

Optimalisasi Teknik Pembukaan Lahan dalam Mendukung Keberlanjutan Pertanian di Wilayah Tropis: Studi Kasus Desa Dahana Tabaloho

Lilis Sartika Gulo^{1*}, Nofianti Zebua², Julfan Solala Zebua³, Diferman Gulo⁴,
Natalia Kristiani Lase⁵

¹⁻⁵ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nias, Indonesia

Alamat: Jalan Yos Sudarso 118/E Gunungsitoli, 22812

Korespondensi penulis: 345lilisgulo@gmail.com¹, nofiantizebua732@gmail.com²,
Julfansolalazebua@gmail.com³, divermangl04@gmail.com⁴, natalialase16@gmail.com⁵

Abstract. *This research aims to explore the optimization of land clearing techniques in supporting agricultural sustainability in Dahana Tabaloho Village, Gunungsitoli District, North Sumatra. This research involved students of the University of Nias Agrotechnology Study Program who applied land clearing techniques which included weed removal, soil loosening, drainage and bed making. The methods used in this study were direct observation, interviews, and measurement of soil parameters before and after the application of the techniques. The results showed that the combination of traditional and modern techniques in land management can improve tillage efficiency and environmental sustainability. The use of cultivators for soil loosening is proven to speed up the process, but still requires organic fertilizer to maintain the quality of the soil structure. Good drainage is effective in managing excess water and ensuring water availability during the dry season. In addition, making beds with proper direction supports optimal plant growth. The 15% increase in organic matter content and the stability of soil pH to remain neutral are indicators of the success of the applied techniques. Overall, this study provides evidence that proper land management can support sustainable agricultural productivity in the tropics.*

Keywords: *Land Clearing Technique, Agricultural Sustainability, Cultivator, Drainage, Beds.*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi optimalisasi teknik pembukaan lahan dalam mendukung keberlanjutan pertanian di Desa Dahana Tabaloho, Kecamatan Gunungsitoli, Sumatera Utara. Penelitian ini melibatkan mahasiswa Program Studi Agroteknologi Universitas Nias yang menerapkan teknik pembukaan lahan yang meliputi pembabatan gulma, penggemburan tanah, pembuatan drainase, dan bedengan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi langsung, wawancara, serta pengukuran parameter tanah sebelum dan setelah penerapan teknik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi teknik tradisional dan modern dalam pengelolaan lahan dapat meningkatkan efisiensi pengolahan tanah dan keberlanjutan lingkungan. Penggunaan cultivator untuk penggemburan tanah terbukti mempercepat proses, namun tetap memerlukan pupuk organik untuk menjaga kualitas struktur tanah. Pembuatan drainase yang baik efektif dalam mengelola air berlebih dan memastikan ketersediaan air pada musim kemarau. Selain itu, pembuatan bedengan dengan pengaturan arah yang tepat mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal. Peningkatan kandungan bahan organik sebesar 15% dan stabilitas pH tanah yang tetap netral menjadi indikator keberhasilan teknik yang diterapkan. Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan bukti bahwa pengelolaan lahan yang tepat dapat mendukung produktivitas pertanian yang berkelanjutan di wilayah tropis.

Kata kunci: Teknik Pembukaan Lahan, Keberlanjutan Pertanian, Cultivator, Drainase, Bedengan.

1. LATAR BELAKANG

Pertanian berkelanjutan di wilayah tropis merupakan salah satu prioritas utama dalam pembangunan ekonomi dan ekologi, terutama di Indonesia yang kaya akan sumber daya alam. Desa Dahana Tabaloho di Gunungsitoli, Sumatera Utara, adalah salah satu contoh wilayah yang memiliki potensi besar untuk pertanian, namun menghadapi tantangan yang cukup kompleks. Tantangan ini meliputi tekanan terhadap lahan akibat urbanisasi, degradasi tanah, dan kebutuhan untuk meningkatkan produktivitas tanpa merusak ekosistem lokal. Dalam konteks ini, pembukaan lahan menjadi langkah awal yang krusial untuk menciptakan sistem pertanian yang efisien dan berkelanjutan.

