

EFISIENSI TEKNIS DAN FAKTOR PENENTU INEFISIENSI USAHATANI PADI DENGAN DAN TANPA MENGGUNAKAN COMBINE HARVESTER DI KABUPATEN INDRAMAYU

Dadan Permana¹, Anna Fariyanti², Yusalina²

¹Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Barat
Jl. Budi Utomo No. 45 Pontianak 78241

²Fakultas Ekonomi dan Manajemen Institut Pertanian Bogor
Jl. Raya Darmaga, Kampus IPB Darmaga Bogor 16680
Email: permanadan0880@gmail.com

ABSTRACT

Technical Efficiency and Determinant Inefficiency Factors of Rice Farming With and Without the Use of Combine Harvester in Indramayu District. Combine harvester is an agricultural machine used to help the process of paddy harvesting and threshing. The role of combine harvester in rice farming is to reduce yield losses and production cost. The purpose of this research was to analyze technical efficiency and determinant inefficiency factors on rice farming with and without using combine harvester in Indramayu District. The number of respondent samples were 84 farmers, purposively selected and consisted of 41 farmers using combine harvester dan 43 farmers without using combine harvester, from Jatibarang, Widasari, Bangodua, and Cikedung Sub Districts. Technical efficiency and determinant inefficiency factors were analyzed with the Stochastic Frontier Analysis (SFA) approach. Results of the analysis showed that using combine harvester on rice farming was technically more efficient than that of rice farming without using combine harvester. The average value of technical efficiency using combine harvester was 0.80, while the technical efficiency without using combine harvester was 0.69. Production inputs that had a significant effect on rice production were land area, as well as the use of pesticides, family labour, and outside family labour. Inefficiency factors that could increase technical efficiency were combined harvester and certified seeds utilization. Combine harvester utilization gave a significant influence on increasing technical efficiency in order to increase rice production.

Keywords: combine harvester, rice farming, technical efficiency, Indramayu

ABSTRAK

Combine harvester merupakan mesin pertanian yang digunakan untuk pemanenan dan perontokan tanaman padi. Peran combine harvester dalam usahatani padi adalah untuk menekan kehilangan hasil dan biaya panen pada usahatani. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efisiensi teknis dan faktor-faktor penentu inefisiensi usahatani padi dengan dan tanpa menggunakan combine harvester di Kabupaten Indramayu. Data yang dikumpulkan berupa input produksi dan karakteristik petani yang menggunakan dan tidak menggunakan combine harvester. Jumlah responden sampel sebanyak 84 petani yang dipilih secara purposif, terdiri dari 41 petani menggunakan combine harvester dan 43 petani tidak menggunakan combine harvester, dari Kecamatan Jatibarang, Widasari, Bangodua, and Cikedung. Efisiensi teknis dan faktor-faktor penentu inefisiensi usahatani padi dianalisis dengan pendekatan Stochastic Frontier Analysis (SFA). Hasil analisis menunjukkan bahwa usahatani padi yang menggunakan combine harvester lebih efisien secara teknis dibandingkan usahatani padi yang tidak menggunakan combine harvester. Nilai rata-rata efisiensi teknis usahatani padi yang menggunakan combine harvester sebesar 0,80, sedangkan nilai efisiensi teknis usahatani padi yang tidak menggunakan combine harvester sebesar 0,69. Input produksi yang berpengaruh signifikan pada peningkatan produksi padi di antaranya luas lahan, pestisida, tenaga kerja dalam keluarga dan tenaga kerja di luar keluarga. Faktor-faktor inefisiensi yang dapat meningkatkan efisiensi teknis diantaranya penggunaan combine harvester dan penggunaan

benih bersertifikat. *Combine harvester* berpengaruh signifikan terhadap peningkatan efisiensi teknis usahatani padi sehingga dapat meningkatkan produksi padi di Kabupaten Indramayu.

Kata kunci: *combine harvester, efisiensi teknis, usahatani padi, Indramayu*

PENDAHULUAN

Padi memiliki peran penting dalam pembangunan pertanian di Indonesia, karena merupakan bahan baku makanan pokok masyarakat yang bahan konsumsinya dari beras. Beras sebagai makan pokok sebagian penduduk di Indonesia, keberadaannya harus terpenuhi dalam jumlah cukup karena dapat berpengaruh terhadap stabilitas ekonomi, sosial, politik dan keamanan disuatu wilayah. Pemenuhan bahan makanan pokok selalu menjadi prioritas dalam pembangunan pertanian, sehingga usaha peningkatan produksi padi akan terus dilakukan untuk memenuhi kebutuhan sumber makanan pokok masyarakat.

Data yang dirilis BPS (2018) menyatakan bahwa konsumsi beras nasional pada tahun 2011 sebesar 113,72 kg per kapita per tahun, pada tahun 2012 meningkat sebesar 0,94 persen menjadi 114,80 kg per kapita per tahun. Tahun 2014 menurun sebesar 0,59 persen menjadi 114,13 kg per kapita per tahun dan meningkat kembali pada tahun 2015 menjadi 114,61 kg per kapita per tahun. Hal ini menjelaskan bahwa konsumsi beras di Indonesia berfluktuasi dengan kecenderungan meningkat, sehingga perlu diantisipasi dengan peningkatan produksi padi nasional.

Kabupaten Indramayu merupakan salah satu kawasan sentra produksi dan lumbung padi di Jawa Barat, tiap tahun rata-rata berkontribusi terhadap produksi padi di Jawa Barat sebesar 10,81 persen. Produksi padi di Kabupaten Indramayu pada tahun 2018 sebanyak 1,39 juta ton dengan luas panen sebesar 236 ribu hektar dan produktivitas 5,9 ton per hektar (BPS Jabar, 2019). Kabupaten Indramayu pada tahun 2018 sebagai penghasil padi terbesar di Jawa Barat, namun

produktivitas padinya masih rendah dari Kabupaten Kuningan (6,3 ton per hektar) dan Kabupaten Majalengka (6,2 ton per hektar). Hal ini menggambarkan Kabupaten Indramayu belum mampu meningkatkan produksi padinya melalui peningkatan produktivitas. Menurut Swatika (2012) peningkatan produksi melalui peningkatan produktivitas akan sulit dicapai karena teknologi budidaya sudah hampir jenuh, konversi lahan terus bertambah, dan kehilangan hasil masih tergolong tinggi.

Pemerintah terus berusaha meningkatkan produksi padi melalui berbagai program, salah satunya dilakukan dengan memberikan bantuan alat dan mesin pertanian (alsintan) yang diharapkan dapat meningkatkan kinerja usahatani padi sehingga dapat meningkatkan produksi dan produktivitas. Salah satu alsintan yang diperbantukan pemerintah adalah mesin *combine harvester*.

Combine harvester merupakan mesin pertanian yang berfungsi melakukan pekerjaan pemanenan dan perontokan padi, dirancang menggunakan mesin penggerak yang dikendalikan oleh satu orang tenaga operator dan dua orang tenaga pembantu operator. Mesin *combine harvester* mampu menyelesaikan pekerjaan pemanenan, perontokan, pemisahan, pembersihan dan sortasi gabah yang dilakukan dalam satu mesin (Iswari 2012). Kabupaten penerima bantuan *combine harvester* diantaranya Kabupaten Indramayu.

Menurut Nugraha *et al.* (2007) yang mempengaruhi kehilangan hasil antara lain alat dan cara panen, sedangkan titik kritis kehilangan hasil terjadi ketika proses pemanenan sampai dengan perontokan yaitu sebesar 5,66 sampai 8,95 persen. Hal ini dipertegas oleh Eliza *et al.* (2009)

bahwa kehilangan hasil terjadi karena gabah banyak tercecer ketika panen, pengangkutan, dan perontokan.

Combine harvester dapat mengurangi kehilangan hasil yang disebabkan oleh alat dan cara penen padi. BBPMP (2016) menyatakan bahwa kehilangan hasil yang disebabkan oleh penggunaan *combine harvester* sebesar 1,87 persen, sehingga dapat menyelamatkan hasil panen sebesar 3,79 sampai 7,08 persen. Handaka dan Prabowo (2014) menyebutkan bahwa penggunaan teknologi mekanisasi dalam kegiatan panen dapat menghemat penggunaan tenaga kerja, menekan kehilangan hasil, dan secara tidak langsung dapat meningkatkan produksi.

Peningkatan produksi dapat dilakukan melalui pendekatan peningkatan efisiensi teknis. Efisiensi teknis didefinisikan oleh Farrell (1957) sebagai kemampuan suatu usahatani untuk menghasilkan output maksimum dari penggunaan sejumlah input atau teknologi tertentu. Peningkatan produksi melalui efisiensi teknis masih dapat dilakukan karena nilai efisiensi teknis usahatani padi di wilayah sentra produksi padi belum mencapai titik maksimum. Menurut Sumaryanto (2001) nilai tingkat efisiensi teknis usahatani padi di beberapa wilayah masih berada pada kisaran 64 sampai 80 persen. Penelitian Tinaprilla (2012) juga menyimpulkan bahwa nilai tingkat efisiensi teknis usahatani padi di wilayah sentra produksi padi di Indonesia berkisar antara 80,62 sampai 90,74 persen. Berdasarkan hal ini, usaha peningkatan produksi melalui peningkatan efisiensi teknis sangat dimungkinkan, karena masih terdapat peluang untuk meningkatkan nilai efisiensi teknis dalam usahatani padi.

