

Analisis Efisiensi Usahatani Padi dengan Sistem Alsintan *Combine Harvester* pada Proses Pemanenan di Desa Bareng Kecamatan Ngasem Kabupaten Bojonegoro

Efficiency Analysis of Rice Farming with Combine Harvester System in the Harvesting Process in Bareng Village, Ngasem Sub-district, Bojonegoro

Eka Elsha Septiyana, Sri Widayanti*, Ika Sari Tondang

Agriculture Faculty, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

*Email: sriwidayanti@upnjatim.ac.id

(Diterima 11-09-2024; Disetujui 29-11-2024)

ABSTRAK

Pemanenan padi yakni suatu kegiatan yang bertujuan untuk memperoleh gabah dari proses penanaman dalam jangka waktu tertentu hingga mencapai tingkat kematangan yang telah ditentukan. Saat pemanenan, sangat tepat untuk menggunakan *combine harvester* karena selain meningkatkan efisiensi panen dan meminimalisir hilangnya gabah padi, juga dapat memperluas areal panen dan memperbaiki kondisi agroekosistem. Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis berbagai faktor dalam produksi padi dan efisiensi teknis serta ekonomi dalam penggunaan alat *Combine Harvester* dibandingkan dengan metode tradisional (*non-Combine Harvester*) pada proses pemanenan padi. Lokasi penelitian berada di Desa Bareng, Kecamatan Ngasem, Kabupaten Bojonegoro, dengan menggunakan metode kuantitatif. Sampel terdiri dari 100 petani, 50 di antaranya menggunakan *Combine Harvester*, dan 50 lainnya tidak. Hasil yang didapatkan berupa petani yang menggunakan *Combine Harvester* meningkatkan efisiensi teknis dan ekonomi secara signifikan dibandingkan metode tradisional. Pengaruh terbesar dalam produksi berupa luasan lahan, penggunaan pestisida dan banyaknya tenaga kerja. Nilai R/C ratio menunjukkan efisiensi ekonomi lebih tinggi pada petani yang menggunakan *Combine Harvester*, dengan R/C ratio sebesar 2,22 dibandingkan 1,65 pada metode tradisional. Hasil pada penelitian ini membuktikan bahwa penggunaan teknologi modern seperti *Combine Harvester* dapat meningkatkan produktivitas dan keuntungan petani.

Kata kunci: Efisiensi, Usahatani Padi, *Combine Harvester*, Pemanenan

ABSTRACT

Rice harvesting is an activity aimed at obtaining rice grains from the planting process over a certain period until the crop reaches a specified level of maturity. During harvesting, the use of a combine harvester is highly recommended, as it not only increases harvesting efficiency and minimizes grain loss, but also expands the harvest area and improves the agroecosystem conditions. The purpose of this study is to analyze various factors in rice production and the technical and economic efficiency of using combine harvesters compared to traditional methods (non-combine harvester) in the rice harvesting process. The research was conducted in Bareng Village, Ngasem District, Bojonegoro Regency, using a quantitative method. The sample consisted of 100 farmers, 50 of whom used combine harvesters and 50 who did not. The results showed that farmers who used combine harvesters significantly increased both technical and economic efficiency compared to traditional methods. The largest influences on production were land size, pesticide use, and the number of workers. The R/C ratio indicated higher economic efficiency among farmers using combine harvesters, with an R/C ratio of 2.22 compared to 1.65 for traditional methods. The findings of this study prove that the use of modern technology, such as combine harvesters, can increase productivity and profitability for farmers.

Keywords: Efficiency, Rice Farming, Combine Harvester, Harvesting

PENDAHULUAN

Pertanian adalah industri yang memanfaatkan sumber daya manusia untuk makanan, bahan baku industri, pengelolaan lingkungan, atau sumber energi lainnya. Pertanian memainkan peran penting dalam pertumbuhan ekonomi nasional karena berfungsi sebagai penggerak dan pemasok utama berbagai kebutuhan pokok masyarakat Indonesia, seperti beras dan jagung (Muharram & Masbar, 2018).

Subsektor tanaman pangan, perkebunan, kehutanan, peternakan, dan perikanan merupakan lima divisi dari sektor pertanian Indonesia. (Putri, 2020), karena pangan adalah kebutuhan primer utama bagi masyarakat Indonesia dan sekitarnya, subsektor pangan memainkan peran yang sangat penting dalam pertanian.

Indonesia memiliki berbagai komoditas yang harus dipertahankan, salah satunya adalah padi. Ini disebabkan karena beras terus menjadi bahan utama dalam pola makan orang Indonesia (Aprianti et al., 2020). Hal ini disebabkan masyarakat Indonesia menjadikan nasi sebagai makanan pokok utama. Terjaminnya produksi beras yang cukup secara nasional, didistribusikan dengan harga yang terjangkau, serta aman untuk dikonsumsi oleh warga Indonesia sangat penting untuk menjaga ketahanan pangan nasional.

Faktor teknis maupun non-teknis mempengaruhi seberapa baik petani menggunakan tenaga kerja, pupuk, dan pestisida serta seberapa produktif dan hasil pertanian padi. Seiring dengan pertumbuhan populasi dan industri pangan, upaya untuk meningkatkan produksi padi menjadi sangat penting. Ini dilakukan untuk memastikan ketersediaan makanan yang berkelanjutan di masa mendatang.

