

EFISIENSI TEKNIS PADI SAWAH VARIETAS LOKAL SIAM MAYANG: SEBUAH PENDEKATAN DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA)

Yusuf Azis^{1*}, Karimal Arum Shafriani², Hartoni³

¹Prodi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat, email: yusuf_azis@ulm.ac.id

²Prodi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat, email: karimal.shafriani@ulm.ac.id

³Prodi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat, email: hartoni@ulm.ac.id

*Penulis korespondensi: yusuf_azis@ulm.ac.id

Abstract. The district area in South Kalimantan that has contributed the most rice harvest area is Barito Kuala Regency. In 2023, the rice harvest area in Barito Kuala Regency will be 68,700 ha with a production of 240,519 tons. Rice fields in Barito Kuala Regency are tidal swamps. One of the most cultivated rice varieties is a local variety with the name Siam Mayang. This study aims to analyze the technical efficiency of Siam Mayang local varieties of rice using the Data Envelopment Analysis (DEA) approach. This research was conducted in Barito Kuala Regency with a total research sample of 50 respondents using proportioned random sampling method. The results of this study show that the VRS model that assumes that not all farmers operate optimally shows that 24 percent of farmers have operated efficiently. Farmers who become peers are farmers 1st, 3rd, 5th, 10th, 12th, 20th, 28th, 34th, 38th, 43rd, 46th and 48th. Farmers who have the highest frequency of being peers with other farmers are farmers 5 with a frequency of 25 times, as well as farmers 1 with a frequency of 20 times and farmers 34 with a frequency of 18 times. Slack inputs in inefficient farmers have varying values and are spread across all input variables, such as the average slack input value of 0.005 ha, the number of seeds 0.425 grams, solid organic fertilizer of 2.755 kg, solid inorganic fertilizer of 3.241 kg, agricultural lime of 2.845 kg, liquid fertilizer of 0.011 liters, herbicide of 0.035 liters, insecticide of 0.007 liters, rodenticide of 0.004 liters, labor in the family of 0.378 HOK and labor outside the family average input slack of 0.243 HOK. The level of technical efficiency of Siam Mayang local variety rice farming in tidal land Cerbon District, Barito Kuala Regency is 0.911.

Keywords: DEA, Technical Efficiency, Rice Fields, Tides, Siam Mayang

Abstrak. Wilayah kabupaten di Kalimantan Selatan yang memiliki kontribusi luasan panen padi paling banyak ialah Kabupaten Barito Kuala. Pada tahun 2023 luas panen padi di Kabupaten Barito Kuala sebesar 68.700 ha dengan produksi 240.519 ton. Lahan sawah yang ada di Kabupaten Barito Kuala merupakan lahan rawa pasang surut. Salah satu varietas padi sawah yang paling banyak diusahakan ialah varietas lokal dengan nama Siam Mayang. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efisiensi teknis padi sawah varietas lokal Siam Mayang dengan menggunakan pendekatan Data Envelopment Analysis (DEA). Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Barito Kuala dengan jumlah sampel penelitian sebanyak 50 responden dengan menggunakan metode proportioned random sampling. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model VRS yang mengasumsikan bahwa tidak semua petani beroperasi secara optimal menunjukkan sebesar 24 persen petani telah beroperasi secara efisien. Petani yang menjadi peer adalah petani ke 1, 3, 5, 10, 12, 20, 28, 34, 38, 43, 46 dan 48. Petani yang memiliki frekuensi tertinggi menjadi peer terhadap petani yang lain adalah petani 5 dengan frekuensi sebanyak 25 kali, begitu juga petani 1 dengan frekuensi sebanyak 20 kali dan petani 34 dengan frekuensi sebanyak 18 kali. Input slack pada petani yang tidak efisien memiliki nilai bervariasi dan tersebar pada seluruh variabel input, seperti nilai input slack rata-rata luas lahan sebesar 0,005 ha, jumlah benih 0,425 gram, pupuk organik padat sebesar 2,755 kg, pupuk anorganik padat sebesar 3,241 kg, kapur pertanian sebesar 2,845 kg, pupuk cair sebesar 0,011 liter, herbisida sebesar 0,035 liter, insektisida sebesar 0,007 liter, rodentisida sebesar 0,004 liter, tenaga kerja dalam keluarga sebesar 0,378 HOK serta tenaga kerja luar keluarga rata-rata input slacknya sebesar 0,243 HOK. Tingkat efisiensi teknis usahatani padi sawah varietas lokal Siam Mayang di lahan pasang surut Kecamatan Cerbon Kabupaten Barito Kuala sebesar 0,911.

Kata Kunci: DEA, Efisiensi Teknis, Padi Sawah, Pasang Surut, Siam Mayang

PENDAHULUAN

Pembahasan mengenai pangan tidak hanya menjadi isu nasional, tetapi juga menjadi isu global. Permintaan terhadap pangan terus mengalami peningkatan seiring dengan pertambahan jumlah penduduk, khususnya di Indonesia. Salah satu komoditas pangan yang menjadi komoditas strategis ialah beras (Zeigler et al., 2007; Anindita et al., 2022; Lagasca et al., 2024; Chai et al., 2024). Pemenuhan untuk kestabilan pangan beras yang sudah dilakukan pemerintah Indonesia, yakni melalui produksi dalam negeri sendiri serta melalui impor dari negara lain (Bowo et al., 2024; Agustin et al., 2024; Sianturi et al., 2024).

