
**Analisis Efisiensi Teknis Relatif Usahatani Wortel Pendekatan Data
Envelopment Analysis (DEA)**

(Studi Kasus : Desa Tulungrejo Kecamatan Bumiaji Kota Batu)

**Department of Agribusiness, Faculty of Agriculture, University of Islam Malang,
Indonesia**

Novia Dwi Alastia¹, Sri Hindarti², Zainul Arifin²

¹Mahasiswa Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Islam Malang
Jalan MT. Haryono 193, Malang, 65144, Indonesia

Email : noviad48@gmail.com

²Dosen Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Islam Malang
Jalan MT. Haryono 193, Malang, 65144, Indonesia

Email : hindertirudy@gmail.com Email : zainul.arifin@unisma.ac.id

Abstract

This study aims to: 1). Analyzing the level of technical efficiency of carrot farming, and 2). Analyzing the level of economic efficiency in carrot farming. The research was conducted in Tulungrejo Village, Bumiaji District, Batu City. The location of the research was determined purposively. The research approach used in this study is a quantitative approach. Sampling of farmers is done by Simple Random Sampling. Determination of the number of samples using the Slovin method with an error of 10%, obtained the number of samples as many as 33 people. Data analysis uses Data Envelopment Analysis (DEA) approach with the assumption of return of scale (VRS) variables and oriented inputs. The results showed that carrot farming activities were technically not efficient with the average value of technical efficiency assuming CRS was 0.961 and the average value of technical efficiency assuming VRS was 0.973. There are 10 farmers with a carrot farmer efficiency scale equal to one, meaning that 28.57% of farmers have been farming with constant return to scale (CRS), and the remaining 25 (71.43%) farmers have not farmed carrots efficiently (inefficiency). Farmers who are not yet efficient can adjust the use of their inputs to achieve efficiency.

Keywords : technical efficiency, carrot, efficiency scale, DEA

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk: 1). Menganalisis tingkat efisiensi teknis usahatani wortel, dan 2). Menganalisis tingkat efisiensi ekonomi pada usahatani wortel. Penelitian dilakukan di Desa Tulungrejo Kecamatan Bumiaji Kota Batu, Penentuan lokasi penelitian dilakukan secara sengaja (*purposive*). Pendekatan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Pengambilan sampel petani dilakukan secara *Simple Random Sampling*. Penentuan jumlah sampel menggunakan metode Slovin dengan besaran *error* 10%, diperoleh jumlah sampel sebanyak 33 orang. Analisis data menggunakan pendekatan *Data Envelopment Analysis* (DEA) dengan asumsi *variable return of scale* (VRS) dan berorientasi *input*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kegiatan usahatani wortel secara teknis belum efisien dengan dengan nilai rata-rata efisiensi teknis asumsi CRS adalah 0,961 dan nilai rata-rata efisiensi teknis asumsi VRS adalah 0,973. Terdapat 10 petani dengan skala efisiensi petani wortel sama dengan satu, artinya 28,57% petani sudah berusahatani dengan *constant return to scale* (CRS), dan sisanya 25 (71,43%) petani belum berusahatani wortel dengan efisien (*inefisiensi*). Petani yang belum efisien dapat menyesuaikan penggunaan inputnya untuk mencapai efisien.

Kata kunci : efisiensi teknis, wortel, skala efisiensi, DEA

PENDAHULUAN

Pertanian merupakan kebutuhan pokok dalam kehidupan. Sektor pertanian merupakan sektor yang paling berpengaruh terhadap berkembangnya sektor lain, oleh sebab itu memiliki peran yang penting untuk perkembangan perekonomian khususnya Indonesia. Negara Indonesia adalah negara agraris, Indonesia memiliki potensi alam yang melimpah dan strategis untuk dikembangkan oleh industri, dari perkebunan dan pertanian bisa dimanfaatkan sebagai pengolahan industri pangan oleh masyarakat yang mengembangkannya. Sayuran merupakan komoditas hortikultura yang memiliki nilai tambah bagi pembangunan nasional karena memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat. Salah satu usahatani yang sederhana untuk dilakukan adalah budidaya wortel. Wortel termasuk salah satu sayuran yang mengandung banyak vitamin A yang baik untuk kesehatan mata. Komoditas yang kaya akan vitamin A tersebut juga memiliki kandungan lain seperti vitamin B1, B2, B3, B6, B9, dan C dengan berbagai manfaat untuk kesehatan manusia.

