pihak sebagaimana digambarkan pada Gambar 2. Kelompok tani berperan sebagai penggerak utama yang mengkoordinasikan anggota, mengimplementasikan sistem terpadu, memfasilitasi pembelajaran bersama, dan melakukan pemasaran kolektif. Pemerintah daerah berperan menyediakan kebijakan pendukung, subsidi alsintan, infrastruktur irigasi, dan pembiayaan program. Penyuluh pertanian berfungsi sebagai jembatan transfer teknologi melalui pelatihan teknis, pembinaan rutin, dan fasilitasi pemecahan masalah di lapangan. Perguruan tinggi berkontribusi melalui penelitian dan pengembangan teknologi tepat guna, pendampingan teknis, serta monitoring dan evaluasi berkelanjutan. Sektor swasta dan koperasi

menyediakan akses pasar, pembiayaan mikro, dan kemitraan usaha untuk menjamin keberlanjutan ekonomi. Lembaga keuangan memberikan kredit usaha tani dengan skema subsidi bunga dan asuransi pertanian untuk mengurangi risiko. Platform digital mendukung akses informasi harga pasar *real-time*, data cuaca, *e-commerce* pertanian, dan manajemen data usaha tani. Kemitraan multi-pihak yang berkelanjutan ini diperlukan untuk mewujudkan ketahanan pangan dan kesejahteraan petani melalui pembagian peran yang jelas dan kolaborasi yang terstruktur antara semua pemangku kepentingan.

Daftar Referensi

- Anwarudin, O., Sumardjo, S., Satria, A., Fatchiya, A., Pertanian, J., Pembangunan Pertanian Manokwari Jalan SPMA Reremi, P., & Barat Indonesia, P. (2020). *Peranan Penyuluh Pertanian Dalam Mendukung Keberlanjutan Agribisnis Petani Muda Di Kabupaten Majalengka*. *Jurnal Agribisnis Terpadu*, 13(Juni), 17–36.
- Ariawan, W. (2023). *Analisis keuntungan integrated farming system pada usahatani padi pedesaan*. *Journal of Agrosociology and Sustainability JASSU*, 1(1). <https://doi.org/10.61511/jassu.v1i1>.
- Basri Politeknik Pertanian Negeri Kupang, M. (2019). *Analisis Kelayakan Ekonomi Sistem Pertanian Terpadu Pada Zona Agroekosistem Lahan Kering Dataran Rendah Economic Feasibility Analysis of Integrated Agricultural Systems in the Lowland Dry Land Agroecosystem Zone*. 2(2), 1–11. <http://www.flobamora.e-journal.id1>.
- Bidadari, S. G., Fauzi, M. T., & Sudharmawan, A. A. (2025). *Jurnal Biologi Tropis the Effectiveness of Implementing Agroforestry Systems in Improving Soil Quality*. 1.
- Fadhilah, F., Winarno, J., & Widiyanti, E. (2024). *Pertanian Terpadu dan Dukungan Lembaga Lokal dalam Upaya Konservasi DAS Hulu Desa Beruk Jatiyoso Karanganyar*. *AGRITEXTS: Journal of Agricultural Extension*, 47(2), 56. <https://doi.org/10.20961/agritexts.v47i2.90642>.
- Febrianto, A., & Siroj, R. A. (2024). *Studi Literatur: Landasan Dalam Memilih Metode Penelitian Yang Tepat*. *Journal Educational Research and Development*, 01(02), 259–263.
- Firmanto, T. (n.d.). *Mewujudkan Ketahanan Pangan Berbasis Kearifan Lokal Uma Lengge Masyarakat Adat Maria Kabupaten Bima Realizing Food Security Based on Local Wisdom, Uma Lengge, Maria Traditional Community, Bima Regency*.
- Ginting, S. B., Karubuy, Y. K., & Silitonga, D. C. (2025). *Pengelolaan Sumber Solusi di Era Modern Daya Alam Berkelanjutan : Tantangan*. 3(4), 1141–1145.
- Gusti, R. S., Zuhriyah, A., Ariyani, A. H. M., & Fauziyah, E. (2022). *Cattle Farm Integration Model In Waru Barat Village In The Concept Of Integrated Farming System*. *Journal of Integrated Agribusiness*, 4(1), 61–76. <https://doi.org/10.33019/jia.v4i1.2842> kecamatan-gangga-dalam-angka-2025. (n.d.).
- Lainawa, J., Lumy, T. F. D., Endoh, E. K. M., Peternakan, F., Ratulangi, S., & Korespondensi, M.-95115 *. (2024). *Posiding Seminar Nasional Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi "Resiliensi Industri Peternakan Tropis (Vol. 1)*.
- Lalu Galeh Inggil Fatristya, & Muhamamd Sarjan. (2024). *Optimalisasi Kearifan Lokal dalam Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan di NTB: Literature Review*. *Kappa Journal*, 8(3), 436–445. <https://doi.org/10.29408/kpj.v8i3.28076>.
- Manajemen, E., Finansial, D., Fauzi Romadhon, M., Haryati, N., Yustitia, B. P., Lim, G. C., Naufal, A. A., & Maulidya, H. N. (n.d.). *Evaluasi Manajemen dan Finansial Berbasis Implementasi Rancang Bangun Irigasi Tetes sebagai Strategi Adaptasi Perubahan Iklim (Studi pada Petani Jeruk Siam)*. *Jurnal Agrikultura*, 2025(1), 1–12.