Proses pembukaan lahan, meskipun sering dianggap sebagai praktik rutin, memiliki implikasi besar terhadap kualitas tanah dan keberlanjutan lingkungan. Penelitian sebelumnya oleh Sugiharto (2023) mengungkapkan bahwa manajemen produksi yang terencana dengan baik dapat meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan usaha pertanian. Penemuan ini relevan dalam konteks Desa Dahana Tabaloho, di mana pembukaan lahan dilakukan melalui perpaduan teknik tradisional seperti gotong royong dan teknologi modern seperti cultivator. Teknik ini tidak hanya meningkatkan efisiensi kerja, tetapi juga memungkinkan mahasiswa agroteknologi untuk memahami pentingnya keberlanjutan dalam praktik pertanian.

Di sisi lain, produktivitas lahan sering kali dipengaruhi oleh kualitas tanah yang menjadi dasar bagi pertumbuhan tanaman. Penelitian Utama (2023) menunjukkan bahwa penerapan pupuk organik dapat meningkatkan produktivitas lahan, sekaligus mengurangi dampak negatif dari penggunaan bahan kimia. Di Desa Dahana Tabaloho, teknik seperti penggemburan tanah dan pembuatan bedengan menjadi langkah penting dalam meningkatkan kesuburan tanah dan memastikan distribusi air yang optimal. Penggunaan alat modern seperti cultivator juga berkontribusi pada pengelolaan tanah yang lebih efisien dan berkelanjutan, meskipun masih memerlukan pengawasan agar tidak merusak struktur tanah.

Selain itu, perubahan iklim menjadi tantangan signifikan yang memengaruhi keberlanjutan sistem pertanian. Abdilah (2023) menyoroti bahwa adaptasi terhadap perubahan iklim, termasuk penggunaan teknologi pengelolaan air yang efisien, sangat penting dalam mempertahankan produktivitas pertanian. Dalam praktik pembukaan lahan di Desa Dahana Tabaloho, pembuatan drainase menjadi salah satu inovasi yang membantu mengelola kelebihan air selama musim hujan, sekaligus memastikan ketersediaan air yang cukup selama musim kemarau. Teknik ini sejalan dengan pendekatan mitigasi yang disarankan oleh penelitian terdahulu untuk mengurangi dampak negatif dari perubahan iklim terhadap

pertanian tropis.

Di luar aspek teknis, keberhasilan pengelolaan lahan juga bergantung pada kemampuan petani atau pelaku pertanian untuk berinovasi dan beradaptasi terhadap keterbatasan sumber daya. Luthfiasari et al. (2022) mencatat bahwa petani urban di wilayah dengan keterbatasan lahan mampu menciptakan sistem pertanian berkelanjutan melalui inovasi teknik dan kolaborasi antar pemangku kepentingan. Hal ini memberikan pelajaran penting bagi komunitas pedesaan seperti di Desa Dahana Tabaloho, di mana pembukaan lahan tidak hanya berfungsi untuk menanam tanaman, tetapi juga sebagai sarana untuk membangun kolaborasi di antara mahasiswa, dosen, dan masyarakat setempat.

Pentingnya perencanaan yang matang juga disoroti oleh Syaf (2023), yang menunjukkan bahwa lokasi dan tata kelola lahan berperan besar dalam keberhasilan program ketahanan pangan. Dalam praktik pembukaan lahan di Desa Dahana Tabaloho, pemilihan lokasi, analisis pH tanah, serta pengukuran dan pembagian lahan menjadi langkah-langkah strategis yang tidak hanya mendukung keberlanjutan tetapi juga meningkatkan efisiensi proses pembelajaran bagi mahasiswa. Aktivitas ini juga menjadi sarana edukasi untuk memperkenalkan konsep keberlanjutan kepada generasi muda, yang diharapkan akan menjadi pelaku utama dalam pengembangan pertanian masa depan.

Lebih jauh, keberlanjutan pertanian di Desa Dahana Tabaloho tidak dapat dilepaskan dari pentingnya integrasi antara teknologi modern dan pendekatan tradisional. Penggunaan cultivator untuk menggemburkan tanah, misalnya, dapat mempercepat proses pengelolaan lahan. Namun, penting untuk tetap memperhatikan dampaknya terhadap struktur tanah agar tidak terjadi penurunan kualitas. Di sisi lain, metode tradisional seperti gotong royong menciptakan rasa kepemilikan dan tanggung jawab bersama yang dapat meningkatkan keberlanjutan sosial dari aktivitas pertanian.

Pendekatan yang komprehensif ini sejalan dengan temuan-temuan terdahulu yang menekankan pentingnya inovasi, adaptasi, dan kolaborasi dalam menciptakan system pertanian yang berkelanjutan. Oleh karena itu, penelitian ini dirancang untuk mengeksplorasi lebih jauh optimalisasi teknik pembukaan lahan di Desa Dahana Tabaloho, dengan fokus pada efisiensi, keberlanjutan lingkungan, dan peningkatan produktivitas.

Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan penelitian dengan judul: "Optimalisasi Teknik Pembukaan Lahan dalam Mendukung Keberlanjutan Pertanian di Wilayah Tropis: Studi Kasus Desa Dahana Tabaloho."

2. KAJIAN TEORITIS

Kajian teoritis ini membahas landasan konsep dan temuan ilmiah yang relevan dengan optimalisasi teknik pembukaan lahan untuk mendukung keberlanjutan pertanian di wilayah tropis, khususnya di Desa Dahana Tabaloho. Pendekatan ini mencakup tinjauan terhadap teori tentang manajemen sumber daya lahan, teknik pembukaan lahan, dan strategi keberlanjutan dalam konteks pertanian tropis.

Manajemen Sumber Daya Lahan

Lahan merupakan elemen fundamental dalam pertanian yang tidak hanya berfungsi sebagai media tanam, tetapi juga sebagai sumber daya terbatas yang memerlukan pengelolaan berkelanjutan. Menurut teori manajemen sumber daya alam, keberlanjutan lahan tergantung pada kemampuan untuk menjaga kesuburan tanah, efisiensi penggunaan lahan, dan mitigasi dampak degradasi lahan (Setiadi, 2018). Dalam praktiknya, pengelolaan lahan yang efektif memerlukan integrasi antara pendekatan teknis, ekologis, dan sosial.

Di Desa Dahana Tabaloho, pemanfaatan lahan yang dilakukan melalui pembukaan lahan menunjukkan pentingnya pendekatan holistik dalam pengelolaan sumber daya ini. Teknik tradisional seperti gotong royong yang mempromosikan kerja sama sosial dipadukan dengan penggunaan alat modern seperti cultivator yang meningkatkan efisiensi. Pendekatan ini tidak hanya mengoptimalkan penggunaan lahan tetapi juga menciptakan peluang pembelajaran kolaboratif bagi mahasiswa dan masyarakat setempat.

Teknik Pembukaan Lahan

Teknik pembukaan lahan berperan penting dalam menciptakan fondasi bagi keberhasilan pertanian. Proses ini melibatkan serangkaian kegiatan mulai dari pembersihan vegetasi hingga persiapan tanah untuk ditanami. Sugiharto (2023) menyoroti bahwa teknik pembukaan lahan yang terencana dan efisien dapat memaksimalkan potensi lahan tanpa merusak struktur tanah dan ekosistemnya.

Dalam konteks Desa Dahana Tabaloho, teknik pembukaan lahan melibatkan pembabatan gulma, penggemburan tanah, dan pengukuran pH tanah. Teknik ini didukung oleh alat modern seperti cultivator yang mempercepat proses pengolahan tanah. Namun, penggunaan teknologi ini harus dilakukan dengan hati-hati agar tidak menyebabkan kerusakan pada struktur tanah yang dapat mengurangi kesuburan. Sebaliknya, metode manual seperti penggunaan cangkul dan parang memberikan kontrol yang lebih besar terhadap pengolahan tanah, meskipun memerlukan lebih banyak waktu dan tenaga.

Keberlanjutan dalam Pertanian Tropis

Keberlanjutan dalam sistem pertanian tropis menuntut pendekatan yang memadukan aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi. Abdilah (2023) menunjukkan bahwa adaptasi terhadap perubahan iklim melalui inovasi teknologi, seperti sistem irigasi yang efisien, dapat membantu petani mempertahankan produktivitas di tengah tantangan lingkungan. Dalam hal ini, pembuatan drainase di Desa Dahana Tabaloho menjadi salah satu contoh konkret upaya mitigasi dampak lingkungan. Drainase yang dirancang dengan baik tidak hanya mencegah genangan air yang dapat merusak tanaman, tetapi juga memastikan ketersediaan air selama musim kemarau.

Selain itu, penelitian Utama (2023) menyoroti pentingnya penggunaan pupuk organik dalam meningkatkan produktivitas lahan secara berkelanjutan. Pupuk organik berperan dalam memperbaiki struktur tanah dan menjaga keseimbangan ekosistem mikroba tanah, yang sangat penting untuk keberhasilan pertanian tropis. Di Desa Dahana Tabaloho, penggunaan metode seperti pembuatan bedengan juga mendukung keberlanjutan dengan meningkatkan sirkulasi udara di dalam tanah, mengurangi risiko pembusukan akar, dan mengoptimalkan distribusi air.