Salah satu upaya yang dilakukan pemerintah pada produksi dalam negeri yakni petani didorong untuk meningkatkan produksi, baik dengan melalui ekstensifikasi maupun intensifikasi. Peningkatan produksi melalui ekstensifikasi pada petani yang dibantu dalam program pemerintah seperti adanya program cetak sawah, program optimalisasi lahan sawah, serta berbagai program lainnya. Sedangkan peningkatan produksi melalui intensifikasi yakni berupa peningkatan produktivitas dapat dilakukan melalui bermacam cara seperti dilakukannya introduksi teknologi serta peningkatan efisiensi. Introduksi teknologi bisa dilakukan melalui pelaksanaan program-program dari kementerian pertanian seperti program “SERASI” (selamatkan rawa sejahteraan petani), program bantuan alsintan, serta berbagai program-program yang mendukung untuk introduksi teknologi.

Kabupaten Barito Kuala adalah salah satu kabupaten tipe lahan rawa pasang surut yang terdiri dari tipe lahan A, B dan C. Kabupaten Barito Kuala dari tahun 2017 hingga 2022 adalah kabupaten yang memiliki luas panen dan produksi padi sawah terbesar di Provinsi Kalimantan Selatan. Jumlah produksi rata-rata pada lima tahun terakhir menyumbang sekitar 17 persen dari total produksi padi sawah pasang surut Kalimantan Selatan dan merupakan daerah penghasil terbesar padi sawah di Kalimantan Selatan (BPS, 2023).

Penggunaan lahan rawa pasang surut dalam sector pertanian terutama di Kabupaten Barito Kuala, terutama pada usahatani padi sawah telah dilaksanakan oleh masyarakat local sejak ratusan tahun yang silam. Walaupun demikian, pengembangan lahan pertanian di wilayah rawa pasang surut ini dihadapkan dengan berbagai kendala utamanya agrofisik pada lahan serta lingkungan antara lain yakni: (a) terbukanya lapisan pirit tanah yang kondisinya dangkal (bisa sampai kurang dari 50 cm); (b) gambutnya yang cukup tebal, kondisinya mentah serta mempunyai sifat hidrofob; (c) kemungkinan terhadap cekaman kondisi air serta intrusi dari air laut, dan (d) organisme pengganggu tumbuhan yang juga cukup banyak menyebabkan turunnya produksi. Disamping itu, dari sisi non fisik juga menjadi kendala untuk mengembangkan sector pertanian pada lahan pasang surut yakni masih rendahnya fasilitas seperti irigasi yang bersifat teknis, kelembagaan yang belum berfungsi optimal dari kelompok tani, kepemilikan alsintan yang masih rendah oleh petani, pengadaan pupuk yang kurang stabil, serta kurangnya pemanfaatan terhadap akses permodalan dari petani karena ketakutan akan risiko dan kegagalan usahatani (Khairullah, 2020).

Luas lahan pasang surut ini tersebar pada masing-masing kecamatan di Kabupaten Barito Kuala. Hampir setiap kecamatan memiliki ketiga tipe lahan pasang surut, kecuali tiga kecamatan yang hanya memiliki dua tipe lahan (tipe A dan B) yakni Kecamatan Tabunganen, Kecamatan Tamban, dan Kecamatan Belawang. Sedangkan Kecamatan Cerbon sendiri memiliki ketiga tipe lahan pasang surut, yakni luas lahan pasang surut dengan tipe luapan A seluas 1.727 Ha, lahan pasang surut dengan tipe luapan B seluas 2.046 Ha, dan lahan pasang surut dengan tipe luapan C seluas 1.988 Ha.

Pada sawah di lahan pasang surut Kabupaten Barito Kuala, umumnya didominasi oleh varietas padi local. Dominasi varietas local ini disebabkan oleh sifat adaptasinya yang tinggi, samping adanya kemudahan untuk membudidayakan di level petani. Dari hasil riset menunjukkan bahwa varietas local mempunyai beberapa keunggulan yakni seperti mudahnya memperoleh benih untuk bibit, pemeliharaan yang minim, memiliki batang yang cukup tinggi sehingga jika pemanenan dengan menggunakan ani-ani lebih mudah (Wiggin, 1976). Salah satu padi sawah varietas local yang paling banyak di usahakan di Kabupaten Barito Kuala yakni Siam Mayang.

Efisiensi adalah salah kemampuan suatu usaha untuk menghasilkan suatu keluaran (*output*) tertentu dengan menggunakan sejumlah masukan (*input*) tertentu secara optimal. Efisiensi dari suatu usaha memiliki kaitan yang erat antara masukan (*input*) yang digunakan dengan keluaran (*output*) yang dihasilkan. Variabel keluaran (*output*) pada usahatani yang sering digunakan adalah pendapatan dan hasil produksi. Variabel pendapatan diperoleh dari hasil perkalian antara produksi dengan harga jual

produk. Variabel masukan (input) yang digunakan adalah faktor produksi seperti pupuk, benih, tenaga kerja, lahan, irigasi, manajemen, dan lain sebagainya.

Efisiensi produksi merupakan kunci dari suatu proses produksi. Pengukuran dari efisiensi produksi dapat dilihat dari bagaimana suatu badan/ firm dapat memproduksi output sebanyak mungkin dengan input yang lebih terbatas (Farrell, 1957). Pertimbangan yang ada dalam pengalokasian sumber daya perlu memperhatikan efisiensi. Sektor pertanian merupakan sektor yang bergantung pada pengalokasian sumber daya karena output yang dihasilkan diharapkan untuk dapat memenuhi kebutuhan tidak terbatas yang ada pada pasar. Fokus mengenai sumber daya dari segi biaya dan produktifitas perlu diperhatikan dalam budidaya agar output yang diharapkan dapat tercapai dengan input seminim dan semurah mungkin.

Pengetahuan mengenai efisiensi dari usahatani yang dilakukan perlu diketahui oleh petani agar petani dapat berusaha untuk mendapatkan keuntungan yang sebesar-besarnya dengan menggunakan masukan yang paling optimal. Masalah yang terjadi dalam pengukuran efisiensi usahatani adalah kurangnya catatan yang dibuat oleh petani sehingga petani sendiri sulit untuk menilai efisiensi yang telah dicapai. Selama ini petani hanya mengandalkan ingatan mengenai laporan arus dana yang telah dilakukan (Soekartawi, 1995).