Efisiensi teknis dipengaruhi oleh penggunaan input-input produksi dan faktor lain sebagai *error term* yang terdiri dari *noise* dan efek inefisiensi. *Noise* merupakan *random error* yang diperhitungkan dalam perhitungan galat dan merupakan faktor di luar kontrol seperti cuaca, bencana alam, serangan hama, dan lain-lain. Efek inefisiensi merupakan pengaruh yang disebabkan faktor internal manajerial dan sosial ekonomi

petani serta faktor lain yang merupakan keputusan petani untuk menentukan teknologi dalam usahatani. *Combine harvester* dalam efisiensi teknis sebagai variabel penduga efek inefisiensi teknis. Efek inefisiensi teknis merupakan *error term* yang dapat memengaruhi efisiensi teknis, sehingga dalam efisiensi teknis faktor penentu inefisiensi harus diketahui.

Pengaruh penggunaan teknologi terhadap efisiensi teknis menjadi penting untuk dikaji, karena penggunaan teknologi dalam usahatani padi terus berkembang. Penelitian efisiensi teknis usahatani padi dengan dan tanpa menggunakan *combine harvester* perlu dilakukan, sebagai evaluasi kinerja *combine harvester* terhadap usahatani padi dengan menganalisis efisiensi teknis dan faktor-faktor penentu inefisiensi dari penggunaan *combine harvester*.

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menganalisis serta membandingkan efisiensi teknis usahatani padi yang menggunakan dan tidak menggunakan *combine harvester*, dan (2) menganalisis faktor-faktor penentu inefisiensi teknis usahatani padi di Kabupaten Indramayu. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi sebagai bahan referensi untuk mempercepat optimalisasi penggunaan alsintan khususnya pada usahatani padi di Kabupaten Indramayu.

METODOLOGI

Kerangka Teoritis

Konsep efisiensi teknis dan inefisiensi teknis yang dirujuk dalam penelitian ini mengacu pada konsep yang dikembangkan oleh Farrel (1957), Coelli *et al.* (1998), serta Battese dan Coelli (1995). Menurut Farrel (1957) efisiensi teknis merupakan kemampuan suatu usahatani untuk mendapatkan output maksimum dari penggunaan sejumlah input atau teknologi tertentu. Efisiensi teknis dan inefisiensi teknis umumnya diukur dengan menggunakan fungsi produksi *stochastic frontier*. Menurut Coelli *et al.*

(1998) fungsi produksi *frontier* merupakan fungsi produksi yang menggambarkan output maksimum yang dapat dicapai dari setiap tingkat penggunaan input. Aigner *et al.* (1977) dalam Coelli *et al.* (1998) mendefinisikan fungsi produksi *stochastic frontier* sebagai:

$$\ln y_i = X_i\beta_i + v_i - u_i$$

Dimana y_i adalah output ke- i perusahaan, X_i adalah vektor input yang digunakan oleh perusahaan i , β vektor parameter, v_i adalah kesalahan acak yang diperhitungkan dalam pengukuran galat dan faktor acak di luar kontrol bersama dengan efek gabungan dari variabel input yang tidak ditentukan dalam fungsi produksi, dan u_i adalah variabel yang terkait dengan efek inefisiensi teknis.

Usahatani yang berada pada titik fungsi produksi *frontier* dapat dinyatakan bahwa usahatani tersebut efisien secara teknis. Fungsi produksi *frontier* dapat mengestimasi inefisiensi teknis dengan cara membandingkan posisi aktual relatif terhadap *frontiernya*. Menurut Coelli *et al.* (1998) efisiensi teknis dianalisis berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$TE_i = \frac{Y_i}{\exp(X_i\beta)} = \frac{\exp(X_i\beta - u_i)}{\exp(X_i\beta)} = \exp(-u_i)$$

Inefisiensi dalam fungsi produksi *stochastic frontier* merupakan salah satu komponen *error term*, yaitu *error term* yang dilambangkan dengan u_i sebagai pengaruh inefisiensi teknis dari usahatani (Coelli *et al.*, 1998). Variabel u_i biasa disebut dengan *one side disturbance* yang berfungsi dalam menangkap efek inefisiensi. Model inefisiensi teknis dianalisis dengan model yang dikembangkan oleh Battese dan Coelli (1995) sebagai berikut:

$$u_i = Z_i\delta + w_{it}$$

Dimana u_i adalah efek inefisiensi teknis perusahaan ke- i , Z_i adalah variabel penjelas terkait inefisiensi teknis dari perusahaan ke- i , δ faktor

dari koefisien, dan w_{it} adalah variabel acak. Variabel u_i yang digunakan untuk mengukur efek inefisiensi teknis diasumsikan bebas dan terdistribusi terpotong normal dengan $N(\mu_i \sigma_u^2)$.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di 4 (empat) kecamatan di Kabupaten Indramayu. Kecamatan tersebut meliputi Kecamatan Jatibarang, Kecamatan Widasari, Kecamatan Bangodua, dan Kecamatan Cikedung. Pertimbangan penentuan lokasi kecamatan secara sengaja (*purposive*) yaitu sebagai kecamatan yang mendapatkan bantuan *combine harvester* yang sudah digunakan secara berkelanjutan dan Kabupaten Indramayu sendiri merupakan salah satu sentra produksi padi di Jawa Barat yang mendapatkan bantuan mesin *combine harvester*. Pengumpulan data dilakukan dari bulan Maret sampai dengan bulan Mei 2019.

Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data *cross section* dari sumber data primer. Data primer meliputi data karakteristik petani, karakteristik usahatani, karakteristik kelembagaan usahatani, dan karakteristik lahan. Data primer diperoleh dari wawancara kepada petani dengan menggunakan alat bantu pertanyaan dalam bentuk kuesioner terstruktur.

Metode Penentuan Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah petani padi yang proses panennya menggunakan *combine harvester* dan petani padi yang proses panennya tidak menggunakan *combine harvester* (konvensional). Jumlah responden sampel sebanyak 84 petani dipilih secara sengaja terdiri dari 41 orang petani yang menggunakan *combine harvester* dan 43 orang petani yang tidak menggunakan *combine harvester*.

Metode Analisis Data

Langkah pertama dalam penelitian ini melakukan konversi data primer kedalam satuan

masing-masing data yang telah ditentukan (hektar, kilogram, liter, Hari Orang Kerja/HOK). Data luas lahan dikonversi dari satuan bata menjadi satuan hektar (ha), 1 bata sama dengan 0,0014 hektar. Data jumlah benih dikonversi dalam satuan kilogram (kg).

Data pupuk nitrogen (N) dikonversi dari penggunaan pupuk urea, ZA dan NPK Phonska, dengan mengalikan unsur hara yang terkandung dalam masing-masing pupuk dengan jumlah pupuk yang digunakan. Urea mengandung unsur hara N sebesar 46%, ZA mengandung unsur hara N sebesar 21%, dan NPK Phonska mengandung unsur hara N sebesar 15%. Pupuk Fosfat (P) dikonversi dari penggunaan pupuk SP36 dan NPK Phonska dengan mengalikan unsur hara yang terkandung dalam masing-masing pupuk dengan jumlah pupuk yang digunakan. Pupuk SP36 mengandung unsur hara P_2O_5 atau Fosfat sebanyak 36% dan pupuk NPK Phonska mengandung unsur hara P sebanyak 15%. Pupuk Kalium (K) dikonversi dari penggunaan pupuk KCl dan NPK Phonska dengan mengalikan unsur hara yang terkandung dalam masing-masing pupuk dengan jumlah pupuk yang digunakan. Pupuk KCl mengandung unsur hara K_2O atau Kalium (K) sebanyak 60%, sedangkan pupuk NPK Phonska mengandung unsur hara K sebanyak 15%. Petani yang menggunakan pupuk cair tidak dijadikan sampel atau dikeluarkan dari sampel.

Data pestisida dikonversi dalam satuan liter (l). Petani yang menggunakan pestisida dalam satuan kilogram atau gram tidak dijadikan sampel. Data tenaga kerja dikonversi dalam satuan Hari Orang Kerja (HOK). 1 HOK sama dengan 8 jam orang bekerja.

Proses selanjutnya data dianalisis dengan pendekatan analisis *stochastic frontier*. Analisis *stochastic frontier* merupakan salah satu metode analisis yang digunakan untuk mengestimasi batas produksi dan mengukur tingkat efisiensi. Fungsi produksi yang digunakan merupakan fungsi produksi *stochastic frontier*.

