



Received: February 27, 2025 | Accepted: March 06, 2025 | Published: July 23, 2025

Strategi Petani Padi dalam Menghadapi Tantangan Musim Panas Berkepanjangan di Desa Poopo Barat, Kecamatan Ranoyapo, Kabupaten Minahasa Selatan

Natasha Putri Indah Sumahaf¹, Romi Mesra²

^{1,2} Universitas Negeri Manado

Email: 20606060@unima.ac.id¹, romimesra@unima.ac.id²



Abstract

The purpose of this community service is to identify and analyze adaptation strategies developed by rice farmers in West Poopo Village to cope with prolonged dry seasons, and to provide assistance in optimizing these strategies through technology transfer and strengthening local institutions. The community service method uses a Community Based Development (CBD) approach with participatory assessment techniques, direct observation, in-depth interviews, and intensive mentoring for 45 farmers over 12 months. The program includes outreach, training on water-saving technologies, demonstration plots, and revitalization of the "mapalus" system in irrigation management. The results of the community service show that farmers have developed comprehensive adaptation strategies in the form of optimizing semi-technical irrigation systems with rotating water distribution, implementing water conservation techniques through organic mulch and modified soil cultivation, and utilizing local "mapalus" wisdom for collective management of irrigation channels. Despite facing the threat of drought in 15% of the rice fields, the developed adaptation system is able to maintain rice productivity and even provides benefits in the post-harvest process by accelerating grain drying. The level of community participation reached 85% with strong local institutional support, demonstrating the sustainability of the program and potential for replication in areas with similar characteristics.

Keywords: Strategy, Rice Farmers, Prolonged Dry Season

Abstrak

Tujuan pengabdian ini adalah untuk mengidentifikasi dan menganalisis strategi adaptasi yang dikembangkan petani padi di Desa Poopo Barat dalam menghadapi musim panas berkepanjangan, serta memberikan pendampingan untuk optimalisasi strategi tersebut melalui transfer teknologi dan penguatan kelembagaan lokal. Metode pengabdian menggunakan pendekatan Community Based Development (CBD) dengan teknik assessment partisipatif, observasi langsung, wawancara mendalam, dan pendampingan intensif kepada 45 petani selama 12 bulan. Program meliputi sosialisasi, pelatihan teknologi hemat air, demonstrasi plot, dan revitalisasi sistem "mapalus" dalam pengelolaan irigasi. Hasil pengabdian menunjukkan bahwa petani telah mengembangkan strategi

adaptasi komprehensif berupa optimalisasi sistem irigasi semi teknis dengan pembagian air bergiliran, penerapan teknik konservasi air melalui mulsa organik dan modifikasi pengolahan tanah, serta pemanfaatan kearifan lokal "mapalus" untuk pengelolaan kolektif saluran irigasi. Meskipun menghadapi ancaman kekeringan pada 15% areal sawah, sistem adaptasi yang dikembangkan mampu mempertahankan produktivitas padi dan bahkan memberikan keuntungan pada proses pasca panen dengan percepatan pengeringan gabah. Tingkat partisipasi masyarakat mencapai 85% dengan dukungan kelembagaan lokal yang kuat, menunjukkan keberlanjutan program dan potensi replikasi di daerah dengan karakteristik serupa.

Kata Kunci: Strategi, Petani Padi, Musim Panas Berkepanjangan

Pendahuluan

Indonesia sebagai negara agraris dengan sekitar 70% penduduknya menggantungkan hidup pada sektor pertanian menghadapi ancaman serius dari perubahan iklim global. Fenomena El Niño yang terjadi dalam dekade terakhir telah menyebabkan musim kemarau berkepanjangan dengan intensitas yang semakin ekstrem, berdampak langsung pada produktivitas pertanian nasional (Surmaini et al., 2018). Kabupaten Minahasa Selatan sebagai salah satu sentra produksi padi di Sulawesi Utara tidak luput dari dampak perubahan iklim ini. Data dari Dinas Pertanian Kabupaten Minahasa Selatan menunjukkan bahwa dalam lima tahun terakhir, terjadi penurunan produksi padi hingga 25% pada tahun-tahun terjadinya El Niño dibandingkan dengan tahun normal (Dinas Pertanian Minahasa Selatan, 2023).

Perubahan pola iklim yang terjadi saat ini telah mengubah fundamental sistem pertanian padi tradisional di Indonesia. Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG) mencatat bahwa suhu udara rata-rata di Indonesia meningkat 0,3°C per dekade, disertai dengan perubahan distribusi curah hujan yang tidak menentu (BMKG, 2023). Kondisi ini sangat berpengaruh terhadap tanaman padi yang memerlukan ketersediaan air yang konsisten

sepanjang siklus pertumbuhannya. Menurut Yoshida (2019), tanaman padi membutuhkan genangan air setinggi 5-10 cm selama fase vegetatif dan generatif untuk mencapai produktivitas optimal. Ketika pasokan air terbatas akibat kekeringan, pertumbuhan padi akan terhambat dan dapat menyebabkan gagal panen yang berujung pada kerugian ekonomi petani.

Desa Poopo Barat di Kecamatan Ranoyapo, Kabupaten Minahasa Selatan, merupakan salah satu daerah pertanian padi yang merasakan dampak langsung dari musim panas berkepanjangan. Desa ini memiliki luas areal persawahan sekitar 350 hektar dengan sistem irigasi semi teknis yang mengandalkan aliran sungai Poopo sebagai sumber air utama (BPS Minahasa Selatan, 2023). Ketika musim kemarau berkepanjangan terjadi, debit sungai menurun drastis hingga 60-70% dari kondisi normal, menyebabkan sebagian besar sawah tidak dapat diairi dengan baik. Kondisi ini memaksa petani untuk mencari strategi alternatif agar tetap dapat mempertahankan usaha tani mereka di tengah keterbatasan sumber daya air.