Pemanenan padi adalah pemetikan tanaman padi baik pada lahan kering maupun lahan sawah. Saat ini, proses pemanenan padi bisa dilaksanakan dengan sistem tradisional dengan memanfaatkan alat perontok padi manual maupun sistem pemanenan secara modern dengan bantuan teknologi *Combine Harvester*. Pemanenan padi bertujuan untuk menghasilkan gabah dalam jangka waktu tertentu hingga mencapai tingkat kematangan tertentu. Beberapa proses dilakukan selama proses pemanenan padi, seperti pemotongan batang padi, pengumpulan, perontokan, dan pembersihan. Selanjutnya, buruh yang memanen padi dipekerjakan. Kelompok usia produktif saat ini lebih memilih bekerja di industri lain seperti konstruksi atau di kota daripada sebagai petani. Oleh karena itu, semakin banyak kekurangan tenaga kerja di sektor manajemen pertanian.

Banyak strategi yang dapat dilakukan untuk mengatasi kesulitan ini, salah satu contohnya dengan menggunakan mesin pemanen *Combine Harvester* untuk meningkatkan produktivitas dan efisiensi kerja atau menggunakan peralatan-peralatan pertanian. Dengan menurunkan jumlah panen yang hilang, metode pemanenan saat ini diprediksi dapat mengurangi kerugian petani.

lokasi penelitian ini terletak di Desa Bareng, Kecamatan Ngasem, Kabupaten Bojonegoro. Ada sekitar 6.861 orang yang tinggal di desa Bareng, sebagian besar bekerja sebagai petani. Di Desa Bareng, beberapa petani telah menggunakan alat pemanen gabah *Combine Harvester* sejak tahun 2019; namun demikian, sebagian petani tetap memanen padi dengan pemanenan padi secara tradisional.

Tengkulak menyediakan *Combine Harvester*, alat pemanen padi yang digunakan masyarakat. Sebelum penemuan mesin pemanen gabungan, orang hanya dapat menggunakan perontok padi manual dan alat lainnya yang bersifat konvensional. Memanfaatkan perontok padi manual mengharuskan petani membayar jasa tenaga kerja. Berdasarkan pernyataan diatas, bahwa tidak semua petani komoditas padi di Desa Bareng telah menggunakan pemanen gabah, padahal kemajuan teknis-khususnya dalam bentuk pemanen gabah-tentunya dapat mempermudah petani untuk memanen padi di Desa Bareng. Hal tersebut menggambarkan bahwa penggunaan *Combine Harvester* oleh para petani padi di Desa Bareng belum merata, padahal dengan adanya kemajuan teknologi terutama pada bidang pertanian berupa adanya *Combine Harvester* tentunya dapat memudahkan petani untuk melakukan proses pemanenan padi di Desa Bareng, Sehingga keseluruhan petani diharapkan dapat memperoleh keuntungan yang maksimum.

Mayoritas masyarakat di desa Bareng berprofesi sebagai petani padi. Selain penggunaan mesin pemanen gabah yang masih di bawah standar selama proses pemanenan-tidak semua petani padi di desa Bareng menggunakan mesin tersebut-ketidaktahuan petani akan pemilihan dan kombinasi faktor produksi juga menyebabkan belanja modal mereka melebihi pendapatan mereka. Hasil panen padi di desa Bareng diyakini dipengaruhi oleh sejumlah faktor produksi, antara lain penggunaan benih, pupuk (termasuk obat-obatan seperti insektisida), serta kondisi cuaca dan hama tanaman.

Hasil yang dicapai masih di bawah standar karena petani padi di desa Bareng kurang memiliki pengetahuan tentang bagaimana memilih dan menggabungkan input untuk pertaniannya. Untuk memastikan bahwa pertanian dapat secara konsisten menghasilkan keuntungan ekonomi setinggi mungkin, campuran input yang efisien berdampak signifikan pada produksi beras. Tingkat efisiensi penggunaan input di Desa Bareng tetap tidak efisien karena alokasi penggunaan input yang belum

ideal. Jumlah beras yang dihasilkan sangat ditentukan oleh penggunaan input yang efisien, memastikan bahwa kegiatan pertanian selalu menghasilkan imbalan ekonomi setinggi mungkin.

Meningkatnya kebutuhan pangan di tengah berkurangnya tenaga kerja di sektor pertanian, masalah-masalah terkait produktivitas menjadi semakin nyata. Adanya permasalahan tersebut, diperlukan penggunaan mekanisasi pertanian, seperti alsintan (alat dan mesin pertanian), untuk meningkatkan produktivitas padi di Desa bareng. Hal tersebut juga mendasari untuk dijadikan penelitian dengan judul “Analisis Efisiensi Usahatani Padi Sawah dengan Sistem Alsintan *Combine Harvester* pada Proses Pemanenan di Desa Bareng, Kecamatan Bareng, kabupaten Bojonegoro”. Penelitian ini memiliki tujuan untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi padi serta efisiensi teknis penggunaan *Combine Harvester*, serta menganalisis efisiensi ekonomi penggunaan alat tersebut dalam proses pemanenan padi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan Agustus 2024 di Desa Bareng, Kecamatan Ngasem, Kabupaten Bojonegoro. Eksplorasi ini menggunakan metodologi kuantitatif dengan teknik *questionner*. Beberapa faktor yang dirinci antara lain variabel dependen yaitu berapa banyak beras yang dihasilkan, serta faktor bebas berupa luas tanah, bibit, pupuk kandang, pestisida dan tenaga kerja.

