

Efisiensi Teknis dan Risiko Usaha Tani Bawang Merah di Kabupaten Tabalong: Pendekatan Data Envelopment Analysis

Technical Efficiency and Risk of Shallot Farming In Tabalong Regency: A Data Envelopment Analysis Approach

Dony Tugas Prasetyo*, Yudi Ferrianta, Yusuf Azis

Ekonomi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat
Banjarbaru, Kalimantan Selatan 70714, Indonesia.

*Email: donytugas@mhs.ulm.ac.id

(Diterima 03-05-2026; Disetujui 07-07-2026)

ABSTRAK

Bawang merah (*Allium cepa* L.) merupakan komoditas hortikultura strategis yang berperan penting dalam stabilitas inflasi pangan, namun kajian efisiensi teknis usaha tani bawang merah di Kalimantan, khususnya di wilayah penyangga pangan Ibu Kota Nusantara (IKN), masih sangat terbatas. Penelitian ini bertujuan menganalisis biaya, penerimaan, pendapatan, keuntungan, dan sumber risiko usaha tani bawang merah; mengkaji manajemen risiko petani; serta mengevaluasi efisiensi teknis di Kabupaten Tabalong. Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Muara Uya, Banua Lawas, dan Upau menggunakan pendekatan kuantitatif dan deskriptif. Sebanyak 50 petani dipilih secara *proportionate random sampling* selama periode April 2025 sampai Januari 2026. Analisis mencakup biaya, penerimaan, pendapatan, dan keuntungan; analisis risiko menggunakan *variance*, simpangan baku, dan koefisien variasi (KV); serta efisiensi teknis menggunakan *Data Envelopment Analysis* (DEA) model *Variable Returns to Scale* (VRS) berorientasi input. Hasil menunjukkan rata-rata biaya total Rp24.813.689 per musim tanam menghasilkan penerimaan rata-rata Rp116.094.000, dengan R/C *ratio* 4,68 dan keuntungan rata-rata Rp91.280.311, di mana seluruh petani sampel memperoleh keuntungan positif. Nilai KV produksi (0,793) dan KV keuntungan (0,868) di bawah satu mengindikasikan risiko yang terkendali. Rata-rata efisiensi teknis VRS mencapai 95,88 persen dengan 62 persen petani berada pada kondisi efisien sempurna. Sumber utama inefisiensi berasal dari penggunaan tenaga kerja, benih, dan pupuk yang belum optimal. Mayoritas petani beroperasi pada kondisi *Increasing Returns to Scale* (IRS), yang menyiratkan peluang peningkatan efisiensi melalui penyesuaian skala usaha.

Kata kunci: bawang merah; *data envelopment analysis*; efisiensi teknis; risiko produksi; Tabalong

ABSTRACT

Shallots (Allium cepa L.) are a strategic horticultural commodity crucial to food price inflation stability, yet technical efficiency studies on shallot farming in Kalimantan, particularly in regions serving as food supply buffers for the National Capital (IKN), remain scarce. This study aimed to analyze costs, revenues, income, profits, and risk sources in shallot farming; examine farmer risk management practices; and evaluate technical efficiency in Tabalong Regency. Research was conducted in Muara Uya, Banua Lawas, and Upau Districts using a quantitative and descriptive approach. A total of 50 farmers were selected through proportionate random sampling between April 2025 and January 2026. Data analysis included cost-revenue-income-profit analysis; risk analysis using variance, standard deviation, and coefficient of variation (CV); and technical efficiency analysis using Data Envelopment Analysis (DEA) Variable Returns to Scale (VRS) with input orientation. Results indicated that the average total cost of IDR 24,813,689 per planting season generated average revenue of IDR 116,094,000, yielding an R/C ratio of 4.68 and average profit of IDR 91,280,311, with all sampled farmers obtaining positive profits. CV values for production (0.793) and profit (0.868) below unity indicated controlled risk levels. Average VRS technical efficiency reached 95.88 percent, with 62 percent of farmers at perfect efficiency. Main sources of inefficiency were suboptimal use of labor, seeds, and fertilizers. Most farmers operated under Increasing Returns to Scale (IRS) conditions, suggesting opportunities for efficiency improvement through scale adjustment.

Keywords: shallot farming; data envelopment analysis; technical efficiency; production risk; Tabalong

PENDAHULUAN

Sebuah paradoks yang menarik melekat pada komoditas bawang merah (*Allium cepa* L.) di Indonesia. Bawang merah adalah komoditas yang nyaris tidak pernah absen dari dapur rumah tangga di seluruh nusantara, akan tetapi produktivitasnya secara nasional baru mencapai 9,24 ton per hektar,

atau kurang dari separuh potensi optimalnya yang dapat menembus 20 ton per hektar (Susanti, 2018). Produksi nasional bawang merah pada tahun 2020 tercatat sebesar 1,82 juta ton, meningkat 14,88 persen dibandingkan tahun sebelumnya (Badan Pusat Statistik, 2020), sementara konsumsi per kapita justru menunjukkan tren penurunan dari 2,826 kilogram per kapita per tahun pada 2016 menjadi 2,699 kilogram per kapita per tahun pada 2020 (Badan Pusat Statistik, 2021). Selisih antara produktivitas aktual dan potensi yang tersedia menjadi titik tolak pertanyaan kritis dalam penelitian ini, yaitu di mana letak inefisiensinya, dan seberapa besar peluang perbaikan yang masih dapat direalisasikan.

Di Kabupaten Tabalong, Provinsi Kalimantan Selatan, urgensi pertanyaan tersebut justru lebih besar lagi. Tabalong tercatat sebagai daerah dengan luas tanam bawang merah terbesar kedua di Kalimantan Selatan setelah Kabupaten Tapin, dengan luas mencapai 23 hektar (Badan Pusat Statistik Kalimantan Selatan, 2020), namun posisi strategis Kabupaten ini bukan sekadar pada angka tersebut. Dalam konteks pembangunan Ibu Kota Nusantara (IKN) di Provinsi Kalimantan Timur, Kabupaten Tabalong yang terletak pada segitiga emas penghubung tiga provinsi yaitu Kalimantan Selatan, Kalimantan Tengah, dan Kalimantan Timur memiliki peran potensial sebagai daerah penyangga pangan hortikultura. Stabilitas produksi bawang merah di Tabalong tidak lagi merupakan persoalan lokal semata, melainkan berimplikasi langsung terhadap Indeks Harga Konsumen (IHK) regional dan ketahanan pangan kawasan IKN. Pemerintah Kabupaten Tabalong telah menetapkan bawang merah sebagai komoditas unggulan dalam program pengembangan hortikultura daerah, namun sebagian besar petani belum melakukan perhitungan analisis usaha tani secara sistematis. Akibatnya, kelayakan ekonomi, efisiensi penggunaan input produksi, dan profitabilitas sesungguhnya dari kegiatan budidaya bawang merah di wilayah ini belum pernah dikuantifikasi secara akademis.

