

Hubungan Karakteristik Kelompok Wanita Tani dan Efisiensi Produksi Usahatani

Jamur Berbasis *Data Envelopment Analysis*

The Relationship between Characteristics of Women Farmers Groups and Production Efficiency of Mushroom Farming Businesses Based on Data Envelopment Analysis

Bintang Akbar Palinja¹⁾, Epsi Euriga^{*2)}, Geraldo Adinugra Rimartin³⁾

Politeknik Pembangunan Pertanian Yogyakarta Magelang

*Corresponding author: epsieuriga@gmail.com

Abstrak

Oyster mushroom cultivation by Women Farmers Groups (KWT) in Condongcatur Village has great potential in supporting urban food security, but still faces production efficiency issues. This study aims to analyze the efficiency scores of mushroom farming and their relationship with KWT characteristics, including: age, education, leadership, business facilities, and use of the Internet of Things (IoT). The research method used Data Envelopment Analysis (DEA) with an output-oriented Variable Returns to Scale (VRS) model on 12 KWTs, accompanied by descriptive and correlation analysis with 35 respondents. The results showed that six KWTs had achieved optimal efficiency scores, while the other six KWTs were still inefficient. The correlation analysis showed that leadership and business facilities had a positive and significant (moderate) relationship, while the use of IoT had a positive and significant (strong) relationship to the efficiency score of oyster mushroom farming. This study provides recommendations for the need for extension regarding the use of IoT in KWTs that have not implemented it by looking at KWTs that have implemented it.

Keyword: DEA; women's farmer group; oyster mushrooms.

Abstrak

Budidaya jamur tiram oleh Kelompok Wanita Tani (KWT) di Kalurahan Condongcatur memiliki potensi besar dalam mendukung ketahanan pangan perkotaan, namun masih menghadapi permasalahan efisiensi produksi. Penelitian ini bertujuan menganalisis skor-skor efisiensi usahatani jamur serta hubungannya dengan karakteristik KWT, meliputi: usia, pendidikan, kepemimpinan, fasilitas kemudahan usaha, dan penggunaan *Internet of Things* (IoT). Metode penelitian menggunakan *Data Envelopment Analysis* (DEA) model *Variable Returns to Scale* (VRS) berorientasi output pada 12 KWT, disertai analisis deskriptif dan korelasi dengan 35 responden. Hasil penelitian menunjukkan bahwa enam KWT telah mencapai skor efisiensi optimal, sementara enam KWT lainnya masih belum efisien. Analisis korelasi menunjukkan bahwa kepemimpinan dan fasilitas kemudahan usaha berhubungan positif dan signifikan (sedang), sedangkan penggunaan IoT berhubungan positif dan signifikan (kuat) terhadap skor efisiensi usahatani jamur tiram. Penelitian ini memberikan rekomendasi perlunya dilakukan penyuluhan mengenai penggunaan IoT pada KWT yang belum menerapkan dengan melihat KWT yang sudah menerapkan.

Kata Kunci: DEA; kelompok wanita tani; jamur tiram.

PENDAHULUAN

Pangan merupakan kebutuhan dasar manusia yang menjadi *penopang* utama keberlangsungan hidup dan pembangunan suatu bangsa. Namun, tantangan terhadap ketahanan pangan terus meningkat seiring dengan dinamika global, urbanisasi, dan perubahan iklim. Saat ini lebih dari separuh populasi dunia tinggal di wilayah perkotaan, dan jumlah ini diperkirakan mencapai 70% dalam beberapa dekade mendatang (Ayu *et al.*, 2025). Urbanisasi menyebabkan lonjakan permintaan pangan, di mana pada tahun 2050

konsumsi kalori per individu diperkirakan naik 14 persen sehingga produksi pangan global perlu meningkat sekitar 60% (Ayu *et al.*, 2025). Kondisi ini menuntut adanya strategi inovatif dalam peningkatan produksi pangan, khususnya di kawasan perkotaan yang memiliki keterbatasan lahan.

Salah satu komoditas yang potensial untuk dikembangkan di wilayah perkotaan adalah jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*). Jamur memiliki kandungan gizi tinggi seperti protein, mineral (P, Ca, Fe, K, dan Na), serta vitamin (B1, B2, B12, C, D, dan E) (Widyastuti *et al.*, 2021).

*Cite this as: Palinja, B.A., Euriga, E., & Rimartin, G.A. (2026). Hubungan Karakteristik Kelompok Wanita Tani dan Efisiensi Produksi Usahatani. *AGRITEXTS: Journal of Agricultural Extension*, 50(1), 12-20. doi: <https://doi.org/10.20961/agritexts.v50i1.116450>

Selain itu, jamur dapat dibudidayakan pada lahan sempit dan menggunakan media sederhana, sehingga cocok untuk dikembangkan oleh masyarakat perkotaan dan kelompok wanita tani (KWT) (Azman *et al.*, 2023).

Meskipun memiliki potensi tinggi, budidaya jamur tiram menghadapi tantangan serius dalam hal efisiensi produksi. Proses budidaya jamur tiram sangat sensitif terhadap kondisi lingkungan seperti suhu dan kelembapan, sehingga sedikit ketidaktepatan dalam pengelolaan dapat menyebabkan penurunan hasil yang signifikan. Ketidakefisienan penggunaan sumber daya seperti tenaga kerja, waktu kerja, serta jumlah baglog sering menyebabkan tidak optimalnya konversi input menjadi output. KWT memiliki potensi besar sebagai aktor utama dalam meningkatkan efisiensi produksi melalui pengelolaan yang lebih terorganisir dan berbasis pengetahuan. Pemanfaatan teknologi digital, seperti aplikasi monitoring suhu dan kelembapan, pencatatan produksi berbasis digital, serta akses informasi budidaya secara daring, membuka peluang bagi KWT untuk meningkatkan ketepatan pengambilan keputusan, mengoptimalkan penggunaan sumber daya, dan pada akhirnya mendorong efisiensi usahatani budidaya jamur tiram.