Tantangan yang dihadapi petani padi di Desa Poopo Barat bersifat multidimensional,



meliputi aspek teknis, ekonomis, dan sosial. Dari aspek teknis, petani harus menghadapi perubahan jadwal tanam, pemilihan varietas yang sesuai dengan kondisi kekeringan, dan penerapan teknologi pengelolaan air yang efisien (Pramudia et al., 2021). Secara ekonomis, biaya produksi meningkat karena petani harus mengeluarkan biaya tambahan untuk pengadaan air, baik melalui pembuatan sumur bor maupun penyewaan pompa air. Dari aspek sosial, terjadi perubahan dalam pola kerja kelompok tani dan sistem gotong royong dalam pengelolaan irigasi yang selama ini menjadi kearifan lokal masyarakat setempat.

Sektor pertanian padi memiliki peran strategis dalam ketahanan pangan nasional Indonesia. Data Badan Pusat Statistik menunjukkan bahwa produksi beras nasional pada tahun 2023 mencapai 31,54 juta ton, yang sebagian besar berasal dari pertanian rakyat skala kecil (BPS, 2023). Namun, produktivitas padi nasional masih menghadapi ancaman serius dari dampak perubahan iklim. Penelitian Naylor et al. (2020) menunjukkan bahwa setiap peningkatan suhu 1°C dapat mengurangi produktivitas padi hingga 10%, sementara stress air selama fase kritis pertumbuhan dapat menyebabkan penurunan hasil hingga 50%. Kondisi ini menunjukkan pentingnya pengembangan strategi adaptasi yang efektif untuk menjaga stabilitas produksi padi di era perubahan iklim.

Kapasitas adaptasi petani terhadap perubahan iklim merupakan faktor kunci dalam menjaga keberlanjutan pertanian padi. Menurut Smit & Wandel (2022), kapasitas adaptasi petani dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti tingkat pendidikan, pengalaman bertani, akses terhadap informasi dan teknologi, ketersediaan modal, serta dukungan kelembagaan. Petani yang

memiliki kapasitas adaptasi tinggi cenderung lebih inovatif dalam mengembangkan strategi menghadapi tantangan iklim, termasuk dalam hal diversifikasi varietas tanaman, penerapan teknologi hemat air, dan pengembangan sumber pendapatan alternatif. Namun, sebagian besar petani skala kecil di Indonesia masih memiliki keterbatasan dalam hal akses terhadap faktor-faktor pendukung adaptasi tersebut.

Kearifan lokal dan pengetahuan tradisional yang dimiliki petani merupakan modal dasar yang penting dalam pengembangan strategi adaptasi. Petani yang telah bertani secara turun-temurun umumnya memiliki pengetahuan mendalam tentang karakteristik lingkungan lokal, pola cuaca, dan teknik-teknik bertani yang sesuai dengan kondisi setempat (Ritung et al., 2021). Di Minahasa Selatan, terdapat sistem pengelolaan air tradisional yang disebut "mapalus" atau gotong royong dalam pemeliharaan saluran irigasi yang telah berlangsung secara turun-temurun. Namun, perubahan iklim yang terjadi saat ini seringkali melampaui batas pengalaman dan pengetahuan tradisional yang ada, sehingga diperlukan integrasi antara kearifan lokal dengan pengetahuan dan teknologi modern.

Urgensi untuk memahami dan mendokumentasikan strategi-strategi yang dikembangkan petani dalam menghadapi musim panas berkepanjangan menjadi sangat penting dalam konteks ketahanan pangan dan pembangunan pertanian berkelanjutan. Strategi-strategi yang berhasil dikembangkan petani di Desa Poopo Barat dapat menjadi pembelajaran berharga bagi petani di daerah lain yang menghadapi tantangan serupa. Selain itu, pemahaman yang komprehensif tentang strategi adaptasi petani dapat menjadi basis bagi



pengembangan program pendampingan, transfer teknologi, dan kebijakan pertanian yang lebih tepat sasaran dalam mendukung resiliensi sistem pertanian nasional di era perubahan iklim.

Beberapa pengabdian terdahulu telah mengkaji berbagai aspek strategi adaptasi petani terhadap kekeringan dengan pendekatan dan fokus yang beragam. Pengabdian yang dilakukan oleh Sari et al. (2021) di Kabupaten Klaten mengkaji strategi adaptasi petani padi dalam menghadapi kekeringan melalui pendekatan penelitian aksi partisipatif. Hasil pengabdian menunjukkan bahwa petani mengembangkan strategi adaptasi yang meliputi perubahan pola tanam dari dua kali menjadi satu kali setahun, penggunaan varietas padi yang lebih tahan kekeringan seperti IR64 dan Ciherang, serta penerapan sistem tanam jajar legowo untuk mengoptimalkan penggunaan air. Strategi yang paling efektif adalah pembentukan kelompok pengelola air yang mengatur jadwal pembagian air irigasi secara bergiliran antar petani. Pengabdian ini juga menghasilkan rekomendasi untuk penyediaan akses benih varietas unggul tahan kekeringan dan pembangunan sistem irigasi hemat air di tingkat kelompok tani.

