RESWARA: Jurnal Riset Ilmu Teknik
2026, Vol. 4, No. 3, pp. 706-717
E-ISSN: 3025-9444

Ekoefisiensi Penggunaan Input Produksi pada Usaha Pembibitan Alpukat (*Persea americana Mill*): Studi Kasus di CV. Mitra Tani, Kabupaten Sleman, Yogyakarta

Farhan Mahbubi [1], Meita Puspa Dewi [2]✉
(1,2) Program Studi Agribisnis, Universitas Nahdlatul Ulama, Yogyakarta, Indonesia

Abstrak: Meningkatnya permintaan bibit alpukat berkualitas mendorong intensifikasi penggunaan input pada usaha pembibitan, sementara kajian ekoefisiensi pada level input masih jarang ditemukan dalam literatur agribisnis hortikultura Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengidentifikasi jenis dan besaran input produksi yang digunakan di CV. Mitra Tani; (2) mengukur kelayakan ekonomi dan ekoefisiensi input terukur (bibit, tenaga kerja, dan air); serta (3) mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi tingkat ekoefisiensi tersebut. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan desain studi kasus tunggal; data primer dikumpulkan melalui wawancara terstruktur dengan pemilik usaha pada Februari–April 2026. Ekoefisiensi dihitung menggunakan simple ratio approach, sedangkan kelayakan ekonomi diukur dengan R/C Ratio. Hasil penelitian menunjukkan biaya tenaga kerja mendominasi struktur biaya produksi sebesar 96%, mencerminkan karakter usaha pembibitan yang padat karya akibat proses grafting manual. R/C Ratio sebesar 2,0 menunjukkan usaha ini layak secara ekonomi dan kompetitif dibandingkan usaha sejenis di Jawa Tengah. Ekoefisiensi bibit mencapai Rp20.000/batang, tenaga kerja 3,47 batang/HOK, dan air 0,0003 batang/liter. Tiga faktor structural diantaranya keterbatasan SDM ahli, tekanan upah tenaga kerja perkotaan, dan penurunan daya beli pasar teridentifikasi membatasi ekoefisiensi..

Article history:
Received: 05 July 2026
Revised: 25 July 2026
Accepted: 27 July 2026
Published: 28 July 2026

Kata kunci:
eko-efisiensi, pembibitan alpukat, persea americana, rasio R/C, produktivitas tenaga kerja

Abstract: *Rising demand for quality avocado seedlings intensifies input use in nursery businesses, yet eco-efficiency analysis at the input level remains underexplored in Indonesian horticultural agribusiness literature. This study aims to: (1) identify the types and quantities of production inputs used at CV. Mitra Tani; (2) measure economic feasibility and eco-efficiency of measurable inputs (seedlings, labor, and water); and (3) identify factors influencing eco-efficiency levels. A quantitative descriptive case study design was employed, with primary data collected through structured interviews with the nursery owner on February - April 2026. Eco-efficiency was calculated using a simple ratio approach, while economic feasibility was assessed using the R/C Ratio. Results show that labor cost dominates the cost structure at 96% of total production, reflecting the labor-intensive nature of manual grafting. The R/C Ratio of 2.0 confirms economic feasibility and positions CV Mitra Tani competitively among similar enterprises in Central Java. Seedling eco-efficiency reached IDR 20,000/stem, labor eco-efficiency 3.47 stems/workday, and water eco-efficiency 0.0003 stems/liter. Three structural factors constrain eco-efficiency: limited specialized labor expertise, high urban wage costs, and declining market purchasing power. Eco-efficiency improvements can be achieved without additional inputs through grafting procedure standardization and targeted human resource development. This study contributes an empirical framework for input-level eco-efficiency analysis in horticultural nursery agribusiness.*

Keyword:
eco-efficiency, avocado nursery, persea americana, R/C ratio, labor productivity

This is an open-access article under the CC-BY-SA License.