Perkembangan teknologi digital menawarkan peluang besar untuk meningkatkan efisiensi tersebut, salah satunya melalui penerapan *Internet of Things* (IoT). Teknologi IoT dengan sistem penyiraman kabut memungkinkan KWT memantau dan mengendalikan kondisi kumbung secara *realtime* melalui sensor suhu dan kelembapan yang terhubung ke sistem penyiraman otomatis. Dengan demikian, faktor lingkungan yang krusial bagi pertumbuhan jamur dapat dijaga dengan lebih presisi dan efisien (Syahid *et al.*, 2023).

Budidaya jamur tiram di Kabupaten Sleman mengalami penurunan produktivitas dari 109 kuintal pada tahun 2023 menjadi hanya 18 kuintal pada tahun 2024 (BPS, 2024). Sebagai upaya untuk meningkatkan produktivitas jamur di Kabupaten Sleman, Pemerintah Sleman telah memberikan bantuan bibit jamur tiram ke seluruh Kelompok Wanita Tani (KWT) yang ada di Condongcatur. Namun, Kelompok Wanita Tani (KWT) yang menerima bantuan tersebut masih menghadapi permasalahan dalam mengoptimalkan penggunaan sumber daya, yang berdampak langsung pada kurang optimalnya proses budidaya jamur tiram. Ketidakefisienan waktu terlihat dari belum teraturnya jadwal perawatan, seperti penyiraman dan pengontrolan kumbung, yang sering dilakukan tidak konsisten sehingga memengaruhi kestabilan kondisi lingkungan tumbuh. Dari sisi penggunaan baglog, ditemukan adanya penataan yang kurang tepat, seperti jarak susun yang tidak seragam dan pemanfaatan baglog yang belum maksimal hingga masa produktifnya berakhir, sehingga menurunkan potensi hasil panen. Dalam penggunaan tenaga kerja, pembagian tugas antar anggota KWT belum terorganisasi dengan baik, menyebabkan terjadinya penumpukan pekerjaan pada waktu tertentu dan

kurangnya efisiensi dalam pelaksanaan kegiatan budidaya.

Ketidakefisienan tersebut tidak hanya berdampak pada rendahnya produktivitas, tetapi juga menyebabkan peningkatan biaya produksi dan menurunnya kualitas jamur yang dihasilkan. Pengelolaan kumbung yang kurang optimal, seperti penyiraman yang tidak teratur, penggunaan baglog yang tidak sesuai standar, serta pembagian waktu kerja yang tidak efektif, membuat usaha budidaya jamur di beberapa KWT belum mampu memaksimalkan potensi yang dimiliki.

Untuk mengatasi masalah tersebut, enam KWT yang ada di Kalurahan Condongcatur telah menggunakan sistem penyiraman otomatis dengan IoT. Penggunaan inovasi tersebut menarik perhatian KWT lain yang belum menerapkan sistem penyiraman otomatis dengan IoT karena berasumsi dapat mengatasi masalah yang ada di Kalurahan Condongcatur, walaupun begitu masih banyak KWT yang tidak tertarik untuk memasang sistem IoT karena menganggap hasilnya akan sama saja, dan tidak efisien sama sekali (Rimartin & Jaya, 2025).

Perbedaan level teknologi yang ada pada budidaya jamur tiram di Kalurahan Condongcatur ini mengharuskan adanya solusi yang dapat mengukur efisiensi dari sistem budidaya dari tiap KWT yang ada di Kalurahan Condongcatur. Agar dapat digunakan untuk membuat anggota dari KWT tahu bagaimana agar budidaya jamur mereka menjadi lebih efisien. Maka untuk mengukurnya dapat menggunakan *Data Envelopment Analysis* (DEA) (Sembiring *et al.*, 2021).

Data Envelopment Analysis (DEA) adalah suatu metode metode analisis non-parametrik yang dapat menilai efisiensi relatif setiap unit usaha dengan melibatkan berbagai *input* dan *output* (Wahdini *et al.*, 2023). Hal ini menjadi solusi untuk budidaya jamur tiram di Kalurahan Condongcatur yang dimana DEA menganalisis kemampuan *Decision Making Unit* yaitu KWT dalam mengkonversikan *input* menjadi *output* (Wahdini *et al.*, 2023). Analisis DEA di setiap KWT akan menghasilkan skor efisiensi sebagai pembandingan setiap KWT menjalankan fungsinya dalam budidaya jamur (Sembiring *et al.*, 2021) baik segi teknis maupun sosial yang berhubungan dengan efisiensi (Ali *et al.*, 2020).

Atribut sosial yang melekat pada anggota kelompok dan memengaruhi kemampuan KWT dalam menjalankan fungsi budidayanya adalah Karakteristik KWT (Irnawati *et al.*, 2023). Umur dan pendidikan formal dianggap berhubungan dengan efisiensi karena memengaruhi kemampuan anggota dalam memahami informasi teknis serta menerima inovasi (Aurora *et al.*, 2025). Kepemimpinan termasuk aspek penting karena pemimpin yang efektif mampu mengatur tugas, memotivasi anggota, dan mengoptimalkan sumber daya untuk meningkatkan efisiensi, sementara fasilitas kemudahan usaha seperti akses sarana pendukung dan bantuan teknis turut memperlancar produksi serta mengurangi pemborosan input (Anggi *et al.*, 2024).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka diperlukan adanya penelitian tentang hubungan usia, pendidikan formal, kepemimpinan, fasilitas kemudahan usaha, dan penyiraman IoT, dengan skor efisiensi produksi usahatani jamur berbasis *data envelopment analysis*. Penelitian ini tidak hanya menganalisis dari segi teknis melainkan juga karakteristik KWT dalam menjalankan usahatani budidaya jamur.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober hingga Desember 2025 di Kalurahan Condongcatut, Kapanewon Depok, Kabupaten Sleman, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Jenis penelitian ini yaitu deskriptif kuantitatif. Penentuan lokasi penelitian dilakukan dengan purposive sampling, yaitu fokus pada 12 KWT di Kalurahan Condongcatut karena memiliki kubung jamur dengan luasan yang sama dan sama-sama diberikan bantuan oleh Kabupaten Sleman dalam bentuk baglog jamur untuk meningkatkan produktivitas jamur. Sumber data menggunakan data primer dan sekunder.