Wortel merupakan umbi dengan tingkat produktivitas tinggi setiap tahunnya. Produktivitas wortel mengalami peningkatan sebesar 15,86 ton/ha pada tahun 2012 dari tahun sebelumnya yaitu sebesar 14,67 ton/ha (BPS, 2012). Bakhsh *et al.* (2006) menyatakan bahwa terdapat tiga kemungkinan cara untuk meningkatkan produksi, yaitu dengan menambah luas lahan, mengembangkan dan mengadopsi teknologi baru, dan menggunakan sumberdaya yang tersedia secara lebih efisien (efisiensi teknis). Wortel sangat cocok dibudidayakan pada dataran tinggi atau perbukitan dengan kondisi tanah yang subur dan gembur. Wortel dapat dibudidayakan di kondisi tropis dengan suhu harian kurang dari 20 derajat celcius (Mengistu, 2010). Budidaya wortel dalam pelaksanaannya terdapat beberapa kendala, yaitu ketidaktahanan terhadap genangan air maupun kekeringan (Tinambunan, 2014). Selain itu, erosi juga dapat terjadi pada bedengan wortel sehingga mempengaruhi pembentukan umbi (Uhlir *et al.*, 2014).

Di Jawa Timur ada beberapa daerah yang terdapat budidaya tanaman wortel, salah satunya yaitu di Desa Tulungrejo, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu. Luas wilayah Desa Tulungrejo sebesar 807,019 Ha dan berada pada ketinggian 1.300 di atas permukaan laut dengan suhu 18-24 derajat celcius. Bentang wilayah Desa Tulungrejo berbukit, warna tanah hitam dengan tekstur tanah gembur dengan kondisi pada umumnya sangat subur. Penduduk Desa Tulungrejo sebagian besar merupakan petani yang menghasilkan produk hortikultura, salah satunya yaitu usahatani wortel.

Menurut Soekartawi (2002), ilmu usahatani diartikan sebagai ilmu yang mempelajari mengalokasikan sumberdaya secara efektif dan efisien untuk tujuan memperoleh keuntungan yang tinggi pada waktu tertentu. Efisiensi teknik merefleksikan kemampuan usahatani untuk menghasilkan *output* yang maksimum pada tingkat *input* yang digunakan (Soekartawi, 1994).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat efisiensi teknis dan tingkat efisiensi ekonomi usahatani wortel di Desa Tulungrejo Kecamatan Bumiaji Kota Batu.

METODE PENELITIAN

Pendekatan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif, hal ini sesuai dengan pendapat Creswell (2014) yang menyatakan penelitian kuantitatif merupakan pendekatan untuk menguji teori objektif dengan menguji hubungan antar variabel. Penelitian ini dilakukan di Desa Tulungrejo, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu, Provinsi Jawa Timur. Penentuan lokasi penelitian dilakukan secara sengaja (*purposive*). Pengambilan sampel petani dilakukan secara *Simple Random Sampling*. Peneliti menggunakan metode Slovin untuk menentukan jumlah sampel yang akan diteliti, dimana *survey* yang dilakukan peneliti bahwa populasi petani wortel di Desa Tulungrejo Kecamatan Bumiaji sebanyak 50 orang, sehingga peneliti menentukan besaran *error* 10%. Berdasarkan perhitungan menggunakan metode Slovin diperoleh pengambilan sampel dengan hasil 33.

Analisis yang digunakan untuk mengetahui efisiensi ekonomi usahatani adalah R/C ratio (*revenue cost ratio*). R/C ratio merupakan perbandingan antara total penerimaan dengan total biaya yang dikeluarkan dalam kegiatan usahatani. Efisiensi usahatanani dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{R/C ratio} = \frac{\text{TR}}{\text{TC}}$$

Keterangan:

TR = Total penerimaan

TC = Total biaya

Jika R/C ratio < 1, tidak efisien

Jika R/C ratio = 1, impas

Jika R/C ratio > 1, efisien

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan *Data Envelopment Analysis* (DEA) dengan asumsi *variable return of scale* (VRS) dan berorientasi *input*. Menurut Cooper, Seiford, dan Tone (2002), DEA menggunakan teknis program matematis yang dapat menangani variabel dan batasan yang banyak, dan tidak membatasi input dan output yang akan dipilih karena teknis yang dipakai dapat mengatasinya. Model *Data Envelopment Analysis* (DEA) yang digunakan adalah model CCR Primal (Charnes, Cooper, dan Rhodes, 1978). Dalam Talluri (2000) model ini adalah model utama yang dipakai untuk menghitung nilai efisiensi relatif tiap unit UPK dimana UPK yang efisien (=1) dan tidak efisien (<1). Nilai efisiensi relatif dari UPK yang dicari didapatkan dari model persamaan yang dibuat oleh Charnes et.al (1978) sebagai berikut:

$$\text{Max } \frac{\sum_{k=1}^s vk ykp}{\sum_{j=1}^m uj xjp} \quad (1)$$

$$\text{s.t. } \frac{\sum_{k=1}^s vk yki}{\sum_{j=1}^m uj xji} \leq 1 \quad (2)$$

$$vk, uj \geq 0 \quad (3)$$

Keterangan:

xji = Nilai *input* ke- j yang digunakan UPK ke- i

yki = Nilai *output* ke- k yang digunakan UPK ke- i

uj = Bobot untuk *input* j

vk = Bobot untuk *output* k

Persamaan (1), (2), dan (3), merupakan persamaan *non linear* atau persamaan *linear fraksional*, yang kemudian ditransformasikan ke dalam bentuk *linear* sehingga dapat diaplikasikan dalam persamaan *linear* (Talluri, 2000) sebagai berikut:

$$\text{Max } \sum_{k=1}^s vk ykp \quad (4)$$

$$\text{s.t. } \sum_{j=1}^m uj xjp = 1 \quad (5)$$

$$\sum_{k=1}^s vk yki - \sum_{j=1}^m uj xji \leq 0 \quad (6)$$

$$vk, uj \geq 0 \quad (7)$$

Asumsi VRS berbeda dengan CRS, dimana VRS tidak mengharuskan perubahan *input* dan *output* suatu *Decision Making Unit* (DMU) berlangsung secara linier, sehingga diperbolehkan terjadinya kenaikan (*Increasing Return to Scale*) dan penurunan (*Decreasing Return to Scale*) nilai efisiensi (Cooper et al., 2006). Pada asumsi VRS, suatu DMU dapat dibandingkan dengan DMU lainnya. Perhitungan efisiensi teknis dengan model VRS akan diperoleh nilai skala efisiensi pada masing-masing DMU.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik petani ditentukan berdasarkan beberapa hal yang dianggap berpengaruh pada kegiatan usahatani, antara lain umur, pendidikan, luas lahan, dan pengalaman berusahatani. Petani wortel berumur 34-45 berjumlah 14 orang (40%), umur 46-55 berjumlah 11 orang (31,42%), dan umur 56-66 berjumlah 10 orang (28,57%). Tingkat pendidikan di daerah penelitian tergolong rendah. Hal ini dapat dilihat dengan jumlah tingkat pendidikan SD sebanyak 12 orang (34,28%), tingkat pendidikan SMP sebanyak 13 orang (37,14%), dan tingkat pendidikan SMA/SMK sebanyak 10 orang (28,57%). Petani wortel (responden) yang memiliki lahan $\leq 0,5$ ha sebanyak 26 orang (74,28%) sedangkan petani dengan lahan $> 0,5$ ha hanya sebanyak 9 orang (25,71%). Responden dengan pengalaman berusahatani ≤ 30 tahun sebanyak 15 orang (42,86%), sedangkan responden dengan pengalaman berusahatani > 30 tahun sebanyak 20 orang (57,14%). Hal ini membuktikan bahwa semakin lama pengalaman seseorang dalam berusahatani maka semakin besar pengetahuannya dalam berusahatannya.

A. Biaya Produksi, Penerimaan, Pendapatan, dan R/C Ratio

Data biaya produksi, penerimaan, dan pendapatan pada usahatani wortel di Desa Tulungrejo Kecamatan Bumiaji Kota Batu dapat dilihat pada Tabel 1. berikut:

Tabel 1. Biaya Produksi, Penerimaan, Pendapatan, dan R/C Ratio

Keterangan	Fisik	Jumlah
Biaya Produksi		92.171.428,57
a. Produksi (kg)	23.042,86	
b. Harga (Rp)		4.000,00
Biaya Total (Rp/Ha)		34.706.470,85
Pendapatan (Rp/Ha)		57.464.957,72
R/C Ratio		2,67

Sumber: Analisis Data Primer (2021)