How to cite: Mahbubi, F., & Dewi, M. P. (2026). Ekoefisiensi Penggunaan Input Produksi pada Usaha Pembibitan Alpukat (*Persea americana Mill*): Studi Kasus di CV. Mitra Tani, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. *RESWARA: Jurnal Riset Ilmu Teknik*, *4*(3), 706–717. https://doi.org/10.70716/reswara.v4i3.712

✉ *Corresponding author:* ***meita.puspa.d@unu-jogja.ac.id***
Copyright © 2026, the author(s)

PENDAHULUAN

Alpukat (Persea americana Mill.) merupakan komoditas hortikultura unggulan yang mengalami peningkatan permintaan secara konsisten, baik di pasar domestik maupun global. Pasar alpukat global diestimasi meningkat dari USD 9 miliar pada 2021 menjadi USD 18,5 miliar pada 2026, dengan laju pertumbuhan tahunan (CAGR) diperkirakan sebesar 8.33 % antara 2026 hingga 2031 (Mordor Intelligence, 2026). Sedangkan Badan Pusat Statistik (2024) menyatakan produksi alpukat Indonesia mencapai 874.046 ton pada tahun 2023, meningkat 0,95% dibandingkan tahun sebelumnya. Berdasarkan Food and Agriculture Organization of the United Nations (2024), Indonesia menempati peringkat kelima produsen alpukat terbesar di dunia dengan total produksi 874.046 ton, sekaligus menjadi produsen terbesar di kawasan Asia dengan areal panen mencapai lebih dari 65.000 hektar.

Peningkatan skala produksi alpukat secara langsung meningkatkan tekanan terhadap ketersediaan bibit berkualitas sebagai input produksi paling hulu (Evdilek & Arslan, 2025). Keberhasilan budidaya alpukat secara penuh ditentukan oleh mutu dan kecukupan bibit di tahap pembibitan, terutama melalui metode sambung pucuk (grafting) yang menjadi teknik perbanyakan vegetatif dominan untuk mempertahankan sifat unggul varietas. Penelitian Rahmawati et al. (2024) menegaskan bahwa fase pembibitan dan teknik perbanyakan vegetatif sangat menentukan keberhasilan kebun produksi sekaligus membuka peluang agribisnis pembibitan yang strategis.

Saragi & Pelawi (2024) menjelaskan bahwa usaha pembibitan alpukat berperan sebagai subsistem agribisnis yang strategis, namun hingga kini masih relatif kurang mendapat perhatian analitik dibandingkan usaha budidayanya. Kajian terhadap agribisnis pembibitan alpukat di Indonesia menunjukkan bahwa usaha ini memiliki potensi kelayakan finansial yang menjanjikan, namun pengembangan strategisnya masih menghadapi keterbatasan dalam aspek pengelolaan input dan penguatan kelembagaan (Adreina et al., 2022).

Pertumbuhan permintaan bibit mendorong pelaku usaha pembibitan untuk meningkatkan kapasitas produksi, yang secara simultan meningkatkan intensitas penggunaan input seperti entres/batang bawah, pupuk, pestisida, tenaga kerja, dan air irigasi. Apabila peningkatan penggunaan input ini tidak dikelola secara efisien, dua konsekuensi strategis dapat muncul secara bersamaan: pembengkakan biaya produksi dan tekanan terhadap lingkungan. Tekanan lingkungan tersebut dapat berupa residu bahan kimia maupun eksploitasi sumber daya air (Gomes et al., 2025).

Tekanan permintaan yang meningkat berpotensi mendorong penggunaan input secara berlebihan apabila tidak diimbangi dengan pengukuran efisiensi yang terstruktur, Ekoefisiensi didefinisikan sebagai rasio antara economic value added dengan tekanan lingkungan agregat (Heidenreich et al., 2022). Pendekatan ini menempatkan efisiensi ekonomi dan tanggung jawab lingkungan bukan sebagai tujuan yang saling bertentangan, melainkan sebagai dua dimensi yang dapat dioptimalkan secara bersamaan (Shi et al., 2023).

Kajian ekoefisiensi pada sektor agribisnis hortikultura di Indonesia masih terbatas pada komoditas tanaman pangan dan perkebunan. Sektor agribisnis hortikultura di Indonesia masih menghadapi tantangan terkait efisiensi produksi, termasuk manajemen sumber daya yang belum optimal sebagai faktor utama yang menghambat peningkatan produktivitas. Penelitian sebelumnya banyak membahas studi pada usaha pembibitan hanya berfokus pada analisis pendapatan dan R/C Ratio sebatas indikator kelayakan ekonomi, tanpa menyertakan dimensi efisiensi penggunaan input

Copyright © 2026, the author(s). This is an open access article under the CC-BY-SA License.

secara spesifik per sumber daya (Fauzan et al., 2025). Namun pendekatan efisiensi alokatif per input belum dilakukan pada studi pembibitan alpukat.

