

EFISIENSI TEKNIS USAHA TANI BAWANG PUTIH POLA TUMPANG SARI DI KABUPATEN KARANGANYAR, PROVINSI JAWA TENGAH

Technical Efficiency of Garlic Farming with Intercropping Pattern in Karanganyar Regency, Central Java Province

Fattiyah Rahmawati^{1*}, Jamhari²

¹Mahasiswa Pascasarjana Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada
Jln. Flora No.1 Bulaksumur, Sleman 55281, DI Yogyakarta, Indonesia

²Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada
Jln. Flora No.1 Bulaksumur, Sleman 55281, DI Yogyakarta, Indonesia

*Penulis korespondensi. E-mail: fattiyahrahmawati@yahoo.com

Diterima: 28 September 2018

Direvisi: 5 Desember 2018

Disetujui terbit: 14 Februari 2019

ABSTRACT

Consumption of garlic in Indonesia continues to increase. An effort for increasing production to meet the increasing need is by increasing efficiency. This study was aimed to determine the factors that influence production, the level of technical efficiency, and the factors that affect technical inefficiency in the intercropping garlic farming in Karanganyar Regency. The study was conducted in April 2018. Regional sampling was done using multistage cluster sampling method. Sampling of farmers was done by simple random sampling method, with a total of 60 farmers. Analysis of factors that influence production using the OLS method, technical efficiency using Stochastic Frontier analysis with the MLE method. Results showed that the production of garlic with intercropping pattern in Karanganyar Regency was influenced by the land, the quantity of seeds and liquid pesticides. Garlic farming with intercropping pattern in Karanganyar Regency was not technically efficient. Factors that reduce technical inefficiency were age, farmer experience, and training. Production of garlic in Karanganyar Regency can be increased by increasing land area, increasing the quantity of seeds, and reduce the quantity of liquid pesticides. Technical efficiency can be improved through providing training for farmers.

Keywords: *Allium sativum*, efficiency, intercropping, stochastic frontier

ABSTRAK

Konsumsi bawang putih di Indonesia terus mengalami peningkatan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi guna memenuhi peningkatan kebutuhan tersebut adalah dengan cara meningkatkan efisiensi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi produksi, tingkat efisiensi teknis, dan faktor-faktor yang memengaruhi inefisiensi teknis pada usaha tani bawang putih pola tumpang sari di Kabupaten Karanganyar. Penelitian dilakukan pada bulan April 2018. Pengambilan sampel daerah dilakukan dengan metode multistage cluster sampling. Pengambilan sampel petani dilakukan dengan metode simple random sampling, dengan jumlah 60 petani. Analisis faktor yang memengaruhi produksi menggunakan metode OLS, efisiensi teknis menggunakan analisis stochastic frontier dengan metode MLE. Hasil analisis menunjukkan bahwa produksi bawang putih pola tumpang sari di Kabupaten Karanganyar dipengaruhi oleh luas lahan, jumlah benih, dan pestisida cair. Usaha tani bawang putih pola tumpang sari di Kabupaten Karanganyar belum efisien secara teknis. Faktor yang menurunkan inefisiensi teknis adalah umur, pengalaman petani, dan pelatihan. Peningkatan produksi bawang putih di Kabupaten Karanganyar dapat dilakukan dengan penambahan luas lahan, peningkatan penggunaan jumlah benih, dan mengurangi penggunaan pestisida cair. Efisiensi teknis dapat ditingkatkan melalui pemberian pelatihan bagi petani.

Kata kunci: *Allium sativum*, efisiensi, frontier stokastik, tumpang sari

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki keragaman agroklimat yang memungkinkan untuk pengembangan berbagai jenis tanaman hortikultura. Komoditas hortikultura memiliki potensi yang tinggi untuk dikembangkan karena memiliki nilai ekonomi dan permintaan yang tinggi, salah satunya adalah

bawang putih. Berdasarkan Survei Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) tahun 2011–2015 perkembangan konsumsi bawang putih pada periode tahun 2011–2015 cenderung meningkat dengan rata-rata pertumbuhan 8,83%. Konsumsi bawang putih pada tahun 2011 sebesar 1,35 kg/kapita/tahun dan pada tahun 2015 konsumsinya meningkat menjadi 1,74 kg/kapita/tahun

(Pusdatin 2015). Dengan perkiraan jumlah penduduk Indonesia pada tahun 2015 sejumlah 255,5 juta jiwa, maka rata-rata kebutuhan bawang putih nasional mencapai 500.000 ton per tahun. Permintaan konsumsi yang terus meningkat ini tidak diimbangi dengan kondisi produksi bawang putih. Pola perkembangan produksi bawang putih di Indonesia pada periode 1997–2016 mengalami penurunan dengan rata-rata penurunan sebesar 6,39% per tahun. Jika pada tahun 1997 produksi bawang putih sebesar 102.283 ton maka pada tahun 2016 turun menjadi 21.150 ton. Produksi tersebut belum mampu memenuhi kebutuhan konsumsi di Indonesia.

Provinsi Jawa Tengah adalah salah satu sentra produksi bawang putih di Indonesia yang berada di urutan kedua setelah Provinsi Nusa Tenggara Barat. Berdasarkan rata-rata produksi tahun 2012–2016, Provinsi Jawa Tengah memberikan kontribusi sebesar 30,57% terhadap total produksi bawang putih Indonesia. Pada tahun 2016 luas panen bawang putih mencapai 841 ha, dengan total produksi mencapai 6.819 ton dan produktivitas 8,1 ton/ha (Pusdatin 2017).

Sentra pengembangan bawang putih di Provinsi Jawa Tengah yaitu di Kabupaten Karanganyar, Tegal, Magelang, dan Temanggung. Berdasarkan persentase produksi, Kabupaten Karanganyar berkontribusi sebesar 37,63% terhadap total produksi bawang putih di Provinsi Jawa Tengah. Pada tahun 2016 luas panen bawang putih di Kabupaten Karanganyar adalah 184 ha, dengan total produksi mencapai 2.565,8 ton dan produktivitas 13,9 ton/ha.

Produktivitas bawang putih di Kabupaten Karanganyar mengalami penurunan apabila dibandingkan dengan tahun sebelumnya, yaitu sebesar 14,2 ton/ha pada tahun 2015. Penurunan produktivitas disebabkan oleh beberapa hal, salah satunya adalah input yang digunakan dalam budi daya. Menurut Samijan et al. (2015), di antara komponen budi daya yang sangat berpengaruh terhadap pencapaian produksi bawang putih antara lain penggunaan benih varietas unggul bermutu dan teknologi pemupukan yang tepat dan berimbang. Penggunaan benih secara turun temurun dengan hanya mengandalkan pupuk tertentu menjadi salah satu sebab semakin turunnya produktivitas dan kualitas bawang putih.

Perkembangan luas panen dan produksi bawang putih di Kabupaten Karanganyar pada tahun 2012–2016 cenderung mengalami peningkatan. Di Kabupaten Karanganyar terdapat lima kecamatan yang merupakan lokasi pengembangan bawang putih, yaitu di Keca-

matan Tawangmangu, Ngargoyoso, Jatiyoso, Jenawi, dan Karangpandan. Tawangmangu merupakan kecamatan pengembangan bawang putih terbesar, dengan luas panen mencapai 180 ha dan produksi mencapai 2.556 ton pada tahun 2016. Pada tahun 2016 lokasi pengembangan bawang putih di Kabupaten Karanganyar hanya ada di dua kecamatan, yaitu Kecamatan Tawangmangu dan Ngargoyoso. Luas panen bawang putih di Kecamatan Ngargoyoso pada tahun 2016 adalah 4 ha dengan produksi sebanyak 10 ton.