Pada Tabel 1. menunjukkan bahwa rata-rata total biaya dari penjumlahan rata-rata total biaya tetap dengan rata-rata total biaya variabel adalah sebesar Rp. 34.706.470,85/Ha. Penerimaan usahatani wortel diperoleh dari hasil perkalian antara rata-rata total produksi sebesar 23042,86 kg dengan harga per kilogram yaitu Rp. 4.000,00, maka diperoleh total penerimaan sebesar Rp. 92.171.428,57/Ha. Sedangkan pendapatan pada usahatani wortel merupakan selisih antara rata-rata total penerimaan dengan rata-rata total biaya, yaitu sebesar Rp. 57.464.957,72/Ha. Diperoleh nilai R/C ratio sebesar 2,67, artinya bahwa setiap pengeluaran biaya 1 rupiah maka akan menghasilkan penerimaan sebesar 2,67 rupiah. Hasil nilai R/C ratio > 1 menunjukkan bahwa usahatani wortel di Desa Tulungrejo Kecamatan Bumiaji Kota Batu sudah efisien.

B. Efisiensi Teknis Usahatani Wortel

Analisis efisiensi teknis pada usahatani wortel di Desa Tulungrejo Kecamatan Bumiaji Kota Batu ini peneliti menggunakan pendekatan *Data Envelopment Analysis* (DEA) dengan asumsi *variable return of scale* (VRS). Analisis efisiensi yang dilakukan berorientasi *input* yang menunjukkan kombinasi penggunaan *input* produksi yang minimal untuk mendapatkan sejumlah *output* tertentu. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 2. berikut:

Tabel 2. Hasil Analisis Efisiensi Teknis dan Skala Efisiensi dengan DEA

Keterangan	TE CRS	TE VRS	SE
Mean	0,961	0,973	0,987
Min	0,870	0,891	0,923
Max	1,00	1,00	1,00
Jumlah Efisiensi = 1	10	12	11
Jumlah Efisiensi < 1	25	23	24

Sumber: Analisis Data Primer (2021)

Berdasarkan Tabel 2. rata-rata nilai efisiensi usahatani wortel dengan menggunakan asumsi CRS (*Constant Return to Scale*) adalah 0,961, dengan asumsi CRS terdapat 10 petani (28,57%) yang sudah berusahatani wortel beroperasi secara efisien dan sisanya 25 petani belum berusahatani wortel dengan efisien (*inefisiensi*). Nilai efisiensi terendah pada asumsi ini adalah sebesar 0,870.

Hasil analisis efisiensi usahatani wortel menggunakan asumsi VRS (*Variable Return of Scale*) menunjukkan nilai rata-rata efisiensi teknis sebesar 0,973. Petani wortel yang sudah efisien secara teknis dengan asumsi VRS adalah sebanyak 12 petani (34,28%), sedangkan sisanya 23 petani masih belum beroperasi secara efisien (*inefisiensi*). Usahatani wortel dengan nilai terendah menurut asumsi VRS ada pada DMU ke-23, yaitu dengan nilai efisiensi sebesar 0,891. Nilai rata-rata tingkat efisiensi CRSTE dan VRSTE menunjukkan hasil $TE < 1$, yang artinya petani wortel di Desa Tulungrejo, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu belum mencapai efisiensi secara penuh dan belum mencapai *output* maksimum.

Petani yang belum melakukan usahatani wortel dengan efisien, dapat mengacu pada petani yang telah efisien secara teknis, sebagaimana dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Peer Group DMU

DMU	Peer Group
1	28, 4
2	33, 4, 14
6	14, 26, 24, 4
7	5, 3, 4, 14
8	5, 14, 4, 3
10	28, 4
11	28, 4
12	26, 4, 14, 18
13	5, 18, 28, 4
15	24, 30, 4
16	14, 4, 3, 33
17	3
19	18, 26, 14, 4
20	14, 4, 33
21	33, 4, 3
22	28, 4
23	18, 14, 26, 4
25	28, 4
27	14, 33, 4, 3
29	18, 14, 4, 26
31	26, 4, 14, 18
32	3, 28, 4
34	24, 30, 4
35	24, 4

Sumber: Analisis Data Primer (2021)

Pada Tabel 3. menunjukkan kelompok acuan dari DMU (*Decision Making Unit*), DMU yang dimaksud dalam penelitian ini adalah petani wortel. Petani wortel yang belum efisien secara teknis dapat mengacu pada petani yang sudah efisien secara teknis. Sebagai contoh pada DMU-6 memiliki nilai efisiensi sebesar 0,891 yang berarti belum efisien, untuk mencapai nilai yang efisien DMU-6 dapat mengacu penggunaan *input* pada DMU-14, DMU-26, DMU-24, dan DMU-4. Petani wortel yang telah efisien dengan nilai efisiensi relatif = 1 dapat mempertahankan masing-masing penggunaan inputnya.