Pendekatan Data Envelopment Analysis (DEA) adalah salah satu metode frontier nonparametric untuk mengukur efisiensi kinerja dengan menggunakan banyak masukan dan keluaran pada usaha yang memiliki masukan dan keluaran yang sama dengan pembobotan pada variabel yang digunakan. DEA mengukur efisiensi relatif dari setiap responden yang selanjutnya disebut dengan decision making unit relatif dari sebuah usaha ketika usaha berada disekitar kurva hasil pengolahan efisiensi frontiernya. DMU yang berada pada kurva frontier dikatakan sebagai DMU yang mencapai efisiensi relatif jika dibandingkan dengan DMU lain dalam model tersebut. Kelebihan dari DEA dibandingkan dengan alat analisis linear programming ataupun alat analisis efisiensi parsial adalah DEA dapat menunjukkan tingkat efisiensi relatif setiap DMU terhadap DMU lain yang lebih efisien dan dapat mengindikasikan DMU yang tidak efisien (Sudaryanto, 2006; Abidin dan Endri, 2009).

Kelebihan dari penggunaan Data Envelopment Analysis adalah tidak membutuhkan banyak asumsi dalam bentuk fungsional untuk menspesifikasi hubungan antara masukan (input) dan keluaran (output) sehingga membutuhkan lebih sedikit variabel dibandingkan dengan frontier approach, tidak membutuhkan asumsi distribusi untuk menentukan inefisiensi (Krascachet 2004; Singh et al., 2023; Nodin et al., 2023). Kelemahan dari DEA adalah tidak mengukur kesalahan dari model (Fraser dan Hone, 2001).

Pendekatan Data Envelopment Analysis dapat menggunakan data primer maupun data sekunder. Data primer dapat menjadi sumber data seperti penelitian Dhungana et al. (2004) dan Krascachet (2004). Data sekunder dapat digunakan sebagai sumber data seperti pada penelitian, Lee (2005), Putri dan Lukviarman (2008), Abidin dan Endri (2009). Analisis efisiensi usahatani menggunakan data primer yang dikumpulkan dengan maksud untuk digunakan dalam penelitian. Data primer lebih baik digunakan karena skala pengamatan yang terbatas sehingga diharapkan dengan penggunaan data primer dapat menghasilkan simpulan yang relevan dengan fakta lapangan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat efisiensi teknis usahatani padi sawah varietas lokal Siam Mayang dengan menggunakan pendekatan Data Envelopment Analysis (DEA) (Paul et al., 2024). Sehingga dengan mengetahui efisiensi teknis usahatani padi sawah varietas lokal Siam Mayang, maka petani dapat menentukan jumlah penggunaan input produksi yang efisien dalam memproduksi usahatani padi sawah varietas lokal Siam Mayang tersebut.

METODE

2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian akan dilakukan di Kabupaten Barito Kuala. Penentuan lokasi penelitian ini dilakukan secara sengaja, dengan pertimbangan bahwa lokasi tersebut merupakan daerah yang memiliki potensi lahan pasang surut paling luas di Kalimantan Selatan. Kemudian dipersempit lagi di wilayah Kecamatan Cerbon, karena kecamatan ini merupakan salah satu kecamatan yang memiliki tiga tipe lahan pasang surut, yakni tipe A, B dan C.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif melalui prosedur logis untuk mengumpulkan, menganalisis, dan melaporkan data dalam bentuk angka (Clark dan Creswell, 2015). Penelitian ini menjelaskan berbagai variabel numerik yang terdiri atas variabel input yang dihubungkan

dengan output untuk mengetahui efisiensi teknis produksi padi sawah varietas lokal Siam Mayang (menggunakan DEA) (Muniyoor et al., 2024).

2.2 Metode Pengambilan Sampel

Responden dalam penelitian ini adalah petani padi sawah varietas lokal Siam Mayang di Kecamatan Cerbon. Pengambilan responden dilakukan melalui metode *simple random sampling* di mana peneliti melakukan wawancara pada sebagian petani padi sawah varietas lokal Siam Mayang di Kecamatan Cerbon. Jumlah responden dalam penelitian ini sebanyak 50 responden. Penentuan responden jumlah responden pada masing-masing kelompok dengan metode *proportionated random sampling* (Ahmed et al., 2023; Kharoh et al., 2023; Putri et al., 2024).

2.3 Metode Analisis Data

Untuk menjawab tujuan penelitian yakni mengetahui efisiensi teknis usahatani padi sawah varietas lokal Siam Mayang di Kecamatan Cerbon Kabupaten Barito Kuala digunakan analisis data dengan pendekatan *Data Envelopment Analysis* (DEA) (Miassi et al., 2023). DEA merupakan metode non parametrik yang digunakan sebagai alat evaluasi kerja suatu aktivitas yang memerlukan satu macam atau lebih dari satu input dan menghasilkan satu macam output atau lebih, dengan menggunakan model program linier sebagai metode pengukuran efisiensi. Secara sederhana pengukuran efisiensi dapat dinyatakan dengan menggunakan rasio antara output terhadap input yang merupakan satuan pengukuran efisiensi atau produktivitas yang bisa dinyatakan secara parsial/sebagian (Cooper et al. 2006). Cooper et al. menjelaskan bahwa metode DEA menggunakan teknis program matematis yang dapat menangani variabel dengan batasan yang banyak. Keunggulan dari metode DEA adalah metode tersebut tidak membatasi input dan output yang akan dipilih karena teknis yang dipakai dapat mengatasinya. Pengamatan DEA berfokus pada DMU (Decision Making Unit), yang merupakan organisasi atau entitas efisiensinya akan diukur secara relatif terhadap sekelompok entitas lainnya yang homogen. Homogen artinya adalah input dan output dari masing-masing DMU yang dievaluasi harus sama atau sejenis. Pendekatan DEA menggunakan pembobotan yang bersifat fixed pada seluruh masukan (input) dan keluaran (output) dari setiap DMU yang dievaluasi.

