

**PENINGKATAN INTENSITAS PENGELOLAAN LAHAN KERING
MELALUI PEMANFAATAN ENERGI TERBARUKAN (STUDY KASUS
LAHAN PERTANIAN TADAH HUJAN ORONG SABOKAL DESA BOAK)**

*Enhancing The Intensity of Dryland Management Through the Utilization of
Renewable Energy (A Case Study of Rainfed Agricultural Land in Orong
Sabokal, Boak Village)*

Kurniawan Rahman Hakim¹, Sopyan Hariyadi²

^{1,2}Universitas Teknologi Sumbawa

Email: kurniaone05mei1980@gmail.com

Abstract

The agricultural sector plays a crucial role in supporting food security and economic growth. However, rainfed agricultural areas face significant challenges due to limited water availability, especially during the dry season. This study aims to analyze the utilization of renewable energy in improving the intensity of dryland management in Orong Sabokal, Boak Village. The research employed a quantitative descriptive approach with data collected through observation, interviews, and documentation. The results indicate that the use of renewable energy, particularly solar-powered water pumps, significantly improves irrigation efficiency, increases cropping intensity, and reduces operational costs. The implementation of this technology enables farmers to overcome water scarcity constraints and maintain agricultural productivity. Therefore, renewable energy utilization can be considered an effective solution for sustainable dryland agriculture management.

Keywords: Renewable Energy, Dryland Agriculture, Irrigation, Agricultural Productivity

Abstrak

Sektor pertanian memiliki peran penting dalam mendukung ketahanan pangan dan pertumbuhan ekonomi, namun lahan pertanian tadah hujan menghadapi kendala utama berupa keterbatasan air, terutama pada musim kemarau. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemanfaatan energi terbarukan dalam meningkatkan intensitas pengelolaan lahan kering di Orong Sabokal, Desa Boak. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan teknik pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan energi terbarukan berupa pompa air tenaga surya mampu meningkatkan efisiensi pengairan, intensitas tanam, serta menekan biaya operasional petani. Penerapan teknologi ini membantu petani mengatasi keterbatasan air sehingga produktivitas lahan tetap terjaga. Dengan demikian, energi terbarukan menjadi solusi efektif dalam pengelolaan lahan kering secara berkelanjutan.

Kata Kunci: Energi Terbarukan, Lahan Kering, Irigasi, Produktivitas

PENDAHULUAN

Sektor pertanian di Indonesia memiliki peran strategis dalam mendukung ketahanan pangan, pertumbuhan ekonomi, dan kesejahteraan masyarakat, namun peningkatan kebutuhan pangan akibat pertumbuhan penduduk menuntut peningkatan produktivitas pertanian secara berkelanjutan yang masih menghadapi

berbagai tantangan seperti perubahan iklim, keterbatasan sumber daya air, dan tingginya biaya operasional usaha tani sehingga diperlukan inovasi teknologi untuk meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya dan hasil produksi, di mana air sebagai faktor produksi utama sangat menentukan pertumbuhan tanaman dan ketersediaannya yang cukup serta berkelanjutan menjadi syarat penting dalam mencapai produktivitas optimal karena kekurangan air dapat menyebabkan penurunan hasil panen, meningkatnya risiko gagal panen, serta menurunnya pendapatan petani sehingga pengelolaan air yang efektif menjadi aspek penting dalam pembangunan pertanian modern. (Arsyad, 2018; FAO, 2022)

Kabupaten Sumbawa yang berada di wilayah Provinsi Nusa Tenggara Barat dikenal sebagai daerah dengan dominasi aktivitas masyarakat yang bergerak di sektor pertanian. Sebagian besar penduduk menggantungkan mata pencaharian mereka pada hasil pertanian sebagai sumber utama pendapatan. Kondisi ini menjadikan sektor pertanian sebagai tulang punggung ekonomi lokal yang sangat penting bagi keberlangsungan hidup masyarakat di daerah tersebut. (BPS Kabuapten Sumbawa 2023: Kabupaten Sumbawa dalam angka. 2024)

Akibat dari kondisi iklim tersebut, sebagian besar lahan pertanian di Sumbawa tergolong sebagai lahan tadah hujan. Lahan jenis ini sangat bergantung pada air hujan sebagai sumber utama pengairan, tanpa adanya sistem irigasi yang stabil dan berkelanjutan. Hal ini membuat kegiatan pertanian menjadi sangat rentan terhadap perubahan kondisi cuaca.

