

Optimasi Penggunaan Input Produksi pada Usahatani Kentang di Dataran Tinggi Dieng, Jawa Tengah

(The Optimization of Production Inputs Used in Potato Farming in Dieng Plateau, Central Java)

Dewi Sahara*, Munir Eti Wulanjari, Joko Triastono

(Diterima Maret 2023/Disetujui Agustus 2023)

ABSTRAK

Kentang merupakan salah satu tanaman hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan berpotensi sebagai komoditas ekspor. Produktivitas kentang di Jawa Tengah cenderung menurun yang diduga karena penggunaan input produksi yang belum optimal. Penelitian ini bertujuan mengkaji keragaan penggunaan input produksi, faktor-faktor yang memengaruhi produksi kentang, dan optimasi penggunaan input produksi pada usahatani kentang di dataran tinggi Dieng. Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober–Desember 2021 di Desa Sumberejo, Kecamatan Batur, Kabupaten Banjarnegara yang memiliki ketinggian \pm 1700 mdpl. Penelitian dilakukan dengan metode survei pada 30 petani kentang. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan analisis faktor-faktor yang memengaruhi produksi menggunakan regresi linear berganda, dilanjutkan dengan uji optimasi penggunaan input produksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan input produksi antarpetani masih beragam dan belum mengikuti hasil analisis tanah. Benih, pupuk kandang, dan tenaga kerja merupakan input produksi yang berpengaruh nyata dengan tanda positif pada produksi kentang. Untuk mendapatkan produksi yang maksimal petani perlu menambahkan benih, pupuk NPK, dan pupuk kandang sesuai rekomendasi, sedangkan penggunaan tenaga perlu dikurangi untuk mencapai optimal.

Kata kunci: dataran tinggi, input produksi, kentang, peningkatan produksi

ABSTRACT

Potato is one of the horticultural crops with high economic value and potential as an export commodity. The productivity of potatoes in Central Java tends to decrease, and it is suspected that the use of production inputs is not optimal. This study aims to evaluate the performance of the use of production inputs, the factors that influence potato production, and the optimization of the use of production inputs in potato farming in the Dieng Plateau. The research was conducted from October to December 2021 in Sumberejo Village, Batur Subdistrict, Banjarnegara District, which has an altitude of \pm 1700 meters above sea level. This research used a survey method on 30 potato farmers. The data obtained were analyzed descriptively, and analyzed the factors that influence production using multiple linear regression, followed by an optimization test on the use of production inputs. The results showed that the use of production inputs among farmers still varied and had not followed the results of soil analysis. Seed, manure, and labor are production inputs that have a significant positive effect on potato production. To get maximum production, farmers need to add seeds, NPK fertilizer, and manure according to recommendations, while the use of labor needs to be reduced to achieve optimal yields.

Keywords: highlands, inputs, increased production, potato, production

PENDAHULUAN

Kentang merupakan salah satu tanaman hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan berpotensi sebagai komoditas ekspor. Meskipun tergolong sebagai tanaman hortikultura, kentang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan sumber karbohidrat pengganti beras, bahkan di tingkat dunia kentang merupakan pangan utama setelah beras, gandum, dan jagung (Noonari *et al.* 2016; Tolno *et al.* 2016; Hidayah *et al.* 2017). Oleh karena itu, terbuka

peluang pasar kentang yang cukup luas, baik di dalam maupun di luar negeri.

Jawa Tengah merupakan sentra produksi kentang terbesar kedua di Indonesia setelah Jawa Timur dengan produksi 277.725 ton dan berkontribusi terhadap produksi kentang nasional sebesar 20,40%. Meskipun sebagai sentra produksi terbesar, produktivitas kentang di Jawa Tengah lebih rendah dibanding rata-rata produktivitas kentang secara nasional, yaitu 16,95 ton/ha dibanding 18,96 ton/ha (BPS Indonesia 2023). Produktivitas kentang yang rendah di Jawa Tengah diduga petani karena belum menggunakan input produksi dengan tepat, sebagaimana pendapat Deras dan Sinulingga (2021) bahwa sebagian besar petani di Indonesia tinggal di perdesaan yang memiliki

modal terbatas dan pengetahuan yang tidak memadai tentang rekomendasi penggunaan input produksi, terutama benih dan pupuk. Benih kentang yang digunakan petani pada umumnya berasal dari hasil panen yang ditanam secara terus menerus (Fatchullah 2017) sehingga memiliki daya produksi yang menurun. Petani masih menggunakan benih kentang hasil panen karena ketersediaan benih kentang bermutu dan bersertifikat masih kurang (Mulyono *et al.* 2017). Ketersediaan benih bersertifikat yang masih kurang di tingkat petani terjadi karena jumlah penangkar benih yang terbatas dan belum berkembang (Amarullah *et al.* 2019), serta keterbatasan penguasaan teknologi dalam produksi plantlet yang bebas virus melalui kultur jaringan, produksi umbi Go (benih penjenis), G1 dan G2 (benih dasar), serta benih G3 (benih pokok) dan G4 (benih sebar) (Sarjan *et al.* 2020). Selain benih bermutu, Paudel *et al.* (2022) mengemukakan bahwa petani sebagai produsen kentang belum memiliki kesadaran dalam memilih dan menggunakan benih kentang bermutu, serta belum mengaplikasikan pupuk secara berimbang sehingga produksi yang diperoleh masih di bawah potensi produksi kentang, yaitu 30 ton/ha (Setiyo *et al.* 2017). Sesuai dengan pendapat Akter dan Akram (2020) bahwa penggunaan input produksi secara tepat, terutama benih dan pupuk, dapat diterapkan untuk meningkatkan produktivitas tanaman.