Petani di Kabupaten Karanganyar melakukan usaha tani bawang putih dengan pola tanam tumpang sari. Sistem tanam tumpang sari adalah salah satu usaha sistem tanam di mana terdapat dua atau lebih jenis tanaman yang berbeda ditanam secara bersamaan dalam waktu relatif sama atau berbeda dengan penanaman berselang-seling dan jarak tanam teratur pada sebidang tanah yang sama (Warsana 2009). Komoditas yang ditumpangsarikan dengan bawang putih antara lain bawang merah, bawang daun, bawang prei, kubis, dan wortel.

Permintaan konsumsi bawang putih yang terus meningkat merupakan suatu peluang untuk dilakukan pengembangan bawang putih. Melihat kondisi tersebut maka pengembangan bawang putih tentu saja tidak hanya dilakukan dengan ekstensifikasi namun juga perlu dilakukan dengan intensifikasi. Salah satu upaya intensifikasi adalah dengan melakukan peningkatan efisiensi dalam usaha tani. Oleh karena itu, penting untuk dilakukan analisis efisiensi suatu usaha tani untuk dapat melihat apakah masih ada peluang untuk dilakukan intensifikasi.

Penelitian tentang efisiensi teknis telah banyak dilakukan di antaranya adalah penelitian yang dilakukan oleh Fauzan (2014), yaitu tentang efisiensi teknis usaha tani bawang merah di Kabupaten Bantul dan Kabupaten Nganjuk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata tingkat efisiensi teknis petani bawang merah di Kabupaten Bantul dan Kabupaten Nganjuk adalah masing-masing 0,8020 dan 0,9290, yang merupakan tingkat efisiensi yang tinggi. Ebers et al. (2017) melakukan penelitian tentang efisiensi produksi padi di Thailand dan Kamboja, analisis komparatif Provinsi Ubon Ratchathani dan Stung Treng. Model frontier stokastik digunakan untuk mengidentifikasi dan membandingkan faktor-faktor penentu efisiensi produksi padi. Hasilnya menunjukkan bahwa tingkat rata-rata efisiensi produksi padi adalah 72% di Thailand dan 64% di Kamboja. Penelitian tentang efisiensi teknis juga dilakukan oleh Lutfi dan Baladina (2018) pada usaha tani tembakau, di Desa Polagan, Kecamatan Galis, Kabupaten

Pamekasan. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa tingkat efisiensi teknis yang dicapai petani tembakau di Desa Polagan memiliki rata-rata sebesar 0,78. Petani tembakau di Desa Polagan didominasi oleh petani dengan tingkat efisiensi teknis tinggi. Suprpti et al. (2016) mengungkapkan bahwa usaha tani jagung hibrida dan jagung lokal di Kecamatan Guluk-Guluk, Kabupaten Sumenep belum efisien secara teknis, namun jika berdasarkan jenis jagung yang ditanam petani jagung lokal lebih efisien secara teknis dibandingkan petani jagung hibrida. Lebih lanjut, Fadwiwati et al. (2014) melaporkan bahwa usaha tani jagung di provinsi Gorontalo sudah efisien secara teknis, namun belum efisien secara ekonomi dan alokatif. Penggunaan jagung varietas unggul baru lebih efisien dibandingkan dengan penggunaan varietas unggul lama.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya, adalah analisis efisiensi teknis pada penelitian ini dilakukan pada usaha tani bawang putih dengan pola tumpang sari yang belum diteliti sebelumnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk (a) menganalisis rataan penggunaan input pada usaha tani bawang putih; (b) menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi produksi bawang putih pola tumpang sari; (c) menganalisis tingkat efisiensi teknis; (d) menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi inefisiensi teknis pada usaha tani bawang putih pola tumpang sari di Kabupaten Karanganyar; dan (e) merumuskan saran upaya peningkatan efisiensi usaha tani bawang putih.

METODE PENELITIAN

Kerangka Pemikiran

Konsumsi bawang putih di Indonesia yang terus mengalami peningkatan perlu didukung dengan peningkatan produksi. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk peningkatan produksi adalah dengan cara meningkatkan efisiensi dalam usaha tani. Petani dalam berusaha tani pada umumnya menggunakan faktor produksi atau input didasarkan pada kebiasaan dan pengalaman sehingga penggunaan tersebut belum tentu memperhatikan efisiensi usaha tani. Kabupaten Karanganyar memiliki sumber daya yang potensial untuk pengembangan bawang putih dan berpeluang untuk meningkatkan produksinya dalam rangka dapat memenuhi kebutuhan konsumsi bawang putih.

Dalam melakukan peningkatan produksi bawang putih tentu saja harus memperhatikan

alokasi faktor-faktor produksi agar digunakan seefisien mungkin serta perlu diketahui faktor apa saja yang menyebabkan inefisiensi. Faktor produksi yang diduga memengaruhi produksi bawang putih di antaranya luas lahan, benih, tenaga kerja, pupuk organik, pupuk anorganik (Urea, NPK-Phonska, NPK, SP-36, TSP, KCl, ZA), dan pestisida. Efisiensi teknis menggambarkan kemampuan suatu unit usaha untuk dapat menghasilkan output maksimal dari kombinasi input yang tersedia (Coelli et al. 2005). Faktor produksi atau input yang digunakan juga dapat digunakan untuk menentukan tingkat efisiensi teknis usaha tani bawang putih pola tumpang sari, sedangkan faktor yang diduga memengaruhi inefisiensi teknis antara lain umur, pendidikan, pengalaman berusaha tani, jumlah tanggungan keluarga, serta pelatihan.

Dari hasil penelitian ini dapat diketahui faktor apa saja yang dapat memengaruhi produksi, tingkat efisiensi teknis, serta faktor yang mempengaruhi inefisiensi teknis produksi bawang putih pola tumpang sari di Kabupaten Karanganyar. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan masukan bagi petani maupun pemerintah untuk menentukan keputusan usaha tani dalam rangka meningkatkan produksi bawang putih di Kabupaten Karanganyar.

Pengumpulan Data

Lokasi penelitian adalah di Kabupaten Karanganyar dengan pertimbangan Kabupaten Karanganyar merupakan salah satu sentra bawang putih di Provinsi Jawa Tengah. Pengambilan sampel daerah dilakukan dengan metode *multistage cluster sampling*. Tahap pertama adalah penentuan kecamatan, yaitu di Kecamatan Tawangmangu yang merupakan sentra produksi bawang putih di Kabupaten Karanganyar. Tahap kedua adalah penentuan desa, desa yang dipilih yaitu Desa Blumbang dan Kalisoro. Penentuan desa dilakukan dengan pertimbangan bahwa kedua desa tersebut mempunyai luas lahan bawang putih paling besar dan jumlah petani bawang putih yang paling banyak. Pengumpulan data primer dilakukan pada bulan April 2018.