Penelitian ini terdiri dari 3 teknik analisis data yaitu analisis deskriptif, *Data Envelopment Analysis* (DEA), dan analisis korelasi *spearman*. Aturan untuk menentukan Populasi pada DEA adalah 3 kali lipat dari jumlah *input* dan *output* untuk memastikan populasi yang digunakan memiliki dimensi pembandingan (Bowlin, 2014). jumlah populasi pada penelitian ini terdiri dari 12 KWT yang ada di Kalurahan Condongcatut. Kemudian, sampel pada penelitian ini ditentukan dengan rumus *youn* (Larasasti & Panglipurningrum, 2024). yaitu 10% dari jumlah anggota 12 KWT tersebut yaitu 346 orang, sehingga didapatkan sampel pada penelitian ini adalah 35 orang.

Dari sampel tersebut akan diambil dari masing-masing 12 KWT dengan menggunakan rumus Nazir dapat dilihat pada persamaan (1) (Adira *et al.*, 2024).

$$N_i = \frac{N_k}{N} \times n \quad (1)$$

N_i = Besarnya sampel untuk 12 KWT,

N_k = Jumlah sampel dalam 1 KWT,

N = Jumlah populasi dalam 12 KWT,

n = Besarnya sampel yang dibutuhkan.

Data didapatkan secara langsung di lapangan menggunakan teknik wawancara dengan bantuan kuesioner, observasi, dan dokumentasi. Variabel pada penelitian ini adalah variabel X yang terdiri dari beberapa karakteristik KWT yang diasumsikan memiliki hubungan dengan efisiensi produksi (Y) di Kalurahan Condongcatut. Variabel X terdiri dari usia (X_1) yaitu lama hidup anggota KWT sampai pada saat penelitian dilakukan dan dinyatakan dengan satuan tahun, tingkat pendidikan (X_2) yaitu lama anggota KWT dalam menempuh pendidikan sampai saat penelitian dilakukan dan dinyatakan dengan satuan tahun, kepemimpinan (X_3) yaitu merupakan kemampuan individu dalam mengarahkan,

memotivasi, dan mengkoordinasikan anggota kelompok dalam kegiatan budidaya jamur (Anggi, 2024), fasilitas kemudahan usaha (X_4) yaitu segala bentuk dukungan atau sarana yang memudahkan KWT dalam menjalankan usaha budidaya jamur (Anggi, 2024), Penyiraman IoT (X_5) merupakan pemanfaatan teknologi berbasis *Internet of Things* dalam kegiatan budidaya jamur (Ayu *et al.*, 2025).

Pengujian dimulai dengan uji instrumen melalui uji validitas dan reliabilitas. Uji validitas menggunakan *Product Momen Pearson* dengan program SPSS. Penelitian ini menggunakan skor berbentuk skala (satu sampai lima) sehingga uji reliabilitas yang cocok digunakan adalah *Alfa Cronbach*. Analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif untuk mengukur interval kategori pada variabel karakteristik KWT, DEA digunakan untuk mengukur skor efisiensi 12 KWT, dan analisis korelasi digunakan untuk mengetahui hubungan antara karakteristik KWT dan skor efisiensi. Perumusan koefisien korelasi Rank *Spearman* dapat dilihat pada persamaan 2 (Adira *et al.*, 2024).

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d_1^2}{n^3 - N} \quad (2)$$

r_s = koefisien korelasi Rank Spearman,

N = jumlah sampel,

d_1 = selisih ranking antar variabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Karakteristik Gabungan Kelompok Wanita Tani

Karakteristik Gabungan KWT adalah karakter setiap individu yang melekat pada diri setiap anggota KWT (Irnawati *et al.*, 2023). Karakteristik suatu KWT dapat menentukan apakah KWT tersebut dapat menjalankan fungsinya yaitu mengubah suatu input menjadi output dengan jumlah yang diinginkan dan input sesedikit mungkin (Aurora *et al.*, 2025).

1) Usia

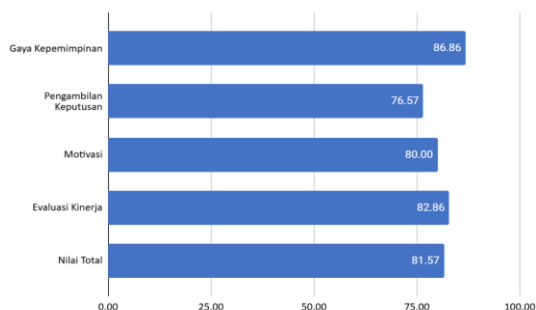
Berdasarkan hasil penelitian, usia responden seluruhnya berada pada kategori usia produktif, yaitu rentang 15–64 tahun, dengan jumlah sebanyak 32 orang. Responden rata-rata memiliki usia 51-52 tahun, yang menunjukkan bahwa sebagian besar responden berada pada kelompok usia dewasa akhir namun masih memiliki kapasitas fisik dan pengalaman yang memadai untuk berperan aktif dalam kegiatan yang diteliti.

2) Pendidikan

Menurut Sumarwan (2003) menyebutkan bahwa responden dengan tingkat pendidikan tinggi cenderung lebih responsif dan lebih mudah menerima inovasi efisiensi yang diberikan. Responden pada penelitian ini mayoritas berada pada kategori rendah yaitu kurang dari 13 tahun (kurang dari S1/D4). Hal ini menunjukkan bahwasannya responden yang ada pada penelitian ini kurang responsive terhadap inovasi inovasi yang dapat mendukung efisiensi pada budidaya pertanian.

3) Kepemimpinan

Indikator kepemimpinan yang dianalisis adalah gaya kepemimpinan, pengambilan keputusan, motivasi, dan evaluasi kinerja. Mayoritas responden berada pada kategori tinggi dengan interval nilai 73,35–100, yaitu sebanyak 29 responden atau 82,86% dari total responden. Kategori sedang dengan interval 46,68–73,34 mencakup lima responden atau 14,29%, dan pada kategori rendah pada interval 20,00–46,67 hanya terdiri dari satu responden atau 2,86%. Berikut Gambar 1 yang menjelaskan tentang grafik presentase indikator kepemimpinan 12 KWT Condongcatur.