Oleh karena itu, untuk mendapatkan produksi kentang yang maksimal maka petani harus mampu mengkombinasikan berbagai input produksi secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk : 1) mengevaluasi keragaan penggunaan input produksi, 2) mengevaluasi faktor-faktor yang memengaruhi produksi kentang, dan 3) mengevaluasi optimasi penggunaan input produksi pada usahatani kentang di dataran tinggi Dieng.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Pemilihan lokasi penelitian dilakukan secara sengaja (*purposive*) di wilayah yang merupakan sentra produksi kentang di kawasan Dieng, Jawa Tengah, yaitu Desa Sumberejo, Kecamatan Batur, Kabupaten Banjarnegara, yang memiliki ketinggian \pm 1700 mdpl. Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober–Desember 2021.

Metode Pengumpulan Data

Penelitian menggunakan data primer yang dikumpulkan dengan metode survei terhadap 30 petani yang menanam kentang pada periode Juli–September 2021. Pengumpulan data primer dilakukan melalui wawancara pada petani terpilih dengan menggunakan daftar pertanyaan yang sudah disiapkan terlebih dahulu. Adapun jenis data primer yang dikumpulkan meliputi data produksi yang mencakup jumlah dan

harga kentang, serta jumlah dan harga input produksi (benih, pupuk organik, pupuk anorganik, pestisida, dan tenaga kerja).

Metode Analisis Data

Untuk mengetahui keragaan penggunaan input produksi, data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dengan menampilkan nilai minimum dan maksimum serta nilai rata-rata. Untuk mengetahui faktor-faktor yang berperan dalam proses produksi, data dianalisis menggunakan fungsi produksi yang dikembangkan dari Setiawan dan Inayati (2020); Deras dan Sinulingga (2021) sebagai berikut:

$$\ln Y = \ln a + \alpha_1 \ln X_1 + \alpha_2 \ln X_2 + \alpha_3 \ln X_3 + \alpha_4 \ln X_4 + \alpha_5 \ln X_5 + \mu$$

Keterangan:

Y = Produksi kentang (kg)

X₁ = Luas tanam (ha)

X₂ = Jumlah benih (kg)

X₃ = Jumlah pupuk NPK (ha)

X₄ = Jumlah pupuk kandang (kg)

X₅ = Jumlah tenaga kerja (HOK)

α = Koefisien regresi

μ = Galat error

Koefisien regresi yang diharapkan bertanda positif. Variabel pada model disusun berdasarkan data yang diperoleh. Semua responden menggunakan pupuk anorganik berupa pupuk NPK dan pupuk kandang, sedangkan pupuk Urea hanya digunakan oleh 10% responden sehingga variabel pada model adalah pupuk NPK dan pupuk kandang. Tenaga kerja merupakan tenaga kerja yang digunakan petani, baik tenaga kerja dalam keluarga maupun tenaga kerja luar keluarga. Penggunaan tenaga kerja didekati dengan Hari Orang Kerja (HOK), yaitu 8 jam/hari.

Data dianalisis menggunakan program SPSS versi 17. Untuk memperoleh keabsahan penafsiran yang tinggi dalam model regresi maka terlebih dahulu dilakukan pengujian asumsi klasik, yaitu multicollinearity dan heteroscedasticity karena data yang digunakan berupa data *cross section*. Multicollinearity timbul sebagai adanya hubungan sempurna antarvariabel independen sehingga terdapat banyak koefisien variabel yang tidak signifikan (Shrestha 2020), sedangkan pengujian heteroscedasticity untuk mengetahui tingkat homogenitas variabel yang ditimbulkan oleh variabel pengganggu (Klein *et al.* 2016). Pengujian ini dimaksudkan agar estimator-estimator yang diperoleh dengan metode OLS (Ordinary Least Square) memenuhi syarat BLUE (Best Linear Unbiased Estimator).

Untuk mengetahui keeratan hubungan antarvariabel dalam model menggunakan uji serempak dan uji parsial. Untuk menguji pengaruh input produksi dan hasil produksi secara serempak menggunakan uji F sebagai berikut:

$$F_{hit} = \frac{Jk_{reg}/k-1}{Jk_{sisa}/n-k}$$

Keterangan:

Jk_{reg} = Jumlah kuadrat regresi

Jk_{sisa} = Jumlah kuadrat sisa

n = Jumlah sampel

k = Jumlah variabel

Hipotesis:

1. Jika $F_{hit} > F_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima
2. Jika $F_{hit} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak

Untuk mengetahui pengaruh faktor produksi pada produksi kentang secara parsial menggunakan uji-t, sebagai berikut (Firdaus *et al.* 2021):

$$t_{hit} = \frac{b_i}{se(b_i)}$$

Keterangan:

b_i = Koefisien regresi

se = Simpangan baku

Hipotesis:

1. $T_{hit} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima
2. $T_{hit} < t_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak

Selanjutnya untuk mengetahui optimasi penggunaan input produksi dianalisis menggunakan nilai marginal produk (NPM_{xi}) dan harga input produksi (P_{xi}). Alokasi penggunaan input produksi dikatakan telah optimal apabila nilai marginal produk (NPM_{xi}) sama dengan harga inputnya (P_{xi}) atau rasio antara nilai produk marginal dengan harga input sama dengan satu (Salim *et al.* 2019; Deras & Sinulingga 2021). Secara matematis optimasi penggunaan input produksi dituliskan sebagai berikut:

$$b_i = \frac{d_y/y}{d_{xi}/x_i} = \frac{d_y}{d_{xi}} \cdot \frac{x_i}{y}$$

$$NPM_{xi} = P_{xi} \text{ atau } \frac{NPM_{xi}}{P_{xi}} = 1 = k_i$$

Tapera *et al.* (2021) mengemukakan bahwa alokasi penggunaan input produksi yang tidak optimal dapat terjadi karena: 1) alokasi input produksi masih terlampaui rendah, dan 2) alokasi input produksi sudah terlampaui tinggi sehingga dalam analisis optimasi penggunaan input, apabila memperoleh nilai:

- $k_i > 1$, artinya penggunaan input produksi belum optimal, untuk mencapai optimal maka input tersebut perlu ditambahkan
- $k_i < 1$, artinya penggunaan input produksi tidak optimal sehingga input tersebut perlu dikurangi untuk mencapai optimal

- $k_i = 1$ berarti penggunaan input produksi telah optimal

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaan Penggunaan Input Produksi

Usahatani kentang merupakan usahatani utama yang dilakukan petani hortikultura di wilayah dataran tinggi Dieng. Pada umumnya petani membudidayakan kentang 2–3 kali/tahun dengan pola tanam kentang-kentang-kentang atau kentang-kentang-wortel/kubis. Kentang mendominasi usahatani di dataran tinggi Dieng karena memiliki nilai jual yang lebih tinggi dan mempunyai daya simpan yang lebih lama dibandingkan komoditas hortikultura lainnya (Pratiwi & Hardyastuti 2018).

Pengembangan usahatani kentang di lokasi penelitian di lahan seluas 0,70 ha dengan menggunakan beberapa input produksi, yaitu benih, pupuk NPK, pupuk kandang, pestisida, dan tenaga kerja. Kentang yang diusahakan petani merupakan kentang konsumsi varietas Granola yang diperoleh dari hasil panen sebelumnya hingga panen kedua (G2). Benih yang digunakan petani rata-rata 1500 kg/ha. Penggunaan benih kentang ini lebih rendah dibandingkan dengan penggunaan benih kentang di Kecamatan Pengalengan Kabupaten Bandung yang mencapai sebanyak 1.900 kg/ha (Rahmah & Wulandari 2021), dan setara dengan penggunaan benih di Kabupaten Baglung, Nepal sebanyak 1400–1500 kg/ha (Bajracharya & Sapkota 2017) (Tabel 1).

Untuk menghasilkan produksi yang optimal, petani telah menggunakan pupuk, baik pupuk anorganik maupun pupuk organik dengan jumlah bervariasi antarpetani. Pupuk NPK yang digunakan petani antara 350–1000 kg/ha dengan rata-rata 725 kg/ha, dan penggunaan pupuk kandang ayam antara 500–200 kg/ha dengan rata-rata 750 kg/ha. Penggunaan pupuk tersebut masih di bawah dosis yang diperlukan tanaman berdasarkan hasil analisis tanah, yaitu merupakan untuk tanaman kentang di daerah penelitian adalah pupuk NPK sebanyak 750 kg/ha dan pupuk kandang ayam sebanyak 20 ton/ha (Sahara *et al.* 2022). Ketidakesesuaian jumlah pupuk menyebabkan produksi yang tidak optimal, sebagaimana pendapat Setiawan dan Inayati (2020) bahwa pupuk merupakan bahan yang ditambahkan pada media tanam untuk memenuhi kebutuhan hara yang dibutuhkan tanaman sehingga dapat memengaruhi produksi. Komposisi pemupukan yang tepat akan menghasilkan produk yang berkualitas baik dan jumlah maksimal.

Pestisida digunakan petani untuk mengatasi serangan hama dan penyakit, terutama serangan *Phytophthora*, jamur, dan patogen lainnya sehingga intensitas penyemprotan pestisida dilakukan secara rutin setiap 3 atau 5 hari sekali, bahkan pada musim hujan penyemprotan dilakukan setiap 2 hari sekali. Didukung oleh pendapat Setiawan dan Inayati (2020)

yang mengemukakan bahwa petani kentang di Kecamatan Batur mempunyai persepsi bahwa pestisida merupakan faktor utama untuk meningkatkan produktivitas kentang sehingga dalam kondisi normal, pestisida diaplikasikan 2–3 kali seminggu. Peningkatan penggunaan pestisida akan menurunkan peluang kejadian serangan hama atau penyakit sehingga produksi kentang yang dihasilkan akan meningkat. Pengaruh signifikan pestisida pada kentang sejalan dengan penelitian Setiyawati *et al.* (2015) bahwa insektisida karbofuran mampu menekan kerusakan umbi kentang sebesar 56,79–58,38%. Fianda *et al.* (2016) mendapatkan hasil bahwa pestisida berpengaruh nyata pada produksi kentang di Kabupaten Bener Meriah, namun berbeda dari penelitian Agatha dan Wulandari (2018) bahwa pestisida berpengaruh tidak nyata pada produksi kentang di Kabupaten Garut. Penggunaan pestisida yang berlebihan akan merugikan petani karena bahan kimia yang terkandung dalam pestisida dapat merusak kualitas lahan dan menyebabkan pencemaran lingkungan. Perilaku petani demikian akan berdampak negatif, terutama terjadi pencemaran lingkungan, penurunan kesuburan tanah, resistansi hama dan penyakit, dan pemusnahan musuh alami (Wisnujati & Sangadji 2021).

