

PENGARUH PENGGUNAAN BENIH BERSERTIFIKAT TERHADAP PRODUKSI DAN EFISIENSI TEKNIS USAHATANI KENTANG DI KECAMATAN PANGALENGAN

Santi Sulistya Nugraheni¹, Netti Tinaprilla², dan Dwi Rachmina³

¹Program Magister Sains Agribisnis, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor

^{2,3}Departemen Agribisnis, Fakultas Ekonomi dan Manajemen Institut Pertanian Bogor

Jl. Kamper Wing 4 Level 5 Kampus IPB Dramaga, Indonesia

e-mail: ¹santi_sulistya17@gmail.com

(Diterima 21 Juli 2022/Revisi 10 November 2022/Disetujui 23 November 2022)

ABSTRACT

The average food consumption for potato commodities in Indonesia is 2.20 kg/capita/year, an increase of 9% from 2013. The need for potato consumption will increase as Indonesia's population increases. The growth rate of potato production is lower than that of potato consumption; therefore, it is necessary to increase potato productivity. The productivity level of potatoes in Indonesia is still low and fluctuates, with an average potato productivity of 18.23 tons/hectare. Increasing potato productivity can be done by increasing technical production efficiency or using certified seeds. The purpose of this study is to analyze the effect of using certified seed on the production and technical efficiency of potato farming in the Pangalengan district as one of the potato production centers in Bandung Regency. The technical efficiency analysis of the potato crop was performed using the Cobb-Douglas Stochastic Frontier Analysis production function with a total of 70 potato farmers as respondents, with details that 30 persons are using certified potato seed and 40 persons are using not certified potato seed. The results indicate that using certified potato seed has increased potato production. Overall, the average technical efficiency of potato production in the Pangalengan district is 70.10%, which means efforts to improve efficiency are still required. There is no significant difference in technical efficiency between potato farms using certified seed and not certified seed which means using certified potato seed has yet to be able to increase the technical efficiency of potato farms. One of the factors that significantly affect technical efficiency is land ownership status.

Keywords: *certified seeds, land status, stochastic frontier, technical efficiency*

ABSTRAK

Rata-rata konsumsi pangan komoditas kentang di Indonesia sebanyak 2.20 kg/kapita/th dan meningkat sebesar 9% dari tahun 2013. Kebutuhan konsumsi kentang akan semakin meningkat seiring bertambahnya populasi penduduk Indonesia. Laju pertumbuhan produksi kentang lebih rendah dibandingkan laju pertumbuhan konsumsi kentang oleh karena itu perlu dilakukan peningkatan produktivitas kentang. Tingkat produktivitas kentang di Indonesia masih tergolong rendah dan berfluktuatif dengan rata-rata produktivitas kentang sebesar 18,23 ton/hektar. Peningkatan produktivitas kentang dapat dilakukan dengan peningkatan efisiensi teknis produksi atau penggunaan benih bersertifikat. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis pengaruh penggunaan benih kentang bersertifikat terhadap produksi dan efisiensi teknis usahatani kentang di Kecamatan Pangalengan sebagai salah satu sentra produksi kentang di Kabupaten Bandung. Analisis efisiensi teknis usahatani kentang menggunakan fungsi produksi Cobb-Douglas *Stochastic Frontier Analysis*. Total responden pada penelitian ini sebanyak 70 orang petani kentang, dengan rincian 30 orang menggunakan benih kentang bersertifikat dan 40 orang menggunakan benih kentang non sertifikat. Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan benih kentang bersertifikat dapat meningkatkan produksi kentang. Secara keseluruhan tingkat efisiensi teknis usahatani kentang di Kecamatan Pangalengan rata-rata 70,10%, artinya upaya peningkatan efisiensi masih diperlukan. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai efisiensi teknis usahatani kentang dengan benih bersertifikat dan non sertifikat artinya penggunaan benih bersertifikat belum mampu meningkatkan nilai efisiensi teknis usahatani

kentang. Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap efisiensi teknis yaitu status kepemilikan lahan.

Kata kunci: benih bersertifikat, efisiensi teknis, status lahan, stochastic frontier

PENDAHULUAN

Kentang merupakan salah satu tanaman hortikultura yang dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Kentang menjadi salah satu komoditas penting yang memiliki potensi dan prospek dalam mendukung program diversifikasi pangan Indonesia (Balitsa, 2014). Permintaan kentang meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk di Indonesia (Sipayung, 2015). Rata-rata konsumsi pangan komoditas kentang di Indonesia sebanyak 2.20 kg per kapita per tahun dan semakin meningkat dengan rata-rata sebesar 2,79 % per tahun dari tahun 2016 hingga 2020 (Pusdatin, 2021). Peningkatan konsumsi kentang akan terus terjadi seiring dengan meningkatnya populasi masyarakat Indonesia. Oleh karena itu kebutuhan konsumsi kentang di Indonesia harus dipenuhi dengan peningkatan produksi kentang. Produksi kentang Indonesia mengalami peningkatan rata-rata sebesar 2,34% setiap tahunnya (Tabel 1). Sebagai perbandingan, laju peningkatan produksi dari tahun 2016 hingga tahun 2020 adalah sebesar 1,14% per tahun. Laju peningkatan produksi kentang lebih kecil dibandingkan laju peningkatan konsumsi kentang masyarakat Indonesia, sehingga perlu dilakukan pe-

ningkatan produksi kentang. Peningkatan produksi dapat ditingkatkan melalui perluasan lahan dan atau peningkatan produktivitas. Produktivitas dapat ditingkatkan melalui peningkatan efisiensi (penggunaan input yang optimal) atau penggunaan teknologi. Salah satu teknologi yang dapat meningkatkan produktivitas yaitu teknologi benih unggul. Benih unggul yang bersertifikat pada komoditi kentang sangat diperlukan petani dalam peningkatan produktivitas. Secara empiris di lapangan, produktivitas kentang Indonesia menurut BPS (2020) masih tergolong rendah (18.23 ton/ha) dibandingkan dengan Negara Amerika yang memiliki produktivitas sebesar 50 ton per hektar, Belanda, Perancis dan Jerman memiliki tingkat produktivitas diatas 40 ton/hektar. Negara di Benua Asia seperti Negara India dan Bangladesh memiliki tingkat produktivitas sebesar 23 dan 20 ton/hektar FAOSTAT (2022). Sementara itu potensi produksi kentang bisa mencapai 30 ton/ha (Sani, 2021).