Gambar 1 Grafik Persentase Indikator Kepemimpinan 12 KWT Condongcatur (n=35)

Gambar 1 menunjukkan indikator evaluasi kinerja dan gaya kepemimpinan memperoleh skor tertinggi dibandingkan indikator lainnya, yang mengindikasikan bahwa kemampuan dalam melakukan penilaian kinerja serta penerapan kepemimpinan dinilai sangat baik. Salah satu ketua KWT merupakan penyuluh swadaya yang mendorong pemasangan sistem penyiraman otomatis di seluruh kubung jamur KWT, pengambilan keputusan yang tepat, dan pemberian motivasi untuk melakukan efisiensi pada budidaya jamur dengan sistem penyiraman IoT tersebut yang menyebabkan 12 KWT berada pada kategori tinggi (Fauzi *et al.*, 2020).

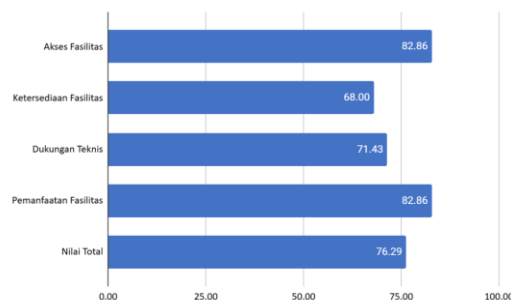
4) Fasilitas Kemudahan Usaha

Hasil survey menunjukkan bahwa sebagian besar responden menilai fasilitas kemudahan usaha berada pada kategori tinggi dengan interval 73,35–100, yaitu sebanyak 22 responden atau 62,86% dari total responden. Ini berarti bahwa mayoritas responden memiliki tingkat capaian yang baik terhadap aspek yang diukur. Kategori sedang dengan interval 46,68–73,34 mencakup 10 responden atau 28,57%, dan pada kategori rendah pada interval 20,00–46,67 hanya terdiri dari tiga responden atau 8,57%. Berikut Gambar 2 yang menunjukkan grafik persentase fasilitas kemudahan usaha 12 KWT Condongcatur.

Gambar 2 Grafik Persentase Fasilitas Kemudahan Usaha 12 KWT Condongcatur (n=35)

Berdasarkan Gambar 2 di atas menunjukkan bahwa indikator akses fasilitas dan pemanfaatan fasilitas berada pada kategori tinggi, ini menunjukkan bahwa responden memiliki kemudahan dalam mengakses fasilitas serta mampu memanfaatkannya secara optimal. Indikator ketersediaan fasilitas dan dukungan teknis berada pada kategori sedang. Kondisi

ini mengindikasikan bahwa meskipun fasilitas telah



tersedia dan terdapat dukungan teknis, jumlah, kualitas, maupun intensitasnya belum sepenuhnya merata atau belum sepenuhnya sesuai dengan kebutuhan responden. Keterbatasan sarana tertentu serta frekuensi pendampingan teknis yang belum optimal menjadi faktor yang menyebabkan kedua indikator tersebut belum mencapai kategori tinggi (Melanie, 2025).

b. Skor Efisiensi Gabungan Kelompok Wanita Tani

Data Envelopment Analysis (DEA) merupakan metode non-parametrik yang digunakan untuk mengukur skor efisiensi relatif dari suatu unit pengambilan keputusan (Decision Making Unit atau DMU) dengan mempertimbangkan berbagai kombinasi *input* dan *output* (Utari *et al.*, 2023). Setiap KWT diperlakukan sebagai *Decision Making Unit* (DMU) yang dianalisis berdasarkan penggunaan beberapa variabel *input*, yaitu jumlah baglog, tenaga kerja, dan waktu produksi, serta satu variabel *output* berupa produktivitas (kilogram). Hasil analisis ditunjukkan melalui skor efisiensi dengan asumsi VRS, yaitu skala pada produksi jamur dapat memengaruhi efisiensi, yang dapat dilihat pada Tabel 1.

1) Jumlah Baglog

Jumlah baglog yang dimiliki responden pada awalnya berasal dari bantuan Pemerintah Kabupaten Sleman dengan jumlah yang sama untuk setiap penerima. Namun, dalam proses budidaya, tidak seluruh baglog dapat tumbuh dan berproduksi secara optimal akibat berbagai faktor teknis, seperti kontaminasi, kerusakan fisik, dan perbedaan kondisi pemeliharaan. Hal tersebut menyebabkan jumlah baglog yang aktif digunakan oleh responden menjadi bervariasi, dengan kisaran antara 650 hingga 800 baglog. Variasi tersebut tetap bersumber dari bantuan yang sama, sehingga jumlah baglog masih dapat dipandang sebagai faktor pendukung yang relatif seragam dalam kegiatan budidaya jamur yang dijalankan oleh responden. Sebaran jumlah baglog dapat dilihat pada Tabel 1.

2) Tenaga Kerja

Input selanjutnya adalah tenaga kerja, yaitu berapa banyak orang yang melakukan piket perawatan budidaya jamur. Berdasarkan Tabel 1, jumlah tenaga kerja pada Kelompok Wanita Tani (KWT) terlihat bahwa kebutuhan tenaga kerja dalam kegiatan produksi bervariasi antarkelompok. Jumlah tenaga kerja paling sedikit terdapat pada KWT Dewi Sri dengan dua orang, sedangkan jumlah tenaga kerja

terbanyak digunakan oleh KWT Sidoluhur dengan lima orang. Sebagian besar KWT, yaitu Srikandi Mandiri Gejayan, Gondang Raya, Arum Melati, Pucung Asri, Mahanani, dan Joho Mandiri, menggunakan empat orang tenaga kerja, yang menunjukkan pola penggunaan tenaga kerja yang

relatif seragam. Sementara itu, KWT Kuntani, Lestari, Teratai Mekar, dan Ijo Royo menggunakan tiga orang tenaga kerja. Selanjutnya data tenaga kerja akan digunakan untuk mencari skor efisiensi. Berikut Tabel 1 yang menunjukkan analisis efisiensi DEA 12 KWT Condongcatur.

