

Efisiensi Produksi Brokoli (*Brassica oleracea* L.) di Pertanian Organik Kota Batu

Stephens Ermanda Saputra¹, Agnes Quartina Pudjiastuti², dan Umi Rofiatin³

^{1,3} Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Tribhuwana Tungga Dewi

² Program Studi Ekonomi Pertanian, Sekolah Pascasarjana, Universitas Tribhuwana Tungga Dewi

e-mail: agnespudjiastuti@yahoo.com

Sejarah Artikel:

Diterima: 26 Oktober 2023

Dipublikasi: 31 Oktober 2023

Kata Kunci: *brokoli; faktor produksi; efisiensi*

Ini adalah artikel Akses Terbuka:
<https://ejurnal.unmus.ac.id/agri>

Penulis Korespondensi:
Agnes Quartina Pudjiastuti

Article History:
Accepted: 26th October 2023
Published: 31st October 2023

Keywords: *broccoli; production factor; efficiency*

This is an Open Access article
<https://ejurnal.unmus.ac.id/agri>

Correspondence Author:
Agnes Quartina Pudjiastuti

Abstrak

Salah satu produk pertanian yang memiliki peluang cukup besar untuk dikembangkan adalah brokoli, dimana permintaan pasarnya terus meningkat 15-20% per tahun. Di sisi lain, produksi komoditas pertanian organik ini terkendala karena pestisida nabati sulit diperoleh petani. Brokoli juga di produksi oleh Pertanian Organik Kota Batu yang berlokasi di Desa Sumberejo Kota Batu. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi, dan tingkat efisiensinya. Data dikumpulkan dari 30 petani brokoli secara sensus. Metode analisis regresi berganda dengan fungsi Cobb Douglas digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis faktor penentu produksi, serta efisiensi teknis, alokatif, dan ekonomis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa luas lahan, pupuk kandang, dan tenaga kerja berpengaruh signifikan pada produksi brokoli, sedangkan benih, dan pestisida nabati tidak signifikan. Penggunaan benih, pupuk kandang, tenaga kerja, dan pestisida nabati telah efisien secara teknis, sementara luas lahan, benih, pupuk kandang, tenaga kerja, dan pestisida nabati tidak efisien baik secara alokatif maupun ekonomis.

Abstract

One of the agricultural products that has a large enough opportunity to be developed is broccoli, where market demand increases by 15-20% per year. On the other hand, the production of organic agricultural commodities is hampered because vegetable pesticides are difficult for farmers to obtain. Broccoli is produced throughout Indonesia, one of which is cultivated by PORKAB located in Sumberejo Village, Batu City. Organic farming requires a lot of manpower to maintain and a relatively limited market segment. It is an obstacle for organic farmers, so it is necessary to study determinants of production and efficiency. The purpose of this study was to analyze factors that affect production, and efficiency of the production factors. Data were collected from 30 broccoli farmers. Multiple regression analysis with Cobb Douglas function is used to identify determinants of production, and technical, allocative, and economic efficiency formulas. The results showed that land area, manure, and labor had a significant effect on broccoli production, while seeds and vegetable pesticides were not significant. The use of seeds, manure, labor, and vegetable pesticides has been technically efficient, and the area of land, seeds, manure, labor, and vegetable pesticides is allocatively and economically inefficient.

PENDAHULUAN

Sektor pertanian memiliki potensi yang cukup besar dalam perekonomian Indonesia. Pertumbuhan Produk Domestik Bruto (PDB) sektor pertanian menyumbang 3,65% (BPS,

2019). Sektor ini menjadi salah satu penopang ekonomi, apalagi di masa pandemi Covid-19, banyak sektor industri yang terdampak dan mempengaruhi penurunan perekonomian Indonesia. Sektor industri turun sebesar 5,32%, namun sektor pertanian tidak mengalami penurunan signifikan dibanding sektor lainnya (Alwandi & Muchlisoh, 2020). Pertanian merupakan salah satu sektor yang bertahan dalam situasi pandemik (Khairad, 2020). Salah satu subsektor pertanian yang berkontribusi penting adalah hortikultura yaitu sebesar 7,85%. Tanaman hortikultura yang memiliki peluang cukup besar untuk dikembangkan guna meningkatkan perekonomian di Indonesia adalah brokoli.