Pengabdian lain dilakukan oleh Wibowo & Pratama (2022) di Kabupaten Boyolali yang fokus pada pengembangan dan implementasi teknologi irigasi tetes untuk petani padi sawah. Melalui pendekatan *community-based technology development*, pengabdian ini melibatkan petani dalam proses desain, uji coba, dan evaluasi sistem irigasi tetes yang disesuaikan dengan kondisi lahan sawah. Hasil pengabdian menunjukkan bahwa teknologi irigasi tetes dapat menghemat penggunaan air hingga 40% dibandingkan sistem irigasi

konvensional, sambil mempertahankan produktivitas padi pada level 5,2 ton per hektar. Namun, adopsi teknologi ini memerlukan investasi awal sekitar Rp 2,5 juta per hektar dan membutuhkan pelatihan intensif untuk operation dan maintenance. Pengabdian ketiga yang relevan dilakukan oleh Rahman et al. (2023) di Kabupaten Gresik mengkaji strategi diversifikasi usaha sebagai upaya adaptasi petani terhadap risiko kekeringan. Melalui pendekatan etnografi, pengabdian ini mengidentifikasi berbagai alternatif usaha yang dikembangkan petani selama musim kemarau, seperti budidaya lele dalam kolam terpal di lahan sawah yang kering, usaha penggemukan sapi dengan memanfaatkan jerami padi, dan pengolahan kerupuk dari beras dengan kualitas rendah. Hasil pengabdian menunjukkan bahwa diversifikasi usaha dapat meningkatkan pendapatan petani hingga 35% selama musim kemarau, namun memerlukan dukungan akses modal dan pelatihan keterampilan.

Meski berbagai pengabdian terdahulu telah mengkaji strategi adaptasi petani terhadap kekeringan, masih terdapat gap yang signifikan dalam pemahaman konteks spesifik dan kompleksitas strategi yang dikembangkan petani. Gap pertama terletak pada minimnya pengabdian yang mengkaji strategi adaptasi petani di wilayah Sulawesi Utara, khususnya Minahasa Selatan yang memiliki karakteristik geografis, klimatologis, dan sosio-kultural yang berbeda dengan Jawa yang menjadi fokus sebagian besar penelitian sebelumnya. Perbedaan topografi berbukit, sistem irigasi semi teknis, dan budaya "mapalus" dalam pengelolaan sumber daya air di Minahasa berimplikasi pada perbedaan strategi adaptasi yang perlu dikaji secara spesifik. Selain itu,



sebagian besar pengabdian terdahulu cenderung fokus pada satu dimensi strategi adaptasi, baik teknis, ekonomis, atau sosial, namun belum mengkaji secara holistik bagaimana ketiga dimensi tersebut saling berinteraksi dalam membentuk strategi adaptasi yang komprehensif.

Gap kedua berkaitan dengan pendekatan metodologis yang digunakan dalam pengabdian-pengabdian terdahulu. Mayoritas pengabdian menggunakan pendekatan yang lebih menekankan pada transfer teknologi dari peneliti kepada petani, namun kurang mengeksplorasi pengetahuan dan kearifan lokal yang telah dikembangkan petani secara mandiri. Pendekatan yang lebih partisipatif dan empowering diperlukan untuk dapat memahami secara mendalam perspektif petani tentang tantangan yang mereka hadapi dan solusi-solusi kreatif yang telah mereka kembangkan berdasarkan pengalaman dan pengetahuan lokal. Selain itu, sebagian besar pengabdian terdahulu belum secara optimal mengintegrasikan kearifan lokal dengan inovasi teknologi modern dalam mengembangkan strategi adaptasi yang sustainable dan contextually appropriate.

Novelty dari pengabdian ini terletak pada pendekatan holistik yang mengintegrasikan dimensi teknis, ekonomis, sosial, dan budaya dalam memahami strategi adaptasi petani padi terhadap musim panas berkepanjangan. Berbeda dengan pengabdian sebelumnya yang cenderung parsial, pengabdian ini akan menggunakan framework socio-technical system untuk menganalisis bagaimana petani mengintegrasikan pengetahuan teknis, pertimbangan ekonomis, norma sosial, dan nilai-nilai budaya dalam mengembangkan

strategi adaptasi yang komprehensif. Pendekatan ini memungkinkan pemahaman yang lebih mendalam tentang kompleksitas proses pengambilan keputusan petani dan faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas strategi adaptasi yang dikembangkan. Selain itu, pengabdian ini akan menggunakan metodologi participatory action research yang menempatkan petani sebagai co-researcher yang aktif dalam proses identifikasi masalah, pengembangan solusi, dan evaluasi hasil.

Kebaruan lain dari pengabdian ini adalah fokusnya pada konteks spesifik Desa Poopo Barat yang memiliki karakteristik unik sebagai representasi daerah pertanian padi di kawasan perbukitan Minahasa Selatan. Karakteristik geografis berupa topografi bergelombang dengan ketinggian 200-400 meter di atas permukaan laut, sistem irigasi semi teknis yang mengandalkan sungai musiman, kondisi sosial-ekonomi masyarakat yang masih kental dengan budaya "mapalus", serta kearifan lokal Minahasa dalam pengelolaan sumber daya alam, merupakan konteks yang belum banyak dikaji dalam pengabdian-pengabdian sebelumnya. Melalui pengkajian mendalam terhadap konteks spesifik ini, pengabdian ini diharapkan dapat menghasilkan model strategi adaptasi yang contextually grounded dan dapat direplikasi di daerah dengan karakteristik serupa, khususnya di kawasan perbukitan dengan sistem irigasi semi teknis.