Fungsi produksi *stochastic frontier* merupakan perkembangan dari model *deterministic frontier*. Model *deterministic frontier* tidak mempertimbangkan faktor-faktor di luar kontrol yang mempengaruhi produksi, sehingga dikembangkan model *stochastic frontier* untuk mengukur pengaruh yang tidak terduga di dalam batas produksi. Fungsi produksi diasumsikan memiliki bentuk *Cobb-Douglas* yang ditransformasikan kedalam *linier logaritma*.

Pertimbangan memilih model fungsi *Cobb-Douglas* dalam penelitian ini karena fungsi *Cobb-Douglas* menurut Debertin (2012) memiliki tiga karakteristik yaitu memiliki derajat homogen, menunjukkan hukum kenaikan hasil, dan sangat mudah dihitung karena dapat ditransformasi ke dalam bentuk logaritma. Bentuk fungsi produksi *stochastic frontier* dalam penelitian ini sebagai berikut:

$$\ln y_i = \ln \beta_0 + \beta_{1i} \ln X_{1i} + \beta_{2i} \ln X_{2i} + \beta_{3i} \ln X_{3i} + \beta_{4i} \ln X_{4i} + \beta_{5i} \ln X_{5i} + \beta_{6i} \ln X_{6i} + \beta_{7i} \ln X_{7i} + \beta_{8i} \ln X_{8i} + v_i - u_i \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

- i : 1,2,3,4,5.....n unit *cross section* ke-i
- $\ln y_i$: logaritma natural dari output observasi ke-i
- β_0 : intersep
- β_i : koefisien parameter penduga ke-i
- X_1 : luas lahan (ha)
- X_2 : jumlah benih (kg)
- X_3 : jumlah pupuk Nitrogen (kg)
- X_4 : jumlah pupuk Fosfat (kg)
- X_5 : jumlah pupuk Kalium (kg)
- X_6 : jumlah pestisida (l)
- X_7 : jumlah tenaga kerja dalam keluarga (HOK)
- X_8 : jumlah tenaga kerja luar keluarga (HOK)
- $v_i - u_i$: error term (v_i adalah *noise effect*, u_i adalah efek inefisiensi teknis)

Tingkat efisiensi teknis dianalisis dengan pendekatan rumus sebagai berikut (Coelli *et al.*, 1998):

$$TE_i = \frac{Y_i}{\exp(X_i\beta)} = \frac{\exp(X_i\beta - u_i)}{\exp(X_i\beta)} = \exp(-u_i) \dots \dots (2)$$

Keterangan:

TE_i : efisiensi teknis petani ke- i
 $\exp(-u_i)$: nilai harapan dari u_i (mean) terhadap u_i

Model inefisiensi teknis pada penelitian ini menggunakan pendekatan model yang dikembangkan oleh Battese dan Coelli (1995). Inefisiensi teknis (u_i) merupakan variabel acak atau *error term* yang mempengaruhi efisiensi teknis. Variabel acak u_i berdistribusi setengah normal dengan nilai distribusi $N(\mu_i \sigma_u^2)$. Nilai u_i makin besar, maka makin kecil efisiensi usahatani yang dilakukan petani. Pengukuran tingkat inefisiensi teknis pada penelitian ini menggunakan pendekatan model:

$$u_i = \delta_0 + \delta_1 Z_1 + \delta_2 Z_2 + \delta_3 Z_3 + \delta_4 Z_4 + \delta_5 Z_5 + \delta_6 Z_6 +$$

$$w_{it} \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan:

i : 1,2,3,4,5..... n unit *cross section* ke- i
 u_i : efek inefisiensi teknis ke- i
 δ_0 : intercept
 $\delta_1 \dots \delta_6$: koefisien
 Z_1 : umur petani (tahun)
 Z_2 : pendidikan petani (tahun)
 Z_3 : pengalaman bertani (tahun)
 Z_4 : dummy cara panen (1 = menggunakan *combine harvester*, 0 = tidak menggunakan *combine harvester*)
 Z_5 : dummy mutu benih (1 = bersertifikat, 0 = tidak bersertifikat)
 Z_6 : dummy tipe lahan (1 = sawah irigasi, 0 = sawah bukanirigasi)

w_{it} : variabel acak

Pengujian parameter *stochastic frontier* dan inefisiensi teknis dilakukan dua tahap. Tahap pertama merupakan pendugaan parameter β_i dengan menggunakan metode *Ordinary Least Square* (OLS) dengan *software reviews* 7. Tahap kedua pendugaan terhadap seluruh parameter β_0, β_i , variasi u_i dan v_i menggunakan metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) pada taraf nyata 1 persen, 5 persen, dan 10 persen dengan program *Frontier* 4.1.

Pengujian tahap pertama dilakukan untuk mengetahui kesesuaian model dan mengamati terjadi atau tidaknya pelanggaran asumsi klasik dalam fungsi produksi seperti *multicollinearity*, *heteroscedasticity*, dan *normality*. Pengujian lain yang dilakukan pada tahap pertama yaitu menguji nilai pengaruh masing-masing variabel.

Pengujian berikutnya membandingkan nilai log-likelihood hasil analisis menggunakan metode OLS dengan nilai log-likelihood dari hasil analisis dengan metode MLE. Jika nilai log-likelihood dengan metode MLE lebih besar dari nilai log-likelihood metode OLS, maka fungsi produksi MLE baik dan sesuai dengan kondisi di lapangan. Hasil analisis dengan menggunakan program *frontier* 4.1 akan menghasilkan uji hipotesis terhadap nilai gamma (γ). Menurut Rachmina dan Maryono (2008) nilai parameter *gamma* merupakan kontribusi dari efisiensi teknis dalam pengaruh residual secara total. Nilai *gamma* menunjukkan distribusi dari *error term* inefisiensi teknis (u_i). Nilai *gamma* mendekati 1 maka *error term* berasal dari akibat inefisiensi teknis dan sedikit sekali berasal dari *noise* (v_i).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan Input Produksi

Input produksi yang digunakan petani dalam penelitian ini meliputi lahan, benih, pupuk Nitrogen (N), pupuk Fosfat (P), pupuk Kalium (K), pestisida, tenaga kerja dalam keluarga, dan tenaga kerja luar keluarga. Perbandingan penggunaan input produksi antara petani yang menggunakan *combine harvester* dan yang tidak menggunakan *combine harvester* terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata penggunaan input dan produksi usahatani padi yang menggunakan dan tidak menggunakan *combine harvester* di Kabupaten Indramayu tahun 2019

Uraian	Combine Harvester	Non Combine Harvester
Lahan (ha/musim)	1,09	0,94
Benih (kg/musim)	20,12	16,74
Pupuk Nitrogen (kg/musim)	154,63	109,08
Pupuk Fosfat (kg/musim)	62,20	57,55
Pupuk Kalium (kg/musim)	48,29	32,91
Pestisida (liter/musim)	4,73	4,23
Tenaga Kerja Dalam Keluarga (HOK/musim)	8,71	6,57
Tenaga Kerja Luar Keluarga (HOK/musim)	36,23	35,12
Produksi (kg/musim)	7.561,93	5.928,60

Lahan yang diusahakan oleh petani yang menggunakan *combine harvester* dan yang tidak menggunakan *combine harvester* sangat bervariasi. Lahan yang diusahakan petani responden yang menggunakan *combine harvester* berkisar antara 0,2 sampai 3,85 hektar dengan

rata-rata seluas 1,09 hektar. Lahan yang diusahakan petani responden tanpa menggunakan *combine harvester* berkisar antara 0,21 sampai 3,50 hektar dengan rata-rata seluas 0,90 hektar. Sebaran status lahan terdapat pada Tabel 2. Status lahan yang diusahakan petani yang menggunakan dan tidak menggunakan *combine harvester* meliputi lahan milik sendiri dan lahan sewa. Biaya sewa lahan rata-rata sebesar Rp. 5.205.000 per hektar per musim tanam.

Tabel 2. Sebaran status lahan petani yang menggunakan dan tidak menggunakan *combine harvester* di Kabupaten Indramayu tahun 2019

Status Lahan	Combine Harvester (Orang)	Non Combine Harvester (Orang)
Milik	29	36
Sewa	12	7
Jumlah	41	43

Tipe lahan sawah yang diusahakan petani responden meliputi lahan sawah irigasi dan lahan sawah bukan irigasi. Lahan sawah irigasi sumber pengairannya dari sungai Cimanuk. Lahan sawah bukan irigasi sumber pengairannya dari air hujan, hal ini karena lokasi sawah jauh dari sumber air sungai.

Penggunaan benih padi antara petani yang menggunakan dan tidak menggunakan *combine harvester* terdapat selisih sebesar 20,19 persen. Petani yang menggunakan *combine harvester* menggunakan benih padi sebanyak 10 sampai 65 kg per musim tanam, sedangkan petani yang tidak menggunakan *combine harvester* menggunakan benih padi sebanyak 5 sampai 40 kg per musim tanam. Benih padi yang digunakan petani responden meliputi varietas Inpari 32, Inpari 33, Inpari 30, Ciherang, Mekongga, dan Kebo. Benih-benih tersebut rata-rata memiliki label sertifikasi benih kecuali benih varietas Kebo. Harga benih rata-rata sebesar Rp. 13.190 per kg.