Studi-studi efisiensi teknis usaha tani bawang merah di Indonesia sebagian besar masih terkonsentrasi di Pulau Jawa. Astuti dkk. (2019) di Kabupaten Brebes, Mutisari & Meitasari (2019) di Kota Batu Malang, serta Lawalata dkk. (2017) di Kabupaten Bantul, telah menghasilkan temuan-temuan penting tentang risiko produksi dan determinan efisiensi pada konteks Jawa. Akan tetapi, hasil-hasil tersebut tidak serta-merta dapat diekstrapolasi ke konteks Kalimantan yang memiliki karakteristik agroekologi, struktur biaya input, dan akses pasar yang berbeda. Dalam konteks Kalimantan Selatan, Anggraini dkk. (2021) di Kabupaten Tapin menemukan koefisien variasi yang sangat rendah (0,101), mengindikasikan risiko yang sangat terkendali. Sebaliknya, Ghozali & Wibowo (2019) di Kabupaten Nganjuk mencatat koefisien variasi sebesar 1,01 pada penanaman *off season*, yang masuk kategori risiko tinggi. Nur Iskandar (2024) di Kabupaten Ciamis melaporkan koefisien variasi sebesar 0,87 dengan potensi kerugian mencapai 87 persen dari rata-rata produksi. Variasi temuan ini menunjukkan bahwa konteks lokasi, musim tanam, dan struktur usaha memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap profil risiko.

Sementara itu, kajian efisiensi teknis menggunakan *Data Envelopment Analysis* (DEA) di Kalimantan praktis belum pernah dilakukan untuk komoditas bawang merah. Studi DEA terdekat secara geografis adalah Pohan dkk. (2024) pada usaha tani pare di Kabupaten Tanah Laut yang menemukan rata-rata efisiensi teknis *Variable Returns to Scale* (VRS) sebesar 89,9 persen, namun pada komoditas yang berbeda. DEA sebagai pendekatan non-parametrik dipilih karena kemampuannya mengevaluasi kinerja relatif antar unit produksi tanpa memerlukan asumsi bentuk fungsional produksi yang spesifik (Banker dkk., 1984; Charnes dkk., 1978). Karakteristik usaha tani bawang merah yang melibatkan banyak input dan satu output utama, dengan heterogenitas skala usaha antar petani yang signifikan, sangat sesuai dengan kerangka analisis DEA berbasis VRS.

Berdasarkan pemetaan literatur tersebut, terdapat tiga celah penelitian yang dapat dijawab secara simultan oleh penelitian ini. Pertama, belum ada studi DEA pada usaha tani bawang merah di Kalimantan Selatan bagian utara, sehingga penelitian ini menyumbang pengetahuan baru tentang struktur efisiensi teknis komoditas tersebut pada konteks geografis yang spesifik. Kedua, mayoritas studi sebelumnya menganalisis risiko produksi atau efisiensi teknis secara terpisah, sementara penelitian ini mengintegrasikan keduanya dalam satu kerangka analisis terpadu, sehingga memungkinkan interpretasi yang lebih komprehensif tentang hubungan antara inefisiensi teknis dan profil risiko petani. Ketiga, temuan penelitian ini memiliki relevansi kebijakan yang langsung terhubung dengan agenda ketahanan pangan kawasan IKN, sebuah dimensi yang tidak dapat ditemukan pada penelitian sejenis di lokasi lain.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, penelitian ini bertujuan untuk menjawab tiga pertanyaan penelitian. Pertama, seberapa besar biaya, penerimaan, pendapatan, keuntungan, dan

tingkat risiko usaha tani bawang merah di Kabupaten Tabalong? Kedua, bagaimana strategi manajemen risiko yang diterapkan petani dalam menghadapi ketidakpastian produksi dan harga? Ketiga, sejauh mana tingkat efisiensi teknis usaha tani bawang merah di Kabupaten Tabalong, dan apa sumber utama inefisiensi yang dapat diintervensi melalui kebijakan?

METODE PENELITIAN

Konsep efisiensi yang menjadi landasan penelitian ini berakar pada karya seminal Farrell (1957) yang membedakan tiga jenis efisiensi, yaitu efisiensi teknis, efisiensi alokatif, dan efisiensi ekonomi. Efisiensi teknis, yang menjadi fokus penelitian ini, didefinisikan sebagai kemampuan unit produksi untuk memaksimalkan output pada tingkat input tertentu (orientasi output), atau meminimalkan input untuk menghasilkan output tertentu (orientasi input). Pengukuran efisiensi teknis Farrell pada awalnya menggunakan pendekatan parametrik berbasis fungsi produksi tertentu, namun pendekatan tersebut memiliki keterbatasan ketika bentuk fungsional yang sebenarnya tidak diketahui.

Charnes dkk. (1978) memperkenalkan metode *Data Envelopment Analysis* (DEA) sebagai pendekatan non-parametrik berbasis program linear (linear programming, LP) untuk mengukur efisiensi relatif antar *Decision Making Unit* (DMU). Model awal yang dikenal sebagai model CCR (Charnes, Cooper, Rhodes) mengasumsikan *Constant Returns to Scale* (CRS), yaitu peningkatan input secara proporsional menghasilkan peningkatan output yang proporsional. Asumsi ini sering kali tidak realistis untuk usahatani yang beroperasi pada skala usaha yang heterogen. Banker dkk. (1984) kemudian mengembangkan model BCC (Banker, Charnes, Cooper) yang menggunakan asumsi *Variable Returns to Scale* (VRS), sehingga memungkinkan kondisi *Increasing Returns to Scale* (IRS) maupun *Decreasing Returns to Scale* (DRS) pada DMU yang dianalisis. Kombinasi kedua model ini memungkinkan dekomposisi inefisiensi menjadi inefisiensi teknis murni dan inefisiensi skala melalui perhitungan *Scale Efficiency* (SE). Coelli dkk. (2005) serta Cooper dkk. (2007) memberikan elaborasi metodologis yang menjadi rujukan utama dalam aplikasi DEA pada bidang pertanian.

Pada dimensi risiko, penelitian ini mengadopsi kerangka risiko pertanian yang dikembangkan oleh Hardaker dkk. (2015) yang membagi risiko menjadi risiko produksi (terkait variabilitas hasil panen), risiko harga (terkait fluktuasi harga input dan output), serta risiko institusional. Pengukuran risiko menggunakan *variance*, simpangan baku, dan koefisien variasi (KV) telah lama menjadi standar dalam ekonomi pertanian (Debertin, 2012). Koefisien variasi memberikan ukuran risiko relatif yang memungkinkan perbandingan antar usaha tani dengan skala dan satuan yang berbeda. Strategi manajemen risiko petani diklasifikasikan menurut kerangka Fariyanti (2008) menjadi tiga kategori utama, yaitu *risk reduction* (pengurangan probabilitas atau dampak risiko), *risk transfer* (pemindahan risiko ke pihak lain), dan *risk coping* (penyesuaian saat risiko terjadi).

Penelitian dilaksanakan di tiga kecamatan sentra produksi bawang merah di Kabupaten Tabalong, Provinsi Kalimantan Selatan, yaitu Kecamatan Muara Uya, Banua Lawas, dan Upau, selama periode April 2025 sampai Januari 2026. Pemilihan lokasi didasarkan pada intensitas kegiatan budidaya dan kontribusi produksi bawang merah tertinggi di kabupaten tersebut. Populasi penelitian adalah seluruh petani bawang merah aktif di lima kecamatan penghasil dengan distribusi sebagai berikut, yaitu Kecamatan Muara Uya 66 petani, Banua Lawas 15 petani, Upau 12 petani, Jaro 5 petani, dan Kelua 4 petani, sehingga total populasi adalah 102 petani. Sampel diambil secara *proportionate random sampling* dari tiga kecamatan dengan jumlah petani terbanyak, dengan rumus pembagian Kecamatan Muara Uya 66 dibagi 93 dikalikan 50 sama dengan 35 petani, Kecamatan Banua Lawas 15 dibagi 93 dikalikan 50 sama dengan 8 petani, dan Kecamatan Upau 12 dibagi 93 dikalikan 50 sama dengan 7 petani, sehingga jumlah total sampel adalah 50 petani.