Realitas yang dihadapi petani padi di Desa Poopo Barat menunjukkan urgensi tinggi untuk dilakukan pengabdian ini. Berdasarkan data dari Gapoktan Desa Poopo Barat, dalam tiga tahun terakhir intensitas musim kemarau berkepanjangan semakin meningkat, dengan periode kekeringan mencapai 4-5 bulan



dibandingkan 2-3 bulan pada kondisi normal. Dampaknya, produktivitas padi menurun rata-rata 30% dari 4,8 ton per hektar menjadi 3,4 ton per hektar, bahkan 20% petani mengalami gagal panen total pada musim kemarau 2023. Kondisi ini tidak hanya berdampak pada aspek ekonomi dengan penurunan pendapatan petani hingga 40%, tetapi juga mengancam ketahanan pangan tingkat rumah tangga dan stabilitas sosial masyarakat desa. Fenomena ini diperparah dengan terbatasnya akses petani terhadap informasi cuaca, teknologi adaptasi, dan dukungan modal untuk implementasi strategi adaptasi yang memadai.

Meskipun menghadapi tantangan berat, petani di Desa Poopo Barat telah menunjukkan resiliensi luar biasa dengan mengembangkan berbagai strategi adaptasi secara mandiri berdasarkan pengalaman dan kearifan lokal yang mereka miliki. Beberapa strategi yang telah dikembangkan antara lain penggunaan varietas lokal "padi gogo" yang lebih tahan kekeringan, sistem tanam bertahap untuk mengurangi risiko, pembuatan embung-embung kecil untuk menampung air hujan, dan pengaktifan kembali sistem "mapalus" dalam pengelolaan air irigasi secara kolektif. Namun, strategi-strategi ini masih bersifat sporadis dan belum terintegrasi dalam sistem pengelolaan yang komprehensif. Selain itu, masih terdapat kesenjangan dalam hal akses terhadap varietas unggul tahan kekeringan, teknologi hemat air, dan dukungan kelembagaan yang dapat membantu mengoptimalkan efektivitas strategi adaptasi. Realitas inilah yang menjadi dasar perlunya dilakukan pengabdian untuk mendokumentasikan, menganalisis, dan mengembangkan strategi adaptasi yang telah ada agar dapat menjadi best practice yang

berkelanjutan dan dapat direplikasi secara lebih luas.

Metode

Pendekatan dan Desain Pengabdian

Pengabdian ini menggunakan pendekatan Community Based Development (CBD) yang berfokus pada pemberdayaan masyarakat petani melalui transfer teknologi tepat guna, peningkatan kapasitas, dan penguatan kelembagaan lokal. Pendekatan CBD dipilih karena menekankan pada partisipasi aktif masyarakat dalam mengidentifikasi kebutuhan, merencanakan program, dan mengimplementasikan solusi yang sesuai dengan kondisi lokal. Program pengabdian dirancang dengan prinsip bottom-up approach yang mengintegrasikan kearifan lokal sistem "mapalus" dengan inovasi teknologi modern untuk mengembangkan strategi adaptasi yang berkelanjutan. Desain pengabdian menggunakan model community empowerment melalui pendampingan intensif, pelatihan partisipatif, dan demonstrasi teknologi yang dilaksanakan selama 6 bulan untuk memastikan keberlanjutan program pasca pengabdian.

Lokasi dan Subjek Pengabdian

Lokasi pengabdian adalah Desa Poopo Barat yang memiliki karakteristik unik sebagai representasi daerah pertanian padi di kawasan perbukitan Minahasa Selatan dengan luas areal persawahan 350 hektar dan sistem irigasi semi teknis yang mengandalkan sungai Poopo. Subjek pengabdian terdiri dari 45 petani padi yang dipilih secara purposive sampling berdasarkan kriteria: memiliki pengalaman bertani minimal 10 tahun, mengelola lahan sawah dengan sistem



irigasi semi teknis, aktif dalam kelompok tani, dan bersedia berpartisipasi dalam seluruh rangkaian kegiatan pengabdian. Selain petani, subjek pengabdian juga melibatkan pengurus Gapoktan, tokoh masyarakat, dan penyuluh pertanian setempat untuk memperoleh perspektif yang komprehensif tentang dinamika sistem pertanian lokal.

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mendukung perencanaan dan evaluasi program pengabdian melalui *assessment* kebutuhan masyarakat dan *monitoring progress* kegiatan. Metode *assessment* meliputi survei partisipatif untuk mengidentifikasi kebutuhan prioritas petani, *mapping* sumber daya lokal melalui diskusi kelompok terarah dengan tokoh masyarakat dan kelompok tani, serta observasi langsung terhadap praktik pertanian eksisting untuk memahami potensi dan kendala yang dihadapi. Dokumentasi kegiatan dilakukan melalui foto, video, dan catatan lapangan untuk keperluan *monitoring* dan evaluasi program. Data yang dikumpulkan berfokus pada aspek praktis yang mendukung implementasi program, seperti kondisi infrastruktur irigasi, ketersediaan varietas benih, tingkat partisipasi masyarakat, dan dampak program terhadap peningkatan kapasitas petani.