Kota Batu merupakan salah satu pemasok brokoli di Jawa Timur, di antaranya dibudidayakan oleh Pertanian Organik Kota Batu (PORKAB) yang berlokasi di Desa Sumberejo. Data BPS Kota Batu menunjukkan bahwa produksi brokoli dalam tiga tahun terakhir menurun. Pada tahun 2016, produksi sayur brokoli mencapai 6.084 ton, pada tahun 2017 mencapai 5.976 ton dan, dan pada tahun 2018 turun lagi menjadi 5.536 ton (BPS, 2019). Penurunan produksi brokoli berbanding terbalik dengan pendapatan usahatannya. Pendapatan usahatani brokoli meningkat dalam dua tahun terakhir. Pada tahun 2017 rata-rata pendapatan usahatani brokoli mencapai Rp. 50.232.524,5 per Ha per musim tanam (Wahyuni, 2017), dan pada tahun 2018 rata-rata pendapatannya mencapai Rp. 53.458.764 per Ha per musim tanam (Khairi, 2018). Perbedaan pendapatan ini bersumber pada lokasi usahatani yang berbeda meskipun usahatani brokoli organik berada di bawah naungan PORKAB, harga brokoli organik yang terus meningkat, dan harga brokoli organik yang lebih tinggi dari brokoli non-organik. Rahayuningtyas (2014) menyatakan bahwa produksi brokoli dipengaruhi secara signifikan oleh luas lahan, dan pupuk kandang. Faktor produksi bibit dan pupuk kandang memiliki hubungan positif, sedangkan luas lahan, pestisida organik, dan tenaga kerja memiliki hubungan negatif.

Usahatani brokoli organik biasanya memerlukan banyak tenaga kerja dalam pengelolaannya karena produk organik memerlukan perawatan yang intensif terutama dalam pengendalian hama dan penyakit baik secara mekanik maupun manual (Ovan & Saputra, 2020). Salah satu kelemahan dari agribisnis brokoli organik berkaitan dengan aspek pasar yaitu pangsa pasarnya masih relatif sedikit dibandingkan dengan produk konvensional, karena segmen pasar untuk produk-produk organik masih terbatas pada kalangan menengah ke atas. Salah satu faktor yang mempengaruhi kesediaan konsumen untuk mengkonsumsi sayur organik ialah usia, pekerjaan, pendapatan, harga, kualitas produk, dan dampak kesehatan. Konsumen brokoli organik umumnya memiliki karakteristik: perempuan berstatus menikah, latar belakang pendidikan strata 1 dengan pendapatan Rp. 4.500.000/bulan. Hal ini menjadi hambatan bagi petani dalam mengembangkan usahatani brokoli organik, sehingga perlu analisis kelayakan usaha untuk menjadi acuan bagi petani dalam mengembangkan usahatannya (Rahayuningtyas, 2014). Selain itu, upaya untuk meningkatkan produktivitas usahatani dapat dilakukan dengan meningkatkan efisiensi produksi dan inovasi teknologi (Saptana, 2012). Penelitian ini dimaksudkan untuk menganalisis faktor-faktor produksi yang berpengaruh pada produksi brokoli, dan efisiensi faktor produksi yang digunakan.

METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2021 sampai Januari 2022 di Pertanian Organik Kota Batu (PORKAB) yang bertempat di Desa Sumberejo. Tempat penelitian ini dipilih karena PORKAB merupakan lembaga petani organik yang sudah memenuhi standardisasi pertanian organik dan telah memiliki sertifikat organik yang dikeluarkan oleh Lembaga Sertifikasi Organik (LSO). Petani brokoli organik telah mengelola usahatannya sesuai dengan standar pertanian organik.

Responden Penelitian

Responden penelitian adalah seluruh petani brokoli yang menggunakan sistem pertanian organik dan tergabung di PORKAB. Penelitian ini menggunakan metode sensus karena populasi petani brokoli berjumlah 30 orang. Seluruh petani brokoli di Desa Sumberejo dijadikan sebagai responden dalam penelitian ini.

Metode Pengumpulan Data

Data dikumpulkan dari para petani brokoli melalui wawancara dan observasi. Metode wawancara dilakukan dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan terkait dengan topik penelitian kepada responden. Instrumen penelitian dalam hal ini berupa kuesioner (daftar pertanyaan). Observasi dilakukan guna mengamati, menyaksikan, dan memperhatikan kondisi sumber data. Aktivitas ini dimaksudkan untuk menyelaraskan hasil wawancara dengan situasi dalam usahatani brokoli dan keterlibatannya dalam organisasi PORKAB. Selain data yang dikumpulkan dari petani, diperlukan juga data tentang organisasi PORKAB yang diperoleh dari kelompok tani dan berbagai informasi hasil penelitian sejenis yang diterbitkan melalui jurnal. Setyowati *et al.* (2021) menyatakan bahwa publikasi laporan yang diterbitkan, internet, dan sumber informasi yang terpercaya dapat digunakan dalam penelitian.