Pupuk yang digunakan petani antara lain Urea, Za, SP36, KCl, dan NPK Phonska. Adanya

kombinasi penggunaan pupuk yang berbeda-beda tiap petani, maka pada penelitian ini pupuk diamati berdasarkan kandungan unsur hara yang terdapat dalam masing-masing pupuk yaitu Nitrogen, Fosfat, dan Kalium. Sebaran penggunaan pupuk yang digunakan petani dengan dan tanpa menggunakan *combine harvester* terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Sebaran dosis pupuk yang digunakan petani dengan dan tanpa menggunakan *combine harvester* di Kabupaten Indramayu tahun 2019

Uraian		<i>Combine Harvester</i>		Non <i>Combine Harvester</i>	
		Min	Max	Min	Max
Pupuk (kg/ha)	N	38	627	30,05	458
Pupuk (kg/ha)	P	15	382,5	7,50	450
Pupuk (kg/ha)	K	7,50	247,5	7,50	330

Pengendalian organisme pengganggu tanaman di lokasi penelitian dilakukan dengan menggunakan pestisida cair. Pestisida yang digunakan petani meliputi insektisida, fungisida, dan herbisida. Sebaran rata-rata penggunaan pestisida yang digunakan petani terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Sebaran rata-rata penggunaan pestisida pada usahatani dengan dan tanpa menggunakan *combine harvester* di Kabupaten Indramayu tahun 2019

Uraian	<i>Combine Harvester</i>	Non <i>Combine Harvester</i>
Insektisida (liter/ha)	1,03	0,87
Fungisida (liter/ha)	1,01	0,69
Herbisida (liter/ha)	2,69	2,67

Penggunaan pestisida oleh petani di lokasi penelitian sangat bervariasi. Jenis pestisida yang

digunakan petani rata-rata sama, dengan dosis yang berbeda. Pertimbangan petani memilih pestisida dipengaruhi ketersediaan pestisida di toko-toko pertanian dan kemampuan pestisida dalam mengendalikan pengganggu tanaman padi. Sedangkan sebaran tingkat penggunaan pestisida minimum dan maksimum petani dengan dan tanpa menggunakan *combine harvester* terdapat pada Tabel 5.

Tabel 5. Sebaran tingkat penggunaan pestisida minimum dan maksimum petani dengan dan tanpa menggunakan *combine harvester* di Kabupaten Indramayu tahun 2019

Uraian	<i>Combine Harvester</i>		Non <i>Combine Harvester</i>	
	Min	Max	Min	Max
Pestisida (liter/ha)	1,45	19,00	1,75	13,00

Penggunaan pestisida oleh petani yang menggunakan *combine harvester* rata-rata sebanyak 5,66 liter per hektar, sedangkan yang tidak menggunakan *combine harvester* rata-rata sebanyak 6,06 liter per hektar. Penggunaan pestisida dalam satu hektar lebih banyak digunakan oleh petani yang tidak menggunakan *combine harvester*. Dalam satu musim tanam, penggunaan pestisida lebih banyak digunakan oleh petani yang menggunakan *combine harvester* daripada yang tidak menggunakan *combine harvester*.

Insektisida yang digunakan petani yang menggunakan dan tidak menggunakan *combine harvester* yaitu insektisida yang berbahan aktif *lamda sihaloratin* dan *timetoksam*, *abamektin*, *klorantraniliprol* dan *tiametoksam*, *fipronil*, *dimehipo*, *indosakarb*, *nitepyram*, *BPMC*, *etofenproks*, *sipermetrin*, *klorfirifos* dan *sipermetrin*, *abamectin*, *klorfirifos*, *emamectin benzoat* dan *klorantraniliprol*. Hama yang dominan mengganggu tanaman padi di lokasi

penelitian di antaranya ulat penggerek dan wereng coklat. Penggunaan insektisida oleh petani rata-rata sebagai antisipasi sehingga dilakukan ketika ada ataupun tidak ada serangan.

Fungisida adalah pestisida yang digunakan untuk mengendalikan penyakit tanaman yang disebabkan oleh jamur atau cendawan. Penyakit yang menyerang tanaman petani responden yang disebabkan oleh jamur adalah *blast* daun dan *blast* leher malai. Petani yang menggunakan dan tidak menggunakan *combine harvester* mengendalikan penyakit tanaman yang disebabkan oleh jamur dengan menggunakan fungisida berbahan aktif *propikonazol* dan *trisiklazol*, *difenokonazol* dan *azoksistrobin*, *piraklostrobin*, *isoprothiolane*, *metil tiofanat*, *difenokonazol*.

Herbisida sering digunakan petani pada waktu persiapan lahan. Herbisida yang digunakan petani yang menggunakan dan tidak menggunakan *combine harvester* rata-rata berbahan aktif *parakuat diklorida*, *glifosat*, *fenoxaprop*, dan *dimetil amina*. Herbisida digunakan petani untuk mengendali rumput dan gulma.

Tenaga kerja merupakan bagian tidak dapat terpisahkan dalam usahatani padi, karena tanpa ada tenaga kerja usahatani tidak akan berproses. Tenaga kerja terdiri dari tenaga kerja dalam keluarga dan tenaga kerja luar keluarga. Tenaga kerja dihitung dalam satuan Hari Orang Kerja (HOK). Satu HOK setara dengan 8 jam bekerja. Upah tenaga kerja di lokasi penelitian untuk perempuan berkisar antara Rp. 100.000 sampai Rp. 140.000 per HOK, sedangkan upah untuk tenaga kerja laki-laki berkisar antara Rp. 140.000 sampai Rp. 160.000 per HOK.

Tenaga kerja di lokasi penelitian sudah makin sulit keberadaannya, karena generasi muda yang ada di lokasi penelitian lebih memilih bekerja di luar pertanian, sehingga upah tenaga pertanian menjadi mahal. Tenaga kerja yang ada di lokasi penelitian tidak hanya tenaga kerja dari dalam desa, ada juga tenaga kerja yang sengaja didatangkan dari luar desa bahkan luar kecamatan dan luar kabupaten. Tenaga kerja dari luar kabupaten dikarenakan lokasi sawah petani

berbatasan dan lebih dekat dengan kabupaten lain seperti Kabupaten Majalengka.

Sebaran tingkat penggunaan tenaga kerja petani yang menggunakan dan tidak menggunakan *combine harvester* terdapat pada Tabel 6. Penggunaan tenaga kerja dalam keluarga dan tenaga kerja luar keluarga per musim tanam lebih banyak pada usahatani yang menggunakan *combine harvester*. Secara luasan lahan atau persatuan luasan lahan penggunaan tenaga kerja luar keluarga lebih banyak pada usahatani yang tidak menggunakan *combine harvester* dengan rata-rata sebesar 43,62 HOK per hektar. Usahatani yang menggunakan *combine harvester* rata-rata sebesar 39,34 HOK per hektar.

Tabel 6. Sebaran tingkat penggunaan tenaga kerja petani yang menggunakan dan tidak menggunakan *combine harvester* di Kabupaten Indramayu tahun 2019

Uraian	Combine Harvester		Non Combine Harvester	
	Min	Max	Min	Max
Tenaga Kerja Dalam Keluarga (HOK/Musim)	1,00	23,00	1,00	16,50
Tenaga Kerja Luar Keluarga (HOK/Musim)	10,50	82,50	119,5	110

Input produksi rata-rata banyak digunakan oleh petani yang menggunakan *combine harvester*, tetapi secara sebaran data, penggunaan input produksi antara petani yang menggunakan *combine harvester* dengan petani yang tidak menggunakan *combine harvester* sangat bervariasi.

Karakteristik Petani Responden

Karakteristik petani yang dibahas dalam penelitian ini meliputi usia, pendidikan formal, dan pengalaman bertani. Karakteristik petani responden dalam penelitian ini ditampilkan pada Tabel 7. Usia petani berhubungan dengan kemampuan fisik dan kemampuan menentukan pilihan adopsi teknologi dalam melakukan usahatani. Petani yang usianya lebih muda diduga akan memiliki kemampuan fisik lebih kuat sehingga akan menghasilkan usahatani yang lebih efisien.

tahun yaitu sebesar 39,02 persen. Petani yang usahatannya tidak menggunakan *combine harvester* paling banyak berada di atas usia 52 tahun dengan tingkat persentase sebesar 39,53 persen.