Pengambilan sampel petani dilakukan secara *simple random sampling*. Petani yang dijadikan sampel yaitu petani yang memproduksi bawang putih pola tumpang sari di Kecamatan Tawangmangu. Jumlah sampel petani yang diambil adalah sebanyak 60 petani. Data diperoleh dengan cara observasi, wawancara dan pencatatan. Data yang digunakan adalah data usaha tani bawang putih pada musim

kemarau pada tahun 2017. Petani di daerah penelitian menanam bawang putih dengan pola tumpang sari. Terdapat beberapa kombinasi tanaman tumpang sari pada daerah penelitian di antaranya pola bawang putih - bawang merah - bawang daun, bawang putih - bawang merah - bawang daun - bawang prei, bawang putih - bawang merah - bawang daun - wortel, bawang putih - bawang merah - bawang daun - kubis - wortel, serta kombinasi bawang putih dengan sayuran lainnya.

Analisis Data

Model analisis yang digunakan untuk mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi produksi bawang putih pola tumpang sari adalah model analisis regresi linier berganda dengan persamaan fungsi produksi Cobb-Douglas yang diubah ke dalam logaritma sehingga menjadi bentuk linear, yaitu sebagai berikut:

$$\ln Y = \ln \beta_0 + \beta_1 \ln Lhn + \beta_2 \ln Bnh + \beta_3 \ln TK + \beta_4 \ln Org + \beta_5 \ln Urea + \beta_6 \ln Phon + \beta_7 \ln NPK + \beta_8 \ln SP + \beta_9 \ln TSP + \beta_{10} \ln KCl + \beta_{11} \ln ZA + \beta_{12} \ln PPdt + \beta_{13} \ln PCr + e \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

- Y = jumlah hasil setara bawang putih (kg), yang dihitung dari jumlah produksi bawang putih dan sayuran yang ditumpang sari dalam (kg) dikalikan dengan harga masing-masing jenis sayuran (Rp), kemudian dijumlahkan dan dibagi dengan harga bawang putih sehingga diperoleh jumlah hasil setara bawang putih (kg)
- Lhn = luas lahan usaha tani yang diusahakan (ha)
- Bnh = jumlah benih setara bawang putih (kg), yang dihitung dari jumlah benih bawang putih dan sayuran yang ditumpang sari dalam (kg) dikalikan dengan harga masing-masing benih (Rp), kemudian dijumlahkan dan dibagi dengan harga benih bawang putih sehingga diperoleh jumlah benih setara bawang putih (kg).
- TK = jumlah tenaga kerja (HOK)
- Org = jumlah penggunaan pupuk organik (kg)
- Urea = jumlah penggunaan pupuk Urea (kg)
- Phon = jumlah penggunaan pupuk NPK-Phonska (kg)
- NPK = jumlah penggunaan pupuk NPK (kg)
- SP = jumlah penggunaan pupuk SP-36 (kg)

- TSP = jumlah penggunaan pupuk TSP (kg)
- KCl = jumlah penggunaan pupuk KCl (kg)
- ZA = jumlah penggunaan pupuk ZA (kg)
- PPdt = jumlah penggunaan pestisida padat (kg)
- PCr = jumlah penggunaan pestisida cair (L)
- β_0 = intersep
- $\beta_1 - \beta_{13}$ = parameter yang akan diestimasi
- e = kesalahan (*disturbance term*)

Nilai koefisien yang diharapkan dari $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_{13} > 0$ yang berarti hasil pendugaan fungsi produksi Cobb Douglas memberikan nilai parameter dugaan yang positif. Nilai koefisien parameter dugaan yang bernilai positif mengartikan bahwa peningkatan input akan meningkatkan produksi.

Pada analisis regresi linier berganda yang berbasis *ordinary least square* (OLS), uji asumsi klasik adalah pesyaratan statistik yang harus dipenuhi. Uji asumsi klasik yang sering dilakukan untuk jenis data *cross section* antara lain uji normalitas, multikolinearitas, dan heteroskedastisitas. Pada penelitian ini untuk uji normalitas digunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Keberadaan multikolinearitas dideteksi dengan *variance inflated factor* (VIF), sedangkan uji heteroskedastisitas menggunakan uji Glejser.

Analisis efisiensi teknis diukur dengan menggunakan analisis *stochastic frontier*. Pemilihan metode ini karena metode analisis *stochastic frontier* dapat menangkap efek inefisiensi yang berasal dari faktor internal yang dapat dikendalikan petani dan gangguan yang bersifat acak berkaitan dengan faktor eksternal yang tidak dapat dikendalikan petani (seperti cuaca, serangan hama, dan faktor lainnya). Persamaan fungsi produksi yang digunakan adalah fungsi produksi *stochastic frontier* tipe Cobb-Douglas yang diubah ke dalam logaritma sehingga menjadi bentuk linear, yaitu sebagai berikut:

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 \ln Lhn + \beta_2 \ln Bnh + \beta_3 \ln TK + \beta_4 \ln Org + \beta_5 \ln Urea + \beta_6 \ln Phon + \beta_7 \ln NPK + \beta_8 \ln SP + \beta_9 \ln TSP + \beta_{10} \ln KCl + \beta_{11} \ln ZA + \beta_{12} \ln PPdt + \beta_{13} \ln PCr + (v_i - u_i) \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

- Y = jumlah produksi setara bawang putih (kg)
- Lhn = luas lahan usaha tani yang diusahakan (ha)

- Bnh* = jumlah benih setara bawang putih (Rp)
- TK* = jumlah tenaga kerja (HOK)
- Org* = jumlah penggunaan pupuk organik (kg)
- Urea* = jumlah penggunaan pupuk urea (kg)
- Phon* = jumlah penggunaan pupuk NPK-Phonska (kg)
- NPK* = jumlah penggunaan pupuk NPK (kg)
- SP* = jumlah penggunaan pupuk SP-36 (kg)
- TSP* = jumlah penggunaan pupuk TSP (kg)
- KCl* = jumlah penggunaan pupuk KCl (kg)
- ZA* = jumlah penggunaan pupuk ZA (kg)
- PPdt* = jumlah penggunaan pestisida padat (kg)
- PPCr* = jumlah penggunaan pestisida cair (L)
- β_0 = intersep
- $\beta_1 - \beta_{13}$ = parameter yang akan diestimasi
- v_i = variabel acak berkaitan dengan faktor-faktor eksternal dan sebarannya normal
- u_i = variabel acak nonnegatif yang diasumsikan memengaruhi tingkat inefisiensi teknis yang berkaitan dengan faktor-faktor internal (faktor yang dapat dikendalikan petani).

di mana nilai TE_i berkisar antara 0 dan 1. Jika nilai TE semakin mendekati 1 (satu) maka usaha tani bawang putih pola tumpang sari dapat dikatakan semakin efisien secara teknis dan jika semakin mendekati 0 (nol) maka usaha tani bawang putih pola tumpang sari dapat dikatakan tidak efisien secara teknis.