Laju pertumbuhan luas lahan lebih rendah dibandingkan laju pertumbuhan produksinya. Hal ini berarti bahwa usahatani kentang di Indonesia semakin efisien dilihat dari input luas panen yang digunakan. Peningkatan produksi suatu komoditas dapat di-

Tabel 1. Perkembangan Produksi dan Luas Panen Kentang di Indonesia

Tahun	Produksi (Ton)	Luas Panen (hektar)	Produktivitas (ton/hektar)
2010	1.060.805	66.531	15,94
2011	955.488	59.882	15,96
2012	1.094.240	65.989	16,58
2013	1.124.282	70.187	16,02
2014	1.347.818	76.291	17,67
2015	1.219.277	66.983	18,20
2016	1.213.041	66.450	18,25
2017	1.164.738	75.611	15,40
2018	1.284.762	68.683	18,71
2019	1.314.657	68.223	19,27
2020	1.282.768	65.621	19,55
Laju (%/tahun)	2,34	0,24	2,45

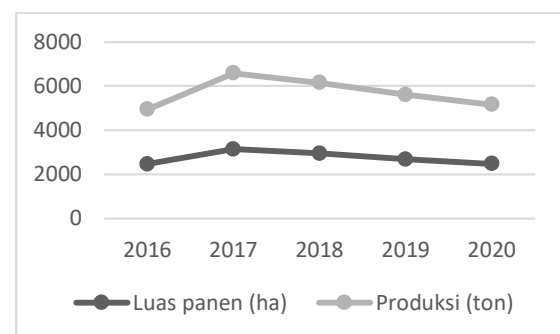
Sumber: BPS 2021

lakukan dengan dua strategi dasar yaitu melalui perluasan lahan pertanian (ekstensifikasi) dan meningkatkan pendayagunaan lahan pertanian yang telah ada (intensifikasi) Noordwijk dan Hairiah (2006). Melihat adanya penurunan lahan pertanian dan luas lahan potensial untuk ekstensifikasi lebih rendah dibandingkan dengan kebutuhannya, strategi yang dapat dilakukan adalah dengan intensifikasi lahan pertanian (Mulyani dan Agus, 2017). Intensifikasi dapat dilakukan dengan penggunaan benih unggul atau benih bersertifikat. Salah satu faktor yang memengaruhi produksi kentang di Indonesia adalah benih kentang bermutu rendah (Fianda et al., 2016; Agatha dan Wulandari, 2018). Penggunaan benih yang tidak berkualitas menyebabkan penurunan produksi dan produktivitas kentang (Bank Indonesia, 2011). Di sisi lain biaya benih merupakan komponen biaya tertinggi untuk usahatani kentang. (Ridwan et al., 2010). Hal ini menyebabkan petani menggunakan benih dari hasil produksi pada periode tanam sebelumnya untuk menekan biaya benih. Kekurangan benih berkualitas di negara-negara berkembang pada umumnya dapat disebabkan oleh lemahnya penyediaan varietas kentang yang unggul, teknologi produksi benih kentang yang kurang baik, aktivitas penanganan pasca panen benih kentang, dan pemasarannya (Sayaka et al., 2011). Peningkatan mutu benih kentang lokal sangat diperlukan untuk menghindari ketergantungan akan impor benih kentang (Sayaka dan Hestina, 2011; BPPT, 2018)

Penggunaan benih bersertifikat pada usahatani tidak hanya dapat meningkatkan produksi namun juga dapat memberikan imbalan yang lebih baik untuk petani (Rasmikayati, 2004). Penggunaan benih bersertifikat yang bermutu tinggi membuat tanaman lebih tahan terhadap hama dan penyakit sehingga dapat mengurangi penggunaan pupuk dan pestisida. Perbedaan penggunaan jumlah input dan output tersebut dapat memengaruhi nilai efisiensi teknis pada usahatani kentang. Penggunaan benih bersertifikat diharapkan dapat meningkatkan produksi dan efisiensi teknis pada usahatani kentang. Penelitian yang di-

lakukan oleh (Podesta, 2009) mengenai pengaruh penggunaan benih bersertifikat pada usahatani padi menunjukkan bahwa nilai efisiensi teknis usahatani padi dengan benih bersertifikat lebih tinggi dibandingkan nilai efisiensi teknis pada benih padi non sertifikat. Selain itu penelitian oleh (Fadillah, 2022) menunjukkan pengaruh penggunaan benih bersertifikat mampu meningkatkan produksi dan efisiensi teknis padi.

Sebagai salah satu wilayah sentra produksi kentang, Kecamatan Pangalengan dipilih sebagai lokasi penelitian karena adanya kecenderungan penurunan luas lahan dan produksi kentang (Gambar 1). Penurunan produksi dan luas lahan secara bersamaan menghasilkan nilai produktivitas yang stagnan sebesar 20 ton per hektar. Adanya penurunan luas panen yang terjadi perlu diperhatikan agar tidak menimbulkan kekurangan penyediaan komoditas kentang di waktu yang akan datang. Oleh karena itu perlu dilakukan peningkatan produksi kentang dengan mengoptimalkan faktor produksi yang digunakan atau penggunaan benih unggul. Sebagian besar petani kentang di Kecamatan Pangalengan lebih menyukai menggunakan benih impor karena dianggap memiliki produktivitas yang tinggi dan tahan terhadap hama dan penyakit Rasmikayati (2004).



Gambar 1. Produksi dan Luas Panen Kentang di Kecamatan Pangalengan

Sumber : BPS, 2021

Menurut penelitian Rasmikayati (2004) petani yang memperoleh pendapatan tertinggi adalah petani dengan benih kentang bersertifikat, dibandingkan penggunaan benih lokal maupun impor. Hal ini dikarenakan usaha-

tani kentang dengan benih bersertifikat menghasilkan produksi tertinggi dibandingkan pada penggunaan benih lokal dan impor. Harapannya dengan menggunakan benih kentang bersertifikat ini mampu meningkatkan produksi pada usahatani kentang di lokasi penelitian. Berdasarkan uraian tersebut maka perumusan masalah pada penelitian ini adalah 1) Bagaimana pengaruh penggunaan benih kentang bersertifikat terhadap produksi dan efisiensi usahatani kentang? 2) Bagaimana tingkat efisiensi teknis usahatani kentang di Kecamatan Pangalengan? 3) Faktor-faktor apa yang memengaruhi efisiensi teknis usahatani kentang di Kecamatan Pangalengan? Tujuan dari penelitian ini yaitu 1) menganalisis pengaruh penggunaan benih bersertifikat terhadap produksi dan efisiensi teknis usahatani kentang di Kecamatan Pangalengan; 2) Menganalisis tingkat efisiensi teknis usahatani kentang di Kecamatan Pangalengan; 3) Menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi efisiensi teknis usahatani kentang di Kecamatan Pangalengan.