Inovasi dan Adaptasi dalam Pengelolaan Lahan

Keberhasilan sistem pertanian modern tidak hanya bergantung pada teknik pengelolaan lahan, tetapi juga pada kemampuan untuk berinovasi dan beradaptasi terhadap kondisi lokal. Luthfiasari et al. (2022) mencatat bahwa petani urban di wilayah dengan keterbatasan lahan telah mengembangkan metode pertanian yang inovatif untuk memaksimalkan produktivitas. Hal ini relevan bagi Desa Dahana Tabaloho, di mana keterlibatan mahasiswa dalam praktik pembukaan lahan menciptakan peluang untuk eksplorasi metode baru yang dapat diadaptasi oleh masyarakat setempat.

Syaf (2023) menekankan bahwa perencanaan lokasi dan tata kelola lahan adalah kunci keberhasilan program ketahanan pangan. Dalam praktik pembukaan lahan di Desa Dahana Tabaloho, analisis lokasi dan pengelolaan ruang menjadi aspek penting dalam mengoptimalkan penggunaan lahan. Misalnya, pengukuran dan pembagian lahan yang adil memungkinkan setiap kelompok mahasiswa untuk belajar secara efektif sekaligus menerapkan prinsip keberlanjutan dalam pengelolaan sumber daya.

Implikasi Teoritis dan Praktis

Kajian ini menunjukkan bahwa optimalisasi teknik pembukaan lahan memerlukan integrasi antara teori dan praktik yang mendukung keberlanjutan. Pendekatan berbasis teori seperti yang disampaikan oleh Sugiharto (2023), Utama (2023), dan Abdilah (2023) memberikan kerangka kerja konseptual untuk memahami pentingnya teknik pengelolaan lahan yang efisien dan ramah lingkungan. Sementara itu, temuan praktis dari Desa Dahana Tabaloho memberikan bukti empiris tentang bagaimana teori ini dapat diimplementasikan dalam konteks nyata.

Melalui kajian ini, diharapkan bahwa optimalisasi teknik pembukaan lahan tidak hanya meningkatkan produktivitas pertanian, tetapi juga memberikan kontribusi positif terhadap keberlanjutan ekosistem tropis. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi hubungan antara teknik pembukaan lahan, produktivitas, dan keberlanjutan lingkungan guna menciptakan model pertanian tropis yang adaptif dan inovatif.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dan kuantitatif untuk mengeksplorasi dan menganalisis optimalisasi teknik pembukaan lahan di Desa Dahana Tabaloho dalam mendukung keberlanjutan pertanian. Pendekatan ini dirancang untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang teknik yang diterapkan, evaluasi efektivitasnya, serta dampaknya terhadap keberlanjutan lingkungan dan produktivitas lahan. Berikut adalah tahapan metodologi penelitian yang digunakan:

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Desa Dahana Tabaloho, Kecamatan Gunungsitoli, Sumatera Utara, pada lahan seluas $\pm 80 \times 20$ meter. Wilayah ini dipilih berdasarkan relevansinya sebagai lokasi praktik pembukaan lahan oleh mahasiswa Program Studi Agroteknologi Universitas Nias. Penelitian dilaksanakan selama rentang waktu Oktober hingga November 2024, mencakup semua kegiatan praktikum lapangan yang melibatkan pembukaan lahan, pembuatan drainase, dan bedengan.

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain studi kasus dengan tujuan untuk menggali secara mendalam pelaksanaan teknik pembukaan lahan di lokasi penelitian. Studi kasus ini memadukan data primer dan sekunder untuk memberikan pemahaman yang komprehensif

mengenai optimalisasi teknik pembukaan lahan.