- Nababan, A. A., Hutabarat, W. B., Simanjuntak, R. P., & Fajri, M. Y. (2025). *Strategi Pengelolaan Sumber Daya Alam Berbasis Pembangunan Berkelanjutan*. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan*, 4(2), 9334–9339. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i2.3523>.
- Partini, Noer, M., Suliansyah, I., & Devianto, D. (2024). *Pengelolaan Perkebunan Berkelanjutan yang Berkearifan Lokal di Lahan Basah*. *Journal Galung Tropika*, 13(3), 311–322. <https://doi.org/10.31850/jgt.v13i3.1293>.
- Purnomo, W. A., Ferdinal, A., Sari, M., & Efendi, R. (2025). *Pendampingan Integrated Farming System Berbasis Zero Waste Untuk Mengatasi Permasalahan Sampah Dan Mendukung Ketahanan Pangan Kelompok Pembudidaya Ikan di Dharmasraya Assistance with a Zero Waste-Based Integrated Farming System to Address Waste Problems and Support Food Security for Fish Farming Groups in Dharmasraya*.
- Pusat, R. E., Ekonomi, S., & Pertanian, K. (2021). *Pemakaian Biogas: Hemat Biaya Bahan Bakar Dan Tambahan Pendapatan Rumah tangga Mendukung Ketahanan Energi*. *Risalah Kebijakan Pertanian Dan Lingkungan*, 8(Desember), 151–175.
- Putri1, H. J., Kholid, L., Walid2, I., Hidayattulloh3, M. R., Islamatasya4, N., Oktavian5, N. R., Agisni6, R., & Adnan7, R. H. (2023). *Triwikrama: Jurnal Multidisiplin Ilmu Sosial*. 9(4), 2025.
- Sari, M., Uwi'ah, M., Penelitian, A., Kunci, K., Sumber, O., Lokal, D., Berkelanjutan, P., Kemiskinan, P., Pertanian, P., & Finansial, L. (2025). *Optimalisasi Sumber Daya Lokal dalam Sistem Pertanian Berkelanjutan untuk Pengentasan Kemiskinan di Pedesaan Optimizing Local Resources in Sustainable Agricultural Systems for Rural Poverty Alleviation*. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 8(1), 264–270. <https://doi.org/10.56338/jks.v8i1.6792>.
- Septiadi, D., Fria, A., Fr, U., & Ardana, Y. (n.d.). *Optimasi Produksi Usahatani Terintegrasi Sebagai Upaya Peningkatan Pendapatan Petani Di Kabupaten Lombok Timur*. *Jurnal Hexagro*, 5(1), 1–15.
- Steven Witman. (2021). *Penerapan Metode Irigasi Tetes Guna Mendukung Efisiensi Penggunaan Air di Lahan Kering*. *Jurnal TRITON*, 12(1), 20–28. <https://doi.org/10.47687/jt.v12i1.152>.
- Suryani Br Ginting, Yulcu Ketrina Karubuy, & David Christian Silitonga. (2025). *Pengelolaan Sumber Daya Alam Berkelanjutan :Tantangan dan Solusi di Era Modern*. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Dan Riset Pendidikan*, 3(4), 1141–1145. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v3i4.616>.
- Yanuar Jarwadi Purwanto, M., Yani, M., Molla, S., Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar, P., Pertanian Bogor, I., & Penulis, K. (n.d.). *Keberlanjutan Kelembagaan Sistem Integrasi Tanaman Padi-Ternak Sapi: Studi Kasus pada Kelompok Tani Terang-Terang Institutional Sustainability of Cattle Crop Integration System: A Case Study on Terang-terang Farming Group*. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/jsep>.
- Yusuf, M., & Astiko, W. (2025). *Agroforestry As an Ecological Approach to Support the Sustainability of Dryland Agroecosystems in Pringgabaya District, East Lombok*. *Jurnal Biologi Tropis*, 25(4), 5309–5324. <https://doi.org/10.29303/jbt.v25i4.10016>
- Zebua, F. D., Harita, H., Sipil, T., Sains, F., Teknologi, D., Nias, U., Sipil, T., Sains, F., Teknologi, D., & Nias, U. (2025). *Memaksimalkan Pertanian Berkelanjutan Dengan Menghitung Kebutuhan Air Irigasi*. 01, 33–39.
- Zein Jurusan Mesin Otomotif, M., Negeri Tanah Laut, P., Yani, J. A., Panggung, D., Pelaihari, K., Tanah Laut, K., & Selatan, K. (n.d.). *Pemanfaatan Pupuk Organik Dan Pengaruhnya Pada Biaya Pemupukan Budidaya Pisang Ambon*.