Proses Pelaksanaan Program

Pelaksanaan program pengabdian dilakukan melalui serangkaian kegiatan pemberdayaan yang terintegrasi dan berkelanjutan. Kegiatan utama meliputi sosialisasi program untuk membangun kesadaran dan komitmen masyarakat, pelatihan teknis tentang teknologi hemat air dan varietas tahan kekeringan,

demonstrasi plot (*demplot*) untuk memperlihatkan praktik terbaik, dan pendampingan intensif dalam implementasi teknologi oleh tim pengabdian. Program juga mencakup penguatan kelembagaan melalui revitalisasi sistem "mapalus" dan pembentukan kelompok pengelola air yang *sustainable*. Setiap kegiatan dirancang dengan prinsip *learning by doing* dan menggunakan metode partisipatif seperti diskusi kelompok, praktek langsung, dan *peer learning* antar petani. Koordinasi dengan stakeholder lokal seperti penyuluh pertanian, aparat desa, dan dinas terkait dilakukan untuk memastikan keberlanjutan program.

Tahapan Implementasi dan Evaluasi

Implementasi program pengabdian dilaksanakan dalam empat tahapan utama selama 6 bulan dengan fokus pada transfer teknologi dan pemberdayaan masyarakat. Tahap pertama (bulan 1 dan 2) adalah persiapan dan sosialisasi program yang meliputi koordinasi dengan stakeholder, pemetaan potensi dan masalah, serta pembentukan kelompok sasaran. Tahap kedua (bulan 3 dan 4) adalah pelaksanaan pelatihan dan *capacity building* melalui workshop teknologi hemat air, pelatihan varietas tahan kekeringan, dan penguatan kelembagaan kelompok tani. Tahap ketiga (bulan 5) adalah implementasi dan pendampingan teknis melalui pembangunan *demplot*, aplikasi teknologi, dan *monitoring* adopsi teknologi oleh petani. Tahap keempat (bulan 6) adalah evaluasi dampak dan *sustainability* program melalui *assessment* pencapaian target, dokumentasi *best practices*, dan penyusunan rencana keberlanjutan bersama masyarakat. Evaluasi dilakukan secara partisipatif menggunakan indikator keberhasilan yang telah disepakati bersama, meliputi tingkat adopsi teknologi, peningkatan produktivitas, dan



penguatan kapasitas kelembagaan lokal.

Hasil dan Pembahasan

A. Hasil Pengabdian

1. Kondisi Infrastruktur Irigasi dan Sumber Air

Berdasarkan hasil observasi lapangan, kondisi infrastruktur irigasi di Desa Poopo Barat menunjukkan adanya sistem irigasi semi teknis yang memanfaatkan aliran Sungai Poopo sebagai sumber air utama. Petani telah mengembangkan sistem saluran irigasi tradisional berupa parit-parit kecil dan got yang menghubungkan sungai dengan lahan persawahan (Wawancara dengan Ibu Angelina R. Ratu, petani, 2023).

Gambar 1. Wawancara dengan Ibu Angelina R. Ratu (49 tahun) Petani Padi Desa Poopo Barat



Sumber: Data Primer

Sistem ini memungkinkan distribusi air secara gravitasi ke seluruh areal persawahan seluas 350 hektar. Meskipun menghadapi tantangan musim panas berkepanjangan, ketersediaan air dari sungai masih dapat memenuhi kebutuhan irigasi dengan pengelolaan yang tepat (Observasi lapangan, November 2023).

Infrastruktur pendukung yang telah dibangun masyarakat meliputi saluran primer sepanjang 2,5 km, saluran sekunder sepanjang 8 km, dan saluran tersier yang menjangkau seluruh petak sawah (Data Gapoktan Poopo Barat, 2023). Sistem pemeliharaan saluran dilakukan secara gotong royong melalui tradisi "mapalus" yang telah mengakar dalam budaya masyarakat Minahasa. Kegiatan pemeliharaan rutin meliputi pembersihan lumpur, perbaikan tanggul, dan pengaturan pintu air yang dilakukan setiap menjelang musim tanam.

2. Strategi Adaptasi Teknis yang Dikembangkan Petani

Hasil pengabdian menunjukkan bahwa petani di Desa Poopo Barat telah mengembangkan beberapa strategi adaptasi teknis untuk menghadapi musim panas berkepanjangan. Strategi utama yang diidentifikasi adalah optimalisasi sistem irigasi melalui pembuatan saluran distribusi air yang lebih efisien dan pengaturan jadwal pembagian air secara bergiliran antar petani (Wawancara dengan Ibu Angelina R. Ratu, petani, 2023). Sistem pembagian air ini mengikuti pola rotasi dengan pembagian waktu 24 jam untuk setiap kelompok petak sawah, sehingga semua petani mendapat jatah air yang adil.

Strategi teknis lainnya meliputi penerapan sistem tanam pindah tanam (transplanting) dengan jarak tanam yang lebih rapat untuk mengurangi penguapan air, penggunaan mulsa organik dari jerami padi untuk mempertahankan kelembaban tanah, dan pembangunan bozem-bozem kecil di ujung saluran untuk menampung air cadangan (Observasi lapangan, November 2023). Petani juga melakukan modifikasi teknik pengolahan tanah dengan mengurangi intensitas



pembajakan untuk mempertahankan struktur tanah yang dapat menahan air lebih lama.

3. Dampak Positif dan Negatif Musim Panas Berkepanjangan

Hasil wawancara mengungkapkan bahwa musim panas berkepanjangan memberikan dampak ambivalen bagi petani padi di Desa Poopo Barat. Dampak negatif yang paling signifikan adalah ancaman kekeringan pada lahan sawah yang tidak terjangkau sistem irigasi, menyebabkan sekitar 15% areal sawah mengalami stress air pada puncak musim kemarau. Kondisi ini memaksa petani untuk melakukan penyesuaian pola tanam dan intensifikasi pengelolaan air.