Kebaruan penelitian ini terletak pada dua aspek. Pertama, penerapan simple ratio approach yang sebelumnya digunakan pada evaluasi efisiensi alokatif usahatani tanaman semusim (Mudaffar, 2023) ke dalam konteks usaha pembibitan tanaman tahunan berbasis perbanyakan vegetatif (grafting), yang memiliki karakteristik biaya dan siklus produksi berbeda dari usahatani pangan. Kedua, penelitian ini mengintegrasikan pengukuran ekoefisiensi kuantitatif per-input dengan analisis kualitatif faktor struktural dalam satu kerangka studi kasus tunggal, sehingga tidak hanya menghasilkan angka kelayakan dan efisiensi, tetapi juga penjelasan kontekstual atas penyebabnya.

CV. Mitra Tani, Kabupaten Sleman, Yogyakarta, merupakan unit usaha pembibitan alpukat yang telah beroperasi selama sembilan tahun dengan kapasitas produksi 5.000 batang per siklus, mengelola 20 varietas dengan metode sambung pucuk, dan menggunakan sistem produksi semi-organik. Kombinasi karakteristik ini menjadikan CV. Mitra Tani sebagai kasus yang representatif untuk menganalisis ekoefisiensi penggunaan input pada usaha pembibitan alpukat skala menengah.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis dan besaran penggunaan input produksi pada usaha pembibitan alpukat di CV. Mitra Tani, mengukur tingkat kelayakan ekonomi dan ekoefisiensi input produksi yang terukur (bibit, tenaga kerja, dan air) serta mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi tingkat ekoefisiensi tersebut. Hasil penelitian diharapkan memberikan kontribusi empiris terhadap pengembangan kerangka analisis ekoefisiensi pada usaha pembibitan hortikultura, sekaligus menjadi rujukan operasional bagi pengelola usaha sejenis dalam merumuskan strategi efisiensi input yang berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan desain studi kasus pada satu unit usaha pembibitan alpukat, yaitu CV. Mitra Tani, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, yang dilaksanakan pada Februari–April 2026. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan pengukuran, perhitungan, dan interpretasi nilai ekoefisiensi masing-masing input produksi secara numerik berdasarkan data lapangan (Sugiyono, 2017). Lokasi ditentukan secara purposive sampling berdasarkan dua kriteria: pengalaman operasional selama 9 tahun di bidang pembibitan dan pengelolaan 20 varietas alpukat dengan kapasitas produksi 5.000 batang per siklus.

Data primer dikumpulkan melalui wawancara terstruktur, observasi lapangan, dan pencatatan langsung data input–output produksi, meliputi jumlah dan harga entres/batang bawah, komposisi dan volume media tanam, jenis dan dosis pupuk, jenis dan volume pestisida, jumlah tenaga kerja dan sistem penggajian, sumber dan volume air irigasi, kapasitas produksi, harga jual, serta total penerimaan dan biaya produksi. Data sekunder diperoleh dari dokumen produksi CV. Mitra Tani, publikasi BPS, dan literatur ekoefisiensi agribisnis pembibitan.

Validitas dan Reliabilitas Data

Untuk menjaga validitas data primer, peneliti melakukan triangulasi sumber dengan membandingkan hasil wawancara terstruktur dengan hasil observasi lapangan langsung serta pencatatan produksi CV. Mitra Tani. Data yang diperoleh dari wawancara juga dikonfirmasi ulang

Copyright © 2026, the author(s). This is an open access article under the CC-BY-SA License.

(member checking) kepada pemilik usaha sebagai informan kunci untuk memastikan kesesuaiannya dengan kondisi riil di lapangan.

Metode Analisis Data

Analisis Biaya dan Penerimaan

Total biaya produksi dihitung dengan menjumlahkan seluruh biaya tetap (fixed cost) dan biaya variabel (variable cost) yang dikeluarkan selama satu siklus produksi, menggunakan persamaan:

$$TC = FC + VC$$

Total penerimaan dihitung dari perkalian jumlah bibit terjual dengan harga jual per batang (Salea et al., 2023);

$$TR = P \times Q$$

di mana TR = total penerimaan (Rp), P = harga jual per batang (Rp/batang), dan Q = jumlah bibit terjual (batang/siklus).

Analisis R/C Ratio

Kelayakan ekonomi usaha diukur menggunakan Revenue/Cost Ratio (R/C Ratio), yaitu rasio total penerimaan terhadap total biaya produksi (Soekartawi, dalam Salea et al., 2023).

$$R/C\ Ratio = TR / TC$$

dengan kriteria: R/C Ratio > 1 menunjukkan usaha layak dan menguntungkan, R/C Ratio = 1 menunjukkan usaha berada pada titik impas, dan R/C Ratio < 1 menunjukkan usaha mengalami kerugian.