Petani yang menggunakan *combine harvester* paling muda berusia 27 tahun, sedangkan petani yang tidak menggunakan *combine harvester* paling muda berusia 35 tahun. Petani yang menggunakan *combine harvester* paling tua berusia 72 tahun, sedangkan petani

Tabel 7. Karakteristik petani responden yang menggunakan dan tidak menggunakan *combine harvester* di Kabupaten Indramayu tahun 2019

Peubah	Menggunakan <i>Combine Harvester</i>		Tidak Menggunakan <i>Combine Harvester</i>	
	Jumlah Responden	Persentase (%)	Jumlah Responden	Persentase (%)
1. Usia (tahun)				
– <42	11	26,83	10	23,26
– 42–52	16	39,02	16	37,21
– >52	14	34,15	17	39,53
Jumlah	41	100	43	100
2. Pendidikan				
a. Tidak Sekolah	0	0	0	0
b. SD	21	51	25	58
c. SMP	11	27	8	19
d. SMA	8	20	10	23
e. Perguruan Tinggi	1	2	0	0
Jumlah	41	100	43	100
3. Pengalaman bertani (tahun)				
– <19	15	37	8	19
– 19-29	18	44	17	40
– >29	8	22	18	42
Jumlah	41	100	43	100

Usia petani pada penelitian ini dibagi dalam 3 (tiga) kelompok usia yaitu usia kurang dari 42 tahun, antara 42 sampai 52 tahun, dan lebih dari 52 tahun. Penentuan kelompok berdasarkan nilai tengah dari data usia petani responden. Usia petani yang menggunakan *combine harvester* memiliki sebaran persentase yang hampir merata tetapi paling banyak pada kisaran usia 42 sampai 52

yang tidak menggunakan *combine harvester* paling tua berusia 68 tahun. Rata-rata usia petani yang menggunakan *combine harvester* yaitu 48 tahun sedangkan yang tidak menggunakan *combine harvester* yaitu 49 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata usia petani di lokasi penelitian masih produktif.

Pendidikan petani pada penelitian ini merupakan pendidikan formal yang pernah ditempuh oleh petani. Tingkat pendidikan dalam penelitian ini dibagi dalam 5 (lima) kelompok yaitu tidak sekolah, SD, SMP, SMA, dan Perguruan Tinggi. Pendidikan merupakan suatu proses membuka wawasan pengetahuan dan mempengaruhi cara berpikir petani. Pendidikan diduga dapat mempengaruhi pengambilan keputusan dalam mengadopsi teknologi baru sehingga dapat berpengaruh terhadap efisiensi. Petani yang memiliki tingkat pendidikan yang lebih tinggi diduga akan lebih rasional dalam menentukan suatu pilihan teknologi.

Pendidikan petani yang menggunakan dan tidak menggunakan *combine harvester* persentase tertingginya pada tingkat SD. Hal ini menunjukkan bahwa pendidikan petani umumnya masih rendah. Persentase terendah untuk pendidikan responden yang menggunakan *combine harvester* pada tingkat tidak sekolah sebesar 0 persen. Responden yang tidak menggunakan *combine harvester* pada tingkat perguruan tinggi dan tidak sekolah sebesar 0 persen.

Pengalaman petani responden pada penelitian ini dibagi dalam 3 (tiga) kelompok yaitu kelompok petani yang pengalamannya kurang dari 19 tahun, kelompok petani yang pengalamannya antara 19 sampai 29 tahun, dan pengalaman petani diatas 29 tahun. Pembagian kelompok dilakukan untuk memudahkan pengukuran pengalaman petani. Penentuan kelompok berdasarkan nilai tengah dari data pengalaman petani. Nilai tengah pengalaman petani responden yaitu 24 tahun.

Pengalaman petani yang menggunakan *combine harvester* berada pada kisaran 6 sampai 40 tahun, dengan rata-rata pengalaman selama 21 tahun. Pengalaman petani yang tidak menggunakan *combine harvester* berada pada kisaran 10 sampai 42 tahun, dengan rata-rata pengalaman selama 26 tahun. Pengalaman petani yang menggunakan dan tidak menggunakan

combine harvester rata-rata berada pada kisaran 19 sampai 29 tahun.

Fungsi Produksi Usahatani Padi

Fungsi produksi pada penelitian ini dianalisis melalui dua tahap, tahap pertama dianalisis dengan pendugaan *ordinary least square* (OLS), sedangkan tahap kedua dianalisis dengan menggunakan metode *maximum likelihood estimated* (MLE). Pengujian tahap pertama dilakukan untuk mengetahui kesesuaian model dan pelanggaran asumsi klasik fungsi produksi seperti *multicolinearity*, *heteroscedasticity* dan *normality*.

Hasil analisis pada tahap pertama menunjukkan bahwa hasil estimasi fungsi produksi menggunakan metode OLS dalam kondisi baik dan telah memenuhi asumsi fungsi *Cobb-Douglas*. Hasil analisis menunjukkan bahwa tidak terjadi pelanggaran asumsi klasik seperti *multicolinearity*, *heteroscedasticity*, dan *normality*. Hasil estimasi parameter fungsi

Tabel 8. Hasil estimasi farameter fungsi produksi pada usahatani padi dengan pendekatan OLS di Kabupaten Indramayu tahun 2019

Variabel	Koefisien	Prob	VIF
Konstanta	6,8744	0,000	
Lahan	0,6633	0,000	8,704
Benih	0,2190	0,037	4,149
Pupuk N	0,0625	0,363	2,874
Pupuk P	0,0125	0,797	2,742
Pupuk K	0,0971	0,047	2,313
Pestisida	0,0075	0,916	2,217
Tenaga kerja dalam keluarga	0,0404	0,195	1,272
Tenaga kerja luar keluarga	0,1310	0,280	8,267
R-square = 0,930387			
R-square (adj) = 0,922962			
Prob (F-stat) = 0,000000			
Prob Chi-Square = 0,1544			
Prob Jarque-Bera = 0,735765			

produksi dengan metode OLS terdapat pada Tabel 8.

Variabel yang digunakan dalam model memiliki nilai VIF lebih kecil dari 10, sehingga tidak terjadi efek *multicolinearity* dalam model dan tidak terjadi korelasi antar variabel *independent*. Efek *multicolinearity* dianalisis dengan mengamati nilai *variance inflation factor* (VIF) dari masing-masing variabel dalam model.

Pengujian selanjutnya yaitu menguji efek *heteroskedasticity* untuk mengetahui ketidaksamaan varian dari residual yang satu dengan yang lainnya. Efek *heteroskedasticity* diamati dengan menggunakan uji *Glejser*. Efek *heteroskedasticity* tidak terjadi dalam model fungsi produksi karena hasil analisis dengan uji *Glejser* memiliki nilai probabilitas *Chi-square* (0,1544) lebih besar dari nilai alfa ($\alpha=0,05$).

Pengujian berikutnya yaitu uji normalitas untuk mengetahui apakah nilai residual terdistribusi secara normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan melalui uji *Jarque-Bera*. Model residual terdistribusi normal apabila nilai probabilitas *Jarque-Bera* lebih besar dari alfa ($\alpha=0,05$). Hasil analisis menjelaskan bahwa nilai probabilitas *Jarque-Bera* sebesar 0,735765 dan lebih besar dari alfa ($\alpha=0,05$) sehingga residual dalam fungsi produksi terdistribusi normal.

Nilai *R-square* dari hasil analisis fungsi produksi sebesar 0,930387. Hal ini menerangkan bahwa sebesar 93,0387 persen variabel terikat (*dependent*) dapat dijelaskan oleh variabel bebas (*independent*), sedangkan sebesar 6,9613 dijelaskan oleh variabel lain yang tidak terdapat dalam model. Nilai *R-square* berfungsi untuk menjelaskan nilai kontribusi yang diberikan variabel bebas secara simultan terhadap variabel terikat.

Hubungan pengaruh antara variabel terikat dengan variabel bebas dijelaskan oleh nilai probabilitas F-hitung. Variabel bebas dapat berpengaruh secara simultan terhadap variabel terikat apabila nilai probabilitas F-hitung lebih

kecil dari alfa ($\alpha=0,05$). Hasil analisis dari fungsi produksi menunjukkan bahwa variabel bebas secara simultan berpengaruh terhadap variabel terikat, karena memiliki nilai probabilitas F-hitung (0,000000) lebih kecil dari nilai alfa ($\alpha=0,05$).

Pengujian berikutnya yaitu menguji fungsi produksi dengan menggunakan metode *maximum likelihood estimation* (MLE) untuk mengukur fungsi produksi *stochastic frontier*. Pendugaan fungsi produksi dengan metode MLE terdapat pada Tabel 9.

Tabel 9. Pendugaan fungsi produksi usahatani padi dengan metode MLE di Kabupaten Indramayu tahun 2019

Variabel	koefisien	t-ratio
Beta 0	7,7067	17,4910
Lahan (X_1)	0,6247***	6,5963
Benih (X_2)	0,0626	0,6806
Pupuk N (X_3)	0,0042	0,0956
Pupuk P (X_4)	0,0047	0,1117
Pupuk K (X_5)	-0,0181	-0,5562
Pestisida (X_6)	0,0778*	1,4880
TKDK (X_7)	0,0571***	3,1441
TKLK (X_8)	0,2745***	2,9547
Sigma square	0,0496	
Gamma	0,9999	
Log LF MLE	52,1854	
Log LF OLS	16,6327	

***signifikan pada $\alpha=1\%$

*signifikan pada $\alpha=10\%$

Nilai *sigma square* mendekati nilai 0, maka model yang digunakan terdistribusi normal. Nilai *sigma square* menunjukkan sebaran normal dari model yang digunakan yaitu apabila mendekati angka 0 maka model yang digunakan terdistribusi secara normal. Nilai *log likelihood* yang dianalisis dengan metode MLE lebih besar dari nilai *log likelihood* metode OLS. Kondisi ini menggambarkan bahwa fungsi produksi dengan metode MLE baik dan sesuai dengan kondisi di lapangan.