Model dari DEA yang ada pada penelitian ini pada umumnya terdiri atas dua model, yaitu: *Constant Return to Scale Technical Efficiency* (CRSTE) dan *Variable Return to Scale Technical Efficiency* (VRSTE). Model CRSTE merupakan model CCR yang digunakan dengan asumsi setiap penambahan input akan menambah output secara proporsional, sedangkan VRSTE merupakan model BCC yang digunakan untuk menganalisis efisiensi teknis dengan asumsi dalam kondisi tertentu produktivitas di suatu proses produksi dapat dianggap efisien karena faktor lain yang mempengaruhi berbeda-beda/beragam (Benicio dan De Melo, 2015). Berikut adalah perhitungan DEA menggunakan CRSTE untuk mendapatkan nilai efisiensi teknis:

$$\begin{aligned} & \text{Min } \theta, \lambda \theta \\ & \text{Subject to : } -q + Q\lambda \geq 0; \\ & \quad \theta x_i - X\lambda \geq 0; \\ & \quad \lambda \geq 0 \dots\dots\dots (1) \end{aligned}$$

Keterangan

- θ = nilai efisiensi teknis
- λ = bobot/ weight
- $-q$ = output DMU ke-i
- Q = Total output dikalikan dengan bobot
- X = Total input dikalikan dengan bobot

Persamaan 1 merupakan model umum dari model CCR untuk CRSTE dimana persamaan tersebut menggunakan orientasi minimisasi untuk mengurangi jumlah input berlebih. Penggunaan persamaan tersebut dapat diaplikasikan pada penelitian ini sehingga perhitungan sebagai berikut dapat terbentuk:

$$\begin{aligned} & \text{Min } \theta, \lambda \theta 1 \\ & \text{Subject to : } -q_1 + (q_1\lambda_1 + q_2\lambda_2 + q_3\lambda_3 + q_4\lambda_4 + q_5\lambda_5 + \dots + q_{50}\lambda_{50}) \geq 0; \\ & \quad \theta x_{11} - (x_{11}\lambda_1 + x_{12}\lambda_2 + x_{13}\lambda_3 + x_{14}\lambda_4 + x_{15}\lambda_5 + \dots + x_{150}\lambda_{50}) \geq 0; \\ & \quad \theta x_{21} - (x_{21}\lambda_1 + x_{22}\lambda_2 + x_{23}\lambda_3 + x_{24}\lambda_4 + x_{25}\lambda_5 + \dots + x_{250}\lambda_{50}) \geq 0; \\ & \quad \theta x_{31} - (x_{31}\lambda_1 + x_{32}\lambda_2 + x_{33}\lambda_3 + x_{34}\lambda_4 + x_{35}\lambda_5 + \dots + x_{350}\lambda_{50}) \geq 0; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\theta x_{41} - (x_{41}\lambda_1 + x_{42}\lambda_2 + x_{43}\lambda_3 + x_{44}\lambda_4 + x_{45}\lambda_5 + \dots + x_{450}\lambda_{50}) &\geq 0; \\
\theta x_{51} - (x_{51}\lambda_1 + x_{52}\lambda_2 + x_{53}\lambda_3 + x_{54}\lambda_4 + x_{55}\lambda_5 + \dots + x_{550}\lambda_{50}) &\geq 0; \\
\theta x_{61} - (x_{61}\lambda_1 + x_{62}\lambda_2 + x_{63}\lambda_3 + x_{64}\lambda_4 + x_{65}\lambda_5 + \dots + x_{650}\lambda_{50}) &\geq 0; \\
\theta x_{71} - (x_{71}\lambda_1 + x_{72}\lambda_2 + x_{73}\lambda_3 + x_{74}\lambda_4 + x_{75}\lambda_5 + \dots + x_{750}\lambda_{50}) &\geq 0; \\
\theta x_{81} - (x_{81}\lambda_1 + x_{82}\lambda_2 + x_{83}\lambda_3 + x_{84}\lambda_4 + x_{85}\lambda_5 + \dots + x_{850}\lambda_{50}) &\geq 0; \\
\theta x_{91} - (x_{91}\lambda_1 + x_{92}\lambda_2 + x_{93}\lambda_3 + x_{94}\lambda_4 + x_{95}\lambda_5 + \dots + x_{950}\lambda_{50}) &\geq 0; \\
\theta x_{101} - (x_{101}\lambda_1 + x_{102}\lambda_2 + x_{103}\lambda_3 + x_{104}\lambda_4 + x_{105}\lambda_5 + \dots + x_{1050}\lambda_{50}) &\geq 0; \\
\theta x_{111} - (x_{111}\lambda_1 + x_{112}\lambda_2 + x_{113}\lambda_3 + x_{114}\lambda_4 + x_{115}\lambda_5 + \dots + x_{1150}\lambda_{50}) &\geq 0; \\
\lambda &\geq 0
\end{aligned}$$

$$\text{dimana } \lambda = (\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4, \lambda_5, \lambda_6, \lambda_7, \dots, \lambda_{40}) \dots \dots \dots (2)$$

Persamaan 2 merupakan model CCR dari DMU nomor 1. Model CCR yang digunakan pada penelitian ini terdiri atas satu output (q) yaitu produksi padi sawah varietas lokal Siam Mayang dan sebelas input (x) yaitu: luas lahan (x_1), penggunaan benih (x_2), penggunaan pupuk organik padat (x_3), penggunaan pupuk anorganik padat (x_4), penggunaan kapur pertanian (x_5), penggunaan pupuk cair (x_6), penggunaan herbisida (x_7), penggunaan insektisida (x_8), penggunaan rodentisida (x_9), penggunaan tenaga kerja dalam keluarga (x_{10}), dan penggunaan tenaga kerja luar keluarga (x_{11}), untuk mengetahui efisiensi teknis dari tiap DMU perhitungan pada persamaan 2 perlu diulang sebanyak i-kali sesuai dengan jumlah sampel/DMU yaitu 50 kali pengulangan. Untuk mengetahui model VRSTE, model pada persamaan 1 memiliki tambahan *convexity constraint* sehingga dibentuk model sebagai berikut