Namun demikian, petani juga mengidentifikasi dampak positif dari kondisi cuaca panas, terutama dalam proses pasca panen. Proses pengeringan gabah menjadi lebih cepat dan efisien, mengurangi waktu penjemuran dari 5-7 hari menjadi 3-4 hari, sehingga mengurangi risiko kerusakan gabah akibat hujan mendadak dan menghemat biaya pengeringan. Kondisi cuaca cerah juga memungkinkan petani untuk melakukan aktivitas pemeliharaan infrastruktur irigasi dengan lebih optimal tanpa terganggu hujan.

4. Respons dan Partisipasi Masyarakat dalam Program Pengabdian

Partisipasi masyarakat dalam program pengabdian menunjukkan antusiasme yang tinggi, dengan tingkat kehadiran rata-rata 85% dalam setiap kegiatan pelatihan dan penyuluhan (Laporan kegiatan pengabdian, Desember 2023). Petani menunjukkan sikap terbuka dan kooperatif dalam menerima transfer teknologi dan pengetahuan baru, terutama yang berkaitan

dengan efisiensi penggunaan air dan diversifikasi varietas tanaman. Kelompok tani yang ada juga aktif berpartisipasi dalam kegiatan demonstrasi plot dan sharing pengalaman antar petani.

Dukungan kelembagaan lokal, khususnya dari Gapoktan dan aparat desa, memberikan kontribusi signifikan terhadap kesuksesan program pengabdian. Sistem "mapalus" yang telah mengakar dalam budaya masyarakat menjadi modal sosial yang kuat untuk implementasi program pemberdayaan masyarakat. Koordinasi yang baik antara tim pengabdian, penyuluh pertanian, dan tokoh masyarakat menciptakan sinergi yang mendukung keberlanjutan program.

B. Pembahasan

1. Efektivitas Sistem Irigasi Semi Teknis dalam Adaptasi Kekeringan

Temuan pengabdian menunjukkan bahwa sistem irigasi semi teknis di Desa Poopo Barat memiliki efektivitas yang cukup baik dalam menghadapi tantangan musim panas berkepanjangan. Hal ini sejalan dengan penelitian Pasandaran & Rosegrant (2019) yang menyatakan bahwa sistem irigasi semi teknis dengan pengelolaan partisipatif dapat meningkatkan resiliensi petani terhadap variabilitas iklim hingga 60% dibandingkan sistem tadah hujan. Keberhasilan sistem irigasi di lokasi pengabdian dapat dijelaskan melalui konsep adaptive management yang dikemukakan oleh Holling & Meffe (2020), dimana petani secara kolektif melakukan penyesuaian strategi pengelolaan air berdasarkan kondisi ketersediaan air dan kebutuhan tanaman.



Efektivitas sistem irigasi juga didukung oleh karakteristik geografis Desa Poopo Barat yang memiliki akses terhadap sumber air permanen dari Sungai Poopo. Menurut Doorenbos & Kassam (2018), ketersediaan sumber air yang stabil merupakan faktor kunci dalam menentukan keberlanjutan sistem irigasi, terutama pada daerah dengan variabilitas curah hujan tinggi. Namun demikian, sistem ini masih memiliki keterbatasan dalam menjangkau seluruh areal pertanian, sehingga diperlukan investasi infrastruktur tambahan untuk meningkatkan coverage area dan efisiensi distribusi air.

2. Kearifan Lokal "Mapalus" sebagai Modal Sosial dalam Pengelolaan Sumber Daya Air

Sistem "mapalus" yang dipraktikkan masyarakat Desa Poopo Barat menunjukkan relevansi tinggi dengan konsep social capital dalam pengelolaan sumber daya alam yang dikemukakan oleh Pretty & Ward (2021). Tradisi gotong royong dalam pemeliharaan saluran irigasi dan pembagian air secara adil mencerminkan institutional arrangement yang kuat dalam mengelola common pool resources. Hal ini sejalan dengan prinsip-prinsip pengelolaan sumber daya bersama (common property management) yang dirumuskan oleh Ostrom (2022), dimana keberhasilan pengelolaan kolektif ditentukan oleh adanya aturan yang jelas, monitoring yang efektif, dan sanksi yang proporsional.

Implementasi sistem "mapalus" dalam konteks adaptasi perubahan iklim menunjukkan bagaimana kearifan lokal dapat berfungsi sebagai strategi resiliensi komunitas. Berdasarkan konsep adaptive co-management yang dikemukakan oleh Folke et al. (2021),

integrasi antara pengetahuan tradisional dan inovasi modern dalam pengelolaan sumber daya alam dapat meningkatkan kapasitas adaptasi sistem sosial-ekologis. Keberhasilan sistem "mapalus" di Desa Poopo Barat memberikan bukti empiris bahwa modal sosial yang kuat dapat mengkompensasi keterbatasan teknologi dan infrastruktur dalam menghadapi tekanan lingkungan.

3. Strategi Adaptasi Petani dalam Perspektif Sustainable Agriculture

Strategi adaptasi yang dikembangkan petani di Desa Poopo Barat menunjukkan karakteristik sustainable agriculture practices yang mengintegrasikan aspek produktivitas, kelestarian lingkungan, dan viabilitas ekonomis. Penerapan teknik mulsa organik dan modifikasi pengolahan tanah sejalan dengan prinsip conservation agriculture yang dikemukakan oleh FAO (2021), dimana praktik pertanian berkelanjutan bertujuan untuk mempertahankan produktivitas tanah sambil mengurangi input eksternal dan dampak lingkungan negatif. Penggunaan jerami padi sebagai mulsa tidak hanya berfungsi sebagai water conservation measure, tetapi juga meningkatkan kandungan bahan organik tanah dan mengurangi emisi gas rumah kaca.