Tanaman menjadi sulit tumbuh secara optimal akibat tidak tersedianya suplai air yang cukup, yang sering berujung pada penurunan produktivitas bahkan gagal panen di beberapa wilayah, di mana kondisi ini diperparah oleh keterbatasan infrastruktur irigasi di Sumbawa karena sistem irigasi konvensional belum menjangkau seluruh wilayah pertanian terutama daerah yang jauh dari sumber air utama sehingga distribusi air tidak merata sementara itu penggunaan pompa air berbahan bakar fosil sebagai alternatif pengairan juga menghadapi kendala berupa tingginya biaya operasional terutama untuk pembelian bahan bakar yang membebani petani, sehingga membatasi keberlanjutan pengoperasian irigasi, menurunkan frekuensi pengairan lahan, dan pada akhirnya berdampak pada penurunan serta ketidakpastian produktivitas hasil panen setiap musim. (Arsyad, 2018; BPS Kabupaten Sumbawa, 2024),

Di tengah berbagai permasalahan pertanian yang ada, Kabupaten Sumbawa memiliki potensi energi surya yang besar karena berada di wilayah tropis dengan intensitas penyinaran matahari yang tinggi sepanjang tahun. Potensi ini dapat dimanfaatkan melalui teknologi pompa air tenaga surya sebagai solusi penyediaan air untuk irigasi lahan tadah hujan. Penggunaan teknologi tersebut diharapkan mampu mengatasi keterbatasan air, mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil, dan menekan biaya operasional pertanian. Dengan demikian, optimalisasi irigasi dapat tercapai sehingga mendukung peningkatan produktivitas pertanian, ketahanan pangan daerah, dan kesejahteraan petani secara berkelanjutan. (IRENA, 2023; Kementerian ESDM, 2023; BPS Kabupaten Sumbawa, 2024).

Dengan penerapan sistem tersebut, diharapkan optimalisasi irigasi pada lahan pertanian tadah hujan di Sumbawa dapat tercapai secara lebih efektif. Hal ini pada akhirnya akan mendukung peningkatan produktivitas pertanian, memperkuat ketahanan pangan daerah, serta meningkatkan kesejahteraan

masyarakat petani secara berkelanjutan.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain penelitian ini observasional yang menggunakan data dari populasi atau sampel pada waktu tertentu dan digunakan untuk menemukan hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat. Penelitian ini menggunakan desain penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif-kualitatif dan strategi studi kasus. Informen dalam penelitian ini terbagi menjadi 2 yaitu, Informen Kunci anggota ketua kelompok tani sabokal Boak dan Informen Utama anggota kelompok tani sabokal Boak.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dengan cara yaitu, observasi, wawancara dan dokumentasi. Dalam penelitian ini, sumber data yang digunakan yaitu sumber data yaitu data primer dan data sekunder. Validitas dalam penelitian dilakukan dengan cara triangulasi sumber dan triangulasi teknik. Teori yang digunakan dalam penelitian ini, *Tenologi Acceptance Model* dan Model kesuksesan Sistem Infomasi {*Information System Success model*} oleh Delone dan McLaren. Analisis umumnya pada empat konstruk utama, *Perceived Ease of Use (PEOU)* – Persepsi Kemudahan Penggunaan, *Perceived Usefulness (PU)* – Persepsi Kemanfaatan dan *Attitude Toward Using (ATU)* – Sikap terhadap penggunaan.