Tenaga kerja untuk usahatani kentang sebagian besar ($\pm 90\%$) merupakan tenaga kerja luar keluarga karena tenaga kerja dalam keluarga tidak mencukupi. Dalam satu musim tanam memerlukan tenaga kerja sebanyak 175 HOK/ha, sedangkan jumlah anggota keluarga petani rata-rata sebanyak 4 orang. Tenaga kerja luar keluarga digunakan untuk kegiatan meratakan lahan setelah ditraktor, pemupukan, pemasangan mulsa, tanam, penyiangan dan penggemburan lahan, pengendalian hama-penyakit serta panen, sedangkan tenaga kerja dalam keluarga ikut berperan dalam kegiatan pemupukan, tanam, dan pemeliharaan tanaman. Tenaga kerja paling banyak digunakan untuk pengendalian hama-penyakit yang memerlukan interval waktu 2 hari sekali sehingga curahan tenaga

kerja relatif tinggi. Sebagaimana penelitian Salim *et al.* (2019) dan Rahmah dan Wulandari (2021) bahwa curahan tenaga kerja untuk usahatani kentang di Pengalengan memerlukan tenaga kerja sebanyak 487–533 HOK/ha/musim tanam. Sebagaimana pendapat Ginandjar *et al.* (2020) bahwa budi daya kentang memerlukan tenaga kerja yang cukup banyak untuk mendapatkan hasil yang baik dan keuntungan yang optimal. Melihat kebutuhan tenaga kerja tersebut mengindikasikan bahwa usahatani kentang merupakan usahatani yang padat tenaga kerja dengan kebutuhan tenaga kerja lebih dari 150 HOK/ha/musim.

Faktor-Faktor yang Memengaruhi Produksi Kentang

Input produksi yang digunakan petani untuk mendapatkan produksi kentang adalah benih, pupuk NPK, pupuk kandang, dan tenaga kerja. Petani mengkombinasikan berbagai input produksi tersebut dengan tujuan mendapatkan hasil yang lebih baik. Pemupukan diperlukan untuk menunjang pertumbuhan tanaman dari proses pertumbuhan (fase vegetatif) hingga fase generatif (pembentukan umbi). Oleh karena itu, untuk mengetahui pengaruh input produksi pada produksi kentang dilakukan dengan pendekatan analisis fungsi produksi sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Hasil analisis fungsi produksi yang diperoleh telah terbebas dari masalah multikolinearitas, yang diindikasikan dengan nilai *Variance Inflation Factor* atau VIF < 10 sehingga tidak terdapat hubungan antara variabel bebas dalam model (Devita *et al.* 2014; Fianda *et al.* 2016). Hasil estimasi faktor-faktor yang memengaruhi produksi kentang di lokasi penelitian menjelaskan bahwa variabel-variabel dalam model mempunyai hubungan yang erat, yang diindikasikan dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,849, yang berarti 84,90% produksi kentang dipengaruhi oleh jumlah benih, pupuk NPK, pupuk kandang, dan tenaga kerja, sedangkan 15,10% dipengaruhi oleh faktor lain di luar

Tabel 1 Rata-rata penggunaan input produksi per hektar usahatani kentang di dataran tinggi Dieng, Jawa Tengah, 2021

Jenis input	Kisaran	Rata-rata
Luas tanam (ha)	0,30–1,2	0,70
Jumlah benih (kg)	1.000–2.500	1.500
Pupuk NPK (kg)	350–1.000	725
Pupuk kandang (kg)	500–1.200	750
Pestisida	-	-
Tenaga kerja (HOK)	100–300	175

Tabel 2 Estimasi faktor-faktor yang memengaruhi produksi kentang di dataran tinggi Dieng Jawa Tengah, 2021

Variabel Bebas	Kef. Regresi	t-hitung	VIF
Konstanta	3,422	6,997***	
Jumlah benih	0,673	6,272***	2,514
Pupuk NPK	-0,002	0,125 ^{ns}	1,353
Pupuk kandang	0,024	1,853*	1,462
Tenaga kerja	0,220	1,783*	2,354
R^2	0,849		
F-hitung	26,939		

Keterangan: ***) berbeda nyata pada $\alpha = 0,99$, *) berbeda nyata pada $\alpha = 0,90$, dan ^{ns}) tidak berbeda nyata pada $\alpha = 0,90$.

model, seperti curah hujan, serangan hama penyakit, pengalaman petani, dan sebagainya.