Tabel 1 Analisis Efisiensi DEA 12 KWT Condongcatur

No	KWT	Jumlah Baglog (Buah)	Tenaga Kerja (Orang)	Waktu (menit)	Produktivitas (Kilogram)	Skor Efisiensi
1	Dewi Sri	789	2	16.5	5	1
2	Kuntani	790	3	31.6	2	0.257
3	Lestari	743	3	5	3	1
4	Srikandi Mandiri Gejayan	756	4	25.0	4.5	0.573
5	Teratai Mekar	800	3	5	8	1
6	Gondang Raya	650	4	12.5	7.5	1
7	Arum Melati	732	4	5	7	1
8	Pucung Asri	786	4	10	1.7	0.220
9	Sidoluhur	790	5	25	1	0.126
10	Mahanani	800	4	2.6	7	1
11	Joho Mandiri	782	4	15	3	0.378
12	Ijo Royo	798	3	13.7	1.6	0.204

Sumber data: *Analisis data efisiensi DEA 12 KWT Condongcatur (2026)*

3) Waktu

Waktu pada penelitian ini adalah jumlah waktu dalam satuan menit yang digunakan KWT untuk melakukan satu kali piket penyiraman kubung jamur untuk menjaga suhu dan kelembapan. Berdasarkan tabel waktu yang dibutuhkan oleh masing-masing Kelompok Wanita Tani (KWT), terlihat adanya perbedaan durasi waktu dalam pelaksanaan piket penyiraman budidaya jamur. Waktu terlama dicatat oleh KWT Kuntani dengan durasi 31,6 menit, diikuti oleh KWT Srikandi Mandiri Gejayan dan KWT Sidoluhur yang masing-masing membutuhkan waktu 25 menit. Sebaliknya, waktu tercepat terdapat pada KWT Mahanani dengan durasi 2,6 menit, serta beberapa KWT lain seperti Lestari, Teratai Mekar, dan Arum Melati yang masing-masing memerlukan waktu lima menit. Selanjutnya data waktu akan digunakan untuk mencari skor efisiensi.

4) Skor Efisiensi

Variable Return to Scale (VRS) merupakan salah satu asumsi yang dapat digunakan untuk mengukur skor efisiensi. Asumsi VRS yang menggunakan model BCC merupakan asumsi dimana skor efisiensi yang ada merupakan hasil dari adanya *convexity constraint* dan model CCR dengan asumsi CRS sehingga hasil yang ada mengabaikan asumsi proporsi yang ada pada CRS (Bowlin, 2014). Hasil penelitian pada Tabel 1, terlihat adanya perbedaan skor efisiensi antar kelompok. Dari dua belas KWT yang dianalisis, sebanyak enam KWT, yaitu Dewi Sri, Lestari, Teratai Mekar, Gondang Raya, Arum Melati, dan Mahanani, telah mencapai nilai VRSTE sebesar satu, yang

menunjukkan bahwa kelompok-kelompok tersebut berada pada frontier efisiensi dan telah mampu Berdasarkan data yang sudah dianalisis, KWT Sidoluhur memiliki skor efisiensi yang paling rendah karena tenaga kerja saat piket penyiraman jamur berjumlah banyak. Produktivitas KWT Sidoluhur tergolong rendah menyebabkan inefisiensi. Hal ini sejalan dengan penelitian bahwa semakin banyak tenaga kerja maka produktivitas (Y) akan menurun, sebaliknya apabila semakin sedikit tenaga kerja maka Produktivitas akan meningkat (Pratama & Farida, 2024).

c. Analisis Korelasi

Hasil analisis korelasi *spearman* pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 2.

1) Hubungan Usia (X1) dengan Skor Efisiensi (Y)

Hasil analisis uji korelasi *Spearman* ditunjukkan pada tabel 2, diperoleh nilai koefisien korelasi sebesar $-0,274$ yang menunjukkan bahwa variabel usia (X1) tidak memiliki hubungan dengan skor efisiensi (Y). Kondisi ini bertentangan dengan penelitian Aurora *et al.* (2025) yang menyatakan bahwa semakin bertambahnya usia seseorang akan mempengaruhi kemampuan dan aktivitas fisik, sehingga berdampak pada produktivitas dan partisipasi dalam kegiatan pertanian. Dalam hal ini usia anggota KWT di Kalurahan Condongcatur rata rata yaitu 51-52 tahun

2) Hubungan Pendidikan (X₂) dengan Skor Efisiensi (Y)

Berdasarkan hasil analisis korelasi Spearman, hubungan antara variabel pendidikan formal (X₂) dengan skor efisiensi (Y) menunjukkan nilai koefisien korelasi sebesar $-0,012$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pendidikan formal tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan skor efisiensi. Ini mengindikasikan bahwa tingkat pendidikan formal bukan merupakan faktor yang secara langsung mempengaruhi pencapaian efisiensi KWT. Aktivitas dan keterlibatan yang tinggi tersebut menunjukkan

bahwa pengalaman praktis dan motivasi berperan lebih besar dibandingkan tingkat pendidikan formal dalam meningkatkan efisiensi. Dapat disimpulkan bahwa pendidikan formal anggota yang mayoritas adalah SMA tidak berhubungan secara signifikan dengan skor efisiensi KWT. Temuan ini sejalan dengan penelitian Pongoh *et al* (2021) yang menyatakan bahwa pendidikan tidak berpengaruh signifikan terhadap kinerja, karena kinerja lebih dipengaruhi oleh pengalaman kerja dan keterlibatan langsung dalam aktivitas operasional. Berikut Tabel 2 yang menunjukkan hasil analisis korelasi *spearman*.