Untuk menentukan nilai parameter distribusi (u_i) efek inefisiensi teknis pada penelitian ini digunakan persamaan sebagai berikut:

$$u_i = \delta_0 + \delta_1 Umr + \delta_2 Pdk + \delta_3 Pgl + \delta_4 Jtk + \delta_5 DPel \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan:

- u_i = efek inefisiensi teknis
- $\delta_1 - \delta_5$ = parameter yang akan diestimasi
- Umr* = umur petani (tahun)
- Pdk* = pendidikan petani (tahun)
- Pgl* = pengalaman menjalankan usaha tani (tahun)
- Jtk* = jumlah tanggungan keluarga (jiwa)
- DPel* = dummy pelatihan ($DPel = 1$: pernah mengikuti pelatihan, $DPel = 0$: lainnya)

Analisis efisiensi teknis dan inefisiensi teknis dilakukan dengan mengestimasi fungsi produksi *stochastic frontier* seperti persamaan (2) dan fungsi inefisiensi (3) secara simultan dengan

metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE) menggunakan program FRONTIER 4.1. Menurut Ogundari dan Ojo (2006), analisis efisiensi teknis dapat diukur dengan menggunakan persamaan berikut:

$$TE_i = \frac{Y}{Y^*} = \frac{E(Y_i|U_i, X_i)}{E(Y_i|U_i = 0, X_i)} = \frac{E \left[\frac{\exp(-U_i)}{\varepsilon_i} \right] \dots \dots \dots (4)}$$

Keterangan:

- TE_i = efisiensi teknis petani ke-i
- Y = produksi aktual
- Y^* = produksi potensial (diperoleh dari fungsi produksi frontier stokastik)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kinerja Usaha Tani Bawang Putih

Petani bawang putih di Kabupaten Karanganyar menanam bawang putih dengan pola tumpang sari. Penanaman dilakukan pada akhir musim hujan atau awal musim kemarau, yaitu bulan Mei–Juli. Faktor-faktor produksi yang digunakan pada usaha tani bawang putih pola tumpang sari di antaranya adalah lahan, tenaga kerja, benih, pupuk, dan pestisida. Penggunaan faktor-faktor produksi tersaji pada Tabel 1.

Faktor produksi benih yang digunakan petani dalam usaha tani bawang putih pola tumpang sari di Kabupaten Karanganyar per hektare lahan, yaitu benih bawang putih sebanyak 797,22 kg, benih bawang merah sebanyak 919,73 kg, benih bawang daun sebanyak 2.448,87 kg, benih bawang prei sebanyak 36,33 kg, benih kubis dalam bentuk benih semai sebanyak 3.377, benih wortel sebanyak 33,82 liter, serta 1,14 kg benih sayuran lainnya. Kebutuhan benih per usaha tani dengan rata-rata luas lahan 0,0780 ha adalah sebanyak 60,80 kg untuk benih bawang putih, 171 kg benih bawang daun, 62,85 kg benih bawang merah, 5,76 kg benih bawang prei, 343 benih semai untuk kubis, 2,47 liter benih wortel, dan 0,04 kg benih sayuran lainnya.

Kebutuhan benih setiap petani bervariasi tergantung jenis tanaman tumpang sari yang ditanam. Benih bawang putih yang digunakan petani antara lain adalah varietas Tawangmangu Baru dan Lumbu Hijau. Benih yang digunakan petani responden pada umumnya diperoleh dari hasil panen bawang putih sebelumnya yang kemudian dipilih untuk dijadikan benih, dan ada juga petani yang membeli benih dari pedagang. Apabila disetarakan dengan bawang putih maka penggunaan benih bawang putih per hektare

Tabel 1. Penggunaan faktor produksi per musim tanam pada usaha tani bawang putih pola tumpang sari di Kabupaten Karanganyar, 2017

Faktor produksi	Satuan	Per usaha tani (0,0780 ha)	Per hektare
Benih bawang putih	kg	60,80	797,22
Benih bawang daun	kg	171,00	2.248,87
Benih bawang merah	kg	62,85	919,73
Benih bawang prei	kg	5,76	36,33
Benih kubis	benih semai	343,17	3.377,18
Benih wortel	liter	2,47	33,82
Benih sayuran lainnya	kg	0,04	1,14
Total tenaga kerja	HOK	104,42	1406,03
Pupuk organik	kg	1.592,83	20.691,94
Pupuk Urea	kg	31,83	427,64
Pupuk Phonska	kg	52,43	680,14
Pupuk NPK	kg	20,19	268,85
Pupuk SP-36	kg	8,83	77,64
Pupuk TSP	kg	21,50	297,60
Pupuk KCl	kg	5,38	66,64
Pupuk ZA	kg	8,30	84,30
Pestisida padat	kg	0,63	10,41
Pestisida cair	liter	2,62	38,25

Sumber: Data primer (2018), diolah

mencapai 1.514,24 kg, sedangkan kebutuhan benih per usaha tani dengan rata-rata luas lahan 0,0780 ha adalah 114,94 kg.

Kebutuhan tenaga kerja per hektare lahan untuk satu musim tanam adalah 1.406,03 HOK, yang terdiri dari tenaga kerja luar keluarga (TKLK) dan tenaga kerja dalam keluarga (TKDK). Rata-rata penggunaan TKDK sebanyak 675,86 HOK dan TKLK sebanyak 730,17 HOK. Jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan per usaha tani dengan rata-rata luas lahan 0,0780 ha adalah sebanyak 104,42 HOK, terdiri dari 39,21 TKDK dan 65,20 TKLK. Tenaga kerja pada usaha tani bawang putih pola tumpang sari digunakan mulai dari proses pengolahan lahan, penanaman, pemupukan, pengairan, pemeliharaan, pengendalian OPT, sampai dengan panen semua komoditas yang ditumpang sari. Tenaga kerja diberikan upah dengan sistem upah harian.

Pupuk yang digunakan dalam usaha tani bawang putih pola tumpang sari ada beberapa macam, yaitu pupuk organik yang berupa pupuk kandang dan pupuk kompos yang digunakan sebagai pupuk dasar. Selain itu, petani juga menggunakan pupuk anorganik, yaitu pupuk Urea, NPK-Phonska, NPK, SP-36, TSP, KCl, dan ZA. Namun, tidak semua petani menggunakan

kombinasi semua pupuk tersebut, hanya sebagian kecil petani responden yang menggunakan pupuk KCl dan ZA. Rata-rata penggunaan pupuk per hektare yaitu sebanyak 20.691,94 kg untuk pupuk organik; 427,64 kg pupuk Urea; 680,14 kg pupuk NPK-Phonska; 268,85 kg pupuk NPK; 77,64 kg pupuk SP-36; 297,60 kg pupuk TSP; 66,64 kg pupuk KCl; dan 84,30 kg pupuk ZA. Penggunaan pupuk per usaha tani dengan rata-rata luas lahan 0,0780 ha yaitu sebanyak 1.592,83 kg untuk pupuk organik; 31,83 kg pupuk urea; 52,43 kg pupuk NPK-Phonska; 20,19 kg pupuk NPK; 8,83 kg pupuk SP-36; 21,50 kg pupuk TSP; 5,38 kg pupuk KCl; dan 8,30 kg pupuk ZA. Selama proses produksi bawang putih pola tumpang sari, petani rata-rata melakukan pemupukan susulan sebanyak 2–4 kali.

Petani melakukan pengendalian hama dan penyakit menggunakan pestisida, baik dalam bentuk padat maupun cair. Rata-rata penggunaan pestisida padat sebanyak 10,41 kg dan pestisida cair sebanyak 38,25 L untuk tiap hektare lahan selama satu musim, sedangkan penggunaan pestisida per usaha tani dengan rata-rata luas lahan 0,0780 ha adalah sebanyak 0,63 kg pestisida padat dan 2,62 L pestisida cair. Tiap petani memiliki frekuensi penyemprotan

pestisida yang berbeda, tergantung dari hama dan penyakit yang menyerang dan kondisi tanaman. Hama dan penyakit yang sering menyerang tanaman bawang putih antara lain ulat, cabuk/kutu hitam dan putih, busuk daun, busuk umbi, kaper.