Pengukuran Ekoefisiensi Input

Ekoefisiensi masing-masing input diukur menggunakan simple ratio approach, yaitu perbandingan antara nilai penerimaan (output ekonomi) dengan jumlah input yang digunakan per siklus produksi (Mudaffar, 2023). Formula yang digunakan untuk masing-masing input adalah:

Tabel 1. Indikator ekoefisiensi berdasarkan simple ratio approach

Indikator ekoefisiensi	Formula	Satuan
Ekoefisiensi Bibit	TR / Jumlah Entres	Rp/batang
Ekoefisiensi Tenaga Kerja	Bibit Terjual / HOK total	batang/HOK
Ekoefisiensi Air	Bibit Terjual / Volume Air (L)	batang/liter
R/C Ratio	TR/TC	-

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Penggunaan Input Produksi CV Mitra Tani

CV. Mitra Tani mengelola usaha pembibitan alpukat (Persea americana Mill.) di atas lahan seluas 3.000 m^2 dengan kapasitas produksi 5.000 batang per siklus menggunakan metode sambung pucuk (grafting). Berdasarkan hasil wawancara, kegiatan produksi bibit mencakup penggunaan enam jenis

Copyright © 2026, the author(s). This is an open access article under the CC-BY-SA License.

input utama diantaranya entres/batang bawah, media tanam, pupuk, pestisida, tenaga kerja, dan air irigasi (Tabel 2.).

Tabel 2. Profil Penggunaan Input Produksi per Siklus Produksi

Jenis Input	Volume/Jumlah per Siklus	Biaya (Rp)
Entres/Batang Bawah	5.000 batang	-*
Media Tanam (sekam, kompos, dolomit)	100 karung	1.500.000
Pupuk Organik	±50 kg	Termasuk media
Pupuk Anorganik	±50 kg	Tidak dirinci
Pestisida	5 botol	500.000
Tenaga Kerja (3 orang, gaji bulanan)	864 HOK/tahun	48.000.000
Air Irigasi (sumur bor)	±10.000.000 liter/siklus	0 (tidak berbiaya)
Total Biaya Produksi	**-**	**50.000.000**

*) Entres/batang bawah diperoleh dengan menyemaikan biji alpukat seharga Rp200/biji selama 4 bulan sebelum proses grafting; biaya termasuk dalam komponen biaya operasional yang tidak dirinci secara terpisah oleh responden.
Sumber: Data primer, 2026.

Berdasarkan Tabel 2, biaya tenaga kerja mendominasi struktur biaya produksi CV. Mitra Tani sebesar Rp48.000.000 per siklus atau 96% dari total biaya, yang mencerminkan karakter usaha pembibitan alpukat sebagai kegiatan labor-intensive, artinya seluruh proses grafting dilakukan secara manual oleh tenaga kerja terampil mulai dari penyemaian, penyambungan pucuk, hingga perawatan pasca-grafting. Kondisi ini sejalan dengan temuan Kubota et al. (2017) yang menyatakan bahwa produksi bibit grafting secara manual menimbulkan biaya tenaga kerja sebagai komponen input dominan, dengan proporsi mencapai 40–60% dari total biaya produksi. Sedangkan pada kasus CV. Mitra Tani proporsi tersebut bahkan jauh lebih tinggi, yang dapat dijelaskan oleh tingginya upah tenaga kerja di wilayah perkotaan Sleman dibandingkan sentra pembibitan di daerah pedesaan.

Penggunaan air irigasi bersumber dari sumur bor sehingga tidak menimbulkan biaya langsung bagi pengelola. Estimasi volume penyiraman sebesar ±2 liter/pohon/hari terhadap 5.000 batang menghasilkan total kebutuhan air sekitar 10.000.000 liter per siklus (365 hari). Pola ini sebenarnya masih perlu dianalisis lebih lanjut dikarenakan Grafton et al. (2018) menyatakan bahwa ketiadaan harga air justru mendorong penggunaan yang tidak terukur dan berisiko terhadap keberlanjutan air tanah jangka panjang

Pencatatan penggunaan pupuk dan pestisida tidak dilakukan secara rutin dan terstruktur oleh pengelola. Pupuk organik (pupuk kandang) diberikan dalam satuan genggaman tangan (±20-30 gram/polybag), sedangkan pupuk anorganik diberikan berdasarkan pengalaman lapangan tanpa mengacu pada rekomendasi teknis baku. Keterbatasan pencatatan ini menyebabkan ekoefisiensi kedua input tersebut tidak dapat dihitung secara valid, dan oleh karenanya hanya dilaporkan secara deskriptif pada bagian ini.