Data primer dikumpulkan melalui wawancara terstruktur menggunakan kuesioner yang mencakup profil sosial ekonomi petani, biaya produksi rinci untuk komponen tenaga kerja, benih, pupuk, pestisida, dan modal kerja, volume produksi, harga jual, serta strategi manajemen risiko yang diterapkan. Data sekunder diperoleh dari Dinas Ketahanan Pangan, Pertanian, Tanaman Pangan dan Hortikultura (DKPPTPH) Kabupaten Tabalong, Badan Pusat Statistik (BPS), serta literatur ilmiah yang relevan.

Biaya total (*total cost*, TC) merupakan penjumlahan biaya eksplisit dan biaya implisit yang dikeluarkan petani selama satu musim tanam, dirumuskan sebagai berikut:

$$TC = T_e + T_i \dots \dots \dots (1)$$

TC adalah biaya total (Rupiah), T_e adalah biaya eksplisit total (Rupiah), dan T_i adalah biaya implisit total (Rupiah).

Penerimaan total dihitung sebagai hasil kali volume produksi dengan harga jual:

$$TR = Y \times P_y \dots\dots\dots (2)$$

TR adalah penerimaan total (Rupiah), Y adalah volume produksi (kilogram), dan P_y adalah harga jual per kilogram (Rupiah).

Pendapatan dan keuntungan masing-masing dirumuskan sebagai berikut:

$$I = TR - T_e \dots\dots\dots (3)$$

$$\pi = TR - TC \dots\dots\dots (4)$$

I adalah pendapatan (Rupiah) yang diperoleh dari selisih penerimaan total dengan biaya eksplisit, sedangkan π adalah keuntungan (Rupiah) yang diperoleh dari selisih penerimaan total dengan biaya total.

Risiko diukur menggunakan ragam, simpangan baku, dan koefisien variasi. Ragam (*variance*) dihitung dengan rumus:

$$s^2 = \Sigma(Q - \bar{Q})^2 / (n - 1) \dots\dots\dots (5)$$

Simpangan baku diperoleh dari akar kuadrat ragam:

$$s = \sqrt{s^2} \dots\dots\dots (6)$$

Koefisien variasi sebagai ukuran risiko relatif dihitung sebagai berikut:

$$KV = s / \bar{Q} \dots\dots\dots (7)$$

s^2 adalah ragam (*variance*), Q adalah hasil produksi (kilogram per hektar) atau keuntungan (Rupiah), $\bar{Q}$ adalah rata-rata hasil produksi atau keuntungan, dan n adalah jumlah sampel. s adalah simpangan baku (*standard deviation*) yang satuannya sama dengan variabel aslinya. KV adalah koefisien variasi yang diperoleh dari pembagian simpangan baku dengan nilai rata-rata. Apabila KV kurang dari satu maka usaha tani berisiko rendah, dan apabila KV lebih besar atau sama dengan satu maka usaha tani berisiko tinggi (Permana, 2011).

Kriteria yang digunakan adalah jika KV kurang dari satu maka usaha tani memiliki risiko rendah, dan jika KV lebih besar atau sama dengan satu maka usaha tani memiliki risiko tinggi (Permana, 2011). Batas bawah hasil terendah dihitung sebagai berikut:

$$L = \bar{Q} - 2s \dots\dots\dots (8)$$

L adalah batas bawah hasil terendah yang menggambarkan perkiraan nilai minimum yang mungkin dicapai petani. Apabila L bernilai negatif, petani berpeluang mengalami kerugian.

Efisiensi teknis dianalisis menggunakan model DEA *Variable Returns to Scale* (VRS) berorientasi input. Pemilihan model VRS atas model CRS didasarkan pada heterogenitas skala usaha tani bawang merah di lokasi penelitian, di mana asumsi skala konstan tidak realistis. Pemilihan orientasi input dilatarbelakangi oleh kondisi bahwa petani memiliki kendali yang lebih besar atas penggunaan input dibandingkan output, karena output dipengaruhi oleh faktor alam yang berada di luar kendali petani seperti curah hujan, suhu, dan serangan organisme pengganggu tanaman. Persoalan program linear DEA-VRS untuk DMU ke-i dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Min } \theta \dots\dots\dots (9)$$

θ adalah skor efisiensi teknis ($0 < \theta \leq 1$), di mana nilai satu berarti DMU berada pada *frontier* efisiensi dan nilai kurang dari satu mencerminkan adanya inefisiensi. y_i dan x_i adalah vektor output dan input DMU ke-i, Y dan X adalah matriks output dan input seluruh DMU, λ adalah vektor bobot intensitas, dan kendala $N1\lambda$ sama dengan satu membedakan model VRS dari CRS.

Skor efisiensi sama dengan satu menunjukkan bahwa DMU berada pada *frontier* efisiensi, sedangkan skor kurang dari satu menunjukkan adanya inefisiensi yang dapat diukur secara proporsional. Skala efisiensi dihitung sebagai berikut:

$$SE = TE_{CRS} / TE_{VRS} \dots\dots\dots (10)$$

SE adalah skala efisiensi, TE_{CRS} adalah efisiensi teknis model *Constant Returns to Scale*, dan TE_{VRS} adalah efisiensi teknis model *Variable Returns to Scale*. Nilai SE sama dengan satu menunjukkan

DMU beroperasi pada skala optimal, sedangkan nilai kurang dari satu mengindikasikan adanya inefisiensi skala.

Nilai SE sama dengan satu mengindikasikan bahwa DMU beroperasi pada skala optimal, sedangkan SE kurang dari satu mengindikasikan adanya inefisiensi skala. Analisis *slack* dilakukan untuk mengidentifikasi kelebihan penggunaan input spesifik pada masing-masing DMU yang belum efisien. Variabel input yang digunakan dalam analisis DEA mencakup luas lahan (hektar), biaya tenaga kerja, biaya pupuk, biaya pestisida, modal kerja, dan biaya benih, sedangkan variabel output adalah jumlah panen bawang merah dalam satuan kilogram.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Sosial Ekonomi Petani Responden

Profil 50 petani responden mencerminkan karakteristik demografis yang khas pada usaha tani hortikultura dataran rendah Kalimantan Selatan. Distribusi karakteristik responden secara lengkap disajikan pada Tabel 1.

Mayoritas petani berada pada kelompok umur produktif lanjut, yaitu 40 persen pada rentang 45 sampai 55 tahun dan 32 persen pada rentang 35 sampai 45 tahun, sementara hanya 6 persen yang termasuk generasi muda dengan rentang umur 25 sampai 35 tahun. Komposisi demografis ini memberikan implikasi ganda. Di satu sisi, dominasi petani berpengalaman menguntungkan dari sisi akumulasi pengetahuan praktis dalam mengelola tantangan iklim dan organisme pengganggu tanaman. Di sisi lain, rendahnya partisipasi generasi muda menjadi ancaman serius bagi keberlanjutan usaha tani jangka panjang serta menghambat adopsi teknologi pertanian berbasis digital, sebagaimana telah ditegaskan oleh Tri Martini (2021) dalam konteks regenerasi petani hortikultura nasional.