Tabel 2. Analisis Usia, Pendidikan, Kepemimpinan, Fasilitas Kemudahan Usaha, Penyitaman IoT, terhadap Skor Efisiensi KWT

		Skor Efisiensi (Y)
Usia (X ₁)	<i>Correlation Coefficient</i>	-.274
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	.111
Pendidikan (X ₂)	<i>Correlation Coefficient</i>	-.012
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	.948
Kepemimpinan (X ₃)	<i>Correlation Coefficient</i>	.446**
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	.007
Fasilitas Kemudahan Usaha (X ₄)	<i>Correlation Coefficient</i>	.484**
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	.003
Penyiraman IoT (X ₅)	<i>Correlation Coefficient</i>	.902**
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	.000

Keterangan: **) Signifikan pada alpha 1%

3) Hubungan Kepemimpinan (X₃) dengan Skor Efisiensi (Y)

Berdasarkan hasil analisis korelasi Spearman antara variabel kepemimpinan (X₃) dan skor efisiensi (Y), diperoleh nilai koefisien korelasi sebesar 0,446. Koefisien korelasi yaitu nilai 0,446 berada pada interval 0,40–0,599 yang termasuk dalam kategori hubungan sedang dan menunjukkan arah hubungan positif signifikan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kepemimpinan memiliki hubungan signifikan dalam tingkat sedang dengan skor efisiensi. Hal ini mengindikasikan bahwa kepemimpinan merupakan faktor yang berhubungan dengan pencapaian efisiensi KWT.

Berdasarkan hasil analisis data di lokasi penelitian menunjukkan bahwa ketua KWT memiliki gaya kepemimpinan memiliki gaya kepemimpinan demokratis, yaitu memberikan motivasi kepada anggota, mengambil keputusan dengan bijak dengan mempertimbangkan saran dari anggota, dan terus mengevaluasi kinerja dari KWT-nya, cenderung disukai dan dihormati oleh anggota-anggotanya (Lusitania *et al.*, 2023). Hal tersebut juga mendukung berjalannya kegiatan KWT dengan lancar dan anggota juga rajin datang dengan sangat baik.

KWT dengan skor efisiensi terendah atau belum mencapai kondisi efisien terdiri atas tiga

kelompok, yaitu KWT Pucung Asri, KWT Sido Luhur, dan KWT Ijo Royo. Rendahnya Skor efisiensi ini berhubungan dengan beberapa faktor, misalnya ketua KWT kurang dalam memberikan motivasi kepada anggota tentang betapa pentingnya menjaga efisiensi budidaya jamur pada kubung jamur mereka. Kondisi tersebut bertolak belakang dengan kondisi yang terjadi di KWT Dewi Sri Kentungan yang memiliki skor VRSTE 1 karena ketua KWT sering memberikan motivasi berupa informasi tentang keunggulan dari sistem penyiraman otomatis agar dapat mengurangi tenaga kerja untuk budidaya jamur mereka. Pengambilan keputusan untuk memasang Sistem IoT oleh ketua KWT juga yang membuat Dewi Sri Kentungan berhasil mencapai skor efisiensi sempurna pada VRSTE.

Pada analisis deksriptif KWT Pucung Asri, KWT Sido Luhur, dan KWT Ijo Royo berada pada interval sedang, Sedangkan yang lain berada pada interval tinggi. Hal ini disebabkan oleh ketua KWT yang kurang dalam memberikan motivasi tentang pentingnya efisiensi pada budidaya seperti di KWT Dewi Sri Kentungan. Keputusan ketua KWT juga yang memutuskan untuk tidak memasang sistem penyiraman otomatis juga mengakibatkan skor efisiensi mereka yang rendah karena membutuhkan tenaga kerja yang

jauh lebih banyak, dan waktu yang sangat lama. Diantara ketiga KWT tersebut, KWT Sidoluhur adalah KWT yang memiliki Skor paling rendah.

Gaya kepemimpinan ketua KWT Sidoluhur tergolong masih rendah karena kebiasaan untuk membiarkan anggota yang tidak datang pada kegiatan-kegiatan KWT seperti piket, sanitasi, dll., membuat anggota lebih memilih untuk tidak datang dan mengakibatkan rendahnya partisipasi pada kegiatan yang ada di KWT. Ketuanya juga tidak melakukan evaluasi rutin seperti pertemuan bulanan, triwulan, dan seterusnya. Sehingga mengakibatkan tidak adanya evaluasi teknik pada budidaya jamur mereka, seperti teknik penyiraman, banyaknya tenaga kerja yang dibutuhkan, dan lain sebagainya. Dua hal ini adalah indikator yang digunakan dalam variabel kepemimpinan yang menjadi faktor penting pada skor efisiensi pada KWT yang ada (Aurora *et al.*, 2025).

4) Hubungan Fasilitas Kemudahan Usaha (X4) dengan Skor Efisiensi (Y)

Berdasarkan hasil analisis korelasi Spearman antara variabel Fasilitas Kemudahan Usaha (X4) dan skor efisiensi (Y), diperoleh nilai koefisien korelasi sebesar 0,484. Koefisien korelasi yaitu nilai 0,484 berada pada interval 0,40–0,599 yang termasuk dalam kategori hubungan signifikan sedang dan menunjukkan arah hubungan positif. Sehingga hubungan antara Fasilitas Kemudahan Usaha dan skor efisiensi memiliki hubungan positif pada kategori sedang.

Berdasarkan hasil analisis data di lokasi penelitian menunjukkan bahwa KWT yang memiliki fasilitas yang lebih lengkap dan mumpuni cenderung memiliki tingkat efisiensi dan produktivitas yang lebih tinggi dibandingkan KWT dengan keterbatasan fasilitas. Hal ini disebabkan oleh sarana pendukung yang ada akan mendukung kegiatan KWT dalam budidaya Jamur tiram di kubung jamur masing - masing KWT.

Sarana pendukung tersebut adalah sistem penyiraman IoT, pada hasil analisis DEA dengan asumsi VRSTE belum ada KWT yang mencapai skor efisiensi sempurna. Analisis DEA menunjukkan bahwa ada perbedaan yang cukup jauh antara KWT yang menggunakan sistem penyiraman IoT, dan yang tidak menggunakan sistem penyiraman IoT yaitu pada peer to peer. Contohnya pada KWT Sidoluhur yang perlu mengurangi tenaga kerja yang semula lima menjadi tiga orang saja dan juga perlu mengurangi waktu piket perawatan yang semula 25 menit menjadi kurang dari 10 menit. Hal ini hanya bisa dicapai dengan penggunaan sarana baru yaitu sistem

penyiraman IoT, agar KWT tersebut dapat mencapai skor efisiensi sempurna.