METODE

DATA DAN SUMBER DATA

Penelitian ini menggunakan data primer yang diperoleh melalui hasil survey dan observasi langsung kepada petani kentang. Metode penentuan sampel yang digunakan adalah *non probability sampling* dikarenakan tidak ditemukan *sample frame* pada petani kentang yang menggunakan benih kentang bersertifikat. Pemilihan responden dilakukan secara *purposive* didasarkan pada petani kentang yang menanam kentang varietas Granola, menggunakan benih kentang bersertifikat dan tidak bersertifikat, telah panen pada musim tanam terakhir tahun 2018-2019, dan memungkinkan untuk diwawancarai, sehingga jumlah total sampel sebanyak 70 orang petani dengan rincian sebanyak 30 orang petani menggunakan benih kentang bersertifikat dan 40 orang petani menggunakan benih kentang non sertifikat. Pengambilan data primer dilaksanakan di Kecamatan Pangalengan,

Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat. Lokasi ini dipilih secara *purposive* dikarenakan Kecamatan Pangalengan merupakan sentra produksi kentang di Provinsi Jawa Barat. Selain itu, pada penelitian ini digunakan data pendukung berupa data sekunder yang diperoleh dari artikel jurnal, Badan Pusat Statistik, FAOSTAT dan lain lain. Waktu pengambilan data dilaksanakan pada bulan Agustus 2019.

METODE PENGOLAHAN DAN ANALISIS DATA

Analisis Fungsi Produksi *Stochastic Frontier*

Variabel dependen pada penelitian ini adalah jumlah kentang yang dihasilkan (Y). Sedangkan pemilihan variabel independen (Xi) dilakukan dengan pertimbangan bahwa variabel-variabel tersebut mempunyai pengaruh yang besar terhadap variasi produksi. Fungsi produksi yang digunakan adalah fungsi produksi *Cobb-Douglas* dengan metode *Stochastic Frontier*. Fungsi produksi *Cobb-douglas* dipilih dengan beberapa pertimbangan berikut, 1) bersifat homogen, dimana menekankan bahwa fungsi produksi memiliki skala pengembalian yang konstan; 2) fungsi mudah untuk diestimasi dengan alat ukur yang ada saat ini (Debertin, 2012). Analisis data dalam penelitian ini menggunakan *software* Frontier 4.1. Mengacu pada Coelli et al., (1998), bahwa untuk mempermudah pendugaan fungsi produksi maka persamaan regresi diubah dalam bentuk linier berganda dengan cara logaritma. Fungsi produksi *Cobb-Douglas* yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\ln Y_i = \ln \beta_0 + \beta_1 \ln X_1 + \beta_2 \ln X_2 + \beta_3 \ln X_3 + \beta_4 \ln X_4 + \beta_5 \ln X_5 + \beta_6 \ln X_6 + \beta_7 \ln X_7 + \beta_8 \ln X_8 + (v_i - u_i) \dots\dots\dots(1)$$

keterangan:

- Y_i : produksi kentang ke-i (kg);
- I : 1, 2, 3, ... n
- X₁ : luas lahan kentang (ha);
- X₂ : jumlah benih (kg);

X3 : jumlah pupuk NPK (kg);
 X4 : jumlah pupuk urea (kg);
 X5 : jumlah pestisida padat (kg);
 X6 : jumlah pestisida cair (l);
 X7 : jumlah tenaga kerja (HOK);
 X8 : dummy kualitas benih (1=sertifikat, 0=non sertifikat)
 β_0 : intersep;
 β : parameter yang diestimasi;
 $v_i - u_i$: error term (u_i = efek inefisiensi teknis dalam model; v_i =error)

Z1 : umur petani (tahun)
 Z2 : pendidikan formal (tahun)
 Z3 : pengalaman berusahatani (tahun)
 Z4 : dummy keikutsertaan dalam penyuluhan (ya=1, tidak=0)
 Z5 : jumlah anggota keluarga (orang)
 Z6 : dummy status kepemilikan lahan (milik = 1, non milik = 0)
 Z7 : dummy akses kredit (ya =1, tidak = 0)
 δ_0 : intersep
 δ_i : parameter yang diduga
 v_i : error

Nilai koefisien yang diharapkan adalah $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6, \beta_7, \beta_8 > 0$. Koefisien variabel yang memiliki tanda positif berarti adanya peningkatan penggunaan input tersebut maka dapat meningkatkan produksi usahatani kentang.

Analisis Efisiensi Teknis

Analisis efisiensi teknis diukur dengan rumus berikut ini (Coelli et al., 1998)

$$TE_i = \exp(-E[ui|\epsilon_i]) \quad i=1, 2, 3, \dots, \dots n \dots \dots (2)$$

keterangan:

Tei : efisiensi teknis petani ke-i
 $\exp(-E[ui|\epsilon_i])$: dugaan produksi frontier yang diperoleh dari produksi *frontier stochastic*.

Berdasarkan Kumbhakar dan Lovell (2011) nilai efisiensi teknis berada pada angka 0 hingga 1, sehingga dapat dituliskan menjadi $0 \leq EF \leq 1$, Nilai efisiensi teknis petani dikatakan efisien jika bernilai $\geq 0,7$ dan dikategorikan belum efisien jika nilai $EF < 0,7$.