HASIL

Analisis Hasil Wawancara Ketua Kelompok Tani Dan Anggota Menggunakan Technology Accepment Model Tam

1. Perceived Ease of Use (PEOU) Persepsi Kemudahan Penggunaan Pompa Air Tenaga Surya (PATS)

Berdasarkan hasil wawancara, dapat disimpulkan bahwa petani di Kelompok Tani Orong Sabokal memiliki persepsi positif terhadap kemudahan penggunaan Pompa Air Tenaga Surya (PATS), meskipun sebagian besar belum memiliki pengalaman langsung dalam penggunaannya. Persepsi ini muncul karena petani menilai PATS mampu mengatasi keterbatasan air pada lahan tadah hujan, meningkatkan efisiensi pengairan, serta mengurangi beban kerja dan biaya operasional karena tidak bergantung pada bahan bakar maupun listrik konvensional. Namun demikian, tingkat pemahaman petani terhadap teknologi ini masih terbatas, sehingga persepsi kemudahan penggunaan masih bersifat awal (*perceived expectation*). Oleh karena itu, diperlukan pelatihan, demonstrasi, dan pendampingan teknis agar kemudahan penggunaan PATS dapat dipahami secara lebih nyata dan optimal.

2. Perceived Usefulness (PU) Persepsi Kemanfaatan Pompa Air Tenaga Surya (PATS)

Berdasarkan hasil wawancara, dapat disimpulkan bahwa persepsi kemanfaatan (*Perceived Usefulness*) merupakan faktor paling dominan dalam mendorong penerimaan teknologi Pompa Air Tenaga Surya (PATS) oleh petani Orong Sabokal. Petani meyakini bahwa PATS mampu mengatasi keterbatasan air pada lahan tadah hujan, sehingga memungkinkan peningkatan intensitas tanam dari satu kali menjadi dua hingga tiga kali dalam setahun. Selain itu, teknologi ini dinilai dapat meningkatkan produktivitas hasil pertanian, memperkuat ketahanan pangan, serta meningkatkan pendapatan petani. Penggunaan energi matahari juga

dipersepsikan mampu menekan biaya operasional karena tidak memerlukan bahan bakar maupun listrik konvensional. Dengan demikian, semakin besar manfaat yang dirasakan dalam aspek produktivitas, efisiensi biaya, dan keberlanjutan usaha tani, maka semakin tinggi pula tingkat penerimaan petani terhadap teknologi PATS.

3. Attitude Toward Using (ATU) Sikap Petani terhadap Penggunaan Pompa Air Tenaga Surya (PATS)

Berdasarkan hasil wawancara, dapat disimpulkan bahwa sikap petani (Attitude Toward Using) terhadap penggunaan Pompa Air Tenaga Surya (PATS) sangat positif, yang ditunjukkan oleh tingginya minat dan kesiapan petani untuk mengadopsi teknologi tersebut guna meningkatkan efisiensi pengelolaan air dan produktivitas lahan. Petani juga memiliki harapan agar PATS dapat dikelola secara kolektif melalui kelompok tani serta didukung oleh pemerintah atau lembaga terkait. Namun, sikap positif ini belum diikuti oleh implementasi nyata karena adanya kendala utama berupa keterbatasan biaya investasi. Dengan demikian, rendahnya tingkat adopsi PATS bukan disebabkan oleh penolakan teknologi, melainkan oleh faktor eksternal berupa keterbatasan modal. Secara keseluruhan, berdasarkan pendekatan Technology Acceptance Model, penerimaan PATS dipengaruhi oleh persepsi kemudahan penggunaan, persepsi kemanfaatan sebagai faktor dominan, serta sikap positif petani yang masih memerlukan dukungan ekonomi agar dapat diwujudkan dalam praktik nyata.

PEMBAHASAN

1. Bagaimana Intensitas pengelolaan lahan tadah hujan petani Orong Sabokal, sebelum menggunakan teknologi inovasi Pompa Air Tenaga Surya (PATS)?

Intensitas pengelolaan lahan tadah hujan di Orong Sabokal masih tergolong rendah, yang ditunjukkan oleh pola tanam yang hanya dilakukan satu kali dalam setahun (IP 100) dan tidak optimalnya pemanfaatan lahan pada musim kemarau. Kondisi ini terutama disebabkan oleh keterbatasan ketersediaan air, di mana petani belum memiliki akses terhadap sarana irigasi atau teknologi pemompaan yang memadai. Selain itu, tingginya biaya operasional pompa berbahan bakar dan keterbatasan akses listrik menjadi hambatan dalam pemanfaatan sumber air tanah. Faktor perubahan iklim juga turut memperburuk kondisi melalui ketidakpastian curah hujan dan meningkatnya risiko gagal panen. Dampaknya, produktivitas dan pendapatan petani menjadi rendah serta keberlanjutan usaha tani belum tercapai secara optimal.