Nilai *gamma* menunjukkan distribusi dari *error term* inefisiensi teknis (u_i). Nilai *gamma* (0.9999) mendekati nilai 1 (satu) menunjukkan bahwa *error term* sebagian besar berasal dari inefisiensi teknis (u_i) dan hanya sedikit yang berasal dari *noise* (v_i). Hal ini menunjukkan bahwa efisiensi teknis pada penelitian ini dipengaruhi oleh efek inefisiensi teknis.

Hasil analisis fungsi produksi *Stochastic frontier* dengan pendekatan metode MLE menghasilkan variabel yang berpengaruh signifikan terhadap peningkatan produksi padi, variabel tersebut yaitu luas lahan, pestisida, tenaga kerja dalam keluarga (TKDK), dan tenaga kerja luar keluarga (TKLK). Luas lahan, tenaga kerja dalam keluarga dan tenaga kerja luar keluarga berpengaruh signifikan pada $\alpha=1\%$, sedangkan pestisida berpengaruh signifikan pada $\alpha = 10\%$. Variabel lahan memiliki nilai koefisien sebesar 0,62. Hal ini bermakna bahwa jika luas lahan ditambah sebesar 1 (satu) persen maka dapat meningkatkan produksi padi sebesar 0,62 persen, *ceteris paribus*. *Ceteris paribus* merupakan suatu asumsi yang bermakna faktor-faktor lain dianggap tetap. Lahan merupakan variabel yang memiliki nilai koefisien paling besar diantara variabel yang lainnya. Hal ini menjelaskan bahwa lahan merupakan variabel yang paling elastis sehingga peningkatan *output* produksi paling responsif terhadap lahan. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Ulpah *et al.* (2018), Sulistyaningsih dan Waluyati (2019), Cendrawasih (2019), dan Mahmudin (2016) yang menyatakan bahwa lahan merupakan variabel yang paling elastis dan berpengaruh signifikan terhadap peningkatan *output* produksi

Variabel berikutnya yang berpengaruh signifikan terhadap peningkatan produksi padi yaitu pestisida. Pestisida signifikan pada taraf nyata 10 persen dan memiliki nilai koefisien sebesar 0,07. Penambahan pestisida sebesar 1 (satu) persen akan meningkatkan produksi sebesar 0,07 persen, *ceteris paribus*. Penelitian yang pernah dilakukan oleh Rachmina dan Maryono (2008), Hasriati (2018), serta Sulistyaningsih dan Waluyati (2019) menyatakan hal yang sama,

bahwa penggunaan pestisida berpengaruh signifikan terhadap peningkatan produksi.

Variabel lainnya yang berpengaruh signifikan terhadap produksi padi yaitu tenaga kerja dalam keluarga (TKDK) dan tenaga kerja luar keluarga (TKLK). Variabel TKDK memiliki nilai elastisitas sebesar 0,06. Hal ini bermakna apabila ditambahkan tenaga kerja dalam keluarga sebesar 1 persen maka dapat meningkatkan produksi sebesar 0,06 persen, *ceteris paribus*. Sama halnya dengan variabel TKLK, ketika ditambahkan tenaga kerja luar keluarga sebesar 1 persen, maka produksi akan meningkat sebesar 0,27 persen, *ceteris paribus*. Hal ini sejalan dengan penelitian yang pernah dilakukan oleh Hariani (2010), Kusnadi *et al.* (2011), Hidayah *et al.* (2013), Gultom *et al.* (2014), Rouf dan Munawaroh (2016), serta Ivani *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa tenaga kerja berpengaruh signifikan terhadap peningkatan produksi.

Variabel benih tidak berpengaruh signifikan terhadap produksi padi karena jumlah benih yang digunakan petani tidak sesuai dengan yang dianjurkan. Kebutuhan benih padi secara umum sebanyak 25 kg per hektar. Petani rata-rata menggunakan benih padi sebanyak 23,67 kg per hektar. Faktor lain yang menyebabkan benih tidak berpengaruh signifikan terhadap peningkatan produksi karena varietas padi yang digunakan petani sangat bervariasi. Masing-masing varietas memiliki potensi produksi berbeda-beda, selain itu masih terdapat petani menggunakan benih tidak bermutu atau benih yang tidak bersertifikasi seperti benih padi lokal yaitu varietas Kebo.

Pupuk tidak berpengaruh signifikan terhadap produksi karena penggunaan dosis dan waktu pemupukan tidak sesuai dengan yang dianjurkan. Petani di lokasi penelitian menggunakan pupuk Nitrogen sebanyak 26,14-610 kg/ha dengan rata-rata 164,89 kg/ha, Fosfat sebanyak 12-180 kg/ha dengan rata-rata 63,87 kg/ha, dan Kalium sebanyak 3,75-262,5 kg/ha dengan rata-rata 49 kg/ha. Penggunaan pupuk di lokasi penelitian sangat bervariasi, tetapi secara dosis belum sesuai ajuran.

Penggunaan pupuk oleh petani di lokasi penelitian rata-rata lebih banyak dari yang dianjurkan. Menurut Tando (2018) pemberian N yang berlebihan dalam lingkungan tertentu dapat melunakkan batang tanaman padi sehingga menyebabkan tanaman mudah rebah, menunda fase generatif tanaman, dan menurunkan kualitas hasil tanaman. Kekurangan unsur hara P pada tanaman padi dapat mengakibatkan anakan tanaman menjadi berkurang, kematangan dan pengisian bulir menjadi lambat, pertumbuhan akar menjadi terhambat, dan kualitas beras menjadi menurun, sedangkan penggunaan unsur hara Fosfat secara berlebihan dapat menghambat pertumbuhan tanaman karena terjadi ikatan N-P sehingga tanaman sulit menyerap unsur N (Zubaedah dan Munir 2007). Menurut Selian (2008) dalam Mu'min *et al.* (2016) kekurangan kalium dapat menyebabkan perkembangan akar dan pembentukan protein menjadi terhambat, tanaman menjadi tidak tahan terhadap penyakit dan pengisian biji menjadi tidak sempurna. Abdulrachman *et al.* (2013) menyatakan bahwa penggunaan pupuk kimia yang berlebihan dapat menyebabkan degradasi lahan seperti penurunan C organik yang akan berdampak pada kurang efisiennya pemupukan yang telah dilakukan.

Menurut Abdulrachman *et al.* (2013) waktu pemupukan tanaman padi yang dianjurkan, secara umum dapat dilakukan tiga kali yaitu pada umur tanaman sebelum 14 hari setelah tanam (hst), pemupukan kedua dilakukan pada umur tanaman sebelum 28 hst, dan pemupukan ke tiga dilakukan pada umur tanaman sebelum 49 hst. Petani di lokasi penelitian rata-rata melakukan pemupukan dua kali dalam satu musim tanam yaitu pemupukan pertama berkisar pada umur 10-25 hst atau rata-rata pada umur 15 hst, sedangkan pemupukan kedua dilakukan pada umur 25-45 hst atau rata-rata pada umur 32 hst. Berdasarkan hal tersebut, waktu pemupukan padi di lokasi penelitian belum sesuai dengan yang dianjurkan sehingga diduga menyebabkan penggunaan pupuk tidak berpengaruh signifikan terhadap produksi padi.

Efisiensi Teknis Usahatani Padi

Usahatani padi yang menggunakan *combine harvester* di lokasi penelitian rata-rata sudah efisien secara teknis karena memiliki nilai rata-rata efisiensi teknis sebesar 0,80, dengan kisaran nilai efisiensi teknis sebesar 0,56 sampai 0,99. Hal ini mengacu pada pernyataan Coelli *et al.* (1998) bahwa usahatani efisien secara teknis apabila memiliki nilai efisiensi teknis lebih besar dari 0,70. Usahatani yang tidak menggunakan *combine harvester* belum efisien secara teknis karena memiliki nilai rata-rata efisiensi teknis sebesar 0,69, dengan kisaran nilai efisiensi teknis sebesar 0,42 sampai 0,99. Sebaran tingkat efisiensi teknis terdapat pada Tabel 10.