Tingkat pendidikan didominasi oleh lulusan Sekolah Menengah Atas (38 persen), dengan hanya 2 persen lulusan sarjana, sementara pengalaman berusaha tani mayoritas hanya 2 sampai 3 tahun (76 persen). Kombinasi pendidikan menengah dan pengalaman menengah ini menciptakan konteks yang penting untuk menafsirkan hasil efisiensi teknis pada bagian selanjutnya. Petani dengan pengalaman menengah telah memiliki pemahaman teknis dasar, namun belum tentu mampu mengoptimalkan kombinasi input secara sistematis, suatu pola yang akan tercermin dalam hasil analisis *slack* DEA. Luas lahan yang didominasi skala sempit, yaitu 64 persen pada kisaran 0,1 sampai 0,3 hektar, juga memiliki implikasi langsung terhadap skala efisiensi mengingat mayoritas DMU akan ditemukan berada pada kondisi *Increasing Returns to Scale*.

Tabel 1. Karakteristik Sosial Ekonomi Petani Responden (n=50)

Variabel	Kategori	Jumlah (orang)	Persentase (%)
Umur (tahun)	25 sampai 35	3	6
	lebih dari 35 sampai 45	16	32
	lebih dari 45 sampai 55	20	40
	lebih dari 55	11	22
Pendidikan	Sekolah Dasar	15	30
	Sekolah Menengah Pertama	15	30
	Sekolah Menengah Atas	19	38
	Sarjana (S1)	1	2
Luas Lahan (hektar)	kurang dari 0,1	12	24
	lebih dari 0,1 sampai 0,3	32	64
	lebih dari 0,3 sampai 0,5	5	10
	lebih dari 0,9 sampai 1,0	1	2
Pengalaman (tahun)	kurang dari 2	6	12
	2 sampai 3	38	76
	4 sampai 5	6	12
Tanggungan keluarga	2 sampai 3 orang	18	36
	4 sampai 5 orang	30	60
	lebih dari 5 orang	2	4

Sumber: Hasil Olahan Data Primer (2026)

Analisis Biaya, Penerimaan, Pendapatan, dan Keuntungan Usaha Tani

Hasil analisis finansial usaha tani bawang merah di Kabupaten Tabalong disajikan pada Tabel 2.

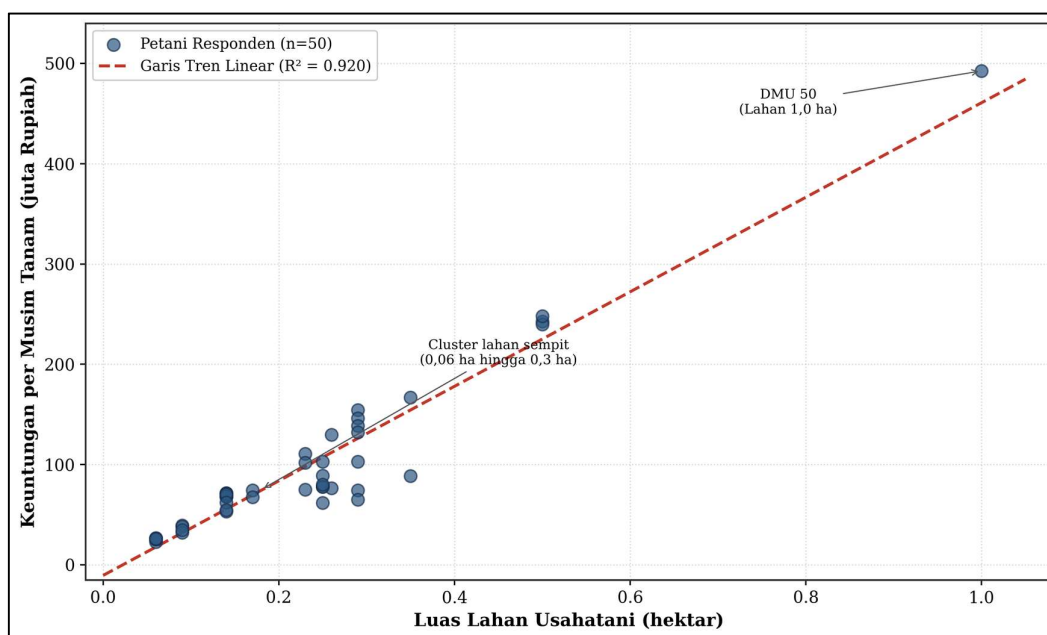
Tabel 2. Ringkasan Analisis Finansial Usaha Tani Bawang Merah (per Musim Tanam)			
Variabel	Minimum (Rupiah)	Rata-rata (Rupiah)	Maksimum (Rupiah)
Biaya Total (TC)	8.792.072	24.813.689	74.371.786
Penerimaan Total (TR)	33.600.000	116.094.000	567.000.000
Pendapatan	23.048.928	91.472.301	492.923.214
Keuntungan	22.968.928	91.280.311	492.628.214

Sumber: Hasil Olahan Data Primer (2026)

Rasio penerimaan terhadap biaya (*R/C ratio*) yang dihitung dari pembagian rata-rata penerimaan total terhadap rata-rata biaya total, yaitu Rp116.094.000 dibagi Rp24.813.689, menghasilkan nilai sebesar 4,68. Angka ini mengandung interpretasi ekonomi yang sangat kuat: setiap satu rupiah yang diinvestasikan petani dalam kegiatan usaha tani bawang merah di Kabupaten Tabalong menghasilkan penerimaan sebesar 4,68 rupiah. Nilai ini jauh melampaui temuan Maharani (2019) yang melaporkan *R/C ratio* sebesar 2,28 di Kecamatan Junrejo Kota Batu, dan lebih tinggi dari Nurhapsa dkk. (2015) dengan *R/C ratio* 2,11 di Kabupaten Enrekang. Perbedaan yang signifikan ini menunjukkan bahwa konteks Tabalong memiliki keunggulan komparatif yang substansial, kemungkinan karena kombinasi harga jual yang relatif tinggi (Rp60.000 per kilogram), produktivitas yang baik, dan struktur biaya yang terkelola.

Seluruh 50 petani sampel memperoleh keuntungan positif. Konsistensi ini sangat patut dicatat mengingat rentang keuntungan yang sangat lebar, dari Rp22.968.928 sampai Rp492.628.214. Kesenjangan antara nilai rata-rata keuntungan (Rp91.280.311) dan nilai minimum (Rp22.968.928) bukanlah anomali statistik, melainkan cerminan heterogenitas skala usaha yang nyata. Petani DMU 50 dengan luas lahan 1 hektar dan produksi 9.450 kilogram memperoleh keuntungan Rp492.628.214, atau lebih dari 21 kali lipat petani terkecil. Kedekatan antara nilai keuntungan dan pendapatan, dengan selisih hanya sekitar Rp192.000, mengindikasikan bahwa komponen biaya implisit, terutama tenaga kerja keluarga dan biaya kesempatan modal, relatif kecil dalam struktur biaya total. Pola ini umum dijumpai pada usaha tani skala keluarga di mana kontribusi tenaga kerja keluarga diperhitungkan pada nilai oportunitas yang rendah (Soekartawi, 2002).