Faktor yang Memengaruhi Efisiensi Teknis

Estimasi model faktor-faktor yang memengaruhi inefisiensi teknis diukur dengan model sebagai berikut:

$$U_i = \delta_0 + \delta_1 Z_1 + \delta_2 Z_2 + \delta_3 Z_3 + \delta_4 Z_4 + \delta_5 Z_5 + \delta_6 Z_6 + \delta_7 Z_7 + v_i \dots \dots \dots 3$$

keterangan:

U_i : Efek inefisiensi teknis

Perbandingan Nilai Efisiensi Teknis

Untuk melihat bagaimana perbedaan efisiensi teknis yang dihasilkan pada kedua kelompok maka digunakan uji beda t-Test. Uji beda t-Test dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan pada nilai efisiensi teknis rata-rata petani dengan benih bersertifikat dan non sertifikat. Analisis uji beda ini menggunakan dua sampel independen atau sampel tidak berpasangan. Hal ini dikarenakan variabel yang digunakan merupakan data dengan dua jenis sampel dan tidak saling berhubungan. Hipotesis yang ditentukan untuk uji beda rata-rata efisiensi teknis usahatani kentang adalah sebagai berikut:

H0 = Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada rata-rata efisiensi teknis usahatani kentang dengan benih bersertifikat dan non sertifikat.

H1 = Terdapat perbedaan yang signifikan pada rata-rata efisiensi teknis usahatani kentang dengan benih bersertifikat dan non sertifikat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

PENDUGAAN FUNGSI PRODUKSI USAHATANI KENTANG

Analisis fungsi produksi usahatani kentang dalam penelitian ini menggunakan model fungsi produksi Cobb-Douglas yang dilakukan secara dua tahap yaitu dengan metode Ordinary Least Square (OLS) dan

Maximum Likelihood Estimation (MLE). Tahap pertama yaitu metode OLS digunakan untuk menggambarkan kinerja rata-rata (*best fit*) dari usahatani kentang. Pada tahap ini dilakukan uji asumsi klasik yaitu uji multicollinearity, uji heteroscedasticity, dan uji normality. Tahap kedua adalah estimasi dengan metode MLE. Metode MLE dapat menggambarkan hubungan antara tingkat produksi maksimum dengan faktor-faktor produksi yang digunakan sehingga metode MLE dapat menggambarkan kinerja terbaik (*best practice*) dari perilaku usahatani. Hasil fungsi produksi dengan metode MLE dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil estimasi fungsi produksi dengan metode MLE menunjukkan bahwa nilai gamma (γ) sebesar 0,998 yang berarti bahwa kesalahan atau error pada model dapat digambarkan oleh komponen inefisiensi teknis (u_i) sebesar 99,8% sedangkan sisanya digambarkan oleh efek *noise* (v_i) atau faktor lain diluar model seperti iklim, cuaca, serangan OPT dan lain-lain. Nilai koefisien masing-masing variabel pada fungsi produksi *stochastic frontier* merupakan nilai elastisitas dari input produksi yang digunakan.

Variabel luas lahan dan pestisida cair menunjukkan nilai positif dan signifikan pada taraf nyata sebesar 1%, variabel pupuk urea dan kualitas benih signifikan pada taraf nyata sebesar 5%, oleh karena itu peningkatan faktor produksi tersebut akan meningkatkan produksi kentang. Pengoptimalan produksi

kentang dapat dilakukan dengan meningkatkan variabel produksi tersebut. Variabel lainnya yaitu variabel jumlah benih, pupuk NPK, pestisida padat dan tenaga kerja tidak berpengaruh signifikan pada produksi usahatani kentang. Artinya perubahan pada variabel produksi tersebut tidak memengaruhi peningkatan produksi kentang. Pada variabel pupuk NPK tidak signifikan dikarenakan petani kentang melakukan kombinasi pemberian pupuk majemuk dengan pemberian pupuk lainnya seperti pupuk kandang dan pupuk organik cair. Selain itu dosis penggunaan pupuk majemuk pada petani kentang (600-800 kg per hektar) berbeda dari anjuran yang diberikan oleh pemerintah yang dituliskan dalam Petunjuk Teknis Budidaya Kentang yaitu sebesar 5-10 gram per tanaman atau sebesar 500 kg per hektar (BPTP, 2015). Tingginya penggunaan pupuk majemuk oleh petani kentang dikarenakan menurunnya tingkat kesuburan lahan di lokasi pertanaman yang diakibatkan oleh frekuensi penanaman yang tinggi (Fariyanti et al., 2007). Variabel luas lahan memiliki nilai elastisitas tertinggi dibandingkan dengan variabel lainnya artinya perubahan produksi usahatani kentang paling responsif pada perubahan luas lahan. Variabel luas lahan menjadi variabel yang paling responsif pada beberapa penelitian seperti pada penelitian Yoko et al. (2017) dan Anggraini et al. (2017). Rata-rata penggunaan lahan pada usahatani dengan benih kentang bersertifikat adalah sebesar 0,86 hektar, se-

Tabel 2. Hasil Estimasi Fungsi Produksi dengan Metode MLE

Variabel Dependen	Koefisien	Standard Error	t-ratio
Konstanta	1,575	0,487	3,235
Luas Lahan (m ²)	0,802***	0,064	12,525
Jumlah Benih (kg)	0,036	0,055	0,653
Pupuk NPK (kg)	0,004	0,118	0,037
Pupuk Urea (kg)	0,098**	0,046	2,123
Pestisida Padat (kg)	0,022	0,026	0,865
Pestisida Cair (liter)	0,110***	0,024	4,589
Tenaga Kerja (HOK)	0,024	0,034	0,720
Kualitas Benih (<i>dummy</i>)	0,209**	0,088	2,359
<i>R Squared</i>	0,878		
<i>Adj R Squared</i>	0,863		
<i>Gamma</i> (γ)	0,998	0,097	10,256

Keterangan : *** signifikan pada α 1% ; ** signifikan pada α 5%

dangkan pada usahatani dengan benih kentang non sertifikat rata-rata seluas 0,41 hektar. Meskipun variabel luas lahan merupakan variabel paling responsif terhadap produksi kentang namun peningkatan produksi melalui ekstensifikasi sulit dilakukan melihat semakin menurunnya lahan pertanian. Menurunnya luas tanam kentang disebabkan oleh beberapa faktor seperti alih fungsi lahan, adanya risiko produksi yang dialami petani (Fariyanti et al., 2007). Peningkatan area tanam komoditas kentang juga memiliki tantangan tersendiri karena tanaman kentang cenderung mampu berproduksi di lahan dataran tinggi. Oleh karena itu peningkatan produksi komoditas kentang didorong melalui intensifikasi lahan. Variabel kualitas benih menjadi variabel paling responsif nomor dua setelah variabel luas lahan. Artinya perubahan pada variabel ini dapat memengaruhi produksi kentang di Kecamatan Pangalengan.