Petani melakukan pemanenan beberapa kali tergantung dari jenis dan jumlah komoditas yang ditumpang sari dengan bawang putih. Panen bawang daun dilakukan pada saat tanaman berumur 80 hst. Bawang prei dipanen pada saat tanaman berumur sekitar 85 hst. Bawang merah dipanen pada saat umur 90–105 hst. Panen bawang putih dilakukan pada saat tanaman berumur 120–130 hst, sedangkan kubis dipanen saat umur 90 hst atau sekitar 30 hari setelah bawang putih dipanen. Wortel dipanen saat umur 120 hst atau sekitar 60 hari setelah panen bawang putih. Rata-rata hasil produksi per usaha tani dan per hektare lahan untuk satu musim tumpang sari disajikan pada Tabel 2.

Rata-rata hasil produksi per hektare untuk bawang putih pada petani responden adalah sebesar 7.131,10 kg; sedangkan untuk produksi bawang merah sebesar 3.208,25 kg; bawang daun sebesar 10.251,43 kg; bawang prei sebesar 96,81 kg; kubis sebesar 3.093,84 kg; wortel sebesar 12.198,95 kg; dan sayuran lainnya sebesar 161,59 kg. Apabila jumlah produksi disetarakan dengan bawang putih maka produksi mencapai 12.250,80 kg per hektare. Penyetaraan dilakukan dengan cara jumlah produksi bawang putih dan sayuran yang ditumpang sari dalam kilogram (kg) dikalikan dengan harga masing-masing jenis sayuran dalam rupiah (Rp), kemudian dijumlahkan dan dibagi dengan harga bawang putih sehingga diperoleh jumlah produksi setara bawang putih dalam kilogram (kg). Apabila dilihat hasil produksi per usaha tani dengan rata-rata luas lahan 0,0780 ha maka rata-rata produksi bawang putih pada petani responden adalah

sebesar 528,92 kg; sedangkan untuk produksi bawang merah sebesar 223,75 kg; bawang daun sebesar 778,92 kg; bawang prei sebesar 5,47 kg; kubis sebesar 323,17 kg; wortel sebesar 984,85 kg; dan sayuran lainnya sebesar 9,50 kg. Apabila jumlah produksi disetarakan dengan bawang putih maka produksi mencapai 923,46 kg per usaha tani. Rata-rata harga bawang putih yang diterima petani adalah sebesar Rp32.494,76 per kilogram. Total penerimaan petani per hektare lahan untuk satu musim tanam tumpang sari adalah sebesar Rp376.015.520,82. Apabila dihitung penerimaan per usaha tani dengan rata-rata luas lahan sebesar 0,0780 ha maka penerimaan petani adalah sebesar Rp28.482.402,81.

Analisis Faktor-Faktor yang Memengaruhi Produksi Bawang Putih Pola Tumpang Sari

Hasil uji asumsi klasik menunjukkan tidak terdapat multikolinearitas dan heteroskedastisitas dalam model regresi, serta data residual terdistribusi normal. Hasil analisis faktor yang memengaruhi produksi menunjukkan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,73 yang artinya sebesar 73% variasi produksi bawang putih pola tumpang sari dapat dijelaskan oleh variasi variabel independen yang dimasukkan dalam model regresi, sedangkan 27% sisanya dijelaskan oleh variabel lain yang tidak dimasukkan dalam model. Hasil uji F menunjukkan bahwa F hitung (9,6190) lebih besar dari F tabel (2,5436) pada taraf $\alpha = 1\%$. Hasil tersebut memperlihatkan adanya hubungan secara bersama-sama antara faktor-faktor produksi dan produksi bawang putih pola tumpang sari di Kabupaten Karanganyar. Dengan demikian, variabel-variabel independen yang digunakan secara bersama-sama berpengaruh nyata terhadap produksi bawang putih pola tumpang sari di lokasi penelitian. Hasil uji t menunjukkan bahwa variabel yang berpengaruh nyata dan positif pada

Tabel 2. Produksi bawang putih pola tumpang sari per musim tanam di Kabupaten Karanganyar, 2017

Produksi	Satuan	Per usaha tani (0,0780 ha)	Per hektare
Produksi bawang putih	kg	528,92	7.131,10
Produksi bawang daun	kg	778,92	10.251,43
Produksi bawang merah	kg	223,75	3.208,35
Produksi bawang prei	kg	5,47	96,81
Produksi kubis	kg	323,17	3.093,84
Produksi wortel	kg	984,85	12.198,95
Produksi sayuran lainnya	kg	9,50	161,59

Sumber: Data primer (2018), diolah

Tabel 3. Faktor-faktor yang memengaruhi produksi bawang putih pola tumpang sari di Kabupaten Karanganyar, 2017

Variabel	Parameter	Koefisien	Std. error	t	Sig.	
Konstanta	β_0	5,547	1,780	3,117	0,003	***
Luas lahan	β_1	0,654	0,228	2,866	0,006	***
Benih	β_2	0,751	0,164	4,579	0,000	***
Tenaga kerja	β_3	-0,190	0,155	-1,229	0,225	.ns
Pupuk organik	β_4	0,056	0,146	0,383	0,703	.ns
Pupuk Urea	β_5	-0,012	0,015	-0,812	0,421	.ns
Pupuk Phonska	β_6	-0,001	0,013	-0,101	0,920	.ns
Pupuk NPK	β_7	-0,003	0,008	-0,406	0,687	.ns
Pupuk SP-36	β_8	-0,013	0,011	-1,255	0,216	.ns
Pupuk TSP	β_9	-0,011	0,008	-1,306	0,198	.ns
Pupuk KCl	β_{10}	0,004	0,010	0,420	0,676	.ns
Pupuk ZA	β_{11}	0,010	0,009	1,062	0,294	.ns
Pestisida padat	β_{12}	0,006	0,009	0,715	0,478	.ns
Pestisida cair	β_{13}	-0,237	0,091	-2,602	0,012	**
<i>R-square</i>	0,731					
<i>Adj R-square</i>	0,655					
<i>F-statistik</i>	9,619***					

Sumber: Data primer (2018), diolah

Keterangan: * : berpengaruh nyata pada taraf $\alpha = 10\%$ (1,6787)

** : berpengaruh nyata pada taraf $\alpha = 5\%$ (2,0129)

*** : berpengaruh nyata pada taraf $\alpha = 1\%$ (2,6870)

ns : tidak signifikan

F-tabel : berpengaruh nyata pada taraf $\alpha = 1\%$ (2,5436)

tingkat kepercayaan 99% terhadap produksi bawang putih pola tumpang sari adalah luas lahan dan jumlah benih. Variabel yang berpengaruh nyata dan negatif pada tingkat kepercayaan 95% adalah pestisida cair.

Variabel luas lahan memiliki koefisien positif. Hasil ini sesuai dengan hipotesis awal, yaitu variabel luas lahan bertanda positif. Koefisien variabel luas lahan sebesar 0,654. Hal ini menunjukkan bahwa setiap penambahan luas lahan sebesar 1%, maka akan meningkatkan produksi bawang putih pola tumpang sari sebesar 0,654%. Artinya, semakin luas lahan garapannya maka jumlah tanaman yang dapat ditanam juga semakin banyak sehingga produksinya juga akan semakin besar, namun dengan pengelolaan yang tepat dan efisien. Hasil ini sejalan dengan penelitian Nugroho et al. (2013) dan Ardiansyah et al. (2018) yang menyebutkan bahwa luas lahan berpengaruh positif terhadap produksi masing-masing pada usaha tani bawang merah di

Kabupaten Nganjuk dan kedelai di Kabupaten Pandeglang.