Untuk memperjelas hubungan antara skala lahan dan keuntungan yang menjadi dasar argumentasi tentang *scale effect*, dilakukan visualisasi data 50 petani sampel yang ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hubungan Luas Lahan dengan Keuntungan Usaha Tani Bawang Merah di Kabupaten Tabalong

Gambar 1 mengonfirmasi adanya hubungan linear positif yang sangat kuat antara luas lahan dan keuntungan usaha tani bawang merah, dengan koefisien determinasi (R^2 -kuadrat) sebesar 0,920. Artinya, sekitar 92 persen variasi keuntungan antar petani dapat dijelaskan oleh perbedaan luas lahan. Distribusi titik-titik data menunjukkan adanya *cluster* yang sangat padat pada rentang lahan 0,06 sampai 0,3 hektar, di mana mayoritas petani Tabalong beroperasi. Posisi DMU 50 sebagai *outlier* teratas dengan lahan 1 hektar dan keuntungan hampir Rp493 juta memberikan sinyal kuat tentang potensi peningkatan keuntungan melalui peningkatan skala usaha. Temuan ini sejalan dengan argumentasi Marsaoly dkk. (2020) bahwa profitabilitas usaha tani bawang merah sangat sensitif terhadap volume produksi yang pada gilirannya dipengaruhi oleh skala lahan. Akan tetapi, hasil ini menggugat anggapan umum yang sering muncul pada literatur ekonomi pertanian, bahwa usaha tani skala kecil selalu efisien secara absolut. Pada kasus Tabalong, petani perlahan sempit tetap memperoleh keuntungan positif yang signifikan, sehingga inefisiensi skala bukan berarti ketidakmungkinan untung, melainkan keterbatasan optimalisasi keuntungan.

Analisis Risiko Produksi dan Manajemen Risiko Petani

Pengukuran risiko menggunakan pendekatan statistik dilakukan untuk memberikan kuantifikasi yang objektif terhadap ketidakpastian yang dihadapi petani. Hasil analisis risiko produksi dan keuntungan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis Risiko Produksi dan Risiko Keuntungan Usaha Tani Bawang Merah

Variabel Statistik	Risiko Produksi	Risiko Keuntungan
Rata-rata ($\bar{Q}$)	1.935 kg	Rp91.280.311
Variance (s^2)	2.356.075	$6,28 \times 10^{15}$
Simpangan Baku (s)	1.535 kg	Rp79.254.091
Batas Bawah ($L = \bar{Q} - 2s$)	negatif 1.135 kg	negatif Rp67.227.871
Koefisien Variasi (KV)	0,793	0,868
Kategori Risiko	Rendah ($KV < 1$)	Rendah ($KV < 1$)

Sumber: Hasil Olahan Data Primer (2026)

Kedua nilai koefisien variasi yang berada di bawah satu mengonfirmasi bahwa secara umum usaha tani bawang merah di Kabupaten Tabalong tergolong berisiko rendah. Akan tetapi, perbedaan antara KV produksi (0,793) dan KV keuntungan (0,868) menyimpan informasi yang sering kali terlewatkan dalam interpretasi yang dangkal. Fakta bahwa risiko keuntungan lebih tinggi daripada risiko produksi mengindikasikan bahwa variasi keuntungan tidak semata-mata berasal dari variasi volume panen, melainkan juga dari fluktuasi harga jual antar musim panen serta perbedaan struktur biaya antar petani. Asimetris risiko ini memiliki implikasi kebijakan yang penting: bahkan ketika produksi relatif stabil, keuntungan petani tetap rentan terhadap volatilitas pasar. Implikasi ini sejalan dengan temuan Lawalata dkk. (2017) di Kabupaten Bantul yang menemukan bahwa risiko pendapatan (1,2416) jauh lebih tinggi dari risiko produksi (0,8518), namun pada konteks Tabalong nilai absolut keduanya jauh lebih rendah, menunjukkan kondisi yang relatif lebih kondusif.

Dalam konteks komparatif, posisi Tabalong di antara studi-studi serupa sangat menarik untuk dianalisis. Anggraini dkk. (2021) di Desa Suatu Lama, Kabupaten Tapin, melaporkan koefisien variasi sebesar 0,101, jauh lebih rendah dari Tabalong, kemungkinan karena kondisi lahan dan irigasi yang lebih terkontrol pada lokasi tersebut. Di sisi lain, Ghazali & Wibowo (2019) mencatat KV sebesar 1,01 pada penanaman *off-season* di Nganjuk, Kusumawati (2023) mencatat KV 0,07 pada lokasi tertentu, dan Nur Iskandar (2024) melaporkan KV 0,87 di Kabupaten Ciamis. Tabalong berada pada posisi tengah antara studi-studi tersebut, lebih tinggi dari kondisi optimal Tapin namun masih jauh di bawah kondisi risiko tinggi pada penanaman *off-season*. Analisis Bawarta dkk. (2022) lebih jauh menunjukkan bahwa tingkat risiko produksi bawang merah dipengaruhi oleh penggunaan pupuk urea dan ZA, serta serangan hama dan penyakit. Pola yang konsisten antar studi tersebut menggarisbawahi pentingnya manajemen input yang terstandar untuk menekan variabilitas produksi.

Nilai batas bawah produksi yang negatif sebesar minus 1.135 kilogram secara statistik mengindikasikan skenario terburuk di mana produksi mendekati nol. Kondisi ini dapat terjadi secara agronomis akibat serangan *Fusarium oxysporum* dan *Alternaria porri* saat musim hujan berlebih, atau kekeringan berkepanjangan yang menghambat pembentukan umbi. Demikian pula, batas bawah keuntungan sebesar minus Rp67.227.871 mengisyaratkan bahwa tanpa cadangan modal yang memadai, petani berpotensi terlilit kerugian hingga Rp67 juta pada musim terburuk. Ini adalah risiko

ekstrem yang probabilitasnya rendah, namun tidak boleh diabaikan dalam perancangan sistem mitigasi risiko.

Dalam menghadapi berbagai sumber risiko, yaitu cuaca yang tidak menentu, serangan hama *Thrips tabaci* dan *Spodoptera exigua*, serta fluktuasi harga pasar, petani di Tabalong telah menerapkan kombinasi strategi manajemen risiko yang adaptif. Strategi *risk reduction* mencakup penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT), pemilihan varietas yang adaptif terhadap iklim setempat, dan penyesuaian jadwal tanam berdasarkan prakiraan cuaca. Strategi *risk transfer* dilakukan melalui kemitraan non-formal dengan pedagang pengepul dan diversifikasi usaha ke komoditas lain seperti cabai dan tomat, meskipun pola kemitraan formal seperti asuransi pertanian masih sangat terbatas. Strategi *risk coping* diterapkan melalui mempertahankan cadangan modal lintas musim dan memanfaatkan tenaga kerja keluarga secara intensif saat harga jual melemah, sehingga biaya operasional dapat ditekan. Strategi-strategi ini sejalan dengan pola yang ditemukan oleh Mutisari & Meitasari (2019) yang menemukan bahwa petani bawang merah cenderung berperilaku *risk averter* dalam menghadapi ketidakpastian.