Subjek Penelitian

Subjek penelitian terdiri dari:

- a. Mahasiswa: Kelompok 5 (Tani Mandiri) dari Program Studi Agroteknologi, yang terlibat dalam seluruh rangkaian kegiatan lapangan.
- b. Dosen Pembimbing: Helmin Parida Zebua, S.Pd., M.Si. dan Elemonoku Telaumbanua, yang memberikan bimbingan teknis dan akademis.
- c. Lahan Penelitian: Lahan yang menjadi objek praktik pengelolaan, dengan karakteristik tanah netral (pH 7) dan kandungan organisme tanah yang baik, seperti cacing.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui metode berikut:

a. Observasi Langsung

Pengamatan dilakukan selama kegiatan lapangan untuk mendokumentasikan teknik pembukaan lahan, pembuatan drainase, dan bedengan. Fokus observasi mencakup penggunaan alat (cangkul, parang, cultivator), teknik pengolahan tanah, dan kolaborasi antar mahasiswa.

b. Wawancara Terstruktur

Wawancara dilakukan dengan dosen pembimbing dan mahasiswa untuk memahami persepsi mereka terhadap efektivitas teknik yang diterapkan, tantangan yang dihadapi, dan upaya menjaga keberlanjutan.

c. Dokumentasi

Pengumpulan data visual dilakukan melalui foto-foto kegiatan lapangan, seperti pembabatan gulma, penggemburan tanah, pembuatan drainase, dan bedengan. Dokumentasi ini bertujuan untuk memberikan bukti visual terhadap teknik yang digunakan.

d. Pengukuran Parameter Tanah

Analisis parameter fisik dan kimia tanah dilakukan untuk menilai kesesuaian lahan dengan teknik yang diterapkan. Pengukuran mencakup pH tanah, tekstur tanah, dan kandungan bahan organik sebelum dan setelah teknik diterapkan.

Analisis Data

a. Analisis Kualitatif

Data yang diperoleh melalui wawancara dan observasi dianalisis menggunakan pendekatan deskriptif untuk memahami proses, efektivitas, dan tantangan dalam pelaksanaan teknik pembukaan lahan.

b. Analisis Kuantitatif

Data pengukuran parameter tanah dianalisis secara statistik untuk mengevaluasi dampak teknik pembukaan lahan terhadap kualitas tanah. Analisis dilakukan dengan membandingkan kondisi tanah sebelum dan setelah implementasi teknik.

c. Triangulasi Data

Triangulasi dilakukan dengan menggabungkan data dari observasi, wawancara, dokumentasi, dan pengukuran untuk memastikan validitas dan reliabilitas hasil penelitian.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengeksplorasi optimalisasi teknik pembukaan lahan di Desa Dahana Tabaloho untuk mendukung keberlanjutan pertanian tropis. Pelaksanaan kegiatan melibatkan serangkaian proses teknis yang didokumentasikan secara visual untuk mendukung hasil penelitian. Gambar-gambar yang ditampilkan memberikan gambaran konkret tentang aktivitas pembukaan lahan, pengemburan tanah, pembuatan drainase, dan bedengan.

1. Kondisi Awal Lahan

Kondisi awal lahan menunjukkan tantangan berupa vegetasi liar dan tanah yang padat, meskipun secara umum memiliki kesuburan yang baik. Keberadaan cacing dan organisme tanah lainnya menjadi indikator positif untuk mendukung keberlanjutan ekosistem.



Gambar 1. Hamparan lahan sebelum dilakukan pembukaan. Vegetasi liar yang tumbuh lebat mencerminkan perlunya pembabatan gulma sebagai langkah awal.

2. Teknik Pembukaan Lahan

Proses pembukaan lahan diawali dengan pembabatan gulma, penggemburan tanah, dan pengelolaan sistem drainase. Aktivitas ini dilakukan secara bertahap dengan pendekatan kolaboratif antara mahasiswa dan dosen pembimbing.

a. Pembabatan Gulma

Pembabatan gulma dilakukan menggunakan parang, seperti terlihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Pembabatan Rumput

Teknik ini dipilih untuk menjaga struktur tanah dan ekosistem mikro. Aktivitas ini melibatkan kerja sama kelompok mahasiswa, yang menciptakan sinergi dalam menyelesaikan pekerjaan dengan efisien.

b. Penggemburan Tanah

Tahap berikutnya adalah penggemburan tanah menggunakan kombinasi cangkul dan cultivator.



Gambar 3. Penggemburan Tanah Dengan Menggunakan Cangkul Dan Cultivator

Gambar 3 menunjukkan mahasiswa sedang menggunakan cultivator untuk menggemburkan tanah di area yang lebih luas. Kombinasi alat manual dan modern ini mempercepat proses pengolahan tanah sambil memastikan kualitas tanah tetap terjaga.

c. Pembuatan Drainase

Drainase dirancang untuk mengelola air berlebih di lahan. Dalam Gambar 4, terlihat mahasiswa menggali parit sedalam 30 cm dengan cangkul. Parit ini berfungsi untuk mengalirkan kelebihan air dan mencegah genangan yang dapat merusak tanaman. Drainase yang dirancang secara manual terbukti efektif dan sesuai dengan prinsip keberlanjutan lingkungan.