Variabel benih memiliki nilai koefisien positif sebesar 0,751. Hasil ini sesuai dengan hipotesis awal, yaitu variabel benih bertanda positif. Hal ini menunjukkan bahwa setiap penambahan jumlah benih sebesar 1%, maka akan meningkatkan produksi bawang putih pola tumpang sari sebesar 0,751%. Peningkatan penggunaan benih dapat meningkatkan produksi apabila benih yang digunakan adalah benih bermutu, yang diikuti dengan pemilihan ukuran benih umbi yang lebih besar serta pengelolaan dan pemilihan jenis tanaman tumpang sari yang tepat dan efisien. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nugroho et al. (2013) dan Darmansyah et al. (2013), di mana jumlah benih berpengaruh nyata dan positif terhadap produksi bawang merah di Kabupaten Bantul dan kubis di Desa Talang Belitar, Kecamatan Sindang Dataran, Kabupaten Rejang Lebong.

Variabel pestisida cair memiliki koefisien negatif. Hasil ini tidak sesuai dengan hipotesis awal, yaitu variabel pestisida cair bertanda positif. Nilai koefisien variabel pestisida cair sebesar 0,237. Hal ini berarti setiap penambahan input pestisida cair sebesar 1% akan menurunkan produksi bawang putih pola tumpang sari sebesar 0,237%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pestisida terutama pestisida cair sudah berlebihan. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan Ardiansyah et al. (2018) pada usaha tani kedelai di Kabupaten Pandeglang. Penggunaan pestisida yang berlebihan akan menyebabkan berbagai masalah di antaranya makin meningkatnya intensitas serangan hama akibat matinya musuh-musuh alami dan tingginya residu pestisida pada hasil produksi (Kurniawan 2012). Oleh karena itu, petani diharapkan dapat mengurangi penggunaan pestisida dan menggunakannya sesuai dosis anjuran.

Analisis tingkat efisiensi teknis

Hasil pendugaan fungsi produksi *stochastic frontier* dengan metode MLE dapat dilihat pada

Tabel 4. Nilai *log likelihood* MLE sebesar -24,04 di mana lebih besar dari nilai *log likelihood* OLS -37,91. Hal ini menunjukkan bahwa fungsi produksi dengan metode MLE ini adalah baik dan sesuai dengan kondisi di lapangan. Nilai *sigma-squared* yang dihasilkan pada metode MLE, yaitu sebesar 0,5464 dan signifikan pada tingkat kepercayaan 95%. Nilai *sigma-squared* yang signifikan menunjukkan bahwa terdapat variasi yang nyata dalam produksi bawang putih pola tumpang sari yang berasal dari efek inefisiensi dan efek eksternal yang tidak dapat dikendalikan oleh petani. Nilai *gamma* yang dihasilkan sebesar 0,9999 dan berpengaruh nyata pada tingkat kepercayaan 99%, artinya 99,99% variasi produksi bawang putih pola tumpang sari antar-petani responden yang diamati disebabkan oleh perbedaan efisiensi dan sisanya 0,01% disebabkan oleh faktor eksternal yang tidak dapat dikendalikan oleh petani. Hal ini menunjukkan bahwa *error term* sebagian besar berasal dari akibat inefisiensi yang berkaitan dengan faktor internal atau faktor yang dapat dikendalikan oleh petani. Hasil dari *generalized-likelihood* (LR) menunjukkan nilai sebesar 27,74 dengan nilai restriksi 7. Nilai LR ini lebih besar dari nilai pada

Tabel 4. Hasil pendugaan fungsi produksi stochastic frontier dengan metode MLE

Variabel	Parameter	Koefisien	t-ratio	Sig
Konstanta	β_0	6,1765	4,8664	***
Luas lahan	β_1	0,5455	3,3691	***
Benih	β_2	0,8326	24,4385	***
Tenaga kerja	β_3	-0,3620	-2,9604	***
Pupuk organik	β_4	0,0645	1,7831	**
Pupuk Urea	β_5	-0,0127	-1,0315	.ns
Pupuk Phonska	β_6	-0,0016	-0,2438	.ns
Pupuk NPK	β_7	-0,0161	-2,3523	**
Pupuk SP-36	β_8	-0,0080	-0,6584	.ns
Pupuk TSP	β_9	-0,0109	-1,4471	*
Pupuk KCl	β_{10}	0,0147	1,5530	*
Pupuk ZA	β_{11}	0,0007	0,0909	.ns
Pestisida padat	β_{12}	0,0095	1,4297	*
Pestisida cair	β_{13}	-0,1157	-1,8507	**
<i>Sigma-squared</i>		0,5464	2,2712	**
<i>Gamma</i>		0,9999	7,945.E+07	***
<i>Log likelihood function OLS</i>			-37,91	
<i>Log likelihood function MLE</i>			-24,04	
<i>LR test of the one-sided error</i>			27,743	

Sumber: Data primer (2018), diolah

Keterangan: * : berpengaruh nyata pada taraf α 10% (1,3002)
 ** : berpengaruh nyata pada taraf α 5% (1,6787)
 *** : berpengaruh nyata pada taraf α 1% (2,4102)
 ns : tidak signifikan

tabel *Kodde and Palm* pada taraf $\alpha = 0,001\%$, yaitu sebesar 23,55. Hal ini bermakna bahwa fungsi produksi *stochastic frontier* ini dapat menerangkan keberadaan efisiensi dan inefisiensi teknis petani dalam proses produksi.

Hasil pendugaan fungsi produksi *stochastic frontier* dengan metode MLE menunjukkan bahwa variabel yang berpengaruh nyata dan positif pada tingkat kepercayaan 99% terhadap produksi batas (*frontier*) adalah variabel luas lahan dan benih, sedangkan variabel tenaga kerja berpengaruh nyata dan negatif pada tingkat kepercayaan 99%. Variabel yang berpengaruh nyata dan positif pada tingkat kepercayaan 95% terhadap produksi batas adalah variabel pupuk organik, sedangkan variabel pupuk NPK dan pestisida cair berpengaruh nyata dan negatif pada tingkat kepercayaan 95%. Variabel yang berpengaruh nyata dan positif pada tingkat kepercayaan 90% terhadap produksi batas adalah variabel pupuk KCl dan pestisida padat. Variabel pupuk TSP berpengaruh nyata dan negatif pada tingkat kepercayaan 90% terhadap produksi batas. Variabel tenaga kerja, pupuk NPK, pupuk TSP, dan pestisida cair yang berpengaruh nyata dan negatif menunjukkan bahwa penggunaan input tersebut sudah berlebihan, sehingga penambahan input tersebut akan menurunkan produksi batas bawang putih pola tumpang sari.