Metode Analisis Data

Ada 2 metode analisis data yang digunakan yaitu analisis regresi berganda dengan fungsi produksi Cobb Douglas dan analisis efisiensi. Sebelum kedua analisis tersebut dilakukan, uji validitas dan reliabilitas data dilakukan terlebih dahulu. Uji validitas memerlukan seberapa jauh ketepatan suatu alat ukur dalam mengukur suatu masalah. Dasar pengambilan kesimpulan dilakukan dengan melihat perbandingan antara nilai *r*-hitung dengan *r*-tabel, dengan kriteria jika nilai *r*-hitung > *t*-tabel, maka kuisioner yang digunakan dinyatakan valid, dan jika nilai *r*-hitung < *t*-tabel, maka kuisioner yang digunakan dinyatakan tidak valid. Uji reliabilitas dilakukan untuk memerlukan konsistensi suatu kuisioner terhadap jawaban responden dalam beberapa kali pengujian pada kondisi yang berbeda dengan menggunakan kuisioner yang sama (Ovan & Saputra, 2020). Dasar pengambilan kesimpulan dalam uji reliabilitas dilakukan dengan membandingkan angka *chronbach alpha* dengan ketentuan nilai *alpha* minimal yaitu 0,60. syarat pengambilan kesimpulan untuk uji reliabilitas adalah jika nilai *chronbach alpha* > 0,60 maka kuisioner dinyatakan reliabel, dan jika nilai *chronbach alpha* < 0,60 maka kuisioner dinyatakan tidak reliabel

Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi produksi brokoli menggunakan regresi dengan fungsi produksi Cobb Douglas. Fungsi Cobb Douglas secara matematis dapat dituliskan:

$$Y = a_0 X_1^{a1} X_2^{a2} X_3^{a3} X_4^{a4} X_5^{a5}$$

Di mana Y = produksi brokoli (Kg/MT), a_0 = konstanta, a_{1-5} = koefisien regresi dari masing-masing faktor produksi, X_1 = luas lahan (m^2), X_2 = benih (gr/MT), X_3 = pupuk kandang (Kg/MT), X_4 = tenaga kerja (HOK), dan X_5 = pestisida nabati (L/MT).

Fungsi produksi Cobb Douglas tersebut ditransformasikan ke dalam bentuk linier dengan cara menggunakan logaritma natural (\ln), sehingga persamaannya menjadi:

$$\ln Y = \ln a_0 + a_1 \ln X_1 + a_2 \ln X_2 + a_3 \ln X_3 + a_4 \ln X_4 + a_5 \ln X_5$$

Uji asumsi klasik yang terdiri dari uji normalitas, multikolinearitas, dan heteroskedastisitas dilakukan agar model fungsi produksi menjadi layak untuk digunakan. Kesesuaian model (*goodness of fit model*) dibuktikan dengan R^2 (koefisien determinasi) di mana jika koefisien ini mendekati angka 1, maka model dinyatakan sesuai. Selanjutnya dilakukan uji F, dan uji t untuk

mengidentifikasi dan menganalisis pengaruh faktor produksi baik secara simultan maupun secara parsial.

Efisiensi produksi (teknis, alokatif, dan ekonomis) dianalisis dengan menghitung ketiga parameter tersebut dengan rumus berikut ini.

$$TE_i = \exp(-E[u_i | \epsilon_i]) I = 1, 2, 3, \dots, n$$

di mana TE = efisiensi teknis, dan $\exp(-E[u_i | \epsilon_i])$ i = nilai harapan dari U_i dengan syarat ϵ_i suatu usahatani dikatakan efisien secara teknis apabila memenuhi syarat $0 \leq TE_i \leq 1$.

Efisiensi alokatif penggunaan faktor produksi dapat diketahui dengan menggunakan rumus:

$$NPM_x = Px$$

$$\frac{NPM_x}{Px} = 1$$

$$\frac{b \cdot Y \cdot Py}{X} = Px$$

$$\frac{b \cdot Y \cdot Py}{X \cdot Px} = 1$$

di mana NPM_x adalah nilai produk marginal x , P_x adalah harga faktor produksi x , Y adalah produksi, b adalah elastisitas, Py adalah harga produksi Y , dan X adalah jumlah produksi X . Kriteria pengambilan keputusan untuk mengetahui efisiensi alokatif yaitu:

$\frac{NPM_x i}{Px} = 1$, artinya pada harga yang berlaku pada saat penelitian, penggunaan input produksi telah efisien

$\frac{NPM_x i}{Px} > 1$, artinya pada harga yang berlaku pada saat penelitian, penggunaan input produksi belum efisien

$\frac{NPM_x i}{Px} < 1$, artinya pada saat harga yang berlaku pada saat penelitian, penggunaan input produksi tidak efisien

Efisiensi ekonomis merupakan gabungan dari efisiensi teknis (ET) dan efisiensi alokatif (EA). Efisiensi ini dihitung dengan menggunakan rumus: $EE = ET \times EA$. Usahatani yang telah efisien secara teknis dan alokatif, dinyatakan sebagai efisien secara ekonomi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Petani Brokoli

Profil petani yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah gambaran umum tentang identitas petani yang berusahatani brokoli di kelompok organisasi PORKAB. Profil yang disajikan di Tabel 1 meliputi usia, tingkat pendidikan, jumlah anggota keluarga, pengalaman berusahatani, dan luas lahan garapan.