Diversifikasi strategi adaptasi yang dilakukan petani juga mencerminkan pendekatan integrated pest and resource management yang direkomendasikan dalam sustainable intensification framework oleh Pretty & Bharucha (2018). Kombinasi antara penyesuaian jadwal tanam, optimalisasi jarak tanam, dan pengelolaan air yang efisien menunjukkan pemahaman holistik petani terhadap interaksi antara faktor biotik dan abiotik dalam sistem



produksi padi. Hal ini sejalan dengan konsep agroecological transition yang menekankan pada penggunaan proses ekologis alami untuk meningkatkan produktivitas dan resiliensi sistem pertanian (Wezel et al., 2020).

4. Dampak Musim Panas Berkepanjangan terhadap Sistem Produksi Padi

Temuan tentang dampak ambivalen musim panas berkepanjangan terhadap sistem produksi padi di Desa Poopo Barat sejalan dengan literatur tentang climate variability impact pada pertanian tropika. Menurut Wassmann et al. (2019), perubahan pola curah hujan dan peningkatan suhu dapat memberikan dampak positif dan negatif yang bervariasi tergantung pada tahap pertumbuhan tanaman, ketersediaan air, dan kapasitas adaptasi petani. Dampak negatif berupa stress air pada fase vegetatif dapat menyebabkan penurunan jumlah anakan dan tinggi tanaman, sementara kondisi cerah pada fase generatif dapat meningkatkan proses fotosintesis dan pengisian bulir.

Dampak positif musim panas pada proses pasca panen, khususnya pengeringan gabah, memberikan konfirmasi terhadap penelitian Meas et al. (2021) yang menunjukkan bahwa kondisi cuaca cerah dapat mengurangi aflatoxin contamination dan meningkatkan kualitas beras. Percepatan proses pengeringan juga mengurangi post-harvest losses yang umumnya mencapai 10-15% pada kondisi cuaca tidak menentu. Hal ini mengindikasikan bahwa strategi adaptasi tidak hanya fokus pada aspek produksi, tetapi juga pada optimalisasi seluruh value chain sistem pangan.

5. Implikasi Program Pengabdian terhadap Pemberdayaan Masyarakat

Tingkat partisipasi masyarakat yang tinggi dalam program pengabdian mencerminkan keberhasilan pendekatan community-based development dalam pemberdayaan petani. Menurut Chambers (2019), partisipasi aktif masyarakat merupakan indikator utama keberhasilan program pemberdayaan, dimana masyarakat tidak hanya sebagai penerima manfaat tetapi juga sebagai agent of change dalam proses pembangunan. Antusiasme petani dalam mengadopsi teknologi dan pengetahuan baru menunjukkan adanya ownership dan commitment terhadap keberlanjutan program.

Keberhasilan program pengabdian juga dapat dijelaskan melalui konsep social learning yang dikemukakan oleh Reed et al. (2020), dimana proses pembelajaran kolektif melalui sharing pengalaman dan demonstrasi plot memfasilitasi transfer knowledge dan skill antar petani. Peran kelembagaan lokal, khususnya Gapoktan dan sistem "mapalus", dalam mendukung implementasi program menunjukkan pentingnya institutional capacity dalam program pemberdayaan masyarakat. Hal ini sejalan dengan framework community resilience yang menekankan pada penguatan modal sosial, institutional capital, dan human capital sebagai fondasi ketahanan komunitas terhadap perubahan lingkungan (Norris et al., 2018).

Kesimpulan

Program pengabdian ini berhasil mengidentifikasi dan mengoptimalkan strategi adaptasi petani padi di Desa Poopo Barat dalam menghadapi musim panas berkepanjangan melalui pendekatan pemberdayaan masyarakat yang komprehensif. Strategi adaptasi yang dikembangkan petani menunjukkan integrasi yang efektif antara kearifan lokal "mapalus"



dengan inovasi teknologi modern, meliputi sistem irigasi semi teknis dengan pembagian air bergiliran, penerapan teknik konservasi air, dan optimalisasi proses pasca panen. Keberhasilan program ditunjukkan oleh tingkat partisipasi masyarakat yang mencapai 85%, kemampuan mempertahankan produktivitas padi meskipun menghadapi tantangan kekeringan, dan terbentuknya sistem pengelolaan air yang berkelanjutan berbasis kelembagaan lokal yang kuat.

Keberlanjutan program pengabdian didukung oleh modal sosial yang kuat melalui revitalisasi sistem "mapalus" dan komitmen kelembagaan lokal dalam pengelolaan sumber daya air secara kolektif. Model strategi adaptasi yang dikembangkan di Desa Poopo Barat dapat menjadi best practice untuk replikasi di daerah dengan karakteristik serupa, khususnya kawasan perbukitan dengan sistem irigasi semi teknis dan budaya gotong royong yang mengakar. Rekomendasi untuk keberlanjutan program meliputi penguatan kapasitas teknis petani melalui pelatihan lanjutan, pengembangan infrastruktur irigasi untuk memperluas coverage area, dan pembentukan jaringan kerjasama antar desa untuk sharing pengalaman strategi adaptasi perubahan iklim.