Hasil analisis efisiensi teknis menunjukkan rata-rata indeks efisiensi teknis petani responden sebesar 0,6061 dengan nilai tertinggi 0,9998 dan nilai terendah 0,1968. Nilai rata-rata indeks efisiensi teknis tersebut menunjukkan bahwa rata-rata petani responden termasuk pada kategori tidak efisien. Selain itu, rata-rata indeks efisiensi teknis juga menunjukkan bahwa masih terdapat peluang sebesar 39,39% untuk petani dapat meningkatkan

produksi bawang putih pola tumpang sari, dengan melakukan peningkatan pengelolaan usaha tani. Berdasarkan kategori Gultom et al. (2016), di mana nilai efisiensi teknis petani dikategorikan cukup efisien jika bernilai $\geq 0,7$ dan dikategorikan belum efisien jika bernilai $< 0,7$, maka dari seluruh petani responden hanya 38,33% petani yang dapat dikategorikan cukup efisien secara teknis. Sebaran nilai efisiensi teknis usaha tani bawang putih pola tumpang sari di Kabupaten Karanganyar disajikan pada Tabel 5. Menurut Fadwiwati et al. (2014), perbedaan tingkat efisiensi teknis yang dicapai petani di lokasi penelitian mengindikasikan tingkat penguasaan dan aplikasi teknologi yang berbeda-beda.

Analisis Faktor-Faktor yang Memengaruhi Inefisiensi Teknis pada Usaha Tani Bawang Putih

Terdapat beberapa variabel yang diduga memengaruhi tingkat inefisiensi teknis usaha tani bawang putih pola tumpang sari di Kabupaten Karanganyar. Variabel-variabel tersebut terdiri dari, umur petani (*Umr*), pendidikan petani (*Pdk*), pengalaman petani (*Pgl*), jumlah tanggungan keluarga (*Jtk*), dan *dummy* pelatihan (*DPel*). Hasil pendugaan fungsi inefisiensi merupakan hasil yang diperoleh secara bersamaan dengan fungsi produksi *Cobb-Douglas* dengan metode MLE. Berdasarkan pada hasil pendugaan model fungsi inefisiensi pada Tabel 6 menunjukkan bahwa variabel umur petani berpengaruh secara nyata pada tingkat kepercayaan 95%, sedangkan pengalaman petani dan *dummy* pelatihan berpengaruh secara nyata pada tingkat kepercayaan 90%. Variabel lainnya yaitu pendidikan dan jumlah

Table 5. Distribusi tingkat efisiensi teknis usaha tani bawang putih pola tumpang sari di Kabupaten Karanganyar, 2017

Sebaran indeks efisiensi teknis	Jumlah petani	Persentase
$\leq 0,3$	9	15,00
0,31–0,40	12	20,00
0,41–0,50	1	1,67
0,51–0,60	8	13,33
0,61–0,70	7	11,67
0,71–0,80	5	8,33
0,81–0,90	5	8,33
0,91–1,00	13	21,67
Jumlah	60	100,00
Rata-rata	0,6061	
Min	0,1968	
Maks	0,9998	

Sumber: Data primer (2018), diolah

Tabel 6. Hasil pendugaan faktor yang memengaruhi inefisiensi teknis usaha tani bawang putih pola tumpang sari di Kabupaten Karanganyar, 2017

Variabel	Parameter	Koefisien	t-ratio	Sig
Konstanta	δ_0	-0,0325	-1,6030	*
Umur	δ_1	-0,1476	-2,0054	**
Pendidikan	δ_2	-0,0051	-0,3648	.ns
Pengalaman	δ_3	-0,1868	-1,3127	*
Jumlah tanggungan keluarga	δ_4	-0,2567	-0,6690	.ns
Dummy pelatihan	δ_5	-0,0325	-1,6030	*

Sumber: Data primer (2018), diolah

Keterangan: * : berpengaruh nyata pada taraf $\alpha = 10\%$ (1,3002)

** : berpengaruh nyata pada taraf $\alpha = 5\%$ (1,6787)

*** : berpengaruh nyata pada taraf $\alpha = 1\%$ (2,4102)

ns : tidak signifikan

tanggungan keluarga tidak berpengaruh secara nyata.

Umur petani berkaitan dengan kemampuan fisik, pengetahuan, dan pengalaman seorang petani dalam melakukan usahanya. Berdasarkan hasil perhitungan pada model pendugaan efek inefisiensi, umur mempunyai tanda negatif terhadap inefisiensi teknis dan berpengaruh nyata. Hal tersebut dapat diartikan bahwa umur dapat menurunkan tingkat inefisiensi teknis atau dengan kata lain semakin tua umur petani maka petani tersebut semakin efisien. Etwire et al. (2013), Fauzan (2014), Rizkiyah et al. (2014), Anggraini et al. (2016), dan Suprpti et al. (2016) memiliki hasil yang sama di mana umur memiliki tanda negatif terhadap inefisiensi teknis. Menurut Lawalata et al. (2015), semakin tinggi umur petani maka semakin banyak pengalaman yang dimiliki sehingga petani tersebut semakin efisien dalam menjalankan usaha tani.

Nilai koefisien variabel pengalaman petani memiliki tanda negatif terhadap efek inefisiensi. Hal tersebut dapat diartikan, semakin lama pengalaman berusaha tani bawang putih, maka tingkat inefisiensi teknis semakin menurun atau usaha tani semakin efisien secara teknis. Hal ini terjadi karena semakin lama petani memiliki pengalaman dalam suatu usaha tani, maka akan semakin meningkat kemampuan manajerial dalam usaha tani, sehingga petani akan lebih mudah dalam menentukan keputusan yang rasional untuk usaha taninya. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Burhansyah (2016), Yekti et al. (2017), Ismail et al. (2017), dan Lutfi dan Baladina (2018) yang menyatakan bahwa semakin tinggi pengalaman petani, semakin rendah tingkat inefisiensi teknis, atau semakin tinggi pengalaman berusaha tani, semakin tinggi tingkat efisiensi teknis.

Variabel *dummy* pelatihan memiliki nilai koefisien negatif dan berpengaruh nyata terhadap

inefisiensi teknis usaha tani bawang putih pola tumpang sari. Koefisien negatif dari variabel ini menunjukkan bahwa petani yang pernah mengikuti pelatihan terkait usaha tani bawang putih, maka akan menurunkan tingkat inefisiensi teknis usaha tani bawang putih pola tumpang sari. Dengan demikian, dapat diartikan petani yang pernah mengikuti pelatihan akan semakin efisien dalam menjalankan usaha tani. Pelatihan dapat meningkatkan efisiensi teknis karena petani yang pernah mengikuti pelatihan akan memiliki pengetahuan dan kemampuan teknis yang lebih, yang dapat diterapkan dalam usaha tani bawang putih pola tumpang sari sehingga akan berdampak pada peningkatan efisiensi teknis. Hasil yang sama ditunjukkan oleh penelitian yang dilakukan Sarker et al. (2017), di mana pelatihan secara signifikan menurunkan inefisiensi teknis pada usaha tani semangka di Bangladesh.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi produksi, tingkat efisiensi teknis, dan faktor-faktor yang memengaruhi inefisiensi teknis pada usaha tani bawang putih pola tumpang sari di Kabupaten Karanganyar. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa produksi bawang putih pola tumpang sari di Kabupaten Karanganyar secara positif dipengaruhi oleh luas lahan dan jumlah benih, sedangkan variabel pestisida cair berpengaruh nyata dan negatif. Variabel yang berpengaruh nyata dan positif terhadap produksi batas (*frontier*) bawang putih pola tumpang sari yaitu luas lahan, benih, pupuk organik, pupuk KCl, dan pestisida padat. Sedangkan variabel yang berpengaruh nyata dan negatif terhadap produksi batas (*frontier*) yaitu tenaga kerja, pupuk NPK, pupuk TSP, dan pesti-

sida cair. Faktor-faktor yang dapat menurunkan tingkat inefisiensi teknis produksi bawang putih pola tumpang sari, yaitu umur, pengalaman petani dan pelatihan. Berdasarkan hasil analisis efisiensi teknis, diketahui bahwa usaha tani bawang putih pola tumpang sari di Kabupaten Karanganyar belum efisien secara teknis. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa upaya peningkatan produksi bawang putih di Kabupaten Karanganyar dapat dilakukan dengan penambahan luas lahan, peningkatan jumlah benih, serta mengurangi penggunaan pestisida terutama pestisida cair. Efisiensi teknis dapat ditingkatkan melalui pemberian pelatihan bagi petani.