Tabel 10. Sebaran tingkat efisiensi teknis usahatani padi yang menggunakan dan tidak menggunakan *combine harvester* di Kabupaten Indramayu tahun 2019

Efisiensi Teknis (ET)	Petani Menggunakan <i>Combine Harvester</i> (%)	Petani Non <i>Combine Harvester</i> (%)
≤0,41-0,50	0	13,95
0,51-0,60	12,20	13,95
0,61-0,70	17,07	23,26
0,71-0,80	19,51	25,58
0,81-0,90	26,83	11,63
≥0,91	24,39	11,63
Total	100	100
ET Min	0,56	0,40
ET Max	0,99	0,99
Rata-rata ET	0,80	0,69

Nilai rata-rata tingkat efisiensi teknis usahatani padi yang menggunakan *combine harvester* tergolong masih rendah walaupun sudah efisien karena masih jauh dari *frontier* (TE~1). Hal ini mencerminkan bahwa keterampilan petani secara manajerial belum baik. Menurut Chandio *et*

al. (2019), nilai efisiensi teknis menjelaskan persentase dari nilai tingkat efisiensi usahatani. Efisiensi teknis dapat ditingkatkan dengan adanya inovasi dan peningkatan manajemen usahatani (Yoko *et al.*, 2014). Upaya lain untuk meningkatkan efisiensi dalam produksi padi dapat dilakukan dengan meningkatkan pemanfaatan faktor-faktor yang mempengaruhi produksi dan mengatasi efek inefisiensi Pedroso *et al.* (2018). Berdasarkan pernyataan tersebut efisiensi teknis usahatani padi di Kabupaten Indramayu masih memiliki peluang untuk ditingkatkan dengan mengoptimalkan penggunaan input produksi yang berpengaruh signifikan terhadap peningkatan *output* produksi dan mengatasi efek inefisiensi dengan mengadopsi inovasi teknologi pertanian dan meningkatkan manajerial pengelolaan usahatani.

Faktor-Faktor yang Memengaruhi Inefisiensi Teknis

Faktor-faktor yang diduga dapat mempengaruhi inefisiensi teknis pada penelitian ini diantaranya umur, pendidikan, pengalaman, *dummy* cara panen, *dummy* mutu benih, dan *dummy* tipe lahan. Hasil pendugaan faktor-faktor yang mempengaruhi inefisiensi teknis terdapat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil pendugaan faktor-faktor yang mempengaruhi inefisiensi teknis usahatani padi di Kabupaten Indramayu tahun 2019

Variabel	Koefisien	t-ratio
Konstanta	0,615	2,0976
Umur (Z_1)	0,001	0,1999
Pendidikan (Z_2)	0,001	0,0379
Pengalaman (Z_3)	-0,005	-0,7010
Dummy Cara Panen (Z_4)	-0,242**	-2,3184
Dummy Mutu Benih (Z_5)	-0,404***	-4,9054
Dummy Tipe Lahan (Z_6)	0,155	1,2060

***signifikan pada taraf nyata 1 %

**signifikan pada taraf nyata 5 %

Faktor-faktor yang berpengaruh signifikan dapat meningkatkan nilai efisiensi teknis adalah

dummy cara panen dan *dummy* mutu benih. *Dummy* cara panen meliputi menggunakan *combine harvester* dan tidak menggunakan *combine harvester*, sedangkan *dummy* mutu benih meliputi benih bersertifikat dan benih tidak bersertifikat.

Dummy cara panen memiliki nilai koefisien negatif dan berpengaruh signifikan terhadap efek inefisiensi teknis pada $\alpha=5\%$. Hal ini menjelaskan pemanenan dengan menggunakan *combine harvester* dapat menurunkan efek inefisiensi teknis sebesar 0,24 persen, sehingga efisiensi teknis usahatani padi akan meningkat apabila tanaman padi dipanen dengan menggunakan *combine harvester*. Berdasarkan hal ini, penggunaan *combine harvester* dalam pemanenan tanaman padi dapat meningkatkan efisiensi teknis. Kondisi tersebut diduga karena *combine harvester* dapat menekan kehilangan hasil dan menekan penggunaan tenaga kerja. Sebaran petani menurut tingkat efisiensi dan cara panen terdapat pada Tabel 12.

Tabel 12. Sebaran petani menurut tingkat efisiensi dan cara panen di Kabupaten Indramayu tahun 2019

Efisiensi Teknis (ET)	Petani Menggunakan <i>Combine Harvester</i> (orang)	Petani Tidak Menggunakan <i>Combine Harvester</i> (orang)
$\leq 0,41-0,50$	0	6
0,51-0,60	5	6
0,61-0,70	7	10
0,71-0,80	8	11
0,81-0,90	11	5
$\geq 0,91$	10	5
Total	41	43

Petani yang menggunakan *combine harvester* sebanyak 29 orang, usahatannya sudah efisien secara teknis sedangkan yang tidak menggunakan *combine harvester* sebanyak 21 orang yang usahatannya sudah efisien secara teknis. Terdapat selisih sebesar 38,09 persen

dengan perbandingan petani yang menggunakan *combine harvester* lebih banyak yang efisien secara teknis dari petani yang tidak menggunakan *combine harvester*.

Combine harvester di lokasi penelitian dikelola oleh kelompok tani. Pemanfaatannya masih terbatas hanya di dalam kelompok yang mendapatkan bantuan mesin *combine harvester* sehingga kelompok tani lain yang tidak mendapatkan bantuan *combine harvester* tidak dapat panen menggunakan mesin *combine harvester*. Hal ini membatasi ruang pemanfaatan mesin *combine harvester* sehingga penggunaan *combine harvester* tidak maksimal, akibatnya masih banyak usahatani padi di Kabupaten Indramayu yang tidak dapat dipanen menggunakan mesin *combine harvester*.

Faktor lainnya yang menyebabkan *combine harvester* belum maksimal digunakan petani yaitu: (1) Infrastruktur pendukung seperti jalan usahatani dan jembatan belum tersedia, sehingga *combine harvester* tidak dapat menjangkau lokasi sawah yang menyeberangi sungai dan lokasi sawah yang jauh dari jalan usahatani; (2) *Combine harvester* sering terperosok pada lahan sawah yang tanahnya dalam, sehingga sawah yang tanahnya dalam sulit dipanen dengan menggunakan *combine harvester* pada saat musim hujan; dan (3) Terdapat kelompok kerja ceblokan, yaitu kelompok kerja yang mengerjakan paket penanaman dan pemanenan.

Variabel berikutnya yang berpengaruh signifikan terhadap efek inefisiensi teknis yaitu *dummy* mutu benih. *Dummy* mutu benih memiliki nilai koefisien bertanda negatif dan berpengaruh signifikan pada $\alpha=1\%$, sehingga dapat menurunkan efek inefisiensi teknis. Mutu benih untuk benih bersertifikat dapat meningkatkan nilai efisiensi teknis usahatani padi di Kabupaten Indramayu, sehingga semakin baik mutu benih maka efek inefisiensi akan semakin turun dan efisiensi teknis akan semakin meningkat. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Tinaprilla (2013) yang meneliti efisiensi

teknis usahatani padi di Jawa Barat. Hasil penelitiannya menyatakan bahwa mutu benih berpengaruh signifikan pada taraf nyata 1 (satu) persen terhadap efek inefisiensi teknis dan dapat meningkatkan efisiensi teknis.

Benih bersertifikat yang digunakan petani responden adalah varietas Inpari 30, Inpari 32, Inpari 33, Ciherang, dan Mekongga. Benih padi tidak bersertifikat yang digunakan oleh petani responden merupakan varietas lokal yang biasa disebut petani dengan nama Kebo. Padi Kebo merupakan varietas lokal di Kabupaten Indramayu yang memiliki umur panen berkisar antara 110 sampai 120 hari dan memiliki tekstur nasi pera. Sebaran petani menurut tingkat efisiensi dan mutu benih terdapat pada Tabel 13.

Tabel 13. Sebaran petani menurut tingkat efisiensi dan mutu benih

Tingkat Efisiensi	Mutu Benih		Jumlah
	Bersertifikat	Tidak	
≤0,41-0,50	1	6	7
0,51-0,60	3	3	6
0,61-0,70	14	6	20
0,71-0,80	22	0	22
0,81-0,90	16	1	17
≥0,91	12	0	12
Jumlah	68	16	84

Petani yang menggunakan benih bersertifikat lebih banyak dibandingkan dengan petani yang tidak menggunakan benih bersertifikat, selisihnya sebesar 325 persen. Petani yang menggunakan benih bersertifikat dan usahatannya berada pada tingkat efisien secara teknis sebanyak 50 responden, sementara untuk yang tidak bersertifikat sebanyak 1 (satu) responden. Kondisi ini membuktikan bahwa penggunaan benih bersertifikat dapat meningkatkan efisiensi teknis yaitu terlihat dari sebaran penggunaan benih bersertifikat lebih banyak yang sudah efisien secara teknis.

Petani di lokasi penelitian rata-rata menggunakan benih bersertifikasi dengan kelas

benih sebar. Sertifikasi benih memberikan jaminan kualitas benih bahwa benih terhindar dari penyakit yang terbawa dalam benih, terjamin kemurniannya atau tidak tercampur dengan varietas lain, terjamin kebersihannya, terjamin daya tumbuhnya, dan terjamin sumber penangkarnya. Pengawasannya dilakukan secara ketat mulai dari budidaya sampai uji laboratorium benih sehingga dihasilkan benih yang berkualitas lebih baik dibandingkan benih yang tidak bersertifikat.