3. Pembuatan Bedengan



Gambar 4. Pembuatan Parit/Drainase

Bedengan dibuat dengan dimensi panjang 20 meter, lebar 1 meter, dan tinggi 30 cm, seperti yang terlihat pada Gambar 4. Bedengan ditempatkan sejajar dengan arah utara-selatan untuk memaksimalkan pencahayaan matahari. Struktur ini membantu meningkatkan efisiensi irigasi dan mencegah pembusukan akar akibat kelebihan air. Dalam Gambar 6, mahasiswa terlihat menyelesaikan proses penghalusan bedengan secara manual, yang menunjukkan pentingnya ketelitian dalam teknik ini.

4. Evaluasi Keberlanjutan Teknik

Evaluasi keberlanjutan dilakukan melalui analisis data tanah sebelum dan setelah implementasi teknik. Peningkatan kandungan bahan organik sebesar 15% dicapai setelah penggunaan pupuk organik. Penggemburan tanah juga meningkatkan porositas, seperti yang terlihat pada perubahan tekstur tanah.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai optimalisasi teknik pembukaan lahan di Desa Dahana Tabaloho, dapat disimpulkan bahwa penerapan kombinasi antara teknik tradisional dan modern dalam pengelolaan lahan memberikan dampak positif yang signifikan terhadap keberlanjutan pertanian di wilayah tropis. Pembukaan lahan yang melibatkan pembabatan

gulma secara manual dan pengemburan tanah menggunakan alat modern seperti cultivator terbukti dapat meningkatkan efisiensi dalam pengolahan tanah. Walaupun penggunaan alat modern mempercepat proses, hasil pengamatan menunjukkan bahwa pengelolaan tanah dengan pupuk organik sangat penting untuk menjaga kualitas struktur tanah. Dengan demikian, meskipun teknologi modern seperti cultivator efektif dalam meningkatkan produktivitas, penggunaan bahan organik tetap menjadi komponen utama dalam menjaga kesuburan dan keberlanjutan tanah.

Selain itu, teknik pembuatan drainase yang dilakukan di lapangan juga berkontribusi besar terhadap manajemen air, yang sangat krusial di wilayah tropis. Dengan pembuatan parit untuk drainase yang baik, kelebihan air dapat dikelola dengan lebih efektif, mencegah terjadinya genangan yang dapat merusak tanaman, serta memastikan bahwa tanah tetap memiliki kadar air yang tepat selama musim kemarau. Pembuatan bedengan yang terstruktur dengan baik juga turut berperan dalam menjaga kualitas tanah dan memastikan tanaman mendapatkan sinar matahari yang cukup, serta memaksimalkan irigasi untuk mendukung pertumbuhan yang optimal.

Evaluasi terhadap kondisi tanah setelah penerapan teknik-teknik ini menunjukkan bahwa kualitas tanah semakin membaik. Peningkatan kandungan bahan organik sebesar 15% memberikan dampak positif terhadap struktur tanah, dengan peningkatan porositas yang memungkinkan tanah menyerap air lebih efektif. Lebih lanjut, pH tanah yang tetap stabil pada nilai netral (pH 7) menunjukkan bahwa teknik pembukaan lahan yang diterapkan tidak merusak keseimbangan kimia tanah, yang penting untuk menjaga kesuburan tanah dalam jangka panjang.

Keberlanjutan pertanian di Desa Dahana Tabaloho dapat dijaga melalui penerapan teknik yang mempertimbangkan aspek ekologis, seperti pengelolaan drainase dan pemupukan organik. Teknik-teknik ini tidak hanya meningkatkan produktivitas pertanian, tetapi juga menjaga kelestarian ekosistem lokal. Hal ini menunjukkan bahwa pengelolaan lahan yang terencana dengan baik dan berbasis pada prinsip keberlanjutan dapat memperkuat ketahanan pertanian di wilayah tropis yang rentan terhadap perubahan iklim.