Purposive sampling adalah metode sampling yang digunakan (sengaja) berdasarkan kriteria yang dimiliki responden atau sampel potensial. Petani padi yang memenuhi persyaratan metodologi ini adalah mereka yang telah bertani lebih dari lima tahun, memanen padi dengan metode *Combine Harvester* atau metode tradisional (tanpa *Combine Harvester*), dan tinggal di desa yang sama. Ditentukan bahwa di Desa Bareng, Kecamatan Ngasem, Kabupaten Bojonegoro diambil 50 petani yang memanen padi menggunakan pemanen gabungan dan 50 petani lainnya tidak.

Penelitian ini menggunakan 2 data, yaitu data primer dan data sekunder. Mengumpulkan informasi penting melalui *questionner*, mengadakan pertemuan dengan responden dan memperhatikan kegiatan petani. Sejumlah tinjauan literatur atau catatan dari penelitian sebelumnya digunakan untuk mengumpulkan data sekunder.

Tujuan utama penelitian, yaitu untuk mendapatkan informasi dari berbagai faktor yang memiliki pengaruh dalam produksi padi di Desa Bareng serta menghitung nilai indeks efisiensi teknis pada penggunaan mesin pemanen oleh petani maupun yang tidak menggunakannya. Dengan menggunakan model fungsi Cobb-Douglas dan regresi linier berganda, uji asumsi klasik normalitas, multikolinearitas, heteroskedastisitas, dan autokorelasi digunakan untuk melakukan analisis. Tujuan kedua penelitian adalah membandingkan efisiensi ekonomi kedua kelompok petani pada proses panen berdasarkan analisis usahatani dan uji beda rata-rata

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Terdapat 100 petani dalam penelitian ini, yang terdiri dari petani di Desa Bareng berdasarkan digunakannya *Combine Harvester* dalam proses pemanenan padi. Karakteristik penjawab, berupa jenis kelamin petani, usia petani, dan tingkat Peendidikan petani, dijelaskan secara terperinci. Tabel 1 dan 2 menunjukkan pengelompokan karakteristik responden berdasarkan temuan penelitian ini.

Tabel 1. Petani yang menggunakan *Combine Harvester*

| Karakteristik | Jumlah Responden (orang) | Persentase (%) |
|---------------|--------------------------|----------------|
| Jenis kelamin | | |
| Laki-laki | 30 | 60 |
| Perempuan | 20 | 40 |
| Usia (Tahun) | | |
| 35-39 | 5 | 10 |
| 40-44 | 7 | 14 |
| 45-49 | 17 | 34 |
| 50-54 | 13 | 26 |
| > 55 | 8 | 16 |

| Pendidikan Terakhir | | |
|---------------------|----|----|
| SD/Sederajat | 30 | 60 |
| SMP/Sederajat | 12 | 24 |
| SMA/Sederajat | 5 | 10 |
| D3/S1 | 3 | 6 |

Sumber: Data Primer diolah (2024)

Tabel 2. Petani yang tidak menggunakan *Combine Harvester*

| Karakteristik | Jumlah Responden (orang) | Persentase (%) |
|---------------------|--------------------------|----------------|
| Jenis kelamin | | |
| Laki-laki | 35 | 70 |
| Perempuan | 15 | 30 |
| Usia (Tahun) | | |
| 35-39 | 3 | 6 |
| 40-44 | 9 | 18 |
| 45-49 | 13 | 26 |
| 50-54 | 18 | 36 |
| > 55 | 7 | 14 |
| Pendidikan Terakhir | | |
| SD/Sederajat | 35 | 70 |
| SMP/Sederajat | 13 | 26 |
| SMA/Sederajat | 2 | 4 |
| D3/S1 | 0 | 0 |

Sumber: Data Primer diolah (2024)

Berdasarkan hasil pengolahan data yang terdapat pada Tabel 1 dan Tabel 2, didapatkan bahwa petani dengan menggunakan 2 teknik panen yang berbeda memiliki jenis kelamin laki-laki dan perempuan. Diketahui petani yang memanen padi menggunakan pemanen *Combine Harvester* terbanyak adalah laki-laki, begitu pula petani yang memanen padi tanpa pemanen (*non-Combine Harvester*). Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa mayoritas petani di Desa Bareng memiliki jenis kelamin laki-laki.

Berdasarkan usia, mayoritas penggunaan *Combine Harvester* oleh petani maupun *non-Combine Harvester* dalam proses pemanenan padi di Desa Bareng berusia di atas 40 tahun, yang menunjukkan rendahnya keterlibatan petani muda di desa tersebut. Hal ini disebabkan oleh kecenderungan generasi muda di Desa Bareng yang lebih memilih bekerja di sektor industri atau merantau ke kota.