2. Apa kendala utama petani, sehingga belum memanfaatkan sistem PATS dalam pengelolaan lahan tadah hujan?

a. Keterbatasan ketersediaan air sebagai sumber pompa

Meskipun PATS menggunakan energi matahari sebagai sumber tenaga, sistem ini tetap membutuhkan sumber air yang dapat dipompa. Sebagian petani di Orong Sabokal masih mengandalkan air hujan karena belum memiliki sumur bor, embung, atau sumber air permanen yang dapat dimanfaatkan pada musim kemarau. Kondisi tersebut menyebabkan petani belum melihat manfaat langsung dari penggunaan PATS.

b. Tingginya biaya investasi awal

PATS memerlukan biaya yang relatif besar untuk pengadaan panel surya, pompa air, rangka penyangga, instalasi, dan jaringan distribusi air. Bagi sebagian besar petani, biaya tersebut berada di luar kemampuan ekonomi mereka. Akibatnya, petani cenderung menunggu bantuan dari pemerintah atau program pemberdayaan dibandingkan melakukan investasi secara mandiri.

c. Rendahnya pengetahuan mengenai teknologi PATS

Sebagian petani belum memahami cara kerja, manfaat, serta efisiensi penggunaan PATS. Kurangnya sosialisasi menyebabkan petani belum mengetahui bahwa teknologi tersebut dapat mengurangi biaya operasional dibandingkan pompa berbahan bakar minyak atau pompa listrik dalam jangka panjang. Keterbatasan informasi ini menjadi salah satu penyebab rendahnya minat untuk mengadopsi teknologi.

d. Belum adanya contoh penerapan yang berhasil di tingkat petani

Petani umumnya lebih mudah menerima inovasi apabila telah melihat bukti nyata keberhasilannya. Apabila di Orong Sabokal belum terdapat lahan percontohan atau petani yang telah berhasil menggunakan PATS, maka kepercayaan terhadap teknologi masih rendah. Petani cenderung bersikap menunggu hingga memperoleh bukti bahwa teknologi tersebut benar-benar mampu meningkatkan hasil usaha tani.

e. Kurangnya pendampingan teknis

Penggunaan PATS memerlukan pengetahuan mengenai pengoperasian, pemeliharaan panel surya, pompa, serta sistem perpipaan. Apabila penyuluh pertanian atau instansi terkait belum memberikan pelatihan secara berkelanjutan, petani akan merasa kesulitan dalam mengoperasikan maupun merawat sistem tersebut. Kondisi ini menyebabkan petani lebih memilih menggunakan cara budidaya yang sudah biasa mereka lakukan.

f. Persepsi risiko terhadap teknologi baru

Sebagian petani masih memiliki keraguan terhadap keandalan PATS, seperti kekhawatiran bahwa pompa tidak mampu memenuhi kebutuhan air pada musim kemarau, panel surya mudah rusak, atau biaya perbaikannya mahal. Persepsi tersebut membuat petani cenderung mempertahankan sistem budidaya yang hanya mengandalkan curah hujan.

g. Keterbatasan dukungan kelembagaan

Kelompok tani memiliki peran penting dalam mempercepat adopsi inovasi. Namun, apabila kelembagaan kelompok tani belum berfungsi sebagai sarana pembelajaran, akses bantuan, maupun pengelolaan teknologi secara bersama, maka pemanfaatan PATS menjadi lebih lambat. Dukungan pemerintah daerah, penyuluh pertanian, dan lembaga terkait masih diperlukan agar petani memperoleh akses terhadap pembiayaan, pelatihan, dan pendampingan.