C. Produksi Usahatani

Salah satu *output* analisis efisiensi teknis dengan pendekatan DEA (*Data Envelopment Analysis*) adalah produksi dari petani wortel. Hasil menunjukkan petani wortel di Desa Tulungrejo, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu beroperasi dengan DRS (*Decreasing Return to Scale*), CRS (*Constant Return to Scale*), dan IRS (*Increasing Return to Scale*). Hal ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Produksi Usahatani

Keterangan	Observasi (Jumlah n)	Ratio Scale	Persentase (%)
Total Sampel	35		100,00
<i>Decreasing Return to Scale</i>	6	0,993	17,14
<i>Constant Return to Scale</i>	11	1,000	31,43
<i>Increasing Return to Scale</i>	18	0,976	51,43

Sumber: Analisis Data Primer (2021)

Berdasarkan Tabel 14. dapat diketahui hasil DRS (*Decreasing Return to Scale*) dari produksi wortel adalah sebanyak 6 petani (17,14%) dengan *Ratio Scale* 0,993, artinya bahwa 17,14% petani beroperasi dengan penambahan faktor produksi melebihi proporsi pertambahan produksi. Petani dengan CRS (*Constant Return to Scale*) sebanyak 11 petani (31,43%) dengan *Ratio Scale* 1,000, artinya 31,43% petani terletak pada proporsi penambahan faktor produksi akan proporsional dengan penambahan produksi yang diperoleh. Sedangkan sebanyak 18 petani (51,43%) dengan *Ratio Scale* 0,976 berada pada IRS (*Increasing Return to Scale*), artinya bahwa 51,43% petani beroperasi pada proporsi penambahan faktor produksi akan menghasilkan pertambahan produksi yang lebih besar.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa usahatani wortel di Desa Tulungrejo Kecamatan Bumiaji Kota Batu memperoleh pendapatan sebesar Rp. 57.464.957,72 per ha per musim, dengan nilai rata-rata R/C ratio adalah sebesar 2,67, yang artinya setiap pengeluaran biaya 1 rupiah maka akan menghasilkan penerimaan sebesar 2,67 rupiah. Nilai R/C ratio > 1 sehingga dikatakan efisien atau layak dikembangkan.

Hasil analisis menggunakan *Data Envelopment Analysis* (DEA) dengan model *Variable Return of Scale* (VRS) dan menunjukkan bahwa usahatani wortel di Desa Tulungrejo Kecamatan Bumiaji Kota Batu belum efisien secara teknis. Hasil analisis efisiensi usahatani wortel menunjukkan rata-rata nilai efisiensi usahatani wortel dengan menggunakan asumsi CRS (*Constant Return to Scale*) adalah 0,961, sedangkan menggunakan asumsi VRS (*Variable Return of Scale*) menunjukkan nilai rata-rata efisiensi teknis sebesar 0,973. Petani wortel di Desa Tulungrejo Kecamatan Bumiaji Kota Batu beroperasi dengan DRS (*Decreasing Return to Scale*) memiliki *Ratio Scale* 0,993, petani dengan CRS (*Constant Return to Scale*) memiliki *Ratio Scale* 1,000, sedangkan *Ratio Scale* 0,976 berada pada IRS (*Increasing Return to Scale*).

DAFTAR PUSTAKA

- Bakhsh K, Ahmad B, H. S. (2006). Food Security Through Increasing Technical Efficiency. *Asian Journal Of Plant Sciences.*, 5(6), 970-976.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative And Mixed Methods Approaches, 4 Edition*. Sage. London.
- Mengistu, T. (2010). Effect Of Sowing Date And Planting On Seedproduction Of Carrot (*Daucus Carota* Var. *Sativa*) In Ethiopia. *African. Journal Of Plant*, 4(8), 270–279.
- Soekartawi. (1994). *Teori Ekonomi Produksi Dengan Pokok Bahasan Analisis Fungsi Cobb-Douglas*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Soekartawi. (2002). *Analisis Usahatani*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Tinambunan, E., L. S. Dan A. S. (2014). Penggunaan Beberapa Jenis Mulsa Terhadap Produksi Baby Wortel (*Daucus Carota* L.) Varietas Hibrida. *Jurnal Produksi Tanaman*, 1(2), 25–30.
- Uhlig, Brad, A. And J. (2014). Straw Mulch Application To Furrow Irrigates Carrots. Central Oregon Agricultural Research Center. Madras. Oregon. *Journal Of Soil Water Conservation*, 92(1), 43–47.