Pada penelitian ini kualitas benih ditunjukkan dengan penggunaan benih kentang bersertifikat. Hasil estimasi tersebut menunjukkan bahwa faktor kualitas benih berpengaruh signifikan, sehingga tidak hanya jumlah atau kuantitas benih namun kualitas benih juga dapat memengaruhi produksi usahatani kentang secara langsung. Usahatani kentang dengan benih bersertifikat memiliki hasil produksi lebih tinggi (22.690 kg/ha) dibandingkan dengan usahatani kentang dengan benih non sertifikat (18.749 kg/ha). Hal ini berarti penggunaan benih bersertifikat berpengaruh meningkatkan produksi usahatani kentang di Kecamatan Pangalengan. Hal ini juga ditemukan pada penelitian (Fadillah, 2022) dimana produksi padi dengan benih bersertifikat lebih tinggi dibandingkan produksi padi dengan benih non sertifikat. Petani kentang di Kecamatan Pangalengan yang memilih untuk menggunakan benih non sertifikat merupakan petani yang menggunakan benih lokal tidak bersertifikat, pembelian dari petani atau penangkar lain, dan benih yang berasal dari hasil sisa produksi pada periode sebelumnya. Umbi kentang yang berukuran kecil dipisahkan dan disimpan hingga umbi bertunas dan siap untuk ditanam kembali. Petani biasanya

melakukan metode ini hingga 4 kali turunan. Setelah petani merasa bahwa produksi kentang yang dihasilkan berkurang maka petani akan melakukan pembelian benih baru. Menurut Mulyono *et al.* (2017) semakin panjang generasi benih kentang yang digunakan kemungkinan mutunya akan semakin menurun. Petani kentang enggan untuk menggunakan benih bersertifikat dikarenakan faktor harga benih bersertifikat yang lebih tinggi dibandingkan benih non sertifikat. Harga benih kentang bersertifikat yang diperoleh petani pada penelitian ini antara Rp 15.000 hingga Rp 25.000 per kilogram, sedangkan harga benih kentang non sertifikat berkisar antara Rp 10.000 hingga Rp 20.000 per kilogram. Biaya pengadaan benih pada usahatani kentang merupakan komponen terbesar dibandingkan dengan biaya input lainnya yaitu sebesar 37% dari total biaya (Ridwan et al., 2010). Menurut Sayaka dan Hestina (2011) kendala adopsi benih kentang bersertifikat adalah kekurangan modal petani untuk membeli benih bersertifikat dan ketersediaan benih kentang bersertifikat yang terbatas. Terbatasnya ketersediaan benih kentang bersertifikat ini juga dikarenakan proses produksi benih sumber dari G0 hingga G3 memerlukan waktu yang lama sehingga penyediaan benih sebar G4 tidak dapat dilakukan secara cepat (Mulyono et al., 2017).

Penggunaan input produksi pada usahatani kentang di Kecamatan Pangalengan dapat dilihat pada Tabel 3. Penggunaan jumlah benih kentang pada kelompok petani dengan benih bersertifikat lebih banyak dibandingkan dengan penggunaan benih kentang non sertifikat. Hal ini dikarenakan ukuran umbi pada kedua kelompok berbeda. Ukuran umbi pada benih kentang non sertifikat relatif lebih kecil dibandingkan ukuran umbi pada benih kentang bersertifikat. Pada benih kentang bersertifikat ukuran umbi benih telah disortir berdasarkan ukurannya sehingga ukuran umbi benih kentang bersertifikat lebih seragam. Penggunaan input lainnya pada usahatani kentang benih non sertifikat cenderung lebih tinggi dibandingkan pada usahatani kentang dengan benih bersertifikat. Hal ini dikarena-

Tabel 1. Rata-Rata Produksi dan Faktor Produksi pada Usahatani Kentang di Kecamatan Pangalengan Berdasarkan Penggunaan Benih Bersertifikat dan Non Sertifikat

Uraian	Benih Bersertifikat	Benih Non-Sertifikat	Total Usahatani
	(N=30)	(N=40)	(N=70)
Produksi (kg/ha)	22.690,00	18.749,00	20.438,00
Luas Lahan (ha)	0,86	0,41	0,60
Benih (kg/ha)	1.806,89	1.558,88	1.718,10
Pupuk NPK (kg/ha)	660,83	820,00	751,79
Pupuk Urea (kg/ha)	523,74	698,01	623,32
Pestisida Padat (kg/ha)	70,34	93,25	83,43
Pestisida Cair (liter/ha)	3,67	8,56	6,47
Tenaga Kerja (HOK/ha)	496,94	480,48	487,54

kan penggunaan benih bersertifikat mampu menekan penggunaan pupuk dan pestisida pada tanaman kentang. Tanaman kentang dengan benih bersertifikat lebih tahan terhadap serangan hama dan penyakit, sehingga dapat meningkatkan efisiensi penggunaan faktor-faktor produksinya. Penggunaan faktor produksi tenaga kerja pada usahatani kentang dengan benih bersertifikat menunjukkan nilai yang lebih tinggi (496,94 HOK) dibandingkan tenaga kerja pada usahatani kentang dengan benih non sertifikat (480,48 HOK). Hal ini dapat terjadi karena petani kentang di Kecamatan Pangalengan sebagian besar memiliki kebiasaan untuk menggunakan jasa buruh tani borongan. Petani dengan lahan yang luas akan memilih menggunakan jasa buruh tani borongan dibandingkan menggarap lahan sendiri atau mengumpulkan buruh tani dari sekitar lokasi. Kelebihan buruh tani borongan adalah pengerjaan yang lebih cepat karena mengerahkan lebih banyak buruh tani, oleh karena itu usahatani dengan benih bersertifikat memiliki penggunaan input tenaga kerja yang lebih tinggi.

ANALISIS EFISIENSI TEKNIS USAHATANI KENTANG

Efisiensi dalam usahatani merupakan kemampuan produsen atau petani dalam melakukan budidaya dengan menggunakan input yang minimum untuk menghasilkan sejumlah output tertentu atau menghasilkan output maksimal dengan menggunakan sejumlah input tertentu. Menurut Coelli *et al.* (1998); Kumbhakar dan Lovell (2011) sebuah usaha-

tani dapat dikatakan efisien secara teknis apabila memiliki nilai efisiensi teknis sama dengan atau lebih besar daripada 70%. Efisiensi teknis dalam penelitian ini dianalisis dengan model produksi *stochastic frontier*. Tingkat efisiensi teknis pada usahatani kentang dapat dilihat pada Tabel 4.