3. Bagaimana respon petani Orong Sabokal dalam menerapkan PATS?

Respon petani Orong Sabokal terhadap penerapan Pompa Air Tenaga Surya (PATS) cenderung positif, yang tercermin dari penilaian terhadap kemudahan penggunaan, manfaat dalam pengelolaan lahan, manfaat ekonomi, serta peningkatan intensitas pengelolaan lahan. Petani menilai bahwa PATS relatif mudah dioperasikan dengan adanya pelatihan dan pendampingan, mampu

menyediakan air secara lebih stabil sehingga mendukung kelancaran kegiatan budidaya, serta memberikan efisiensi biaya melalui pengurangan penggunaan bahan bakar. Selain itu, penggunaan PATS berpotensi meningkatkan intensitas tanam dan pemanfaatan lahan secara lebih optimal. Dengan demikian, semakin positif respon petani terhadap berbagai aspek tersebut, maka semakin besar peluang teknologi PATS untuk diadopsi secara berkelanjutan dan meningkatkan produktivitas serta kesejahteraan petani.

4. Bagaimana model PATS yang efektif untuk kebutuhan petani Orong Sabokal Desa Boak?

Model Pompa Air Tenaga Surya (PATS) yang efektif bagi petani Orong Sabokal adalah model irigasi berbasis energi terbarukan yang disesuaikan dengan kondisi lahan, potensi sumber daya, dan kemampuan ekonomi petani. Model ini memanfaatkan panel surya sebagai sumber energi utama, menggunakan pompa dengan kapasitas yang sesuai dengan luas lahan, serta dikelola secara kolektif melalui kelompok tani untuk mengatasi keterbatasan biaya investasi. Selain itu, sistem distribusi air dirancang sederhana agar mudah dioperasikan dan dipelihara oleh petani. Penerapan model ini tidak hanya mampu menyediakan air secara berkelanjutan, tetapi juga meningkatkan intensitas tanam, efisiensi biaya produksi, serta pendapatan petani, sehingga mendukung pengelolaan lahan kering yang lebih produktif dan berkelanjutan.

KESIMPULAN

Intensitas pengelolaan lahan tadah hujan di Orong Sabokal sebelum penerapan Pompa Air Tenaga Surya (PATS) masih rendah karena ketergantungan pada curah hujan, sehingga petani hanya mampu melakukan satu kali tanam dalam setahun dan lahan tidak dimanfaatkan secara optimal pada musim kemarau. Rendahnya adopsi PATS dipengaruhi oleh berbagai kendala seperti keterbatasan modal, rendahnya pengetahuan teknologi, kurangnya pendampingan, serta minimnya dukungan kelembagaan dan pembiayaan. Meskipun demikian, respon dan tingkat penerimaan petani terhadap teknologi ini tergolong tinggi, karena mereka meyakini bahwa PATS mampu meningkatkan ketersediaan air, intensitas tanam, produktivitas, efisiensi biaya, dan pendapatan. Model PATS yang efektif adalah model yang terintegrasi dengan kondisi lokal, dikelola secara kelompok, menggunakan kapasitas pompa yang sesuai, serta didukung sistem distribusi sederhana dan pendampingan berkelanjutan. Dengan demikian, penerapan PATS berpotensi besar dalam meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan usaha tani pada lahan tadah hujan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aris Munandar, W., & Saito, H. (2018). *Penyediaan tenaga listrik tenaga surya*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Handayani, L. (2021). *Pertanian lahan kering dan tadah hujan*. Bogor: IPB Press.
- Hidayat, T. (2020). *Pengelolaan air irigasi pertanian*. Malang: UB Press.
- Kadir, A. (2019). *Energi: Sumber daya, inovasi dan pemanfaatannya*. Jakarta: UI Press.
- Kurniawan, D. (2019). *Sistem energi terbarukan*. Jakarta: Bumi Aksara.



- Nasution, A. (2021). *Teknologi tepat guna di bidang pertanian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nugroho, A. (2018). *Irigasi pertanian berkelanjutan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Prasetyo, Y. (2020). *Teknologi panel surya dan aplikasinya*. Yogyakarta: Deepublish.
- Raharjo, B. (2018). *Teknik irigasi dan drainase*. Jakarta: Erlangga.
- Santoso, B. (2018). *Pompa air dan aplikasinya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Setiawan, A. (2021). *Sistem irigasi pertanian modern*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Suharto, R. (2020). *Teknologi energi terbarukan*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Suparman, H. (2020). *Rekayasa sistem irigasi pertanian*. Yogyakarta: Andi.