Nilai R^2 yang diperoleh lebih besar dari nilai R^2 penelitian usahatani kentang di Kecamatan Keajar, Kabupaten Wonosobo yang mendapatkan $R^2 = 0,656$ yang berarti bahwa produksi kentang di kabupaten tersebut 65,60 % dipengaruhi oleh luas lahan, harga benih, harga pupuk, upah tenaga kerja, dan kemiringan lahan (Pratiwi & Hardyastuti 2018). Bajracharya dan Sapkota (2017) memperoleh nilai $R^2 = 0,641$ yang mengindikasikan 64,10% produksi kentang di Kabupaten Baglung, Nepal dipengaruhi oleh upah tenaga kerja manusia dan hewan, biaya benih dan pupuk. Dari nilai R^2 yang diperoleh mengimplikasikan bahwa pengaruh faktor lain di luar model lebih kecil memengaruhi produksi kentang dibandingkan dengan pengaruh input produksi dalam model.

Ketepatan model yang digunakan didukung dengan nilai F-hitung sebesar 26,939 yang lebih besar dari nilai F-tabel yang mengindikasikan bahwa secara serempak variabel-variabel dalam model berperan dalam memengaruhi produksi kentang di lokasi penelitian. Hasil uji-t menunjukkan bahwa jumlah benih, pupuk kandang, dan tenaga kerja secara statistik berpengaruh nyata pada produksi kentang, sedangkan pupuk NPK secara statistik memberikan pengaruh yang tidak nyata pada produksi kentang. Jika dilihat per individu variabel, terlihat bahwa jumlah benih memberikan hasil statistik yang nyata pada tingkat kepercayaan 99% dengan koefisien regresi sebesar 0,673. Hal ini mengindikasikan bahwa penambahan benih sebesar 10% dapat meningkatkan produksi kentang 6,73%. Senada dengan pendapat Agatha dan Wulandari (2018) bahwa jumlah serta kualitas benih nyata berpengaruh positif pada produksi kentang. Benih berpengaruh nyata pada produksi kentang juga ditemukan pada penelitian Andaregia dan Astatkie (2020); Muleta dan Getahun (2022).

Pupuk NPK mempunyai pengaruh yang tidak nyata pada produksi kentang di lokasi kegiatan. Hal ini mengindikasikan bahwa penambahan atau pengurangan pupuk NPK tidak memengaruhi produksi kentang karena jumlah pupuk NPK yang digunakan petani (725 kg/ha) sudah mendekati dosis yang diperlukan tanaman (750 kg/ha). Viana *et al.* (2020) mengemukakan bahwa tanaman kentang merupakan tanaman yang memerlukan pupuk untuk proses pertumbuhan dan produksi. Oleh karena itu, penambahan unsur hara yang sesuai sangat diperlukan oleh tanaman.

Koefisien regresi pupuk kandang sebesar 0,024 dan berpengaruh nyata pada produksi kentang dengan tanda positif, mengindikasikan bahwa untuk meningkatkan produksi kentang dapat dilakukan dengan menambah pupuk kandang. Pupuk kandang yang diberikan petani hanya 750 kg/ha, sedangkan berdasarkan hasil analisis tanah pupuk kandang yang diperlukan sebanyak 20 ton/ha sehingga kekurangan pupuk kandang masih sangat banyak. Dengan menambahkan pupuk kandang diharapkan dapat

meningkatkan produksi. Sebagaimana pendapat Muleta dan Getahun (2022) bahwa petani yang menggunakan pupuk lebih banyak menghasilkan produksi yang lebih banyak dibandingkan petani yang menggunakan pupuk lebih sedikit. Pemberian pupuk kandang dan pupuk kimia merupakan tindakan yang tepat untuk meningkatkan produksi karena sifat pupuk kimia mudah tercuci oleh air, sedangkan pupuk kandang mampu meningkatkan daya tahan air dan kation sehingga pemberian pupuk kimia dan pupuk kandang mampu menghambat pencucian tanah oleh air hujan dan erosi (Agatha & Wulandari 2018).

Jumlah tenaga kerja pada usahatani kentang yang dipakai dalam satu musim rata-rata 175 HOK. Hasil estimasi koefisien regresi tenaga kerja sebesar 0,220 dan berpengaruh nyata pada produksi kentang, artinya penambahan 10% tenaga kerja akan meningkatkan produksi kentang 2,20%, dengan asumsi *ceteris paribus*. Hasil yang sama diperoleh dari penelitian Dube *et al.* (2018) dan Muleta dan Getahun (2022) memperoleh hasil bahwa tenaga kerja berpengaruh nyata dengan tanda positif pada produksi kentang di Kabupaten Dinsho dan Oromia Tengah, Ethiopia. Berbeda dari penelitian Wahyuningsih *et al.* (2020) bahwa tenaga kerja berpengaruh tidak nyata pada produksi kentang di Kabupaten Pasuruan.