Dukungan teknis juga dibutuhkan untuk mencapai efisiensi sempurna. Seperti penyuluhan tentang manfaat sistem penyiraman IoT kepada anggota KWT yang ada di Kalurahan Condongcatur khususnya pada KWT dengan skor efisiensi belum satu atau sempurna. KWT Sidoluhur belum memiliki pemahaman mengenai efisiensi waktu dan peningkatan produktivitas yang bisa didapatkan dengan sistem penyiraman IoT pada budidaya jamur. Anggota KWT yang kurang memanfaatkan fasilitas yang ada dalam budidaya jamur yaitu agrometer. Pemanfaatan agrometer seperti pencatatan suhu dan kelembapan udara pada kubung jamur. Budidaya jamur yang membutuhkan suhu dan kelembapan khusus kurang diperhatikan oleh anggota KWT, sehingga mengakibatkan produktivitas jamur yang menurun. Kedua hal tersebut dibutuhkan untuk mencapai efisiensi sempurna pada masing - masing KWT.

Hasil analisis data menunjukkan bahwa KWT perlu untuk menerapkan sistem penyiraman IoT dalam budidaya jamur. KWT Kuntani, Arum Melati, Pucung Asri, Sidoluhur, Joho Mandiri, dan Ijo Royo yang tidak menggunakan sistem penyiraman IoT berada pada interval sedang. Sedangkan KWT Dewi Sri, Lestari, Srikandi Mandiri Gejayan, Teratai Mekar, Gondang Raya, Mahanani berada pada interval tinggi. Hal ini menunjukkan pentingnya fasilitas kerja yang mendukung yaitu sistem penyiraman IoT.

Kedua hasil analisis tersebut menjadi bukti pendukung bahwa hubungan dari Fasilitas Kemudahan Usaha dan juga skor efisiensi adalah memiliki hubungan dalam kategori sedang dan mengarah positif sehingga Fasilitas Kemudahan Usaha memang ada kaitannya dengan efisiensi suatu KWT. Dalam budidaya jamur sendiri sudah dicontohkan pada temuan analisis deksriptif dimana enam KWT yang tidak memanfaatkan sistem penyiraman IoT masuk kedalam kategori sedang. Sedangkan untuk yang sudah memasang sistem penyiraman IoT sudah dalam kategori Tinggi. Inilah yang membuat Fasilitas Kemudahan Usaha menjadi faktor penting dalam meningkatkan produktivitas yang sejalan dengan meningkatkan efisiensi suatu KWT.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa fasilitas kerja berpengaruh positif dan signifikan terhadap produktivitas kerja (Melanie, 2025), sehingga fasilitas kemudahan usaha memiliki hubungan pada tingkat sedang dengan meningkatnya efisiensi budidaya jamur tiram di KWT yang ada di Kalurahan Condongcatur, sesuai dengan

penelitian yang menyatakan bahwa produktivitas kerja berpengaruh signifikan terhadap efisiensi operasional (Armando, 2025).

5) Hubungan Penyiraman IoT (X5) dengan Skor Efisiensi (Y)

Berdasarkan hasil analisis korelasi Spearman antara variabel Penyiraman IoT (X5) dan skor efisiensi (Y), diperoleh nilai koefisien korelasi sebesar 0,902 (berada pada interval 0,80–1,00) yang termasuk dalam kategori hubungan sangat kuat dan menunjukkan arah hubungan positif dan signifikan. Ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa teknologi penyiraman otomatis berbasis IoT yang terpasang pada kumbung jamur berhasil dan membuat panen jamur berhasil meningkatkan dari rata-rata hanya 5 Kg per hari saat masa panen menjadi 8–10 Kg (Nildayanti *et al.*, 2024).

Untuk meningkatkan skor efisiensi maka diterapkan penyiraman IoT yang merupakan suatu inovasi. Untuk mengadopsi penyiraman IoT maka perlu pendampingan penyuluhan dengan mempertimbangkan kesesuaian. Kesesuaian tersebut meliputi kelayakan teknis (teknis dapat dilaksanakan), kelayakan ekonomi (ekonomis menguntungkan), penerimaan sosial (sesuai dengan norma atau nilai-nilai masyarakat), dan bagi lingkungan dan berkelanjutan (sesuai dengan kebijakan pemerintah) (Euriga *et al.*, 2018). Hal ini dapat dilakukan melalui penyuluhan dan pendampingan terkait penggunaan penyiraman IoT pada KWT.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa skor-skor efisiensi Kelompok Wanita Tani (KWT) di Kalurahan Condongcatur masih bervariasi; di enam KWT telah mencapai kondisi efisien berdasarkan analisis *Data Envelopment Analysis* (DEA) model VRS berorientasi output, sementara enam KWT lainnya masih memiliki potensi besar untuk meningkatkan kinerja. Faktor usia dan pendidikan tidak berhubungan signifikan terhadap skor efisiensi, sedangkan kepemimpinan dan fasilitas kemudahan usaha berhubungan positif signifikan pada tingkat sedang, serta penggunaan IoT berhubungan positif signifikan pada tingkat sangat kuat. Oleh karena itu, sangat diperlukan adanya penyuluhan dan pendampingan intensif terkait penggunaan teknologi IoT bagi KWT, khususnya bagi kelompok yang belum efisien, agar anggota KWT memiliki kemampuan dalam mengoperasikan, memanfaatkan, dan mengintegrasikan teknologi IoT dalam kegiatan usahatani sehingga dapat meningkatkan produktivitas, efisiensi penggunaan input, dan keberlanjutan usaha KWT secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adira, C., Putri, T., & Lestari, E. (2024). Hubungan antara Faktor Karakteristik Petani dengan Tingkat Adopsi Budidaya Padi Varietas Ciherang di Kabupaten Bangkalan. *Agritext*, 48(2), 67–76. <https://doi.org/https://doi.org/10.20961/agritexts.v48i2.88999>
- Ali, R. M., Siswadi, B., & Syakir, F. (2020). Analisis Efisiensi Teknis Dan Faktor-Faktor Sosial Ekonomi Yang Mempengaruhi Usahatani Kentang. *SEAGRI*, 8(2), 1–9.
- Anggi, E. A. P., Yuswita, E., & Anisa, A. (2024). Pengaruh kinerja gabungan kelompok tani terhadap keberhasilan program usaha produksi beras (studi pada gapoktan dewi sri desa glanggang kabupaten malang). *JEPA*, 8, 386–400. <https://doi.org/https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2024.008.01.32>
- Armando, R. (2025). Hubungan Antara Kepuasan Karyawan, Produktivitas Kerja, Dan Kualitas Proses Produksi Terhadap Efisiensi Operasional PT. Kohler Manufakturing Indonesia. *Jurnal Akademik Ekonomi Dan Manajemen*, 2(3), 854–861. <https://doi.org/https://doi.org/10.61722/jaem.v2i3.5946>
- Aurora, Y. H., Sawitri, B., & Saikhu, M. (2025). Pengaruh Karakteristik Anggota KWT dan Peran Pemerintah Desa terhadap Partisipasi Anggota KWT dalam Pemanfaatan Lahan Pekarangan di Kecamatan Karang Kabupaten Trenggalek. *Jurnal Penyuluhan*, 21(March 2023), 117–128. <https://doi.org/https://doi.org/10.25015/21202548802>
- Ayu, P., Setiawan, C., Er, N. I., & Sukadarmika, G. (2025). Pertanian Vertikal Pintar: Peran IoT dalam Mewujudkan Keberlanjutan dan Efisiensi Sumber Daya. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 24(1).
- Bowlin, W. F. (2014). Measuring Performance: An Introduction to Data Envelopment Analysis (DEA). *The Journal of Cost Analysis*, November 1998. <https://doi.org/10.1080/08823871.1998.10462318>
- BPS. (2024). *Data Produktivitas Jamur BPS 2023-2024*.
- Euriga, E., Amanah, S., Fatchiya, A., & Asngari, P. S. (2018). Implementasi Penyuluhan Hortikultura Berkelanjutan di Provinsi D.I. Yogyakarta. *Jurnal Penyuluhan*, 14(2), 289–307.
- Fauzi, T., Andriani, Y., & Hendro, O. (2020). Pengaruh Gaya Kepemimpinan dan Kepuasan Kerja Terhadap Kinerja Guru Serta Dampaknya