Selain itu, proses pembukaan lahan juga memberi kontribusi besar dalam aspek pendidikan. Kolaborasi antara mahasiswa, dosen, dan masyarakat setempat dalam pelaksanaan kegiatan ini memperkaya pengalaman belajar mahasiswa. Melalui praktik langsung di lapangan, mahasiswa tidak hanya mempelajari teori, tetapi juga mengembangkan keterampilan praktis yang penting dalam pengelolaan pertanian berkelanjutan. Kerja sama

ini juga menciptakan sinergi yang mendukung pengembangan pertanian yang lebih efisien dan ramah lingkungan.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan teknik pembukaan lahan yang efektif dan berkelanjutan dapat memberikan hasil yang positif baik dalam hal produktivitas pertanian maupun keberlanjutan lingkungan. Keberhasilan ini memberikan bukti nyata bahwa inovasi dalam pengelolaan lahan dapat meningkatkan efisiensi, sekaligus menjaga kualitas ekosistem. Oleh karena itu, penting untuk terus mengembangkan teknik-teknik baru yang lebih ramah lingkungan dan efisien, yang dapat diterapkan tidak hanya di Desa Dahana Tabaloho, tetapi juga di wilayah tropis lainnya. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi yang berguna bagi pengelolaan pertanian berkelanjutan dan memberikan kontribusi positif bagi pengembangan pertanian di Indonesia secara keseluruhan.

DAFTAR REFERENSI

- Abdilah, M. (2023). Petani menolak kalah: Adaptasi petani terhadap perubahan iklim di Desa Mahang Sungai Hanyar, Kabupaten Hulu Sungai Tengah. *H-JS*, 2(1), 62–72. <https://doi.org/10.20527/h-js.v2i1.39>
- Laoli, D., Susanti, N. M., Tillah, R., Telaumbanua, B. V., Zebua, R. D., Dawolo, J., ... & Zega, A. (2024). Efektivitas bahan alami sebagai agen antimikroba dalam pengobatan penyakit ikan air tawar: Tinjauan literatur. *Zoologi: Jurnal Ilmu Peternakan, Ilmu Perikanan, Ilmu Kedokteran Hewan*, 2(2), 84–97.
- Laoli, D., Zebua, O., & Zega, A. (2024). Budidaya maggot BSF (Black Soldier Fly) sebagai pakan alternatif ikan lele. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Multi Disiplin*, 1(2), 27–31.
- Laoli, D., Zebua, R. D., Telaumbanua, B. V., Dawolo, J., Zebua, O., & Zega, A. (2024). Potensi ekstrak daun keji beling (*Sericocalyx crispus*) sebagai agen antimikroba terhadap pertumbuhan bakteri *Edwardsiella tarda* pada ikan. *Jurnal Sumber Daya Akuatik*, 1(1), 1–6.
- Luthfiasari, A., Nurhadi, N., & Purwanto, D. (2022). Kebijakan petani urban di tengah keterbatasan lahan di Kota Cilacap. *Jurnal Socius Journal of Sociology Research and Education*, 9(1), 52. <https://doi.org/10.24036/scs.v9i1.411>
- Ndraha, A. B., Waruwu, E., & Zega, A. (2024). Dinamika pelayanan publik di BKPSDM Kota Gunungsitoli: Analisis terhadap prosedur, kendala, dan rapat evaluatif. *Jurnal Ilmu Ekonomi, Pendidikan Dan Teknik*, 1(2), 32–39.
- Neneng, I. S., & Zega, A. (2024). Analisis kepuasan pelanggan dalam memilih minimarket di Kecamatan Sipora Utara. *Jurnal Ilmu Ekonomi Dan Bisnis*, 1(1), 1–7.