Efisiensi Teknis Usaha Tani dengan Pendekatan *Data Envelopment Analysis*

Hasil analisis DEA model VRS terhadap 50 DMU usaha tani bawang merah di Kabupaten Tabalong disajikan secara berurutan pada Tabel 4 hingga Tabel 6.

Tabel 4. Distribusi Efisiensi Teknis VRS Usaha Tani Bawang Merah

Kategori Efisiensi	Jumlah DMU	Persentase (%)
Efisien sempurna (skor sama dengan 1,0000)	31	62
Kurang efisien (skor 0,90 sampai 0,99)	10	20
Tidak efisien (skor kurang dari 0,90)	9	18
Total	50	100

Sumber: Hasil Olahan Data Primer (2026)

Tabel 5. Ringkasan Indikator Efisiensi Teknis dan Skala Efisiensi

Indikator	Nilai
Efisiensi Teknis CRS rata-rata	0,8977 (89,77%)
Efisiensi Teknis VRS rata-rata	0,9588 (95,88%)
<i>Scale Efficiency</i> (SE) rata-rata	0,9349 (93,49%)
Nilai minimum TE VRS (DMU 38)	0,6591 (65,91%)
Kondisi skala dominan	<i>Increasing Returns to Scale</i> (IRS)

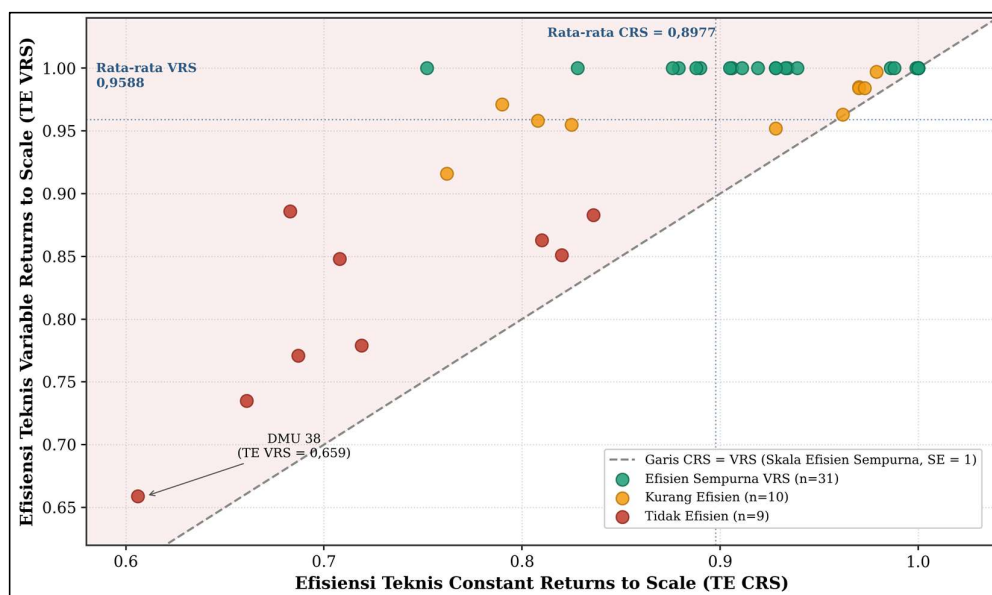
Sumber: Hasil Olahan Data Primer (2026)

Tabel 6. Rata-rata dan Maksimum *Slack* Input pada DMU Belum Efisien

Variabel Input	Rata-rata <i>Slack</i>	<i>Slack</i> Maksimum
Lahan (hektar)	0,01	0,10
Tenaga Kerja (Rupiah)	533.162	5.175.586
Benih (Rupiah)	424.962	4.295.941
Pupuk (Rupiah)	150.054	1.761.107
Modal (Rupiah)	85.492	1.045.125
Pestisida (Rupiah)	20.184	177.293

Sumber: Hasil Olahan Data Primer (2026)

Untuk visualisasi yang lebih komprehensif terkait kesenjangan antara efisiensi CRS dan VRS, distribusi 50 DMU disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Distribusi Efisiensi Teknis CRS dan VRS Petani Bawang Merah di Kabupaten Tabalong

Gambar 2 menampilkan posisi setiap DMU dalam ruang dua dimensi yang dibatasi oleh skor TE CRS pada sumbu horizontal dan TE VRS pada sumbu vertikal. Garis diagonal yang menghubungkan titik (0,55, 0,55) sampai (1,05, 1,05) merupakan garis CRS sama dengan VRS, yang merepresentasikan kondisi skala efisien sempurna. Jarak vertikal antara setiap titik DMU dengan garis diagonal merupakan visualisasi kesenjangan skala efisiensi. Daerah arsiran di atas garis diagonal mencakup seluruh kemungkinan kombinasi nilai TE yang terbatas oleh kendala matematis bahwa TE VRS selalu lebih besar atau sama dengan TE CRS. DMU 38 sebagai kasus paling ekstrem dengan TE VRS hanya 0,6591 dan TE CRS sebesar 0,606 menempati posisi terjauh dari garis diagonal, mengindikasikan kombinasi inefisiensi teknis murni dan inefisiensi skala yang signifikan. Sebaliknya, kelompok DMU efisien sempurna (titik hijau, $n = 31$) terkonsentrasi pada bagian atas grafik dengan TE VRS sama dengan satu, namun sebagian besar dari kelompok ini masih memiliki TE CRS kurang dari satu, yang memberi tahu bahwa meskipun mereka efisien secara teknis murni, mereka belum beroperasi pada skala optimal.

Rata-rata efisiensi teknis VRS sebesar 95,88 persen pada permukaan terlihat sebagai angka yang sangat tinggi, namun interpretasi yang cermat memerlukan kewaspadaan akademis. Tingginya nilai ini sebagian besar disebabkan oleh fakta bahwa *frontier* efisiensi DEA dibentuk oleh DMU paling efisien dari dalam populasi petani itu sendiri, bukan dari *benchmark* eksternal seperti petani terbaik tingkat nasional atau internasional. Artinya, 62 persen petani yang mencapai efisiensi sempurna belum tentu beroperasi pada level optimal absolut, melainkan optimal secara relatif terhadap sesama petani Tabalong. Implikasi metodologis ini penting: angka efisiensi teknis DEA tidak dapat diinterpretasikan sebagai jaminan bahwa praktik usaha tani sudah mendekati *best practice* global. Sebaliknya, angka tersebut adalah ukuran kinerja relatif yang harus dibaca dalam konteks populasi yang dianalisis. Hal ini sejalan dengan kritik metodologis yang dikemukakan oleh Cooper dkk. (2007) bahwa interpretasi DEA harus selalu menyertakan informasi tentang karakteristik referensi set.

Temuan ini juga sejalan namun lebih tinggi dari Pohan dkk. (2024) yang melaporkan TE VRS rata-rata 89,9 persen pada usaha tani pare di Kabupaten Tanah Laut, dan jauh lebih tinggi dari Fadhiwati dkk. (2014) yang menemukan rata-rata efisiensi teknis 0,802 pada usaha tani jagung di Provinsi Gorontalo. Perbandingan lintas komoditas dan lintas wilayah ini menggarisbawahi bahwa karakteristik komoditas, struktur input, dan kondisi sosial ekonomi petani secara bersama-sama memengaruhi tingkat efisiensi teknis yang dapat dicapai. Untuk kasus Tabalong, kombinasi pengalaman menengah, lahan yang relatif sempit, dan akses pasar yang baik tampaknya menciptakan kondisi yang memungkinkan tercapainya efisiensi teknis murni yang tinggi.