Optimasi Penggunaan Input Produksi

Dalam melakukan usahatani tanaman pangan, sering ditemui petani melakukan aktivitas kegiatan usahatani berdasarkan kebiasaan dan pengalaman semata sehingga rasionalitas sering terabaikan. Meskipun begitu, petani menginginkan bisa memperoleh hasil dan pendapatan yang maksimal. Hasil yang maksimal diperoleh dengan menggunakan input produksi secara tepat, namun petani mempunyai asumsi bahwa semakin banyak input yang digunakan dapat meningkatkan hasil yang diperoleh. Ketidakseimbangan dalam menggunakan input produksi sering diabaikan sehingga menyebabkan penurunan produksi. Oleh karena itu, untuk melihat rasionalitas petani di dalam mengalokasikan input produksi dilakukan analisis optimasi pada penggunaan input produksi sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Nilai optimasi benih ($ki > 1$) memperlihatkan bahwa petani dalam menggunakan benih belum optimal sehingga masih perlu ditambah untuk mencapai optimal agar produksi meningkat. Hasil yang sama ditemukan pada penelitian Sapkota dan Bajracharya (2018) bahwa petani di Nepal kurang memanfaatkan benih karena pengetahuan petani yang kurang mengenai jumlah benih yang tepat serta harga benih bersertifikat yang mahal sehingga petani mengurangi penggunaan benih bersertifikat dan menggunakan benih hasil panen.

Penggunaan benih yang belum optimal dalam perolehan hasil dapat disebabkan oleh jumlah dan kualitas benih. Benih yang digunakan petani merupakan hasil panen yang telah disimpan di gudang selama 1–2 bulan karena di daerah penelitian belum

Tabel 3 Estimasi optimasi penggunaan input produksi pada usahatani kentang di dataran tinggi Dieng, Jawa Tengah pada 2021

Jenis input produksi	Marginal produk	Nilai marginal produk	k_i	Status optimasi
Benih	5,366	47.562,47	2,39	Belum optimal
Pupuk NPK	0,035	311,02	1,09	Belum optimal
Pupuk kandang	0,641	5.680,94	7,58	Belum optimal
Tenaga kerja	15,851	139.603,08	0,98	Hampir optimal

ada penangkar benih yang menjual benih bersertifikasi. Produksi yang diperoleh petani sebanyak 12 ton/ha masih jauh di bawah potensi hasil kentang yang bisa mencapai 30 ton/ha. Oleh karena itu, perlu ada wacana membina petani untuk menjadi penangkar benih di sentra produksi sebagai upaya untuk meningkatkan produksi kentang.

Demikian juga dengan penggunaan pupuk NPK dan pupuk kandang yang belum optimal dan masih perlu ditambahkan hingga mencapai optimal, terutama bagi petani yang masih menggunakan pupuk di bawah kebutuhan tanaman (hasil analisis tanah). Terdapat 76,67% petani menggunakan pupuk NPK kurang dari 750 kg/ha sehingga produksi optimal tanaman belum dapat diperoleh petani. Penggunaan pupuk NPK yang rendah karena petani belum mengetahui dosis pupuk yang tepat juga karena harga pupuk NPK yang lebih mahal, yaitu Rp2.500–3.350/kg. Hasil yang sama diperoleh pada penelitian Wahyuningsih *et al.* (2020) dan Taper *et al.* (2021) bahwa petani masih kurang menggunakan pupuk kimia (Urea dan ZA) sehingga untuk mencapai hasil yang optimal masih perlu ditambahkan pupuk kimia, terutama pupuk NPK.

Penggunaan tenaga kerja di lokasi penelitian hampir optimal ($k_i = 0.98$) sehingga masih perlu pengurangan tenaga kerja untuk mencapai optimasi. Hasil yang sama juga diperoleh pada penelitian Sapkota dan Bajracharya (2018) yang mendapatkan hasil bahwa penggunaan tenaga kerja di Nepal sudah berlebih sehingga perlu dikurangi, berbeda dari penelitian Taper *et al.* (2021) yang menunjukkan nilai k_i tenaga kerja sebesar 5,83 menyiratkan bahwa petani belum memanfaatkan secara optimal tenaga kerja yang tersedia untuk kegiatan usahatani kentang, namun mengalihkan tenaga kerja ke kegiatan lainnya sehingga belum dicapai optimasi tenaga kerja.

Penggunaan input produksi yang belum dan tidak optimal menyebabkan petani belum bisa memperoleh hasil dan keuntungan yang maksimal. Belum optimalnya petani dalam mengalokasikan input produksi karena kegiatan usahatani kentang di dataran tinggi Dieng telah lama dilakukan sehingga pengelolaan dan manajemen usahatani dilakukan berdasarkan pengalaman dan kebiasaan sehari-hari petani.

KESIMPULAN

Usahatani kentang merupakan usahatani utama yang dilakukan petani 2–3 kali/tahun dengan pola tanam kentang-kentang-kentang atau kentang-kentang-wortel/kubis. Penggunaan input produksi

antargetpetani masih beragam dan belum mengikuti rekomendasi.

Secara teknis, input produksi yang memengaruhi produksi kentang adalah benih, pupuk kandang, dan tenaga kerja. Penggunaan benih dan pupuk kandang masih mengikuti kebiasaan petani dan belum sesuai dengan hasil analisis tanah sehingga petani dapat menambahkan kedua input tersebut untuk meningkatkan produksi. Secara ekonomis penggunaan input produksi pada usahatani kentang di daerah penelitian masih belum optimal. Pencapaian optimasi masih dimungkinkan dengan menambahkan benih, penambahan pupuk NPK dan pupuk kandang sesuai dengan dosis rekomendasi, sedangkan penggunaan tenaga kerja mendekati optimal, namun masih berlebih sehingga perlu dikurangi untuk mencapai optimal.