Berdasarkan jenjang pendidikan, padi dipanen oleh petani dengan menggunakan *Combine Harvester* dan system konvensional di Desa Bareng menunjukkan perbedaan dalam metode panen yang digunakan. Sebagian petani telah beralih ke teknologi modern dengan menggunakan *Combine Harvester*, sementara yang lain masih memanfaatkan metode tradisional untuk memanen padi. Bareng mayoritas memiliki jenjang pendidikan terakhir SD, lalu disusul dengan jenjang pendidikan terakhir SMP. Jenjang pendidikan turut mempengaruhi kehendak para petani untuk memanfaatkan *Combine Harvester* pada proses pemanenan padi dikarenakan semakin tinggi jenjang pendidikan seseorang, maka keputusan untuk menggunakan teknologi akan lebih bijaksana.

Uji Asumsi Klasik

Uji normalitas bertujuan untuk memastikan pada data pengamatan berdistribusi secara normal, yang diperlukan untuk melakukan pengujian hipotesis. Uji Kolmogorov-Smirnov digunakan untuk memeriksa normalitas distribusi data. Data dianggap lolos uji normalitas apabila nilai sig. > 0,05, sehingga *standard* “BLUE (*Best Linear Unbiased Estimator*)” terpenuhi. Nilai Asymp. Sig (2-tailed) pada petani yang menggunakan *Combine Harvester* dengan nilai 0,431, pada data *non-Combine Harvester* adalah 0,343. Hasil kedua data tersebut memiliki nilai sig. > 0,05, dengan data berdistribusi normal kemudian siap untuk dianalisis lebih lanjut.

Uji multikolinieritas bertujuan untuk memastikan bahwa variabel bebas tidak berkorelasi linier satu sama lain. Pemenuhan syarat “BLUE (*Best Linear Unbiased Estimator*)” jika tidak ada multikolinieritas. Pada penelitian ini, nilai “VIF” dan toleransi variabel independen dihitung. Data

memiliki sifat bebas multikolinieritas jika “VIF” < 10 hingga > 0,1. Hasil yang didapatkan berupa multikolinieritas nihil karena nilai “VIF” < 10 hingga > 0,1.

Uji heteroskedastisitas bertujuan untuk memastikan bahwa model regresi memiliki keragaman kesalahan yang konstan di seluruh pengamatan. Homoskedastisitas berarti bahwa keragaman kesalahan adalah konstan, sedangkan heteroskedastisitas menunjukkan keragaman nilai kesalahan yang tidak konstan. Untuk memenuhi standar “BLUE (*Best Linear Unbiased Estimator*)”, kesalahan harus konstan di seluruh pengamatan. Jika heteroskedastisitas ditemukan setelah pengujian, ini menunjukkan penyimpangan dari asumsi tradisional. Uji Gletser dapat digunakan untuk melakukan pengujian heteroskedastisitas, yang menguji dengan system perbandingan regresi variabel bebas terhadap nilai residu absolut. Data dianggap bebas dari heteroskedastisitas pada nilai signifikansi faktor bebas terhadap pembanding > 0,05. Berdasarkan hasil uji Gletser, baik petani yang menggunakan *Combine Harvester* maupun system tradisional menunjukkan signifikansi faktor independen dengan nilai > 0,05. Ini mengindikasikan jika data bukan termasuk heteroskedastisitas.

Untuk mengevaluasi ada tidaknya autokorelasi, yaitu hubungan antara kesalahan pada satu observasi dengan kesalahan pada observasi sebelumnya dilakukan uji autokorelasi. Masalah autokorelasi teridentifikasi jika ada korelasi antara pengamatan yang dilakukan selama periode waktu tertentu. Uji Durbin-Watson dapat digunakan untuk mendeteksi autokorelasi. Autokorelasi dianggap tidak ada jika nilai $(dU < \text{Durbin-Watson} < 4 - dU)$ (Sujawani, 2016).

Hasil uji autokorelasi memiliki hasil berupa petani yang menggunakan *Combine Harvester* memiliki skor Durbin-Watson sebesar 2,171. Dengan tingkat signifikansi 5%, nilai (dU) dari tabel Durbin-Watson untuk 5 variabel dan 50 sampel adalah 1,7708, sementara nilai $(4 - dU)$ adalah 2,2292. Karena nilai $(dU \text{ sebesar } 1,7708) < \text{Durbin-Watson (2,171)} < (4 - dU) (2,2292)$, maka autokorelasi tidak ditemukan dalam data untuk penggunaan *Combine Harvester* oleh petani. Demikian juga, petani yang masih menggunakan system pemanenan tradisional (*Combine Harvester*) memiliki skor Durbin-Watson sebesar 2,227. Dengan nilai (dU) yang sama (1,7708) dan nilai $(4 - dU)$ sebesar 2,2292, hasil ini juga menunjukkan bahwa tidak ada autokorelasi dalam data untuk petani yang tidak menggunakan *Combine Harvester*.