Secara total, rata-rata nilai efisiensi teknis dari usahatani kentang di Kecamatan Pangalengan sebesar 70,41% yang berarti secara keseluruhan usahatani kentang di Kecamatan Pangalengan sudah efisien secara teknis. Usahatani kentang di beberapa wilayah di Indonesia juga telah efisien secara teknis seperti pada penelitian Arifin *et al.* (2021) di Kabupaten Gowa Sulawesi Selatan, dan Maryanto *et al.* (2018) di Kota Pagar Alam. Nilai efisiensi teknis juga dapat menunjukkan kesenjangan pada kinerja produksi yang dilakukan dengan kinerja maksimum yang dapat dicapai petani. Terdapat peluang sebesar 29,59% untuk dapat meningkatkan efisiensi teknis usahatani kentang sehingga mencapai tingkat efisiensi teknis yang maksimum. Peningkatan efisiensi teknis dapat dilakukan dengan mengoptimalkan penggunaan faktor-faktor produksi terutama pada faktor produksi yang berpengaruh pada peningkatan produksi kentang yaitu luas lahan, pupuk NPK, pestisida cair dan kualitas benih. Tingkat efisiensi usahatani kentang di Kecamatan Pangalengan juga dilihat berdasarkan kualitas benih yang digunakan (Tabel 4).

Usahatani dengan benih kentang bersertifikat memiliki tingkat efisiensi teknis rata-rata sebesar 71,10%, nilai ini lebih tinggi diban-

Tabel 2. Sebaran Nilai Efisiensi Teknis Usahatani Kentang di Kecamatan Pangalengan Berdasarkan Kualitas Benih

Sebaran Nilai ET (%)	Usahatani Kentang Menggunakan Benih Bersertifikat		Usahatani Kentang Menggunakan Benih Non sertifikat		Total Usahatani Kentang	
	Jumlah	Persentase (%)	Jumlah	Persentase (%)	Jumlah	Persentase (%)
< 40	1	3,33	2	5,00	3	4,29
40-49	2	6,67	5	12,50	7	10,00
50-59	6	20,00	5	12,50	11	15,71
60-69	4	13,33	10	25,00	14	20,00
70-79	7	23,33	5	12,50	12	17,14
80-89	6	20,00	6	15,00	12	17,14
90-100	4	13,33	7	17,50	11	15,71
Jumlah	30	100,00	40	100,00	70	100,00
ET Max		97,32%		98,47%		98,47%
ET Min		38,66%		30,79%		30,79%
ET Rata-rata		71,10%		69,88%		70,41%

dingkan nilai efisiensi teknis rata-rata usahatani dengan benih kentang non sertifikat yaitu sebesar 69,88%. Hal ini juga terjadi pada penelitian Fadillah (2022) dan Podesta (2009) dimana usahatani padi dengan benih bersertifikat memiliki nilai efisiensi teknis rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan dengan usahatani padi dengan benih non sertifikat. Peluang untuk meningkatkan usahatani kentang dengan benih bersertifikat masih sebesar 28,90% dan peluang untuk meningkatkan usahatani kentang dengan benih non sertifikat sebesar 30,12%.

Berdasarkan nilai efisiensi teknis rata-rata pada kedua kelompok, usahatani dengan benih bersertifikat efisien secara teknis (nilai ET > 70%) sedangkan usahatani dengan benih kentang non sertifikat belum efisien secara teknis (nilai ET < 70%). Perbandingan nilai efisiensi teknis yang disebabkan oleh perbedaan penggunaan kualitas benih kemudian dianalisis melalui uji beda untuk melihat perbedaan secara statistik pada kedua kelompok. Uji beda akan menunjukkan apakah pada kedua kelompok terdapat perbedaan yang signifikan dengan hipotesis bahwa penggunaan benih kentang bersertifikat memiliki tingkat efisiensi teknis rata-rata yang lebih tinggi dibandingkan nilai efisiensi teknis rata-rata pada usahatani dengan benih kentang non sertifikat. Hasil uji beda rata-rata pada tingkat

efisiensi teknis usahatani kentang di Kecamatan Pangalengan antara dua kelompok menunjukkan nilai *sig 2-tailed* sebesar 0,229 sehingga dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada tingkat efisiensi teknis usahatani kentang dengan benih bersertifikat dan non sertifikat. Berdasarkan hasil tersebut, artinya penggunaan benih bersertifikat pada usahatani kentang belum mampu meningkatkan efisiensi teknis pada tingkat produksi yang dilakukan. Hal ini diduga dapat terjadi karena penggunaan faktor produksi yang belum optimal. Terdapat kemungkinan faktor produksi yang digunakan lebih tinggi atau kurang dari kebutuhan tanaman kentang yang sebenarnya, seperti pada penggunaan pupuk dan obat-obatan yang lebih tinggi dibandingkan anjuran yang diberikan pemerintah melalui buku Petunjuk Teknis Budidaya Kentang (BPTP, 2015). Keputusan petani dalam penggunaan faktor produksi juga dipengaruhi oleh kondisi lahan, cuaca dan iklim, serta faktor sosial-ekonomi yang muncul di lingkungan petani. Faktor produksi dapat dioptimalkan dengan meningkatkan input produksi terutama yang berpengaruh signifikan pada peningkatan produksi usahatani kentang. Peningkatan efisiensi teknis dapat dilakukan dengan perbaikan pengelolaan lahan seperti meningkatkan Indeks Pertanaman (IP), pene-

rapan SOP budidaya kentang dan mekanisasi pada usahatani kentang. Selain itu dalam penelitian ini juga dianalisis faktor-faktor yang diduga memengaruhi nilai efisiensi teknis usahatani kentang.

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMENGARUHI NILAI EFISIENSI TEKNIS

Faktor-faktor yang diduga merupakan sumber inefisiensi teknis pada penelitian ini adalah variabel Umur (Z1), Pendidikan Formal (Z2), Pengalaman Berusahatani (Z3), Dummy Penyuluhan (Z4), Jumlah Tanggungan Keluarga (Z5), Dummy Kepemilikan Lahan (Z6), dan Dummy Akses Kredit (Z7). Hasil estimasi faktor-faktor yang memengaruhi inefisiensi teknis dapat dilihat pada Tabel 5.