Tabel 1 menunjukkan bahwa usia petani brokoli berkisar 39 – 57 tahun, usia ini tergolong masih produktif. Petani yang berada dalam usia produktif mampu mengoptimalkan penggunaan input produksi yang berdampak pada keberlanjutan usahatannya. Usia akan menentukan produktivitas usahatani karena berkaitan dengan kondisi fisik. Sinaga *et al.* (2020) menyatakan bahwa usia produktif menunjukkan kemampuan fisik yang masih kuat dalam menjalankan tugas. BPS (2023) menyebutkan bahwa sumber daya manusia dikatakan produktif apabila berusia 15 – 64 tahun.

Tabel 1. Karakteristik Petani Brokoli

No	Deskripsi	Kategori	Frekuensi (Orang)	Percentase (%)
1	Umur (tahun)	35-40	1	3
		41-46	11	37
		47-52	15	50
		53-58	3	10
Total			30	100
2	Jumlah anggota keluarga (orang)	2	4	14
		3	19	63
		4	6	20
		5	1	3
Total			30	100
3	Pendidikan	SD	6	20
		SMP	6	20
		SMA	17	57
		Sarjana	1	3
Total			30	100
4	Lama berusahatani (tahun)	<10	1	3
		10-15	5	17
		16-21	6	20
		22-27	3	10
		28-33	7	23
		34-39	8	27
Total			30	100

Sumber: Data Primer Setelah Diolah (2023)

Tingkat pendidikan petani didominasi oleh SMA/sederajat (57%), dan sisanya berpendidikan SMA ke bawah dan sarjana. Data tersebut menunjukkan bahwa tingkat pendidikan petani responden relatif sedang, sehingga ada peluang untuk penyerapan inovasi dan teknologi usahatani untuk mengoptimalkan produksi. Sukanata *et al.* (2015) mengatakan bahwa pendidikan petani berhubungan dengan kinerja yang dilakukan petani. Petani dengan pendidikan yang tinggi dapat menentukan kelancaran untuk usahatannya.

Jumlah anggota keluarga dalam rumah tangga petani merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pola konsumsi rumah tangga. Banyaknya anggota keluarga menyebabkan pola konsumsinya semakin bervariasi, karena masing-masing anggota rumah tangga belum tentu mempunyai selera yang sama. Sebagian besar (86%) petani brokoli memiliki jumlah keluarga lebih dari 2 orang, minimal terdiri dari suami/isteri dan anak. Sebagian besar petani memiliki jumlah keluarga cukup banyak, sehingga petani diharapkan mampu mengatur pengeluaran untuk kebutuhan keluarga usahatani. Selain itu, jumlah anggota keluarga juga mengindikasikan ketersediaan tenaga kerja dalam keluarga.

Sebagian besar (97%) petani memiliki pengalaman lebih dari 10 tahun dalam kegiatan usahatani. Pengalaman yang tinggi mengindikasikan bahwa petani sudah terbiasa berusahatani dan tidak akan meninggalkan kegiatan ini, karena pengalaman merupakan suatu faktor dalam menentukan sikap seseorang, terutama yang berkaitan dengan keputusan dalam usahatani brokoli dan penggunaan faktor produksi. Sukanata *et al.* (2015) menyatakan bahwa pengalaman berusahatani akan diperoleh bersamaan dengan bertambahnya umur petani serta berhubungan dengan tingkat kematangan petani untuk menentukan kesiapan dan keputusan dalam suatu permasalahan dalam usahatannya sendiri atau kelompok.

Uji Validitas dan Reliabilitas

Uji validitas dilakukan untuk mengukur ketepatan instrumen yang digunakan dalam pengukuran. Uji validitas pada penelitian ini menggunakan aplikasi SPSS 25 dengan cara melihat korelasi *bivariate pearson* dan nilai signifikansi pada tabel *Corrected Item-Total Correlation*. Nilai r-hitung dari masing-masing variabel bebas luas lahan, benih, pupuk kandang, tenaga kerja dan pestisida nabati adalah 0,924, 0,938, 0,961, 0,931, 0,856, sementara r-tabel adalah 0,361 (r-hitung > r-tabel). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data yang digunakan telah valid.