Analisis Regresi Linier Berganda dengan Persamaan Fungsi Cobb-Douglas

Berdasarkan uji asumsi klasik, variabel-variabel yang mempengaruhi produksi padi di Desa Bareng yang berbeda antara petani berdasarkan digunakan atau tidaknya mesin *Combine Harvester* selama proses pemanenan padi, regresi linier berganda dengan persamaan fungsi “Cobb-Douglas” digunakan untuk menganalisis data. Data produksi padi di Desa Bareng didasarkan pada analisis “regresi linier berganda” menggunakan persamaan fungsi “Cobb-Douglas” antara petani berdasarkan digunakan atau tidaknya mesin *Combine Harvester* untuk masing-masing faktor produksi yang dicantumkan dalam Tabel 3 serta Tabel 4.

Tabel 3. Hasil Uji Regresi Linier Berganda *Combine Harvester*

| Variabel | Koefisien | Sig. |
|-------------------|-----------|--------|
| Luas Lahan (X1) | 0,042 | 0,019* |
| Benih (X2) | 0,480 | 0,120 |
| Pupuk (X3) | 1,124 | 0,138 |
| Pestisida (X4) | -0,446 | 0,036* |
| Tenaga Kerja (X5) | 0,039 | 0,028* |

Sumber: Data Primer yang diolah menggunakan SPSS (2024)

Tabel 4. Hasil Uji Regresi Linier Berganda *non-Combine Harvester*

| Variabel | Koefisien | Sig. |
|-------------------|-----------|--------|
| Luas Lahan (X1) | 0,033 | 0,032* |
| Benih (X2) | 0,378 | 0,520 |
| Pupuk (X3) | 0,034 | 0,004* |
| Pestisida (X4) | -1,015 | 0,000* |
| Tenaga Kerja (X5) | 0,034 | 0,038* |

Sumber: Data Primer yang diolah menggunakan SPSS (2024)

Tabel 3. menjelaskan persamaan regresi didapatkan untuk petani yang menggunakan *Combine Harvester* yaitu:

$$\text{LnY} = 3,867 + 0,042\text{LnX}_1 + 0,480\text{LnX}_2 + 1,124\text{LnX}_3 - 0,446\text{LnX}_4 + 0,039\text{LnX}_5 + \varepsilon$$

Berdasarkan Tabel 4. diperoleh persamaan regresi untuk petani yang tidak menggunakan *Combine Harvester* yaitu:

$$\text{LnY} = 3,532 + 0,015\text{LnX}_1 + 0,431\text{LnX}_2 + 0,479\text{LnX}_3 + 0,114\text{LnX}_4 - 0,084\text{LnX}_5 + \varepsilon$$

Berdasarkan kedua fungsi tersebut, baik petani yang menggunakan *Combine Harvester* maupun tidak, menunjukkan jika variabel independen yang berpengaruh secara signifikan adalah luas lahan (X1), pestisida (X4) dan tenaga kerja (X5). Variabel independen yang tidak memiliki pengaruh signifikan adalah benih (X2) dan pupuk (X3).

Uji F

Produksi padi di Desa Bareng (Y) yang dipanen dengan menggunakan sistem alat mesin *Combine Harvester* sangat dipengaruhi oleh variabel luas lahan (X1), benih (X2), pupuk (X3), pestisida (X4), dan tenaga kerja (X5) secara simultan atau bersamaan, dibuktikan dengan nilai F hitung sebesar (7,412) dan (43,774) melebihi nilai F tabel (2,42).

Uji T

Berdasarkan Berdasarkan hasil uji-T untuk petani yang menggunakan *Combine Harvester*, diperoleh nilai t hitung yang dijabarkan berikut ini: luas lahan -0,682; benih -1,587; pupuk 2,139; pestisida -0,687; dan tenaga kerja 1,377. Uji-T ini bertujuan untuk mengidentifikasi apakah variabel bebas berupa luas lahan (X1), benih (X2), pupuk (X3), pestisida (X4), dan tenaga kerja (X5) berpengaruh parsial dengan nilai signifikan terhadap variabel terikat, yaitu peningkatan hasil panen beras di desa secara keseluruhan. Hasil signifikansi menunjukkan bahwa benih sebesar 0,019, pupuk 0,138, pestisida 0,036, tenaga kerja 0,028, dan luas lahan 0,019. Berdasarkan hasil ini, variabel terikat secara signifikan dipengaruhi oleh tenaga kerja (X5), pestisida (X4), dan luas lahan (X1), dengan tingkat signifikansi 0,05. Sebaliknya, benih (X2) dan pupuk (X3) tidak menunjukkan pengaruh signifikan.

Untuk petani non-Combine *Harvester*, nilai t hitung pada berbagai variabel dijabarkan berikut ini: luas lahan 0,884; benih 1,993; pupuk 3,034; pestisida 6,030; dan tenaga kerja 2,122. Nilai signifikansi untuk variabel-variabel tersebut adalah: luas lahan 0,032; benih 0,520; pupuk 0,004; pestisida 0,000; dan tenaga kerja 0,038. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tenaga kerja (X5), pestisida (X4), dan luas lahan (X1) berpengaruh signifikan atas faktor terikat, dengan nilai signifikansi < 0,05. Sebaliknya, pupuk (X3) dan benih (X2) tidak berpengaruh signifikan karena nilai signifikansinya > 0,05.