Berdasarkan hasil penelitian maka sebagai implikasi kebijakan yang dapat diambil adalah peningkatan produksi kentang dapat dilakukan dengan mengoptimalkan penggunaan input produksi yang disesuaikan dengan kondisi lahan sehingga diperoleh rekomendasi yang tepat. Penyampaian dan penerapan rekomendasi memerlukan fasilitasi dari pihak terkait, seperti Petugas Penyuluh Lapangan (PPL) atau Petugas Penyuluh Swadaya (PPS). Perlu pendampingan dari Pemerintah dan pihak terkait (BPSB, Badan Riset dan Perguruan Tinggi) untuk mewujudkan dan mengembangkan penangkar benih kentang bersertifikasi di beberapa sentra produksi kentang di Indonesia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Bapak Kepala Desa Sumberejo dan Kelompok Tani Bumi Lestari Desa Sumberejo, Kecamatan Batur, Kabupaten Banjarnegara atas izin untuk melaksanakan penelitian. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Yuni Kamal Widayat dan Bapak Sudi Purnomo atas peran serta menentukan responden dan pengambilan data.

DAFTAR PUSTAKA

Agatha MK, Wulandari E. 2018. Analisis Faktor-Faktor yang Memengaruhi Produksi Kentang di Kelompok Tani Mitra Sawargi Desa Barusari Kecamatan Pasirwangi Kabupaten Garut. *Agroinfo Galuh*. 4(3): 772–778.

- Agatha MK, Wulandari E. 2018. Analisis Faktor-Faktor yang Memengaruhi Produksi Kentang di Kelompok Tani Mitra Sawargi Desa Barusari Kecamatan Pasirwangi Kabupaten Garut. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agroinfo Galuh*. 4(3): 772–778.
- Akter R, Akram W. 2020. Economics of Potato Production: A Case Study on the Farmers of Munshiganj Area. *International Journal of Academic Multidisciplinary Research*. 4(5): 81–89.
- Amarullah MR, Sudarsono, Amarillis S. 2019. Production and Cultivation of Potato Seed Tuber (*Solanum tuberosum* L.) at Pangalengan, Bandung, West Java Muhamad. *Buletin Agrohorti*. 7(1): 93–99.
- Andaregie A, Astatkie T. 2020. Determinants of Technical Efficiency of Potato Farmers and Effects of Constraints on Potato Production in Northern Ethiopia. *Experimental Agriculture*. 56(5): 699–709.
- Bajracharya M, Sapkota M. 2017. Profitability and Productivity of Potato (*Solanum tuberosum*) in Baglung District, Nepal. *Agriculture and Food Security*. 6(47): 2–9. <https://doi.org/10.1186/s40066-017-0125-5>
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2023. *Indonesia Dalam Angka 2023*. Jakarta (ID): Badan Pusat Statistik Indonesia.
- Deras S, Sinulingga H. 2021. Efisiensi Penggunaan Faktor-Faktor Produksi pada Usahatani Kentang di Desa Kaban Kabupaten Karo. *Jurnal Agriust*. 2(1): 33–38.
- Devita H, Sukarsa IKG, Kencana IPEN. 2014. Kinerja Jackknife Ridge Regression dalam Mengatasi Multikolinearitas. *E-Jurnal Matematika*. 3(4): 146–153.
- Dube AK, Ozkan B, Ayele A, Idahe D, Aliye A. 2018. Technical Efficiency and Profitability of Potato Production by Smallholder Farmers: The case of Dinsho District, Bale Zone of Ethiopia. *Journal of Development and Agricultural Economics*. 10(7): 225–235. <https://doi.org/10.5897/JDAE2017.0890>
- Fatchullah D. 2017. Pengaruh Kerapatan Tanaman terhadap Pertumbuhan dan Hasil Benih Kentang (*Solanum Tuberosum* L.) Generasi Satu (G1) Varietas Granola. *Planta Tropika: Journal of Agro Science*. 5(1): 15–22. <https://doi.org/10.18196/pt.2017.067.15-22>
- Fianda A, Fadli, Zuriani. 2016. Analisis Faktor-Faktor yang Memengaruhi Produksi Kentang di Kecamatan Timang Gajah Kabupaten Bener Meriah. *Jurnal Agrifo*. 1(1): 42–53.
- Fianda A, Fadli, Zuriani. 2016. Analisis Faktor-Faktor yang Memengaruhi Produksi Kentang di Kecamatan Timang Gajah Kabupaten Bener Meriah. *Agrifo*. 1(1): 42–53.
- Firdaus WKS, Wulandari E, Rochdiani D, Saidah Z. 2021. Analisis Perbandingan Pendapatan Usahatani Kentang Sebelum dan Pada Masa Pandemi Covid-19 di Kecamatan Kertasari, Kabupaten Bandung. *Mimbar Agribisnis*. 7(2): 1100–1110.
- Ginandjar S, Rahmadi A, Abdulhakim MT, Subandi M. 2020. Economic Analysis of Potato Seed in West Java, Indonesia. *Asian Journal of Agriculture and Rural Development*. 10(4): 756–763. <https://doi.org/10.18488/journal.ajard.2020.104.756.763>
- Hidayah P, Izzati M, Parman S. 2017. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L. var. Granola) pada Sistem Budidaya yang Berbeda. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 2(2): 218–225.
- Klein AG, Gerhard C, Büchner RD, Diestel S, Schermelleh-Engel K. 2016. The Detection of Heteroscedasticity in Regression Models for Psychological Data Model Fit of Nonlinear Structural Equation Models View Project. *Psychological Test and Assessment Modeling*. 58(4): 542–568.
- Muleta G, Getahun A. 2022. Technical, Allocative, and Economic Efficiency of Potato Producers in Central Oromia, Ethiopia. *International Journal of Business and Economic Research*. 11(3): 158–165. <https://doi.org/10.11648/j.ijber.20221103.17>
- Mulyono D, Syah MJA, Sayekti AL, Hilman Y. 2017. Kelas Benih Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Berdasarkan Pertumbuhan, Produksi, dan Mutu Produk. *Hortikultura*. 27(2): 209–216.
- Noonari S, Wagan H, Memon IN, Ahmed F. 2016. Economic Analysis of Potato Production in Sindh Pakistan. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*. 6(5): 100–107.
- Paudel A, Basnet KB, Paudel A, Gurung B, Poudel U. 2022. Trend Analysis of Area, Production, Productivity, and Supply of Potato in Sindhuli District and Nepal: A Comparative Study. *Malaysian Journal of Sustainable Agriculture*. 6(1): 42–50. <https://doi.org/10.26480/mjsa.01.2022.42.50>
- Pratiwi LFL, Hardyastuti S. 2018. Analisis Faktor-Faktor yang Memengaruhi Pendapatan Usahatani Kentang pada Lahan Marginal di Kecamatan Kejajar Wonosobo. *Agridevina*. 7(1): 14–26.
- Rahmah SA, Wulandari E. 2021. Analisis Pendapatan Petani Kentang dan Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Pendapatan Kentang di Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*. 5(1): 1–15. <https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2021.005.01.01>
- Sahara D, Setiani C, Wulanjari ME, Triastono J, Suhendrata T, Pertiwi MD, Arianti FD, Pramono J.