Uji reliabilitas dilakukan guna mengetahui konsistensi alat ukur, apakah alat pengukur yang digunakan dapat diandalkan dan selalu konsisten apabila pengukuran tersebut diulang. *Cronbach's Alpha* digunakan sebagai kriteria penilaian. Apabila nilai ini berkisar -1,00-0,20, maka reliabilitas sangat rendah, 0,20-0,40, artinya reliabilitas rendah, 0,40-0,60 artinya reliabilitas sedang, 0,60-0,80 artinya reliabilitas tinggi, dan 0,80-1,00 maka reliabilitas sangat tinggi. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh nilai parameter ini sebesar 0.916, maka dapat disimpulkan bahwa variabel yang digunakan reliabel. Artinya, instrumen yang digunakan dapat menghasilkan data/informasi yang tepat.

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Brokoli

Analisis regresi dimulai dengan uji asumsi klasik. Uji asumsi klasik yang dilakukan meliputi uji normalitas, multikolinearitas, dan heteroskedastisitas. Uji normalitas merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengukur apakah suatu data memiliki distribusi normal atau tidak, apabila data telah terdistribusi normal maka data tersebut dapat digunakan dalam statistik parametrik. Penelitian ini menggunakan metode Kolmogorov-smirnov untuk mengetahui normalitas data. Dasar pengambilan keputusan pada uji ini adalah membandingkan nilai signifikansi (*sig*), apabila nilai *sig* yang diperoleh >0,05, maka data yang digunakan memiliki distribusi normal. Hasil pengujian menghasilkan nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,200, sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang digunakan memiliki distribusi normal.

Uji multikolinearitas digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan linear antar variabel bebas dalam model regresi. Parameter pengujian didasarkan pada nilai *variance inflation faktor* (VIF). Hasil pengujian menunjukkan nilai VIF luas lahan, benih, pupuk kandang, tenaga kerja, dan pestisida nabati secara berturut-turut sebesar 8.986; 5.574; 7.511; 2.374 dan 2,964. Multikolinearitas tidak terjadi jika nilai VIF<10, sehingga disimpulkan tidak terdapat multikolinearitas dalam model regresi.

Uji heteroskedastisitas digunakan untuk menguji apakah dalam model regresi linear tidak terjadi ketidaksejalan varian dari residual satu pengamatan ke pengamatan yang lain. Heteroskedastisitas dapat dideteksi dengan melihat ada tidaknya pola tertentu pada grafik. Uji heteroskedastisitas menggunakan metode uji glejser menghasilkan nilai *sig.* masing-masing variabel luas lahan, benih, pupuk kandang, tenaga kerja, dan pestisida nabati adalah 0.951; 0.547; 0.666; 0.434 dan 0.699. Nilai signifikan ini >0,05, sehingga tidak terjadi heteroskedastisitas pada persamaan regresi.

Setelah dilakukan uji asumsi klasik dan masing-masing telah memenuhi syarat, maka analisis dilanjutkan dengan melihat kesesuaian model regresi, uji F, dan uji t, untuk melihat faktor-faktor yang mempengaruhi produksi brokoli. Kesesuaian model dilakukan untuk melihat besaran kemampuan variabel bebas dalam menjelaskan variabel tidak bebas dengan melihat nilai koefisien determinasi (R^2). Tabel 2 menunjukkan bahwa besarnya koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,994, artinya bahwa 99,4% variasi produksi brokoli organik di PORKAB dijelaskan oleh variasi luas lahan, benih, pupuk kandang, tenaga kerja, dan pestisida nabati.

Tabel 2. Hasil Uji F dan uji t dalam produksi brokoli

Variabel	Koefisien Regresi	t	Sig.
Constanta	1,670	4,203	0,000
Luas Lahan	1,093	3,701	0,001
Benih	0,057	1,270	0,216
Pupuk Kandang	0,430	6,148	0,000
Tenaga Kerja	0,467	5,887	0,000
Pestisida Nabati	0,077	2,015	0,055

R^2 : 0,994
F hitung : 841,797
F tabel : 2,701
Sig. F : 0,000
Dependent Variabel : Produksi brokoli (Y)

Sumber: Data Primer Setelah Diolah (2023)

Uji F digunakan untuk mengetahui pengaruh setiap variabel bebas secara bersama-sama (simultan) terhadap variabel terikat. Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai F hitung > F tabel yaitu $841,797 > 2,701$, sehingga disimpulkan bahwa variabel bebas (luas lahan, benih, pupuk kandang, tenaga kerja, dan pestisida nabati) berpengaruh signifikan secara simultan terhadap produksi brokoli.