Efisiensi Teknis

Efisiensi teknis berkonsep dengan cara mengukur sejauh mana hasil panen aktual melampaui produksi maksimum yang dapat dicapai dengan sumber daya yang tersedia. Ketika unsur-unsur produksi digunakan untuk menghasilkan output atau produksi yang mencapai tingkat tertinggi yang layak, dikatakan efisien secara teknis atau memiliki efisiensi teknis. Hal ini menunjukkan efisiensi dalam menggunakan sumberdaya tanpa adanya pemborosan dan setiap unit faktor produksi digunakan secara maksimal untuk memaksimalkan hasil produksi. Koefisien konstanta atau intersep dari fungsi produksi jangka panjang dapat digunakan untuk menghitung indeks efisiensi produksi jangka Panjang (Devintha, 2018).

Menurut buku "*Agricultural Productivity and Economic Growth*" (2005) oleh Vincent H Smith dalam Saptana (2016), terdapat kutipan terkait efisiensi teknis. "*Technical efficiency measures the extent to which a producer maximizes output from a given set of inputs. If the producer is technically efficient, it means that the producer operates on the production frontier and achieves the maximum output possible given the inputs used. Inefficiencies arise when the producer fails to use the inputs in the most effective way, resulting in lower output than what is theoretically achievable.*" Artinya bahwa efisiensi teknis mengukur sejauh mana seorang produsen memaksimalkan hasil dari sekumpulan input yang tersedia. Jika produsen efisien secara teknis, itu berarti bahwa produsen beroperasi pada batas produksi dan mencapai hasil maksimum yang mungkin dengan input yang digunakan. Ketidakefisienan muncul ketika produsen gagal menggunakan input dengan cara yang paling efektif, yang mengakibatkan hasil yang lebih rendah daripada yang seharusnya dapat dicapai secara teoretis.

Dalam penelitian ini, pemanfaatan unsur-unsur produksi dianggap efisien secara teknis (*technical efficiency*) jika menghasilkan produksi setinggi mungkin. Proses pemanenan padi di Desa Bareng dinilai efisien secara teknis jika indeks efisiensi penggunaan mesin pemanen gabah oleh petani lebih besar dibandingkan tidak digunakannya mesin pemanen gabah oleh petani. Hasil uji efisiensi teknis yang dilakukan di Desa Bareng dengan menggunakan *Combine Harvester* disuguhkan di Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Efisiensi Teknis penggunaan *Combine Harvester*

| Variabel | Konstanta | Sig. |
|--|-----------|-------|
| 1. Modern (<i>Combine Harvester</i>) | 3,867 | 0,049 |
| 2. Tradisional (non- <i>Combine Harvester</i>) | 2,384 | 0,000 |

Sumber: Data Primer yang diolah menggunakan SPSS (2024)

Tabel 5 di atas menunjukkan bahwa petani di Desa Bareng memiliki nilai konstanta (intersep) sebesar 3.867 selama proses pemanenan padi. Nilai intersep ini tidak hanya berfungsi sebagai konstanta dalam fungsi regresi tetapi juga sekaligus menunjukkan nilai indeks efisiensi teknis dari para petani tersebut. Artinya, petani yang menggunakan *Combine Harvester* mampu mencapai efisiensi teknis yang lebih tinggi pada saat proses panen padi. Di sisi lain, tidak digunakannya mesin pemanen *Combine Harvester* memiliki nilai konstanta (intersep) sebesar 2,384. Perbedaan signifikan antara kedua nilai konstanta ini mencerminkan perbedaan dalam efisiensi teknis antara petani yang menggunakan teknologi modern dan petani yang masih menggunakan metode tradisional dalam proses pemanenan padi. Berdasarkan ini dapat diketahui bahwa pemanfaatan *Combine Harvester* dapat meningkatkan pemanfaatan input efisien secara teknis dalam produksi padi di wilayah tersebut.

Penelitian mengenai penggunaan *Combine Harvester* di Desa Bareng menunjukkan bahwa petani yang menggunakan teknologi modern ini memiliki nilai indeks efisiensi teknis yang lebih tinggi daripada penggunaan metode tradisional. Ini sejalan dengan teori efisiensi teknis dari Vincent (2002), efisiensi teknis terukur dari seberapa baik faktor produksi dapat memaksimalkan output yang dihasilkan. Menurut Vincent, efisiensi teknis dicapai ketika penggunaan faktor produksi menghasilkan output yang mendekati atau mencapai kapasitas maksimum, sehingga meminimalkan pemborosan dan meningkatkan produktivitas. Dalam konteks penelitian ini, penggunaan *Combine Harvester* mencerminkan prinsip-prinsip teori Vincent dengan secara signifikan meningkatkan efisiensi produksi padi. Teknologi ini tidak hanya mengoptimalkan penggunaan sumber daya tetapi juga meningkatkan kualitas gabah dan menghemat waktu serta biaya produksi, sesuai dengan konsep Vincent tentang efisiensi teknis yang maksimal (Saptana, 2016).