Pada Tabel 5 menunjukkan nilai Log Likelihood Function MLE sebesar 4,314 lebih besar dibandingkan nilai Log Likelihood Function OLS sebesar -4,068. Hal ini berarti bahwa model yang digunakan sudah sesuai dengan kondisi aktual di lapangan. Hasil estimasi menunjukkan variabel status kepemilikan lahan berpengaruh signifikan pada taraf nyata 5%. Sedangkan variabel lainnya tidak berpengaruh signifikan terhadap efisiensi teknis usahatani kentang.

Nilai parameter pada variabel kepemilikan lahan bertanda positif sebesar 0.340. Hal ini berarti petani kentang yang menggunakan lahan milik orang lain lebih efisien secara

teknis dibandingkan petani yang menggarap lahan milik pribadi. Pada usahatani kentang di Kecamatan Pangalengan sebanyak 45 orang atau 64% petani mengusahakan lahan milik dan 25 orang atau 36% mengusahakan lahan non milik. Nilai efisiensi teknis rata-rata petani dengan lahan non-milik adalah sebesar (73,76%). Nilai ini lebih tinggi dibandingkan efisiensi teknis rata-rata petani dengan menggunakan lahan milik (68,54%). Perbedaan ini diduga disebabkan karena petani yang menggunakan lahan milik orang lain akan berusaha lebih baik dalam mengelola usahatannya. Hal ini didukung dengan sikap petani untuk berusaha menghasilkan output semaksimal mungkin karena curahan modal kerja usahatani dibebankan untuk menyewa lahan. Rata-rata harga sewa lahan pada usahatani kentang di Kecamatan Pangalengan adalah sebesar 11 juta rupiah per hektar per tahun. Tingkat biaya ini sudah mencapai 5% dari total biaya usahatani kentang per musim tanam. Hal ini sesuai dengan penelitian Ridwan *et al.* (2010) bahwa komponen biaya sewa dari total biaya usahatani kentang adalah sebesar 4,9%. Oleh karena itu petani dengan lahan non milik akan berusaha untuk menghasilkan produksi semaksimal mungkin. Pada penelitian Rivanda *et al.* (2015), Khotimah dan Nurmalina (2012) dan Hilalullaili *et al.* (2021) menyatakan bahwa petani dengan lahan sewa memiliki tingkat efisiensi teknis lebih tinggi daripada petani dengan lahan milik. Pada penelitian Khotimah dan Nurmalina (2012) juga menyebutkan bahwa petani yang melakukan usaha-

Tabel 5. Hasil Estimasi Model Inefisiensi Teknis Usahatani Kentang

Nama Variabel	Koefisien	Standard Error	t-ratio
Konstanta	-0.204	0.849	-0.240
Umur (tahun)	0.009	0.009	0.982
Pendidikan (tahun)	0.001	0.040	0.034
Pengalaman (tahun)	0.009	0.007	1.369
Dummy Penyuluhan (1=ya, 0=tidak)	-0.180	0.674	-0.267
Jumlah Anggota Keluarga (orang)	-0.096	0.087	-1.103
Dummy Kepemilikan Lahan (1=milik, 0=non milik)	0.340**	0.168	2.022
Dummy Akses Kredit (1=ya, 0=tidak)	-0.073	0.507	-0.144
Log Likelihood Function OLS	-4.068		
Log Likelihood Function MLE	4.314		

Keterangan : ** signifikan pada α 5%

tani pada lahan milik tidak efisien karena usahatani bukan merupakan pekerjaan utama petani sehingga pengelolaan usahatani yang dilakukan kurang optimal.

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

1. Benih bersertifikat berpengaruh signifikan pada peningkatan produksi usahatani kentang di Kecamatan Pangalengan.
2. Usahatani kentang di Kecamatan Pangalengan secara keseluruhan telah efisien secara teknis dengan tingkat efisiensi teknis sebesar 70,41%. Usahatani kentang dengan benih bersertifikat memiliki tingkat efisiensi teknis lebih besar (71,10%) dibandingkan usahatani dengan benih non sertifikat (69,88%). Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada kedua kelompok sehingga penggunaan benih bersertifikat belum mampu meningkatkan efisiensi teknis usahatani kentang di Kecamatan Pangalengan pada tingkat produksi tersebut.
3. Penggunaan lahan non milik atau sewa merupakan cara untuk meningkatkan nilai efisiensi teknis usahatani kentang sehingga dapat meningkatkan produksi usahatani kentang.

SARAN

1. Peningkatan produksi pada usahatani kentang dapat dilakukan dengan menggunakan benih bersertifikat.
2. Pemerintah dapat melakukan penyuluhan mengenai penggunaan benih bersertifikat untuk mendorong petani dalam adopsi teknologi benih unggul. serta meningkatkan penyediaan benih bersertifikat agar harga benih bersertifikat tidak terlalu tinggi.
3. Penelitian lanjutan mengenai efisiensi teknis usahatani kentang dapat dilakukan dengan menggali informasi seputar penggunaan faktor produksi lainnya dan kondisi sosial ekonomi lainnya yang dapat memengaruhi usahatani kentang.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah mendukung penulisan artikel ilmiah ini yaitu kepada dosen pembimbing Ibu Netti Tinaprilla, dan Ibu Dwi Rachmina. Terima kasih untuk Pusat Kajian Hortikultura Tropika LPPM IPB yang telah mendukung pelaksanaan riset dan berdiskusi dengan peneliti dalam penyelesaian artikel ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Agatha, M. K., & Wulandari, E. (2018). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Kentang di Kelompok Tani Mitra Sawargi Desa Barusari Kecamatan Pasirwangi Kabupaten Garut. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroinfo Galuh*, 4(3), 772-778. <https://jurnal.unigal.ac.id/index.php/agroinfoGaluh/article/view/1643>
- Anggraini, N., Harianto, H., & Anggraeni, L. (2017). Efisiensi Teknis, Alokatif dan Ekonomi pada Usahatani Ubikayu di Kabupaten Lampung Tengah Provinsi Lampung. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 4(1), 43. <https://doi.org/10.29244/jai.2016.4.1.43-56>
- Arifin, A. M., Fariyanti, A., & Tinaprilla, N. (2021). Efisiensi Teknis Usahatani Kentang di Kabupaten Gowa Sulawesi Selatan. *Forum Agribisnis*, 11(1), 65-74. <https://doi.org/10.29244/fagb.11.1.65-74>
- Balitsa. (2014). Teknologi Budidaya Kentang di Dataran Medium. In *Balitsa* (Vol. 34). Balitsa.
- Bank Indonesia. (2011). *Budidaya Kentang Industri*. Bank Indonesia.
- BPPT Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi. (2018). *Teknologi Ex-Vitro BPPT Penuhi Kebutuhan Benih Kentang Petani Kota Batu*. BPPT. bppt.go.id