Min θ, λ

Subject to : $-q + Q\lambda \geq 0$;

$\theta x_i - X\lambda \geq 0$;

$N' \lambda = 1$

$\lambda \geq 0 \dots \dots \dots (3)$

Penambahan pada persamaan akan memberikan asumsi BCC yang digunakan untuk VRSTE. Penambahan *convexity constraint* $N' \lambda = 1$ memastikan DMU yang ada untuk dibandingkan dengan DMU lain yang memiliki ukuran sejenis, sehingga terdapat perbedaan hasil apabila dibandingkan dengan CRSTE dimana DMU yang ada memiliki kemungkinan untuk dibandingkan dengan DMU lain yang lebih besar (Coelli et. al, 2005). Perhitungan berikutnya yang perlu dilakukan adalah mencari nilai efisiensi skala yang didapatkan dengan melakukan perhitungan sebagai berikut:

$$SE = \frac{TE_{CRS}}{TE_{VRS}} \dots \dots \dots (4)$$

Nilai SE pada persamaan 4 merupakan nilai efisiensi skala dari DMU yang ada. Perhitungan di atas didapatkan apabila VRSTE sudah didapatkan, nilai scale efficiency (SE) merupakan nilai perbandingan antar DMU yang dilakukan pada tiap DMU untuk mengetahui kondisi skala produksinya. Hal ini berarti tiap DMU bisa saja efisien, tetapi belum tentu sesuai dengan skala produksinya, apabila skala produksinya terlalu kecil, maka akan terjadi *increasing return to scale* dan apabila terlalu tinggi maka akan terjadi *decreasing return to scale*. Solusi dari kedua hal tersebut adalah menyesuaikan skala produksi DMU yang berada pada tingkat efisiensi tertinggi CRSTE.

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Efisiensi Teknis Usahatani Padi sawah varietas lokal Siam Mayang

Dengan asumsi petani padi sawah varietas lokal Siam Mayang beroperasi pada skala yang optimal maka menggunakan model CRS, petani yang telah mencapai nilai efisien secara teknis sebanyak 8 responden, sedangkan apabila asumsi bahwa tidak semua petani beroperasi pada skala optimal, maka model VRS menunjukkan terdapat 12 responden telah mencapai nilai efisiensi secara teknis. Kondisi petani padi sawah varietas lokal Siam Mayang dengan kedua model baik VRS maupun CRS disajikan pada Tabel 1.

Model VRS yang mengasumsikan bahwa tidak semua petani beroperasi secara optimal menunjukkan sebesar 24 persen petani telah beroperasi secara efisien. Sedangkan pada model CRS yang mengasumsikan bahwa semua petani telah beroperasi secara optimal menunjukkan bahwa hanya sebesar 16 persen yang beroperasi secara efisien. Penggunaan model CRS ketika tidak semua petani beroperasi pada skala optimalnya akan menghasilkan nilai *Technical Efficiency* (TE) yang mencerminkan skala efisiensinya (SE). Nilai efisiensi teknis berdasarkan VRS sebesar 1,00 (100 persen), terdapat 16 persen

responden yang beroperasi pada skala CRS, pada 20 persen beroperasi pada skala IRS, serta 64 persen responden lainnya beroperasi pada skala DRS.

Tabel 1. Persentase Petani Padi sawah varietas lokal Siam Mayang dengan Skala Efisiensi CRS dan VRS

Skala Efisiensi	Persentase (%)	Petani
CRS	16	1, 5, 12, 20, 34, 38, 43, 48
VRS	24	1, 3, 5, 10, 12, 20, 28, 34, 38, 43, 46, 48

Sumber: Pengolahan Data Primer (2022)

Responden yang beroperasi pada skala CRS dan memiliki nilai efisiensi teknis sebesar 1,00 ada 8 responden atau 16 persen, berarti proporsi penambahan input produksi sama dengan proporsi penambahan output. Nilai efisiensi teknis yang didapat dari asumsi CRS sama dengan asumsi VRS, sehingga skala efisiensi yang didapat sebesar 1,00.

Responden yang telah mencapai efisien secara teknis dan beroperasi pada skala IRS sebanyak 10 responden atau 20 persen, dimana proporsi penambahan input usahatani akan menghasilkan proporsi output yang lebih besar. Responden yang mencapai efisiensi teknis skala IRS meskipun nilai efisiensinya 1,00 masih dapat menambah input yang digunakan karena rasio dari penambahan output yang akan diterima dapat lebih besar dari pada penambahan input yang dikeluarkan untuk petani tersebut. Responden yang efisien pada skala DRS ada 32 responden atau 64 persen petani yang berada dalam efisiensi DRS seharusnya tidak melakukan penambahan input, karena penambahan tersebut akan menghasilkan proporsi penambahan hasil produksi yang lebih kecil dari penambahan input yang dilakukan.