Efisiensi Ekonomi

Desa Bareng, Kecamatan Ngasem, Kabupaten Bojonegoro, menampilkan rasio R / C pada penggunaan mesin pemanen gabah (*Combine Harvester*) oleh petani dibandingkan dengan tidak digunakannya pemanen gabah oleh petani dalam proses pemanenan padi, yang digunakan untuk mengukur efisiensi ekonomi. Analisis ini dilihat dari berbagai aspek proses berusahatani (Devin tha, 2018). Menurut Soekartawi (2003), ada tiga data yang sering digunakan dalam analisis usahatani: penerimaan, pengeluaran, dan pendapatan. Ketiga variabel tersebut dianalisis secara anggaran arus kas.

Tabel 6. Hasil Analisis R/C Ratio

| No | Sistem Pemanenan | Total Biaya (Rp) | Total Penerimaan (Rp) | Total Pendapatan (Rp) | R/C Ratio |
|----|---|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------|
| 1. | Modern (<i>Combine Harvester</i>) | 12.508.200 | 27.945.500 | 15.365.300 | 2,22 |
| 2. | Tradisional (Non- <i>Combine Harvester</i>) | 15.119.920 | 25.040.000 | 9.920.080 | 1,65 |

Data Primer: Data diolah 2024

Berdasarkan Tabel 6, terlihat bahwa pemanenan padi dengan menggunakan sistem alsintan *Combine Harvester*, yang termasuk dalam kategori teknologi modern, menunjukkan tingkat efisiensi yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan metode pertanian tradisional. Hal ini ditunjukkan dengan perbedaan nilai rasio R / C antara kedua metode tersebut: sistem pemanenan padi modern memiliki

nilai rasio R/C sebesar 2,22, sedangkan metode lainnya (non- *Combine Harvester*) hanya memiliki nilai rasio R / C sebesar 1,65. Hal ini menunjukkan bagaimana pemanenan padi dengan metode modern menjadi lebih produktif. Harga jual gabah petani yang lebih tinggi dalam sistem pemanenan modern, yang dihasilkan dari sistem pemanenan tersebut yakni peningkatan kualitas gabah dibandingkan dengan gabah yang dihasilkan dari teknik pemanenan konvensional, merupakan salah satu penyebab utama perbedaan tersebut. Selain itu, pengurangan waktu dan biaya yang signifikan dalam proses produksi beras-dapat dicapai dengan metode modern merupakan manfaat lain dari penggunaan alsintan *Combine Harvester* dalam prosedur pemanenan saat ini.

Tabel 7. Hasil Analisis Uji Beda Rata-Rata R/C Ratio Usahatani Padi

| Uraian | Sistem Pemanenan Modern | Sistem Pemanenan Tradisional |
|---------------------|-------------------------|------------------------------|
| Jumla Sampel | 50 | 50 |
| Rata-rata R/C Ratio | 2,22 | 1,65 |
| Signifikansi: 0,001 | | |
| t-Hitung: 3,555 | | |
| t-Tabel: 2,01174 | | |

Data Primer: Data diolah 2024

Uji perbedaan rata-rata menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam rasio R/C antara sistem pemanenan modern dan tradisional, dengan nilai-p < 0,05. Rasio R/C rata-rata untuk sistem pemanenan modern adalah 2,22, jauh lebih tinggi dibandingkan dengan sistem pemanenan tradisional yang hanya mencapai 1,65. Hasil t-hitung sebesar 3,555 lebih besar dari nilai T-tabel (0,025;47) = 2,01174, yang menyebabkan penolakan terhadap H₀ dan penerimaan H₁. Hal ini mengindikasikan bahwa sistem pemanenan padi modern tidak hanya meningkatkan efisiensi teknis, tetapi juga berdampak terhadap peningkatan keuntungan secara ekonomi bagi petani.

Temuan ini memiliki kesamaan dari penelitian Muhasin dkk. yang dilakukan di Desa Wadang pada tahun 2021 dengan judul “Efisiensi Penggunaan Mesin Pemanen Padi (Combine Harvester) dengan Pemanenan Tradisional”. Penelitian tersebut menunjukkan rasio R/C sebesar 1,7 untuk panen dengan system modern dan 1,3 untuk sistem panen lainnya, yang menandakan keberhasilan usahatani padi sawah di Desa Wadang jika mesin combine harvester dan mesin pemanen padi manual digunakan secara efektif, mengingat rasio R/C yang lebih besar dari 1.

Dari segi efisiensi ekonomi, nilai R/C Ratio untuk Combine Harvester adalah 2,22, dengan nilai lebih tinggi dibandingkan dengan metode tradisional sebesar 1,65. Ini membuktikan bahwa pengeluaran uang dalam metode modern memiliki hasil pendapatan yang lebih tinggi. Di sisi lain, penelitian oleh Widayanti & Nuriah (2007) yang mengeksplorasi efisiensi teknis dan ekonomi pada usahatani padi dengan system organik dan konvensional menggunakan fungsi produksi “Cobb-Douglas” dan B/C Ratio, menemukan bahwa padi organik mempunyai indeks efisiensi teknis sebesar 360,68, jauh lebih tinggi dibandingkan dengan 153,12 untuk padi system konvensional. Hal ini menunjukkan bahwa padi organik memiliki efisiensi yang lebih tinggi pada faktor produksi. Selain itu, padi organik juga unggul dari segi efisiensi ekonomi dengan nilai B/C Ratio sebesar 2,79, dibandingkan dengan 2,42 untuk padi non-organik. Dapat disimpulkan bahwa padi organik menghasilkan manfaat yang lebih besar dari uang yang dikeluarkan.