Yang lebih informatif secara manajerial dibandingkan dengan rata-rata TE VRS adalah kesenjangan antara TE CRS (89,77 persen) dan TE VRS (95,88 persen) yang menghasilkan *Scale Efficiency* rata-rata sebesar 93,49 persen. Kesenjangan ini menunjukkan bahwa sebagian besar inefisiensi yang diamati bukan berasal dari ketidakmampuan teknis petani dalam mengelola input, melainkan dari skala usaha yang belum optimal. Konfirmasi datang dari hasil dekomposisi yang menunjukkan bahwa mayoritas DMU berada pada kondisi *Increasing Returns to Scale* (IRS). Artinya, peningkatan input secara proporsional akan menghasilkan peningkatan output yang lebih besar dari proporsi peningkatan input. Bagi petani dengan lahan 0,06 hektar yang merupakan kelompok responden dominan, ini adalah sinyal yang kuat bahwa konsolidasi lahan atau kemitraan produksi kolektif berpotensi meningkatkan efisiensi secara signifikan, sebagaimana telah diargumentasikan oleh Banker dkk. (1984) dalam kerangka teoretisnya tentang skala efisiensi dan penjelasan Coelli dkk. (2005) tentang implikasi manajerial.

Analisis *slack* yang disajikan pada Tabel 6 mengungkap sumber inefisiensi yang sangat spesifik dan dapat ditindaklanjuti secara operasional. Tenaga kerja menempati posisi sebagai penyumbang inefisiensi terbesar, dengan rata-rata kelebihan penggunaan senilai Rp533.162 per musim per DMU yang belum efisien, dan pada kasus paling ekstrem mencapai Rp5.175.586. Apabila dikalkulasi pada agregat 19 petani belum efisien (kategori kurang efisien dan tidak efisien), total potensi penghematan biaya tenaga kerja mencapai sekitar Rp10,1 juta per musim tanam. Nilai ini cukup substansial untuk membenarkan intervensi kebijakan yang ditargetkan. Posisi kedua ditempati oleh kelebihan penggunaan benih dengan rata-rata *slack* Rp424.962 (maksimum Rp4.295.941), diikuti oleh pupuk dengan rata-rata *slack* Rp150.054. Sebaliknya, penggunaan lahan menunjukkan *slack* yang sangat kecil yaitu hanya 0,01 hektar, menegaskan bahwa lahan telah dimanfaatkan secara relatif efisien.

Profil inefisiensi yang spesifik ini memberikan arah intervensi yang berbeda dari rekomendasi generik yang sering muncul pada literatur sebelumnya. DMU 38 dengan nilai efisiensi terendah (0,6591) berada di Kecamatan Upau dan menunjukkan kombinasi penggunaan tenaga kerja, pupuk, dan benih yang berlebihan tanpa peningkatan output yang proporsional. Kemungkinan besar pola ini disebabkan oleh pengalaman berusaha tani yang baru satu tahun, dikombinasikan dengan luas lahan yang tidak proporsional terhadap kapasitas manajerialnya. Pola ini konsisten dengan argumentasi Sukiyono (2005) bahwa inefisiensi teknis pada petani pemula bukan semata-mata masalah input berlebih, melainkan masalah manajemen input yang belum teroptimasi. Dalam konteks ini, intervensi pelatihan teknis yang spesifik dan pendampingan langsung di lapangan menjadi sangat penting.

Implikasi kebijakan dari temuan analisis DEA ini sangat konkret dan dapat diimplementasikan oleh pemerintah daerah. Pertama, DKPPTPH Kabupaten Tabalong perlu memprioritaskan program Sekolah Lapang Penggunaan Input Berimbang yang ditargetkan secara spesifik kepada 9 petani dengan skor efisiensi di bawah 0,90 sebagai prioritas pertama, dan 10 petani kategori kurang efisien sebagai prioritas kedua. Fokus materi pelatihan adalah pengurangan penggunaan tenaga kerja dan benih yang berlebihan, dengan kalibrasi penggunaan input berdasarkan rasio referensi yang ditarik dari 31 petani efisien sebagai *benchmark* internal. Kedua, dalam jangka menengah, penguatan kelembagaan kelompok tani agar dapat melakukan pengelolaan lahan secara kolektif akan membantu petani perlahan sempit untuk keluar dari jebakan IRS dan bergerak menuju skala produksi yang lebih optimal. Pola koperasi produksi atau

Pola koperasi produksi atau *corporate farming* skala mikro yang melibatkan agregasi lahan dari beberapa petani tetangga merupakan model yang potensial. Ketiga, perluasan skala adopsi melalui program pengembangan kawasan bawang merah terpadu dengan dukungan irigasi yang stabil, akses input bersubsidi terkontrol, dan jaminan pemasaran melalui kemitraan dengan Bulog atau pasar lelang regional, akan memperkuat posisi Tabalong sebagai daerah penyangga pangan kawasan IKN secara terstruktur. Pendekatan terpadu ini sejalan dengan rekomendasi strategis yang dikemukakan oleh Prastuti & Pangestuti (2017) tentang pengembangan budidaya bawang merah berkelanjutan.

Akhirnya, analisis terintegrasi antara dimensi risiko dan dimensi efisiensi dalam penelitian ini menghasilkan suatu sintesis yang penting. Petani Tabalong yang efisien secara teknis cenderung menunjukkan profil risiko yang lebih terkendali, sementara petani yang belum efisien cenderung menghadapi risiko yang lebih tinggi karena penggunaan input yang berlebihan menambah biaya namun tidak proporsional dengan output. Hubungan ini menggarisbawahi bahwa peningkatan efisiensi teknis sekaligus berkontribusi terhadap mitigasi risiko, sehingga intervensi kebijakan yang fokus pada peningkatan efisiensi memiliki dampak ganda. Temuan ini selaras dengan kerangka

konseptual Hardaker dkk. (2015) yang menempatkan efisiensi sebagai salah satu strategi mitigasi risiko endogen yang paling fundamental.