3.2 Perbandingan Efisiensi Antar Petani Padi sawah varietas lokal Siam Mayang

Perbandingan antar petani dapat dilihat pada sebaran peer hasil analisis DEA. Petani yang telah mencapai efisien menjadi rujukan pengalokasian input yang paling efisien diantara petani yang belum efisien penggunaan inputnya. Petani yang menjadi peer adalah: 1, 3, 5, 10, 12, 20, 28, 34, 38, 43, 46 dan 48. Untuk menjelaskan mekanisme petani yang telah mencapai efisien dan menjadi rujukan pengalokasian input bagi petani yang belum efisien dapat dijelaskan sebagai berikut: misalkan petani 1 belum mencapai efisiensi teknis 100% (efisiensi teknis petani 2 adalah 90,3%). Untuk meningkatkan efisiensi teknis petani 1 menjadi 100% diperlukan pembandingan petani lain yang telah efisien (100%). Petani yang menjadi pembandingan adalah petani 1, 5, 34 & 43. Secara lengkap hasil analisis efisiensi untuk petani 1 disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Efisiensi Teknis Untuk Petani Padi Siam Mayang Nomor 2

Variabel	Nilai Awal	Slack	Nilai Efisiensi Berdasar Petani 1, 5, 34, & 43
Produksi (q)	2.950	0	3.850
Luas Lahan (x ₁)	1,0	-0,052	0,948
Jumlah Benih (x ₂)	20	-2,235	17,765
Pupuk Organik Padat (x ₃)	300	-35,250	264,750
Pupuk Anorganik Padat (x ₄)	450	-45,355	404,645
Kapur Pertanian (x ₅)	500	-55,275	444,725
Pupuk Cair (x ₆)	3,5	-0,253	3,247
Herbisida (x ₇)	6,25	-0,285	5,965
Insektisida (x ₈)	1,5	-0,150	1,350
Rodentisida (x ₉)	4,56	-0,165	4,395
TKDK (x ₁₀)	64,50	-5,552	58,948
TKLK (x ₁₁)	43	-3,445	39,55

Sumber: Pengolahan Data Primer (2022)

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 2, menunjukkan bahwa perbandingan antara petani 3 dengan empat petani lainnya (1, 5, 34, & 43). Untuk mendapatkan nilai output yang sama, petani 3 menggunakan alokasi input yang berlebih, dimana penggunaan luas tanam terlalu banyak 0,052 ha, penggunaan benih berlebih sebanyak 2,235 kg, penggunaan pupuk organik padat berlebih sebanyak 35,250 kg, pupuk anorganik padat kelebihan sebanyak 45,355 kg, kapur pertanian kelebihan sebanyak 55,275 kg, pupuk cair kelebihan sebanyak 0,253 liter, herbisida kelebihan sebanyak 0,285 liter,

insektisida kelebihan sebanyak 0,150 liter, rodentisida kelebihan sebanyak 0,165 liter, tenaga kerja dalam keluarga kelebihan sebanyak 5,552 HOK, serta penggunaan tenaga kerja luar keluarga berlebih sebanyak 3,445 HOK. Hal ini juga berlaku untuk petani lain yang memiliki peer terhadap petani lainnya.

Jika dilihat dari perspektif peer nya, beberapa petani menjadi peer terhadap petani lain dengan frekuensi yang berbeda. Petani yang memiliki frekuensi tertinggi menjadi peer terhadap petani yang lain adalah petani 5 dengan frekuensi sebanyak 25 kali, begitu juga petani 1 dengan frekuensi sebanyak 20 kali dan petani 34 dengan frekuensi sebanyak 18 kali.

3.3 Input Berlebih (*Input Slack*)

Input slack menunjukkan input yang dapat dikurangi oleh petani responden akibat kelebihan penggunaan input untuk menghasilkan tingkat output yang sama. Input slack tersebut terjadi pada petani yang tidak efisien terhadap peer nya yaitu petani yang efisien. Pengurangan input slack diperlukan untuk meningkatkan efisiensi petani relatif terhadap petani yang efisien (peer). Sedangkan output slack merupakan output yang dapat ditingkatkan tanpa menambah jumlah input nya. Output slack terjadi pada kasus penelitian yang menggunakan model DEA berorientasi output. Oleh karena itu pada penelitian ini output slack tidak terjadi karena menggunakan model DEA berorientasi input.

Input slack pada petani yang tidak efisien memiliki nilai bervariasi dan tersebar pada seluruh variabel input. Rata-rata nilai input slack untuk luas tanam adalah sebesar 0,005 ha. Secara rinci nilai rata-rata Input Slack dari seluruh petani pada variabel input dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Input Slack Rata-Rata Petani Padi sawah varietas lokal Siam Mayang

Variabel	Nilai Slack Rata-rata	Satuan	Frekuensi Petani	Persentase (%)
Luas Lahan	0,005	Ha	18 orang	36
Jumlah Benih	0,425	Kg	22 orang	44
Pupuk Organik Padat	2,755	Kg	24 orang	48
Pupuk Anorganik Padat	3,241	Kg	30 orang	60
Kapur Pertanian	2,845	Kg	27 orang	54
Pupuk Cair	0,011	Liter	20 orang	40
Herbisida	0,035	Liter	23 orang	46
Insektisida	0,007	Liter	24 orang	48
Rodentisida	0,004	Liter	17 orang	34
TKDK	0,378	HOK	32 orang	64
TKLK	0,243	HOK	28 orang	56

Sumber: Pengolahan Data Primer (2022)