- Sarumaha, H., Laoli, D., Zebua, R. D., Telaumbanua, B. V., Dawolo, J., & Zega, A. (2024). Pentingnya domestikasi ikan untuk mengatasi kepunahan spesies ikan lokal di Kepulauan Nias. *Jurnal Sumber Daya Akuatik*, 1(1), 13–20.
- Sugiharto, B. (2023). Pengaruh peran manajemen produksi dan faktor lingkungan dalam meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan usaha peternakan sapi di Jawa Timur. *Jurnal Multidisiplin West Science*, 2(11). <https://doi.org/10.58812/jmws.v2i11.784>
- Susanti, N. M., Laoli, D., Zebua, O., Zega, A., Telaumbanua, B. V., & Sarumaha, H. (2024). Rumput laut yang tumbuh alami di pantai barat Pulau Simeulue, Aceh, Indonesia: Faktor zonasi dan jenis rumput laut. *Jurnal Sumber Daya Akuatik*, 1(1), 7–12.
- Syaf, H. (2023). Perencanaan lokasi pengembangan food estate di Kabupaten Kolaka Timur. *Jurnal Perencanaan Wilayah*, 8(1), 93–106. <https://doi.org/10.33772/jpw.v8i1.378>
- Syafrianti, D., & Zega, A. (2024). Dampak pemanasan global terhadap kesejahteraan ternak dan produktivitas di kawasan perdesaan. *Jurnal Ilmu Peternakan Indonesia*, 1(1), 1–7.
- Telaumbanua, B. V., Laoli, D., Zebua, R. D., Sarumaha, H., & Zega, A. (2024). Penerapan pemanfaatan sampah cangkang kepiting demen menjadi alat tangkap gurita: Meningkatkan pengetahuan inovasi mahasiswa dalam berwirausaha melalui pembelajaran pada mata kuliah biologi perikanan di Prodi Perikanan Tangkap Politeknik Kepulauan Simeulue. *Jurnal Sumber Daya Akuatik*, 1(1), 30–37.
- Telaumbanua, B. V., Laoli, D., Zebua, R. D., Zebua, O., Dawolo, J., & Zega, A. (2024). Implementasi teknologi genetika untuk konservasi spesies laut terancam: Tinjauan literatur tentang metode dan keberhasilan. *Manfish: Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Peternakan*, 2(2), 58–68.
- Tillah, R., Zega, A., Laoli, D., Telaumbanua, B. V., Zebua, R. D., & Sarumaha, H. (2024). Pengaruh padat tebar yang berbeda terhadap laju pertumbuhan dan tingkat kelulusan hidup pada larva ikan kakap putih yang dipelihara di keramba jaring apung di Kecamatan Salang, Kabupaten Simeulue. *Jurnal Sumber Daya Akuatik*, 1(1), 21–29.
- Utama, W. (2023). Pembuatan pupuk organik menuju peningkatan produktivitas lahan pertanian Desa Pandanan, Kabupaten Bangkalan. *Sewagati*, 8(1), 1201–1210. <https://doi.org/10.12962/j26139960.v8i1.814>
- Zebua, O., Zega, A., Zebua, R. D., Laoli, D., Dawolo, J., & Telaumbanua, B. V. (2024). Krisis biodiversitas perairan: Investigasi solusi berbasis komunitas untuk pemulihan ekosistem akuatik. *Manfish: Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Peternakan*, 2(2), 69–79.
- Zega, A., & Gea, A. S. A. (2024). JITU (Fish Pinch Catch Profit) surrounding net increases male mackerel catch in Siofabanua Village, North Nias. *AQUACOASTMARINE: Journal of Aquatic and Fisheries Sciences*, 3(2), 64–71. <https://doi.org/10.32734/jafs.v3i2.16949>
- Zega, A., Gea, Y. V., Zebua, M. S., Ndraha, A. B., & Ferida, Y. (2024). Strategi peningkatan kesadaran pajak di kalangan generasi muda dalam era digital: Analisis peran teknologi dan pendidikan menuju Indonesia emas 2045. *Jurnal Ilmu Ekonomi, Pendidikan Dan Teknik*, 1(2), 11–22.

- Zega, A., Ndraha, A. B., Laoli, D., Zebua, R. D., & Telaumbanua, B. V. (2025). Designing and managing deep sea biodiversity. In *Technological advancements for deep sea ecosystem conservation and exploration* (pp. 99–128). IGI Global Scientific Publishing.
- Zega, A., Susanti, N. M., Tillah, R., Laoli, D., Telaumbanua, B. V., Zebua, R. D., ... & Gea, A. S. A. (2024). Strategi inovatif dalam menghadapi degradasi ekosistem: Kajian terbaru tentang peran vital hutan mangrove dalam konservasi lingkungan. *Zoologi: Jurnal Ilmu Peternakan, Ilmu Perikanan, Ilmu Kedokteran Hewan*, 2(2), 71–83.
- Zega, A., Telaumbanua, B. V., Laoli, D., & Zebua, R. D. (2023). Physical water quality parameters in Boyo River, Onowaembo Village, Gunungsitoli Subdistrict, Gunungsitoli City. *Jurnal Perikanan Tropis*, 10(2), 43–52.
- Zega, A., Zebua, R. D., Gea, A. S. A., Telaumbanua, B. V., Mendrofa, J. S., Laoli, D., ... & Zebua, O. (2024). Anatomi ikan kerapu (*Epinephelus* sp.): Memahami organ dalam tubuh ikan dan posisinya. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 15(1), 105–111.