2022. Impact of Mechanization on the Productivity of and Income from Potato Cultivation in Indonesia. *Nongye Jixie Xuebao/Transactions of the Chinese Society of Agricultural Machinery*. 53(10): 18–28.
- Salim MN, Susilastuti D, Setyowati R. 2019. Analisis Produktivitas Penggunaan Tenaga Kerja pada Usahatani Kentang. *Agrisia*. 12(1): 1–16.
- Sapkota M, Bajracharya, M. 2018. Resource Use Efficiency Analysis for Potato Production in Nepal. *Journal of Nepal Agricultural Research Council*. 4: 54–59. <https://doi.org/10.3126/jnarc.v4i1.19690>
- Sarjan M, Kisman K, Hemon F. 2020. Upaya Peningkatan Produksi Kentang Melalui Penggunaan Benih Bersertifikasi di Kawasan Sembalun, Kabupaten Lombok Timur. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*. 3(1): 1–7. <https://doi.org/10.29303/jpmipi.v3i1.400>
- Setiawan AB, Inayati C. 2020. The Analysis of Production Factors and Income of Potato Farming. *Journal of Economics and Policy*. 13(1): 17–29.
- Setiawati W, Jayanti H, Hudayya A, Hasyim A. 2015. Effect of Carbofuran on Damage and Yield Losses of Potato Caused by Mole Cricket (*Gryllotalpa hirsuta*) and the Impact on Biodiversity of Arthropods Community. *Jurnal Hortikultura*. 25(1): 54–62.
- Setiyo Y, Gunadnya IBP, Gunam IBW, Susrusa IKB. 2017. The Implementation of Low External Input Sustainable Agriculture System to Increase Productivity of Potato (*Solanum tuberosum* L.). *Journal of Food, Agriculture and Environment*. 15(2): 62–67.
- Shrestha N. 2020. Detecting Multicollinearity in Regression Analysis. *American Journal of Applied Mathematics and Statistics*. 8(2): 39–42. <https://doi.org/10.12691/ajams-8-2-1>
- Tapera R, Phamela D, Chipunza N. 2021. An Assessment of Economic Efficiency of Smallholder Irish Potato Producers in Nyanga District of Zimbabwe. *International Journal of Research and Innovation in Social Science*. 5(2): 434–444. <https://doi.org/10.47772/ijriss.2021.5222>
- Tolno E, Kobayashi H, Ichizen M, Esham M, Balde BS. 2016. Potato Production and Supply by Smallholder Farmers in Guinea: An Economic Analysis. *Asian Journal of Agricultural Extension, Economics & Sociology*. 8(3): 1–16. <https://doi.org/10.9734/ajaees/2016/21726>
- Viana J, Dos S, Palaretti LF, Faria RT, Delgado YV, Dalri AB, Barbosa J. 2020. Potato Production Affected by Fertilization Methods, Masses of Seed Tubers and Water Regimes. *Horticultura Brasileira*. 38(2): 166–174.
- Wahyuningsih T, Pudjiastuti AQ, Sumarno. 2020. Production Factors Efficiency Of Potato Farming In Tosari Village. *SOCA: Socioeconomics of Agriculture and Agribusiness*. 14(3): 511–520.
- Wisnujati NS, Sangadji SS. 2021. Pengelolaan Penggunaan Pestisida dalam Mendukung Pembangunan Berkelanjutan di Indonesia. *SEPA*. 18(1): 92–100. <https://doi.org/10.20961/sepa.v18i1.47297>