- BPS Badan Pusat Statistik. (2021). Kecamatan Pangalengan Dalam Angka 2021. In *BPS Kabupaten Bandung*. BPS.
- BPTP Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. (2015). *Petunjuk Teknis Budidaya Kentang*. BPTP.
- Coelli, T., Rao, D. S. P., & Battese, G. E. (1998). An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis. In *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*. Springer Science. <https://doi.org/10.1007/978-1-4615-5493-6>
- Debertin, D. (2012). *Agricultural Production Economics* (2 ed.). Macmillan Publishing.
- Fadillah, A. (2022). *Pengaruh Penggunaan Benih Padi Bersertifikat terhadap Efisiensi Usahatani di Kabupaten Cianjur [tesis]*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- FAOSTAT. (2022). *Potato Yield*. www.fao.org/faostat
- Fariyanti, A., Hartoyo, S., & Daryanto, A. (2007). Pengaruh risiko produksi dan harga kentang terhadap perilaku produksi rumahtangga petani di kecamatan pangalengan kabupaten bandung. *Jurnal Agribisnis dan Ekonomi Pertanian*, 1(1), 19-30.
- Fianda, A., Jalil, F., & Zuriani, Z. (2016). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Kentang Di Kecamatan Timang Gajah Kabupaten Bener Meriah. *Agrifo: Jurnal Agribisnis Universitas Malikussaleh*, 1(1), 42. <https://doi.org/10.29103/ag.v1i1.1080>
- Hilalullailiy, R., Kusnadi, N., & Rachmina, D. (2021). Analisis Efisiensi Usahatani Padi di Jawa dan Luar Jawa, Kajian Prospek Peningkatan Produksi Padi Nasional. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 9(2), 143-153. <https://doi.org/10.29244/jai.2021.9.2.143-153>
- Khotimah, H., & Nurmalina, R. (2012). Pendapatan Dan Efisiensi Teknis Usahatani Ubi Jalar Di Jawa Barat: Pendekatan Stochastic Frontier. *Forum Agribisnis: Agribusiness Forum*, 2(2), 141-160. <https://doi.org/https://doi.org/10.29244/fagb.2.2.141-160>
- Kumbhakar, C., & Lovell, C. (2011). Stochastic frontier analysis SFA. In *International Series in Operations Research and Management Science* (1 ed.). The Press Syndicate. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-7961-2_7
- Maryanto, M. A., Sukiyono, K., & Sigit Priyono, B. (2018). Analisis Efisiensi Teknis dan Faktor Penentunya pada Usahatani Kentang (*Solanum tuberosum* L.) di Kota Pagar Alam, Provinsi Sumatera Selatan. *AGRARIS: Journal of Agribusiness and Rural Development Research*, 4(1), 1-8. <https://doi.org/10.18196/agr.4154>
- Mulyani, A., & Agus, F. (2017). Kebutuhan dan Ketersediaan Lahan Cadangan Untuk Mewujudkan Cita-Cita Indonesia Sebagai Lumbung Pangan Dunia Tahun 2045. *Analisis Kebijakan Pertanian*, 15(1), 1. <https://doi.org/10.21082/akp.v15n1.2017.1-17>
- Mulyono, D., Syah, M. J. A., Sayekti, A. L., & Hilman, Y. (2017). Kelas Benih Kentang (*Solanum tuberosum* L.) and Quality Products (*Solanum tuberosum* L.)]. *J. Hort*, 27(2), 209-216. <http://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/1042>
- Noordwijk, M. van, & Hairiah, K. (2006). Intensifikasi Pertanian, Biodiversitas Tanah Dan. *Agrivita*, 28(3), 1-13. <https://agrivita.ub.ac.id/>
- Podesta, R. S. (2009). Pengaruh Penggunaan Benih Sertifikat terhadap Efisiensi dan Pendapatan Usahatani Padi Pandan Wangi [skripsi] [Bogor: Institut Pertanian Bogor]. In *Institut Pertanian Bogor*. <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/14352/H09rps.pdf>
- PUSDATIN Pusat Data dan Informasi Sistem Pertanian. (2021). *Statistik Konsumsi Pangan Tahun 2020*. Kementerian Pertanian. <http://epublikasi.setjen.pertanian.go.id/arsip-perstatistikan/163->

statistik/statistik-konsumsi/751-
statistik-konsumsi-pangan-tahun-2020

- Rasmikayati, E. (2004). *The Competitiveness and Efficiency of Potato Farming in Pangalenan*.
- Ridwan, H., Nurmalinda, N., Sabari, S., & Hilman, Y. (2010). Analisis Finansial Penggunaan Benih Kentang G4 Bersertifikat dalam Meningkatkan Pendapatan Usahatani Petani Kentang. *Jurnal Hortikultura*, 20(2), 196–206.
- Rivanda, D. R., Nahraeni, W., & Yusdiarti, A. (2015). Analisis Efisiensi Teknis Usahatani Padi Sawah (Pendekatan Stochastic Frontier). *Jurnal Agribisains*, 1(1), 1–13. <https://ojs.unida.ac.id/AGB/article/view/140>
- Sani, M. I. N. (2021). *Analisis produktivitas tanaman kentang* (. Institut Pertanian Bogor.
- Sayaka, B., & Hestina, J. (2011). *Kendala Adopsi Benih Bersertifikat untuk Usahatani Kentang*.
- Sayaka, B., Pasaribu, S. M., & Hestina, J. (2011). *Efektivitas Kebijakan Perbenihan Kentang*.
- Sipayung, B. P. (2015). Analisis Permintaan Dan Penawaran Kentang Di Provinsi Sumatera Utara [tesis]. In *Tesis*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Yoko, B., Syaukat, Y., & Fariyanti, A. (2017). Analisis Efisiensi Usahatani Padi di Kabupaten Lampung Tengah. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 2(2), 127. <https://doi.org/10.29244/jai.2014.2.2.127-140>