Saran

Dari hasil penelitian tersebut kebijakan yang dapat dilakukan pemerintah dalam upaya peningkatan produksi bawang putih di Kabupaten Karanganyar adalah dengan penambahan luas lahan dan peningkatan penggunaan benih. Peningkatan penggunaan benih tersebut harus didukung dengan penyediaan benih yang bermutu agar peningkatan produksi dapat lebih optimal. Upaya peningkatan produksi bawang putih juga dapat dilakukan dengan mengurangi penggunaan pestisida. Sebaiknya pestisida digunakan sesuai dengan aturan dan dosis yang dianjurkan. Selain itu, juga dapat dilakukan pengendalian hama yang lebih ramah lingkungan. Peningkatan efisiensi teknis produksi bawang putih pola tumpang sari di Kabupaten Karanganyar dapat dilakukan melalui pemberian pelatihan bagi petani, seperti melalui Sekolah Lapang GAP (*Good Agricultural Practices*) maupun Sekolah Lapang PHT (Pengendalian Hama Terpadu). Pelatihan bagi petani diharapkan dapat meningkatkan kemampuan teknis dan kemampuan manajerial petani sehingga dapat berdampak dalam peningkatan efisiensi produksi bawang putih pola tumpang sari.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini N, Harianto, Anggraeni L. 2016. Efisiensi teknis, alokatif dan ekonomi pada usahatani ubikayu di kabupaten Lampung Tengah, Provinsi Lampung. *J Agribis Indones*. 4(1):43-56.
- Ardiansyah N, Hartono S, Suryantini A. 2018. Technical efficiency of soybean in Pandeglang Regency. *Agro Ekon*. 29(1):1-17.
- Burhansyah R. 2016. Technical efficiency of rainfed rice farming in Sambas Regency border area with stochastic frontier of production function approach (Case study in Sebus Village, District Paloh). *Inform Pertan*. 25(2):163-170.
- Coelli TJ, Rao DSP, O'Donnell CJ, Battese GE. 2005. *An introduction to efficiency and productivity analysis*. 2nd ed. New York (US): Springer.
- Darmansyah AN, Sukiyono K, Sugiarti S. 2013. Analisis efisiensi teknis dan faktor yang mempengaruhi efisiensi pada usaha tani kubis di Desa Talang Belitar Kecamatan Sindang Dataran Kabupaten Rejang Lebong. *Agrisep*. 12(2):177-194.
- Ebers A, Nguyen TT, Grote U. 2017. Production efficiency of rice farms in Thailand and Cambodia: a comparative analysis of Ubon Ratchathani and Stung Treng Provinces. *Paddy Water Environ*. 15(1):79-92.
- Etwire PM, Martey E, Dogbe W. 2013. Technical efficiency of soybean farms and its determinants in Saboba and Chereponi Districts of Northern Ghana: A stochastic frontier approach. *Sustain Agric Res*. 2(4):106-116.
- Fadwiwati AY, Hartoyo S, Kuncoro SU, Rusastra IW. 2014. Analisis efisiensi teknis, efisiensi alokatif, dan efisiensi ekonomis usahatani jagung berdasarkan varietas di Provinsi Gorontalo. *J Agro Ekon*. 32(1):1-12.
- Fauzan M. 2014. Profitabilitas dan efisiensi teknis usahatani bawang merah di Kabupaten Bantul dan Kabupaten Nganjuk. *SEPA*. 11(1):35-48.
- Gultom L, Winandi R, Jahroh S. 2016. Analisis efisiensi teknis usahatani padi semi organik di Kecamatan Cigombong, Bogor. *Inform Pertan*. 23(1):7.
- Ismail M, Fariyanti A, Rifin A. 2017. Efisiensi teknis usahatani kedelai pada lahan tadah hujan dan lahan kering di Kabupaten Pidie Jaya, Aceh. *Forum Agribis*. 7(1):21-34.
- Kurniawan AY. 2012. Faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi teknis pada usahatani padi lahan pasang surut di Kecamatan Anjir Muara Kabupaten Barito Kuala Kalimantan Selatan. *J Agribis Perdes*. 02(01):35-52.
- Lawalata M, Darwanto DH, Hartono S. 2015. Efisiensi relatif usahatani bawang merah di Kabupaten Bantul dengan pendekatan data envelopment analysis (DEA). *Ilmu Pertan*. 18(1):1-8.
- Lutfi M, Baladina N. 2018. Analisis efisiensi teknis penggunaan faktor produksi pertanian pada usahatani tembakau (Studi kasus di Desa Polagan Kecamatan Galis Kabupaten Pamekasan). *J Ekon Pertan Agribis*. 2(3):226-233.
- Nugroho AY, Hartono S, Masyhuri. 2013. Efisiensi alokatif usahatani bawang merah di Kabupaten Bantul. *Agro Ekon*. 24(2):138-147.
- Ogundari K, Ojo SO. 2006. An examination of technical, economic and allocative efficiency of small farm: The case study of cassava farmers in Osun State of Nigeria. *J Cent Eur Agric*. 7(3):423-432.
- [Pusdatin] Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian. 2015. *Statistik konsumsi*

- pangan 2015. Jakarta (ID): Kementerian Pertanian.
- [Pusdatin] Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, Kementerian Pertanian. 2017. Basis data statistik pertanian [Internet]. Jakarta (ID): Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, Kementerian Pertanian. [diunduh 2017 Oct 6]. Tersedia dari: <https://aplikasi2.pertanian.go.id/bdsp/>
- Rizkiyah N, Syafrial, Hanan. 2014. Faktor-faktor yang mempengaruhi efisiensi teknis usahatani kentang (*Solanum tuberosum* L) dengan pendekatan *stochastic production frontier* (Kasus Desa Sumber Brantas Kecamatan Bumiaji Kota Batu). *Habitat*. 25(1):25-31
- Samijan, Prastuti TR, Pramono J. 2015. Intensifikasi budidaya bawang putih dataran tinggi [Internet]. [diunduh 2017 Oct 6]. Tersedia dari: <http://jateng.litbang.pertanian.go.id/index.php/artikel/artikel-info-teknologi/item/50-intensifikasi-budidaya-bawang-putih-dataran-tinggi>.
- Sarker B, Majumder S, Khatun MA. 2017. Technical efficiency, determinants and risks of watermelon production in Bangladesh. *IOSR J Econ Financ*. 8(2):51-59.
- Suprpti I, Darwanto DH, Mulyo JH, Waluyati LR. 2016. Technical efficiency of Madura farmers on hybrid and local corn farming in Guluk-Guluk District, Indonesia. *J Econ Sustain Dev*. 7(24):154-158.
- Warsana. 2009. Introduksi teknologi tumpang Sari jagung dan kentang. *Bul Penel*. 45(7):9-12
- Yekti A, Darwanto DH, Hartono S. 2017. Technical efficiency of wet season melon farming. *J Ekon Kebijak*. 10(2):12-29.