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 3, menunjukkan bahwa penggunaan input luas tanam memiliki rata-rata slack sebesar 0,005 ha. Petani yang masih mampu mengurangi penggunaan luas tanam rata-rata sebesar 0,005 ha dengan tanpa mengurangi hasil usahatani padinya yakni sebanyak 18 orang (36 persen). Pada kasus ini mengindikasikan bahwa ada petani yang berperilaku efisien (tingkat efisiensinya = 1,000) yang menjadi peer bagi 36 persen petani untuk penggunaan input luas tanam padi sawah varietas lokal Siam Mayang. Pada penggunaan benih, terdapat 22 orang (44 persen) petani yang berperilaku tidak efisien dengan rata-rata yang dapat dihemat sebesar 0,425 kg. Pengurangan penggunaan benih tersebut tidak akan mengurangi outputnya, seperti pada petani yang menjadi peer nya. Pada penggunaan pupuk organik padat, terdapat 24 orang (48 persen) petani yang berperilaku tidak efisien dengan rata-rata pupuk organik padat yang dapat dihemat sebesar 2,755 kg. Hal yang sama berlaku juga untuk penggunaan pupuk anorganik padat dimana rata-rata penggunaan pupuk anorganik padat yang dapat dihemat sebesar 3,241 kg dengan tanpa mengurangi hasil produksi padi sawah varietas lokal Siam Mayang yang diperoleh 30 (60 persen) petani agar target produksinya sama dengan petani peer nya. Pada penggunaan kapur pertanian, terdapat 27 orang (54 persen) petani yang berperilaku tidak efisien dengan rata-rata kapur pertanian yang dapat dihemat sebesar 2,845 kg. Pada penggunaan pupuk cair, 20 (40 persen) petani yang berperilaku tidak efisien dengan rata-rata pupuk cair yang dapat dihemat sebesar 0,011 liter. Pada penggunaan herbisida, 23 orang (46 persen) petani yang berperilaku tidak efisien dengan rata-rata herbisida yang dapat dihemat sebesar 0,035 liter. Pada penggunaan insektisida, 24 orang (48 persen) petani yang berperilaku tidak efisien dengan rata-rata insektisida yang dapat dihemat sebesar 0,007 liter. Pada penggunaan rodentisida, 17 (34 persen) petani yang berperilaku tidak efisien dengan rata-rata rodentisida yang dapat dihemat sebesar 0,004 liter. Hal yang sama berlaku juga untuk tenaga kerja dalam keluarga, dimana rata-rata penggunaan tenaga kerja dalam keluarga yang dapat

dihemat sebesar 0,378 HOK dengan tanpa mengurangi hasil padi sawah varietas lokal Siam Mayang yang diproduksi oleh 32 orang (64 persen) petani agar target produksinya sama dengan petani peer nya. Tenaga kerja luar keluarga memiliki nilai rata-rata slack sebesar 0,243. Ini menunjukkan bahwa pada 28 orang (56 persen) petani masih dapat dikurangi penggunaan tenaga kerja luar keluarganya rata-rata sebesar 0,243 HOK untuk mendapatkan output yang sama dengan petani yang menjadi peer-nya.

3.4 Distribusi Tingkat Efisiensi Teknis Usahatani Padi sawah varietas lokal Siam Mayang

Distribusi tingkat efisiensi Teknis menggunakan model DEA pada petani padi sawah varietas lokal Siam Mayang mempunyai nilai yang bervariasi. Variasi tingkat efisiensi petani dengan asumsi menggunakan model DEA VRS dapat disajikan secara ringkas pada Tabel 4.

Tabel 4. Sebaran petani berdasarkan tingkat efisiensi teknis

No.	Tingkat Efisiensi Teknis	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
1.	0,850 – 0,900	12	24
2.	0,901 – 0,950	21	42
3.	0,951 – 1,000	17	34
Total		50	100,00
Minimum		0,854	
Maksimum		1	
Rata-rata		0,911	

Sumber: Pengolahan Data Primer (2022)

Petani dengan tingkat efisiensi teknis model VRS yang memiliki nilai paling sebesar 1 berjumlah 12 orang, dimana petani tersebut merupakan petani efisien yang menjadi peer bagi petani lainnya. Petani tersebut adalah petani ke-1, 3, 5, 10, 12, 20, 28, 34, 38, 43, 46 dan 48. Sedangkan tingkat efisiensi teknis yang paling rendah adalah sebesar 0,854. Petani yang memiliki nilai efisiensi paling rendah adalah petani ke 3. Distribusi dengan proporsi yang paling besar berdasarkan tingkat efisiensi teknis pada petani dengan model VRS berada pada tingkat efisiensi antara 0,901 – 0,950 yaitu sebesar 42,00 persen atau 21 petani. Distribusi tingkat efisiensi teknis yang berada di bawah tingkat efisiensi rata-rata berjumlah 26 petani. Petani tersebut terdistribusi pada dua tingkatan range yaitu antara range 0,901 – 0,950, sebanyak 14 petani dan antara range 0,850 – 0,900 sebanyak 12 petani.

KESIMPULAN

Model VRS yang mengasumsikan bahwa tidak semua petani beroperasi secara optimal menunjukkan sebesar 24 persen petani telah beroperasi secara efisien. Petani yang menjadi peer adalah petani ke 1, 3, 5, 10, 12, 20, 28, 34, 38, 43, 46 dan 48. Petani yang memiliki frekuensi tertinggi menjadi peer terhadap petani yang lain adalah petani 5 dengan frekuensi sebanyak 25 kali, begitu juga petani 1 dengan frekuensi sebanyak 20 kali dan petani 34 dengan frekuensi sebanyak 18 kali. Input slack pada petani yang tidak efisien memiliki nilai bervariasi dan tersebar pada seluruh variabel input, seperti nilai input slack rata-rata luas lahan sebesar 0,005 ha, jumlah benih 0,425 gram, pupuk organik padat sebesar 2,755 kg, pupuk anorganik padat sebesar 3,241 kg, kapur pertanian sebesar 2,845 kg, pupuk cair sebesar 0,011 liter, herbisida sebesar 0,035 liter, insektisida sebesar 0,007 liter, rodentisida sebesar 0,004 liter, tenaga kerja dalam keluarga sebesar 0,378 HOK serta tenaga kerja luar keluarga rata-rata input slacknya sebesar 0,243 HOK. Tingkat efisiensi teknis usahatani padi sawah varietas lokal Siam Mayang di lahan pasang surut Kecamatan Cerbon Kabupaten Barito Kuala sebesar 0,911.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin Z, Endri. 2009. Kinerja efisiensi teknis bank pembangunan daerah: pendekatan data envelopment analysis. *Jurnal Akuntansi dan Keuangan* 11(1): 21-29.
- Agustian, A., Aldillah, R., Fahmid, I. M., Salman, D., Wahyudi, Rachman, B., ... & Indraningsih, K. S. (2024). The impact of the Covid-19 pandemic on the Indonesian export and import of food crops. *International Journal of Trade and Global Markets*, 19(1), 56-69.
- Ahmed, U., Ahmed, M. A., & Salihu, A. (2023). Profitability Analysis of Rice Production in Hong Local Government Area of Adamawa State, Nigeria. *Journal of Agricultural Economics, Environment and Social Sciences*, 9(1), 1-13.
- Bowo, P. A. (2024). Analysis of Factors Influencing Rice Imports in Indonesia. *Efficient: Indonesian Journal of Development Economics*, 7(1), 44-54.
- Benicio, J., dan De Melo, J.C.S. 2015. Productivity Analysis and Variable Returns of Scale:

- BPS Barito Kuala. Kabupaten Barito Kuala Dalam Angka Tahun 2023. BPS Barito Kuala. Marabahan. BPS Kalimantan Selatan. Provinsi Kalimantan Selatan Dalam Angka Tahun 2023. BPS Kalimantan Selatan. Banjarbaru.
- Chai, X., Sun, X., Qi, X., Shan, A., & Feng, X. (2024). Food Security: Nutritional Characteristics, Feed Utilization Status and Limiting Factors of Aged Brown Rice. *Agriculture*, 14(6), 858.
- Clark, V.L.P. dan Creswell, J.W. 2015. *Understanding Research : A Consumer's Guide* (2nd Edition). New Jersey: Pearson Education.
- Coelli, T.J., Rao, D.S.P., O'Donnel, C.J., Battese, G.E. 2005. *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis* (2nd Edition). New York: Springer Science and Business Media.
- Cooper WW, Seiford LM, Tone K. 2006. *Introduction Data Envelopment Analysis and its Uses With DEA – Solver Software and References*. Boston (US): Kluwer Academic Publisher
- Dhungana BR, Peter LN, Gilbert V, Nartea. 2004. Measuring the economic inefficiency of Nepalese rice farms using data envelopment analysis. *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics* 48(2):347-369.
- Farrell, M.J., 1957. The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society Series A (General)* 120 (3): 253-290.
- Fraser I, Hone P. 2001. Farm level efficiency and productivity measurement using panel data: wool production in South West Victoria. *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics* 45(2):215-232.
- Krasachat W. 2004. Technical efficiencies of rice farms in Thailand: a non parametric approach. *The Journal of American Academy of Business Cambridge*: 64-69.
- Kharoh, I., Sambodo, H., & Barokatuminalloh, B. (2023). RICE PRODUCTION AND CONSUMPTION OF FARMER HOUSEHOLDS IN PEKALONGAN REGENCY. *Agrisociconomics: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 7(3), 610-620.
- Lagasca, A. C., Baltazar, E. G., Mercado, J. J. S., Kwan, R. L., Valiente, E. M., & Duria, J. J. C. (2024). Empowering Rice Farmers in Nueva Ecija, Philippines: A Strategic Approach to Boosting Income through Special Purpose Rice Production. *Open Journal of Ecology*, 14(3), 199-214.
- Lee jun-Yen. 2005. Using DEA to measure efficiency in forest and paper companies. *Forest Products Journal* 55(1):58-66.
- Miassi, Y. E., Akdemir, Ş., Dossa, K. F., & Omotayo, A. O. (2023). Technical efficiency and constraints related to rice production in West Africa: the case of Benin Republic. *Cogent Food & Agriculture*, 9(1), 2191881.
- Muniyoor, K., & Pandey, R. (2024). Measuring performance of farmer producer organisations using data envelopment analysis. *Journal of Global Operations and Strategic Sourcing*, 17(1), 74-87.
- Nodin, M. N., Mustafa, Z., & Hussain, S. I. (2023). Eco-efficiency assessment of Malaysian rice self-sufficiency approach. *Socio-Economic Planning Sciences*, 85, 101436.
- Paul, U. K. (2024). Estimation of technical efficiency of chemical-free farming using data envelopment analysis and machine learning: evidence from India. *Benchmarking: An International Journal*, 31(1), 140-161.
- Putri VR, Lukviarman N. 2008. Pengukuran kinerja bank komersial dengan pendekatan efisiensi: studi terhadap perbankan go-public di Indonesia. *JAAI* 12(1):37-52.
- Rum, Mokh. 2010. Analisis Usahatani dan Evaluasi Kebijakan Pemerintah Terkait Komoditas Padi sawah varietas lokal Siam Mayang di Kabupaten Malang Dengan Menggunakan *Policy Analysis Matrix (PAM)*. *Jurnal Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo - Embryo Vol. 7* (3): 138 – 143.
- Sianturi, Y. R., & Dewi, N. P. M. (2024). The Influence of Production, Consumption and Foreign Exchange Reserves on Rice Imports in Indonesia, 1993-2023. *International Journal of Economic Literature*, 2(8), 2267-2281.
- Singh, P., Singh, G., Gupta, A., & Sodhi, G. P. S. (2023). Data envelopment analysis based energy optimization for improving energy efficiency in wheat established following rice residue management in rice-wheat cropping system. *Energy*, 284, 128615.
- Soekartawi. 1995. *Analisis Usahatani*. UI Press: Jakarta
- Sudaryanto B. 2006. Analisis efisiensi kinerja pengelolaan tempat pelelangan ikan (TPI) dengan Data Envelopment Analysis (DEA): studi di Kabupaten Pati dan Kabupaten Rembang Jawa Tengah. *Empirika* 19(2).
- Zeigler, R. S. (2007). Rice and the millennium development goals: the International Rice Research Institute's strategic plan 2007–2015. *Paddy and Water Environment*, 5, 67-71.