KESIMPULAN

Usaha tani bawang merah di Kabupaten Tabalong terbukti tidak hanya menguntungkan secara finansial, tetapi sangat layak dan memiliki daya tahan ekonomi yang kuat. Dengan rata-rata biaya total Rp24.813.689 dan penerimaan Rp116.094.000 per musim tanam, R/C *ratio* sebesar 4,68 menempatkan Tabalong sebagai salah satu wilayah dengan performa ekonomi usaha tani bawang merah terbaik di Kalimantan. Fakta bahwa seluruh 50 petani sampel memperoleh keuntungan positif dengan rentang Rp22,97 juta sampai Rp492,63 juta mengukuhkan argumen bahwa bawang merah adalah komoditas unggulan yang layak diperkuat dalam kerangka kebijakan pangan regional, terutama mengingat peran strategis Tabalong sebagai daerah penyangga pangan kawasan IKN. Dari sisi risiko, koefisien variasi produksi (0,793) dan keuntungan (0,868) yang keduanya berada di bawah satu mengonfirmasi bahwa fluktuasi usaha tani masih dalam batas yang dapat dikelola. Asimetris antara risiko keuntungan yang lebih tinggi dari risiko produksi mengungkap dimensi risiko harga yang membutuhkan strategi mitigasi tersendiri. Penguatan sistem informasi harga, perluasan akses asuransi pertanian, dan stabilisasi harga melalui kemitraan kelembagaan diperlukan untuk memperkuat ketahanan petani terhadap volatilitas pasar, melengkapi strategi manajemen risiko adaptif yang telah diterapkan petani secara mandiri. Analisis efisiensi teknis dengan pendekatan DEA model VRS menghasilkan rata-rata 95,88 persen, dengan 62 persen petani telah mencapai efisiensi sempurna, sementara 38 persen petani menyisakan ruang perbaikan yang teridentifikasi secara jelas. Sumber inefisiensi utama berasal dari kelebihan penggunaan tenaga kerja dengan rata-rata *slack* Rp533.162 per DMU per musim, benih (Rp424.962), dan pupuk (Rp150.054). Dominasi kondisi *Increasing Returns to Scale* pada mayoritas DMU mengindikasikan bahwa peningkatan skala usaha melalui konsolidasi lahan atau manajemen kolektif kelompok tani adalah strategi jangka menengah yang menjanjikan. Pemerintah Kabupaten Tabalong melalui DKPPTPH disarankan segera merancang program Sekolah Lapang Penggunaan Input Berimbang yang ditargetkan kepada 19 petani belum efisien dengan menggunakan 31 petani efisien sebagai *benchmark* internal. Target peningkatan TE agregat di atas 98 persen dalam dua musim tanam ke depan merupakan sasaran yang realistis dan dapat diukur untuk memastikan keberlanjutan pengembangan komoditas strategis ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, I., Fauzi, M., & Rifiana, R. (2021). Analisis Risiko Produksi Bawang Merah (*Allium Ascalonicum* L.) di Desa Suato Lama Kecamatan Salam Babaris Kabupaten Tapin. *Frontier Agribisnis*, 5(1), 247–254.
- Astuti, L. T. W., Daryanto, A., Syaukat, Y., & Daryanto, H. K. (2019). Analisis resiko produksi usahatani bawang merah pada musim kering dan musim hujan di Kabupaten Brebes. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, 3(4), 840–852.
- Badan Pusat Statistik. (2020). Statistik produksi bawang merah nasional tahun 2020. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik. (2021). Analisis kinerja perdagangan bawang merah. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik Kalimantan Selatan. (2020). Luas tanam dan produksi bawang merah di Kalimantan Selatan tahun 2020. Banjarmasin: BPS Kalimantan Selatan.
- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, 30(9), 1078–1092.
- Bawarta, I. G. A. A., Yasa, I. M. W., & Arisena, G. M. K. (2022). Analisis Risiko Produksi Usahatani Bawang Merah. *Benchmark*, 3(1), 33–42.
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429–444.
- Coelli, T. J., Prasada Rao, D. S., O'donnell, C. J., & Battese, G. E. (2005). *An introduction to efficiency and productivity analysis*. Springer.

- Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Tone, K. (2007). *Data envelopment analysis: a comprehensive text with models, applications, references and DEA-solver software* (Vol. 2). Springer.
- Debertin, D. L. (2012). *Agricultural production economics*.
- Fadwiwati, A. Y., Hartoyo, S., Kuncoro, S. U., & Rusastra, I. W. (2014). Analisis efisiensi teknis, efisiensi alokatif, dan efisiensi ekonomi usahatani jagung berdasarkan varietas di Provinsi Gorontalo. *Jurnal Agro Ekonomi*, 32(1), 1–12.
- Fariyanti, A. (2008). Perilaku Ekonomi Rumah tangga Petani Sayuran Dalam Menghadapi Risiko Produksi dan Harga Produk di Kecamatan Pangalengan Kabupaten Bandung.[Disertasi]. *Disertasi Doktor. Sekolah Pasca Sarjana IPB, Bogor*.
- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society Series a: Statistics in Society*, 120(3), 253–281.
- Ghozali, M. R., & Wibowo, R. (2019). Analisis Risiko Produksi Usahatani Bawang Merah di Desa Petak Kecamatan Bagor Kabupaten Nganjuk. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, 3(2), 294–310.
- Hardaker, J. B., Lien, G., Anderson, J. R., & Huirne, R. B. M. (2015). *Coping with risk in agriculture: Applied decision analysis*. Cabi.
- Kasim, S. (2006). Ilmu usahatani. Banjarbaru: Universitas Lambung Mangkurat Press.
- Kementerian Pertanian. (2021). Pusat data dan sistem informasi pertanian. Jakarta: Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Kusumawati, N. F. (2023). Analisis Risiko Produksi Dan Pendapatan Usahatani Bawang Merah. *Language*, 54, 62.
- Lawalata, M., Darwanto, D. H., & Hartono, S. (2017). Risiko usahatani bawang merah di Kabupaten Bantul. *Jurnal Agrica*, 10(2), 56.
- Maharani, N. (2019). Pendapatan Usahatani Bawang Merah di Kecamatan Junrejo Kota Batu. *Jurnal Ilmiah Hijau Cendekia*, 4(2), 70–73.
- Marsaoly, H. A., Sangadji, S. S., & Sumartono, E. (2020). Analisis Profitabilitas Usaha Tani Bawang Merah pada Unit Transmigrasi (Trans Koli). *AGRITEPA: Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pertanian*, 7(2), 142–151.
- Mutisari, R., & Meitasari, D. (2019). Analisis Risiko Produksi Usaha Tani Bawang Merah di Kota Batu. *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, 3(3), 655–662.
- Nur Iskandar, I. (2024). *ANALISIS RISIKO PRODUKSI USAHATANI BAWANG MERAH (Suatu Kasus Pada Usahatani Bawang Merah Di Desa Cibeureum Kecamatan Sukamantri Kabupaten Ciamis)*.
- Nurhapsa, N., Kartini, K., & Arham, A. (2015). Analisis pendapatan dan kelayakan usahatani bawang merah di Kecamatan Anggeraja Kabupaten Enrekang. *Journal Galung Tropika*, 4(3), 137–143.
- Permana, A. (2011). *Analisis risiko produksi bunga potong mawar pada PT Momenta Agrikultura (Amazing Farm) di Kecamatan Lembang, Kabupaten Bandung*.
- Pohan, R. P., Ferrianta, Y., & Yanti, N. D. (2024). Technical Efficiency in Bitter Melon Plants Using Data Envelopment Analysis (DEA) Model in Tanah Laut District. *International Journal of Science and Environment (IJSE)*, 4(4), 136–145.
- Prastuti, T. C. M. T. R., & Pangestuti, R. (2017). Analisa kelayakan usaha budidaya bawang merah ramah lingkungan di Kabupaten Tegal. *Agronomika*, 12(01).
- Soekartawi, S. (2002). Prinsip Dasar Ekonomi Pertanian, Teori dan Aplikasi, Edisi Revisi. *Raja Grafindo Persada. Jakarta*.
- Sukiyono, K. (2005). Faktor penentu tingkat efisiensi teknik usahatani cabai merah di Kecamatan Selupu Rejang, Kabupaten Rejang Lebong. *Jurnal Agro Ekonomi*, 23(2), 176–190.
- Susanti, H. (2018). Produktivitas bawang merah di Indonesia: Tantangan dan peluang. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 6(2), 45–56.