KESIMPULAN

Kesimpulan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berbagai faktor yang berpengaruh signifikan terhadap produksi padi adalah luas lahan, pestisida, dan tenaga kerja. Sebaliknya, benih dan pupuk tidak menunjukkan pengaruh signifikan pada kedua sistem pemanenan padi, baik secara modern maupun tradisional. Petani yang menggunakan *Combine Harvester* sebagai alat pemanenan menunjukkan nilai indeks efisiensi yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode pemanenan tradisional, menegaskan keunggulan efisiensi teknis dari penggunaan *Combine Harvester*.
2. Penggunaan *Combine Harvester* oleh petani memiliki R/C Ratio yang lebih tinggi dibandingkan dengan petani yang masih menggunakan metode tradisional dalam pemanenan gabah di Desa Bareng. Ini menunjukkan bahwa sistem pemanenan modern memiliki efisiensi ekonomi yang lebih tinggi dibandingkan dengan sistem tradisional di desa tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprianti, A., Noor, T. I., & Isyanto, A. Y. (2020). Analisis Efisiensi Teknis Usahatani Padi Sawah di Desa Ciganjeng Kecamatan Padaherang Kabupaten Pangandaran. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroinfo Galuh*, 7(3), 759.
- Damayanti, D. (2023). Analisis Efisiensi Usahatani Padi Sawah Dengan Sistem Alsintan Combine Harvester Pada Proses Pemanenan di Desa Padangloang Kecamatan Dua Pitue Kabupaten Sidenreng Rappang. 21(3), 115–124.
- Devintha, P. (2018). Analisis efisiensi dan skala ekonomi pada industri bumbu masak dan penyedap masakan di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 16(2).
- Durroh, B. (2020a). Efektivitas Penggunaan Mesin Panen (*Combine Harvester*) Pada Pemanenan Padi Di Kabupaten Bojonegoro. *SINTA Journal (Science, Technology, and Agricultural)*, 1(1), 7–13.
- Mahasin, A. N., Arifin, Z., & Susilowati, D. (2021). Efisiensi Penggunaan Mesin Pemanen Padi (Combine harvester) Dengan Pemanenan Secara Tradisional di Desa Wadang Kecamatan Ngasem Kabupaten Bojonegoro. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, 9(5), 1–7.
- Muharram, & Masbar, R. (2018). Dampak Penggunaan Mesin Padi (Combine Harvester) Terhadap Pendapatan Petani di Kecamatan Glumpang Tiga Kabupaten Pidie. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM) Ekonomi Pembangunan Fakultas Ekonomi Dan Bisnis Unsyiah*, 3(3), 350–358.
- Parayudhi, A. F., Rasyid, R., & Ilsan, M. (2021). Pengaruh Penggunaan Teknologi Mesin Combine Harvester Terhadap Produktivitas Hasil Panen Padi (Studi Kasus Kelurahan Kadidi, Kecamatan Panca Rijang, Kabupaten Sidrap). *Wiratani: Jurnal Ilmiah Agribisnis*, 4(1), 1.
- Putri, M. (2020). Analisis Pendapatan Usaha Penggilingan Padi (*Rice Milling Unit*) di Kecamatan Gunung Raya Kabupaten Kerinci. 1–11.
- Putri, S. A. (2022). Analisis Fungsi Produksi Cobb Douglas: Usaha Pakan Ternak RumputTernak Studi Kasus di Kabupaten Semarang. *Dinamika Ekonomi Rakyat*, 1(November), 1–21.
- Saptana, N. (2016). Konsep Efisiensi Usahatani Pangan dan Implikasinya bagi Peningkatan Produktivitas. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 30(2), 109.
- Smith, V. H. (2002). *Agricultural Productivity and Economic Growth* (V. H. Smith (ed.); 1st ed.). Kluwer Academic Publishers.
- Soedarto, T., & Hendrarini, H. (2020). Penerapan Dan Evaluasi Pengembangan Perilaku Petani Dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan Rumah Tangga Berbasis Teknologi Informasi Di Kabupaten Bangkalan Madura. *SCAN - Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 15(3).
- Sudariana. (2021). Analisis Statistik Regresi Linier Berganda.
- Tesa Nur Padilah, R. I. A. (2016). Analisis Regresi Linier Berganda dalam Estimasi Produktivitas Tanaman Padi di Kabupaten Karawang. 117–128.
- Utami, S. N., & Khotimah, K. (2022). Analisis Perbandingan Pendapatan Usahatani Padi Menggunakan Sistem Panen Manual dengan Combine Harvester di Kelompok Tani Tani Makmur Desa Baros Kecamatan Ketanggungan Kabupaten Brebes. 2(1), 129–138.
- Widayanti, S., & Yuliati, N. (2007). Kajian Ekonomi Pada Usahatani Padi Organik di Desa Sumbergepoh Kecamatan Lawang Kabupaten Malang Sri Widayanti dan Nuriah Yuliati*). *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian (J-SEP)*, 1(2), 1–7.