Uji t atau uji parsial dilakukan untuk menguji pengaruh masing-masing variabel bebas secara parsial terhadap variabel terikat. Pengaruh masing-masing variable ini dilakukan dengan membandingkan nilai signifikan masing-masing variabel terhadap nilai alfa yang telah ditentukan yaitu sebesar 0,05. Tabel 2 menunjukkan bahwa ada tiga variabel bebas yang berpengaruh signifikan terhadap produksi brokoli yaitu variabel luas lahan (X_1), pupuk kandang (X_3), tenaga kerja (X_4), dan pestisida nabati (X_5). Besarnya produksi brokoli yang dihasilkan oleh petani PORKAB sangat tergantung terhadap luas lahan, penggunaan pupuk kandang dan tenaga kerja. Hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh (Rahayuningtyas, 2014) bahwa faktor-faktor yang berpengaruh secara nyata terhadap produksi brokoli ialah luas lahan, dan pupuk kandang. Luas lahan juga berpengaruh signifikan dalam usahatani hortikultura lainnya yaitu tomat (Joka, 2022) dan pakcoy, seledri dan cabe merah (Pudjiastuti *et al.*, 2023).

Persamaan fungsi Cobb Douglas berdasarkan hasil analisis yang ditransformasikan secara linier adalah:

$$\ln Y = 1,670 + 1,093 \ln X_1 + 0,057 \ln X_2 + 0,430 \ln X_3 + 0,467 \ln X_4 + 0,077 \ln X_5$$

Persamaan tersebut kemudian dikembalikan ke bentuk non linear atau antilogaritma (fungsi produksi Cobb Douglas) menjadi:

$$Y = 46,773 X_1^{1,093} X_2^{0,057} X_3^{0,430} X_4^{0,467} X_5^{0,077}$$

Efisiensi Usahatani

Pengukuran efisiensi produksi brokoli ini dilakukan dengan melihat 3 kriteria efisiensi yaitu teknis, alokatif, dan ekonomis. Penggunaan faktor produksi dikatakan efisien secara teknis apabila faktor produksi menghasilkan produk yang maksimal, yaitu pada saat produksi mencapai maksimum atau pada saat elastisitas produksi berada diantara nilai 0 dan 1 ($0 < EP < 1$). Berdasarkan Tabel 3, penggunaan faktor produksi luas lahan, benih, pupuk kandang, tenaga kerja tidak efisien secara alokatif dan pestisida nabati belum efisien. Karakteristik hasil produksi brokoli organik umumnya cenderung lebih kecil dengan bobot yang lebih ringan

dibandingkan dengan produk konvensional, tetapi harganya lebih tinggi. Tingkat pengetahuan petani dalam mengaplikasikan pestisida nabati untuk mengatasi organisme pengganggu tanaman (OPT) juga masih kurang. Akibatnya, penggunaan pestisida nabati masih kurang diterapkan. Pencapaian efisiensi secara alokatif, petani dapat meningkatkan jumlah pestisida nabati, karena penggunaannya masih belum efisien. Dengan kata lain, petani brokoli organik masih menggunakan pestisida nabati dalam jumlah yang relatif sedikit. Di sisi lain, luas lahan, benih, pupuk kandang, dan tenaga kerja dapat dikurangi penggunaannya untuk mencapai efisiensi secara alokatif. Keempat faktor produksi ini berada pada kriteria tidak efisien yang artinya telah digunakan secara berlebihan dalam usahatani brokoli.

Tabel 3. Efisiensi Produksi Brokoli

Variabel	Efisiensi Teknis		Efisiensi Alokatif		Efisiensi Ekonomis	
	Nilai	Interpretasi	Nilai	Interpretasi	Nilai	Interpretasi
Luas lahan	1,093	belum efisien	0,082	tidak efisien	0,0896	tidak efisien
Benih	0,057	Efisien	0,004	tidak efisien	0,0002	tidak efisien
Pupuk kandang	0,430	Efisien	0,575	tidak efisien	0,2472	tidak efisien
Tenaga kerja	0,467	Efisien	0,408	tidak efisien	0,1905	tidak efisien
Pestisida nabati	0,077	Efisien	1,378	belum efisien	0,1061	tidak efisien

Sumber: Data Primer Setelah Diolah (2023)

Nilai efisiensi ekonomis belum mencapai satu, menunjukkan bahwa masing-masing variabel yang digunakan tidak memenuhi syarat keharusan yaitu efisien secara teknis dan alokatif. Syarat keharusan (efisien teknis), akan tercapai pada saat elastisitas produksi dari usahatani bernilai nol hingga satu, sedangkan syarat kecukupan menunjukkan tingkat ekonomi yang harus dicapai (keuntungan maksimum) yaitu pada saat nilai produk marginal sama dengan harga satuan faktor produksi (Doll and Orazem, 1984).