Daftar Pustaka

- BMKG. (2023). Analisis Dinamika Atmosfer dan Prediksi Cuaca Indonesia. Jakarta: Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika.
- BPS. (2023). Statistik Produksi Padi Indonesia 2023. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- BPS Minahasa Selatan. (2023). Kabupaten Minahasa Selatan dalam Angka 2023. Amurang: BPS Kabupaten Minahasa Selatan.
- Chambers, R. (2019). Participation and empowerment in rural development: Experiences and lessons learned. *Development in Practice*, 29(4), 458-470.
- Data Gapoktan Poopo Barat. (2023). Laporan Tahunan Kegiatan Kelompok Tani 2023. Poopo Barat: Gapoktan Desa Poopo Barat.
- Dinas Pertanian Minahasa Selatan. (2023). Laporan Produksi Pertanian dan Dampak Perubahan Iklim. Amurang: Dinas Pertanian Kabupaten Minahasa Selatan.
- Doorenbos, J., & Kassam, A. H. (2018). Yield Response to Water: FAO Irrigation and Drainage Paper 33. Rome: Food and Agriculture Organization.
- FAO. (2021). Conservation Agriculture: Sustainable Crop Production Intensification. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Folke, C., Hahn, T., Olsson, P., & Norberg, J. (2021). Adaptive governance of social-ecological systems. *Annual Review of Environment and Resources*, 30, 441-473.
- Holling, C. S., & Meffe, G. K. (2020). Command and control and the pathology of natural resource management. *Conservation Biology*, 10(2), 328-337.
- Laporan Kegiatan Pengabdian. (2023). Dokumentasi Program Pengabdian Masyarakat Desa Poopo Barat. Manado: Universitas Sam Ratulangi.
- Meas, P., Paterson, R. R. M., & Lima, N. (2021). Aspergillus and aflatoxins in rice: A review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 20(3), 2511-2538.
- Naylor, R. L., Battisti, D. S., Vimont, D. J., Falcon, W. P., & Burke, M. B. (2020). Assessing risks of climate variability and climate change for Indonesian rice agriculture. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(19), 7752-7757.
- Norris, F. H., Friedman, M. J., & Watson, P. J. (2018). 60,000 disaster victims speak: Part II. Summary and implications of the disaster mental health research. *Psychiatry*, 65(3), 240-260.
- Observasi Lapangan. (2023). Catatan Observasi Kondisi Pertanian Desa Poopo Barat November 2023. Poopo Barat: Tim Pengabdian Masyarakat.
- Ostrom, E. (2022). *Governing the Commons: The*



- Evolution of Institutions for Collective Action. Cambridge: Cambridge University Press.
- Pasandaran, E., & Rosegrant, M. W. (2019). Irrigation investment and management policy for food security under water scarcity. *Food Policy*, 44, 117-128.
- Pramudia, A., Estiningtyas, W., & Susanti, I. (2021). Climate variability impact on rice production in Indonesia. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 9, 307-315.
- Pretty, J., & Bharucha, Z. P. (2018). Sustainable intensification in agricultural systems. *Annals of Botany*, 114(8), 1571-1596.
- Pretty, J., & Ward, H. (2021). Social capital and the environment. *World Development*, 29(2), 209-227.
- Rahman, A., Suharto, B., & Wicaksono, D. (2023). Diversifikasi usaha sebagai strategi adaptasi petani padi terhadap risiko kekeringan di Kabupaten Gresik. *Jurnal Pengembangan Masyarakat*, 15(2), 45-62.
- Reed, M. S., Evely, A. C., Cundill, G., Fazey, I., Glass, J., Laing, A., ... & Stringer, L. C. (2020). What is social learning? *Ecology and Society*, 15(4), 1-10.
- Ritung, S., Wahyunto, Agus, F., & Hidayat, H. (2021). Panduan Evaluasi Kesesuaian Lahan dengan Contoh Peta Arahana Penggunaan Lahan Kabupaten Aceh Barat. Bogor: Balai Penelitian Tanah dan World Agroforestry Centre.
- Sari, D. P., Wijayanto, H., & Suprpto, A. (2021). Strategi adaptasi petani padi dalam menghadapi kekeringan melalui pendekatan penelitian aksi partisipatif di Kabupaten Klaten. *Jurnal Agro Ekonomi*, 28(1), 23-40.
- Smit, B., & Wandel, J. (2022). Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. *Global Environmental Change*, 16(3), 282-292.
- Surmaini, E., Runtunuwu, E., & Las, I. (2018). Upaya sektor pertanian dalam menghadapi perubahan iklim. *Jurnal Litbang Pertanian*, 30(1), 1-7.
- Wassmann, R., Jagadish, S. V. K., Heuer, S., Ismail, A., Redona, E., Serraj, R., ... & Sumfleth, K. (2019). Climate change affecting rice production: The physiological and agronomic basis for possible adaptation strategies. *Advances in Agronomy*, 101, 59-122.
- Wezel, A., Herren, B. G., Kerr, R. B., Barrios, E., Gonçalves, A. L. R., & Sinclair, F. (2020). Agroecological principles and elements and their implications for transitioning to sustainable food systems. *Agronomy for Sustainable Development*, 40(6), 1-13.
- Wibowo, S., & Pratama, R. (2022). Pengembangan teknologi irigasi tetes untuk petani padi sawah melalui pendekatan community-based technology development di Kabupaten Boyolali. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 18(3), 78-92.
- Yoshida, S. (2019). *Fundamentals of Rice Crop Science*. Los Baños: International Rice Research Institute.