KESIMPULAN

Kesimpulan

Efisiensi teknis usahatani padi di Kabupaten Indramayu yang menggunakan *combine harvester* lebih tinggi daripada yang tidak menggunakan *combine harvester*, dipengaruhi oleh input produksi dan faktor-faktor inefisiensi produksi.

Faktor-faktor penentu yang berpengaruh signifikan terhadap inefisiensi teknis yaitu *combine harvester* dan benih bersertifikat. Faktor produksi yang berpengaruh signifikan terhadap peningkatan produksi usahatani padi yaitu luas lahan, penggunaan pestisida, tenaga kerja dalam keluarga, dan tenaga kerja luar keluarga.

Penggunaan *combine harvester* dan benih bersertifikat secara signifikan dapat menurunkan inefisiensi, sehingga dapat meningkatkan efisiensi teknis dan produksi usahatani padi di Kabupaten Indramayu.

Saran

Penggunaan *combine harvester* yang ada sebaiknya lebih dimaksimalkan karena berpengaruh terhadap peningkatan efisiensi teknis usahatani padi, hal ini dapat dilakukan dengan cara: (1) Mendorong penggunaan *combine harvester* pada wilayah-wilayah yang membutuhkan dan memiliki tingkat kesesuaian lahan serta sosial masyarakat yang cocok untuk

penggunaan *combine harvester* dan (2) Membentuk lembaga Unit Pengelola Jasa Alsintan (UPJA) bekerjasama dan berkoordinasi dengan Badan Usaha Milik Desa (Bumdes) sehingga pemanfaatan *combine harvester* akan lebih luas oleh anggota-anggota kelompok tani yang belum mendapatkan bantuan alsintan.

Peningkatan output produksi responsif terhadap lahan. Oleh sebab itu, pemanfaatan lahan sebaiknya ditingkatkan dengan menambah intensitas penanaman dari dua kali menjadi tiga kali dalam satu tahun menggunakan benih padi bermutu ber umur panen sangat genjah (90-104 hari) atau ultra genjah (<90 hari), serta peningkatan ketersediaan dan pengelolaan air irigasi yang memadai.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diucapkan pada Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Program Studi Sains Agribisnis Pascasarjana IPB, BPTP Kalimantan Barat, serta Dewan Redaksi dan Redaksi Pelaksana Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulrachman, S., J.M. Made, P. Sasmita, dan A. Guswara. 2013. Pengelolaan tanaman terpadu padi sawah irigasi. Jakarta (ID). Badan Litbang Pertanian.
- Battese, G.E. dan T.J. Coelli . 1995. A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. *Empirical Economics*. 20: 325-332.
- Balai Besar Pengembangan Mekanisasi Pertanian. 2016. Penggunaan mesin indo combine harvester. Banten (ID): Kementerian Pertanian.

- Badan Pusat Statistik. 2018. Kajian konsumsi bahan pokok 2017. Jakarta (ID). BPS Republik Indonesia.
- Badan Pusat Statistik Jawa Barat. 2019. Provinsi Jawa Barat dalam angka 2019. Bandung (ID): BPS Provinsi Jawa Barat.
- Cendarawasih, R.R. 2019. Efisiensi teknis dan pendapatan usahatani padi sistem tanam jajar legowo di Kabupaten Lamongan Provinsi Jawa Timur [tesis]. Bogor (ID). Institut Pertanian Bogor.
- Chandio, A.A., Y. Jiang, A.T. Gessese, dan R. Dunya. 2019. The nexus of agricultural credit, farm size and technical efficiency in Sindh, Pakistan: a stochastic production frontier approach. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 18: 348-354.
- Coelli, T., D.S.P. Rao, dan G.E. Battese. 1998. An introduction to efficiency and productivity analysis. Springer Science Bussines Media New York.
- Eliza, M., T. Tunggal, dan E. Saleh. 2009. Kehilangan hasil pascapanen padi di persawahan rawa lebak. *Agria*, 6(1): 1-4.
- Debertin, L.D. 2012. *Agricultural productions economics*. Kentucky (US): Macmillan. Ed ke-2.
- Farrell, M.J. 1957. The measurement of productive efficiency. *Journal Royal Statistical Society. Series A*, 120(3): 253-290.
- Gultom, L., R. Winandi, dan S. Jahroh. 2014. Analisis efisiensi teknis usahatani padi semi organik di Kecamatan Cigombong Bogor. *Informatika Pertanian*, 23(1): 7-18.
- Handaka dan A. Prabowo. 2014. Kebijakan antisipatif pengembangan mekanisasi pertanian. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 11(1): 27-44.
- Hariani, D. 2010. Efisiensi usahatani sawah melalui pengelolaan tanaman terpadu di Kabupaten Serang Provinsi Banten. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, 13(2): 131-140.
- Hasriati. 2018. Analisis efisiensi teknis dan pendapatan usahatani padi sawah terkena dampak pertambangan nikel di Kabupaten Konawe Selatan [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Hidayah, I., E.D. Waas, dan A.N. Susanto. 2013. Analisis efisiensi teknis usahatani padi sawah irigasi di Kabupaten Seram Bagian Barat. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, 16(2): 122-131.
- Iswari, K. 2012. Kesiapan teknologi panen dan pascapanen padi dalam menekan kehilangan hasil dan meningkatkan mutu beras. *Jurnal Litbang Pertanian*, 31(2): 58-67.
- Ivani, M., N. Kusnadi, dan Suprehatin. 2019. Efisiensi teknis produksi kedelai berdasarkan varietas dan wilayah produksi di Indonesia. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 7(1): 27-36.
- Kusnadi, N., N. Tinaprilla, S.H. Susilowati SH, dan A. Purwoto. 2011. Analisis efisiensi usahatani padi di beberapa sentra produksi padi di Indonesia. *Jurnal Agro Ekonomi*, 29(1): 25-48.
- Mahmuddin, N. 2016. Analisis efisiensi ekonomi usahatani padi organik dan konvensional [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Mu'min, M.I., B. Joy, dan A. Yuniarti. 2016. Dinamika kalium tanah dan hasil padi sawah (*Oryza sativa* L) akibat pemberian NPK majemuk dan pengendalian pada fluvioquatic epiaqupts. *Soilerns*, 14(1): 11-15.

- Nugraha, S., R. Thahir, dan Sudaryono. 2007. Keragaan kehilangan hasil pasca panen padi pada 3 (tiga) agroekosistem. Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian, 3(1): 42-49.
- Pedroso, R., D.H. Tran, T.Q. Viet, A.V. Le, K.T. Dang, dan K.P. Le. 2018. Technical efficiency of rice production of the Vu Gia Thu Bon river basin Central Vietnam. World Development Perspectives, 9: 18-26.
- Rahmania, D dan Maryono. 2008. Analisis efisiensi teknis dan pendapatan usahatani padi program benih bersertifikat: pendekatan *stochastic production frontier*. Jurnal Agribisnis dan Ekonomi Pertanian, 2(2): 11-20.
- Rouf, A.A dan S. Monawaroh. 2016. Analisis efisiensi teknis dan faktor penentu inefisiensi usaha penggemukan sapi potong di Kabupaten Gorontalo. Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, 19(2): 103-118.
- Sulistyaningsih, Y.T dan L.H. Waluyati. 2019. Analisis efisiensi teknis dan sumber inefisiensi usahatani padi pada lahan sempit di Kabupaten Bantul Provinsi Yogyakarta. Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, 22(1): 27-38.
- Sumaryanto. 2001. Estimasi tingkat efisiensi usahatani padi dengan fungsi produksi frontir stokastik. Jurnal Agro Ekonomi, 19(1): 65-84.
- Swastika, D.K.S. 2012. Teknologi panen dan pascapanen padi: kendala adopsi dan kebijakan strategi pengembangan. Jurnal Kebijakan Pertanian, 10(4): 331-346.
- Tinaprilla, N. 2012. Efisiensi usahatani padi antar wilayah sentra produksi di Indonesia pendekatan stochastic metafrontier production function [disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Tinaprilla, N., N. Kusnadi, B. Sanim, dan D.B. Hakim. 2013. Analisis efisiensi teknis usahatani padi di Jawa Barat Indonesia. Jurnal Agribisnis, 7(1): 15-34.
- Ulpah, A., N. Tinaprilla, dan M.L. Baga. 2018. Analisis efisiensi teknis usahatani penangkaran benih padi pola kemitraan di Kabupaten Subang: pendekatan *stochastic frontier analisis*. Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, 21(3): 259-273.
- Yoko, B., Y. Syaikat, dan A. Fariyanti. 2014. Analisis efisiensi usahatani padi di Kabupaten Lampung Tengah. Jurnal Agribisnis Indonesia, 2(2): 127-140.
- Zubaidah, Y dan R. Munir. 2007. Aktivitas pemupukan Fosfor (P) pada lahan sawah dengan kandungan P-sedang. J. Solum, 4(1): 1-4.