Variabel luas lahan tidak efisien secara teknis dan alokatif, sedangkan variabel benih, pupuk kandang, tenaga kerja, dan pestisida nabati sudah efisien secara teknis namun belum efisien secara alokatif, sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan faktor produksi luas lahan, benih, pupuk kandang, tenaga kerja, dan pestisida nabati belum efisien secara ekonomis. Petani PORKAB belum bisa menggunakan biaya produksi yang paling minimal untuk memproduksi brokoli. Petani yang mampu meminimalkan biaya produksi untuk memproduksi brokoli dengan jumlah tertentu dapat menunjukkan bahwa petani tersebut mampu menghemat biaya produksi dan meningkatkan efisiensinya.

Berdasarkan nilai efisiensi teknis, alokatif, dan ekonomi, petani PORKAB belum mencapai efisiensi dalam menggunakan faktor produksi. Hasil ini mengindikasikan rendahnya tingkat efisiensi usahatani petani brokoli, sehingga menyebabkan rendahnya produktivitas usahatani ini. Penelitian yang dilakukan oleh (Karo-Karo *et al.*, 2021) juga menemukan tingkat efisiensi yang rendah dengan nilai efisiensi teknis, alokatif, dan ekonomi yaitu 0,697, 0,374, dan 0,215. Umumnya, komoditas hortikultura dioperasikan dengan cara yang belum efisien seperti dalam usahatani kentang (Wahyuningsih *et al.*, 2020), pakcoy (Dangkung *et al.*, 2020), cabai merah (Unta *et al.*, 2021), selederi (Banggut *et al.*, 2020), wortel (Waty *et al.*, 2021).

KESIMPULAN

Penggunaan input produksi (luas lahan, benih, pupuk kandang, tenaga kerja, dan pestisida nabati) secara simultan berpengaruh signifikan terhadap produksi brokoli. Penggunaan input produksi luas lahan, pupuk kandang, dan tenaga kerja berpengaruh signifikan secara parsial terhadap produksi brokoli, sedangkan penggunaan benih, dan pestisida nabati secara parsial tidak berpengaruh signifikan. Faktor produksi benih, pupuk kandang,

tenaga kerja, dan pestisida nabati telah efisien secara teknis, sedangkan faktor produksi luas lahan penggunaannya belum efisien. Penggunaan faktor produksi luas lahan, benih, pupuk kandang, dan pestisida nabati belum efisien secara alokatif dan ekonomi.