- Dalam Pengambilan Keputusan Di SMA dan SMK Muhammadiyah Kota Palembang. *Jurnal Manajemen Dan Bisnis*.
- Irnawati, Lamane, S. A., & S, M. Z. (2023). Kapasitas Anggota Kelompok Tani dan Regenerasi Petani. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 259–274.
- Lusitania, N., Khodijah, N., & Febriyanti. (2023). Gaya Kepemimpinan dalam Organisasi Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7, 26809–26814.
- Melanie, Q. A. M. (2025). Pengaruh Kemampuan Kerja, Disiplin Kerja, dan Fasilitas Kerja Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan di PT Bina Mitra Swarnadwipa. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Merdeka*, 4(1), 948–964.
- Nildayanti, Prastiyo, Y. B., Munir, N. F., Kadir, M., Ashan, M. D., & Fitriyani. (2024). Peningkatan Keberdayaan Usaha Budidaya Jamur Tiram Melalui Implementasi Penyiraman Otomatis Berbasis IoT. *Jurnal Pengabdian Masyarakat: Pemberdayaan, Inovasi Dan Perubahan*, 4(5), 111–116. <https://doi.org/10.59818/jpm.v4i5.881>
- Pongoh, M., Tewal, B., Sendow, G. M., Pendidikan, P., Dan, P., Kerja, D., Manajemen, J., Ekonomi, F., & Ratulangi, U. S. (2021). Pengaruh Pendidikan, Profesionalisme dan Disiplin Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Tenaga Ahli Daya Pada Masa Pandemi Di PT PLN Unit Layanan Pelanggan Kawangkoan. *Jurnal EMBA*, 9(4), 284–293.
- Pratama, R. A., & Farida, S. N. (2024). Pengaruh Jumlah Produksi, Tenaga Kerja, dan Jam Kerja Terhadap Produktivitas di CV. XYZ. *Al Kharaj*, 6, 6266–6280. <https://doi.org/10.47467/alkharaj.v6i10.2862>
- Rimartin, G. A., & Jaya, E. T. (2025). Tingkat Adopsi Penggunaan Pupuk Organik Cair Urine Kelinci Pada Petani Padi Di Dusun Sorogedug Kabupaten Sleman. *Jurnal Abdians Patikala*, 4(4), 1479–1484.
- Sembiring, A. P. (2021). Analisis Efisiensi Teknis Multistage Menggunakan DEA dan Regresi Tobit Pada Usahatani Bawang Merah, Studi Kasus di Desa Torongrejo, Kecamatan Junrejo, Kota Batu, Jawa Timur. *JEPA*, 5, 1191–1205.
- Syahid, S., Saputro, D. F., Sarianto, A. Z., DPP, N. D., & Azmi, N. (2023). Sistem Budidaya Jamur Berbasis Internet of Things Guna Meningkatkan Produktivitas Petani Jamur Di Kabupaten Semarang. *Orbith: Majalah Ilmiah Pengembangan Rekayasa Dan Sosial*, 18(3), 199–206. <https://doi.org/10.32497/orbith.v18i3.4363>
- Utari, T. R., Rahmah, M., Murtala, M., & Juanda, R. (2023). Analisis Efisiensi Perusahaan Pertanian Di Indonesia Dengan Metode Data Envelopment Analysis (Dea). *Jurnal Ekonomi Pertanian Unimal*, 6(2), 51–69. <https://doi.org/10.29103/jepu.v6i2.12952>
- Wahdini, W., Murtala, M., Ichsan, I., & Juliansyah, H. (2023). Efisiensi Produksi Usaha Tani Tembakau Di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Pertanian Unimal*, 6(2), 1–13. <https://doi.org/10.29103/jepu.v6i2.14602>
- Widyastuti, N., & Tjokrokusumo, D. (2021). Manfaat Jamur Konsumsi (Edible Mushroom) Dilihat Dari Kandungan. *Badan Riset Dan Inovasi Nasional (BRIN)*, 92–100.