Petani dapat meningkatkan penggunaan seluruh input yang digunakan, tetapi berdasarkan efisiensi teknis, alokatif dan ekonomis, perlu kajian lebih lanjut. Ada beberapa faktor produksi yang digunakan bersamaan dengan komoditas pertanian lainnya, dan ini menjadi keterbatasan dari penelitian ini. Penelitian selanjutnya dapat menganalisis kajian yang sama dengan memperhatikan input yang digunakan untuk beberapa komoditas sayuran di areal lahan yang sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Alwandi, M. A., & Muchlisoh, S. (2020). Karakteristik Pertumbuhan Ekonomi dan Sektor Basis Provinsi di Indonesia Pada Masa Pandemi Covid-19. *Seminar Nasional Official Statistics 2020: Pemodelan Statistika Tentang Covid-19*.
- Amilah, S. (2012). Penggunaan Media Tanaman Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Sayur Brokoli. *Wahana*, 59(2).
- Banggut, I., Pudjiastuti, A. Q., & Khoirunnisa, N. (2020). Efisiensi Penggunaan Input Dalam Usahatani Seledri Di Desa Sumberejo, Kecamatan Batu, Kota Batu. *Buana Sains*, 20(2), 177–188.
- BPS. (2019). *Produksi Tanaman Sayuran dan Buah-Buahan Semusim Menurut Jenis Tanaman di Kota Batu (Ton), 2016-2018*.
- BPS. (2023). *Indikator Kesejahteraan Rakyat 2023*. Kajian Tematik: Hubungan Faktor Sosial dan Demografi dengan Pekerja Lansia di Indonesia. Volume 52, 2023.
- Cypert, K., Prasetyo, E. ., & Setiadi, A. . (2019). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keputusan Pembelian Brokoli Organik Di Pasar Modern Gelael Semarang. *JSEP (Journal of Sosial and Agricultural Economics)*. <https://doi.org/10.19184/jsep.v12i2.10032>
- Dangkung, L. I., Pudjiastuti, A. Q., & Khoirunnisa, N. (2020). Efisiensi produksi sawi pakcoy (Brasica rapa L.) di Desa Sumberejo Kota Batu. *Journal of Agricultural Socio-Economics (JASE)*, 1(2), 67. <https://doi.org/10.33474/jase.v1i2.9095>
- Doll, John P and Orazem, F. (1984). *Production Economics Theory with Application*. John Wiley & Sons inc. New York.
- Joka, U. (2022). Pengaruh Faktor Produksi Terhadap Pendapatan Usahatani Tomat di Desa Nian Kabupaten Timor Tengah Utara (Studi Kasus Kelompok Tani Oemanas Pada Masa Adaptasi Kebiasaan Baru). *Musamus Journal of Agribusiness*, 5(1), 39 - 46. <https://doi.org/10.35724/mujagri.v5i1.4988>
- Karo-Karo, E.F., Priyarsono, D. S., & Hartoyo, S. (2021). Efisiensi Teknis, Alokatif, dan Ekonomi Produksi Kubis di Kabupaten Karo. *Jurnal Agrica*, 14(2).
- Khairad, F. (2020). Sektor Pertanian di Tengah Pandemi COVID-19 ditinjau Dari Aspek Agribisnis. *Agriuma*, 2(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.31289/agr.v2i2.4357>
- Khairi, M. (2018). *Analisis Efisiensi Teknis Usahatani Brokoli Non-Organik dan Organik di Kelurahan Temas, Kota Batu, Jawa Timur*. Universitas Brawijaya.
- Ovan, & Saputra, A. (2020). *CAMI: Aplikasi Uji Validitas dan Releabilitas Instrumen Penelitian Berbasis Web*. Yayasan Ahmar Cendekia Indonesia.
- Pudjiastuti, A.Q., Kaluge, D. & Widowati. (2023). Reallocation of the use of chemical fertilizers and pesticides to increase the income of vegetable farmers and prevent land degradation in Indonesia. *Journal of Degraded and Mining Lands Management* 11(1):5095-5103, doi:10.15243/jdmlm.2023.111.5095.
- Rahayuningtyas, D. (2014). *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Usahatani Brokoli Organik Pada Kelompok Tani "TANUSE" Batu*. Universitas Brawijaya.

- Rofiatin, U. & Bariska, H. F. (2018). Pola Willingnes To Pay (WTP) Dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Terhadap Pilihan Sayur Organik dan Anorganik Masyarakat Kota Malang. *Jurnal OPTIMA*, 2(1).
- Saptana. (2012). Konsep Efisiensi Usahatani Pangan Dan Implikasinya Bagi Peningkatan Produktivitas. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 30(2), 109–128.
- Setyowati, D. E., Sari, S. K., & Antariksa, Y. (2021). *Metode Penelitian Manajemen*. CV. Jakad Media Publishing.
- Sinaga, M.N., Sumekar, W., & Mardiningsih, D. (2020). Pengaruh Faktor Sosial Terhadap Kinerja Pekerja Kebun Karet di P.T. Perkebunan Sidoredjo Kabupaten Semarang. *Jurnal Sungkai* 8(1), 1-16.
- Sukanata, I.K., Dukat, & Yuniati, A. (2015). Hubungan Karakteristik dan Motivasi Petani dengan Kinerja Kelompok Tani (Studi Kasus Desa Cisaat Kecamatan Dukupuntang). *Jurnal Agrijati* 28(1), 17-34.
- Unta, L. R., Pudjiastuti, A. Q., & Kholil, A. Y. (2020). Efisiensi Produksi Usahatani Cabai Merah (*Capsicum annuum L.*) (Studi Kasus: Di Desa Sumberejo, Kecamatan Batu). *Buana Sains*, 20(2), 197–208.
- Wahyuni, T. (2017). *Analisis Pendapatan dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Usahatani Brokoli (Brassica Oleracea L) (Studi Kasus di Dusun Tegalsari Desa Sumbergondo, Kecamatan Bumiaji, Batu)*. Universitas Brawijaya.
- Wahyuningsih, T., Pudjiastuti, A. Q., & Sumarno. (2020). Production Factors Efficiency Of Potato Farming In Tosari Village. *SOCA: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 14(3), 511–520. <https://doi.org/https://doi.org/10.24843/SOCA.2020.v14.i03.p12>.
- Waty, K. R., Pudjiastuti, A. Q., & Kholil, A. Y. (2021). Efisiensi Produksi Wortel Di Desa Tulungrejo Kecamatan Bumiaji Kota Batu. *Berkala Ilmiah AGRIDEVINA*, 10(2), 77–88. <https://doi.org/10.33005/adv.v10i2.2759>.