Kelayakan ekonomi

R/C Ratio

Kelayakan ekonomi usaha pembibitan alpukat CV. Mitra Tani diukur menggunakan Revenue/Cost Ratio (R/C Ratio) berdasarkan data total penerimaan dan total biaya produksi per siklus. Hasil perhitungan disajikan pada Tabel 2.

Copyright © 2026, the author(s). This is an open access article under the CC-BY-SA License.

Tabel 3. Analisis Kelayakan Ekonomi per Siklus Produksi

Komponen	Nilai (Rp)	Keterangan
Total Penerimaan (TR)	100.000.000	5.000 btg × Rp 20.000
Total Biaya Produksi (TC)	50.000.000	Biaya operasional 1 siklus
Pendapatan Bersih (TR − TC)	50.000.000	-
R/C Ratio	**2,0**	**Layak (> 1)**

Sumber: Data primer, 2026 (diolah).

Berdasarkan hasil perhitungan tabel 2., diperoleh R/C Ratio sebesar 2,0. Nilai ini berarti setiap Rp1,00 biaya yang dikeluarkan menghasilkan penerimaan sebesar Rp2,00, atau keuntungan bersih sebesar Rp1,00. Berdasarkan kriteria kelayakan Watuseke et al., (2023), usaha dinyatakan layak dan menguntungkan apabila R/C Ratio > 1, sehingga usaha pembibitan CV. Mitra Tani secara ekonomi terbukti layak untuk dijalankan dan dikembangkan.

Jika dibandingkan dengan penelitian terdahulu pada komoditas yang sama, nilai R/C Ratio sebesar 2,0 berada di bawah hasil yang diperoleh Anugrah dalam Zahri et al., (2025) pada usaha pembibitan alpukat aligator di Kabupaten Blitar yang mencapai R/C Ratio 4,505. Perbedaan ini dapat dijelaskan oleh dua faktor utama diantaranya skala produksi CV. Mitra Tani yang lebih besar (5.000 batang/siklus) berdampak pada beban biaya tenaga kerja yang lebih tinggi per satuan output, kemudian lokasi usaha di wilayah perkotaan Sleman, Yogyakarta, menyebabkan biaya tenaga kerja jauh lebih tinggi dibandingkan daerah pedesaan yang menjadi lokasi penelitian pembanding.

Kondisi ini sesuai dengan pernyataan pengelola bahwa tingginya upah tenaga kerja di wilayah perkotaan menjadi salah satu kendala struktural utama efisiensi usaha. Nilai R/C Ratio = 2,0 yang dicapai CV. Mitra Tani masih berada di atas nilai pembibitan alpukat Kalibening di Kabupaten Semarang yang mengandalkan lahan sewa, yang hanya menghasilkan R/C Ratio sebesar 1,58, meskipun di bawah nilai R/C Ratio pembibitan pada lahan milik sendiri di lokasi yang sama sebesar 1,80 (Rohmad et al., 2024). Perbandingan ini menunjukkan bahwa CV. Mitra Tani memiliki margin keuntungan yang kompetitif di antara usaha pembibitan alpukat skala menengah di Jawa Tengah, meski dengan beban biaya tenaga kerja perkotaan yang jauh lebih tinggi.

Tingginya proporsi biaya tenaga kerja terhadap R/C Ratio yang dicapai CV. Mitra Tani menggambarkan trade-off antara skala produksi dan biaya faktor produksi lokal. Semakin besar skala produksi tanpa disertai efisiensi tenaga kerja yang setara, semakin besar pula proporsi biaya yang harus ditanggung per unit output. Temuan ini menunjukkan bahwa kelayakan usaha secara keseluruhan (R/C Ratio) dan efisiensi pada masing-masing input (ekoefisiensi) adalah dua hal yang berbeda dan tidak selalu berjalan bersamaan. Usaha bisa saja tetap untung secara keseluruhan, meskipun ada satu bagian prosesnya, misalnya penggunaan tenaga kerja, yang sebenarnya belum efisien

Nilai R/C Ratio sebesar 2,0 juga konsisten dengan persepsi efisiensi pengelola sendiri, yang mendefinisikan efisiensi usaha sebagai kondisi di mana biaya operasional tidak melampaui 50% dari total penerimaan. Pendekatan perspektif emic ini secara tidak langsung mencerminkan rasio biaya terhadap penerimaan (cost ratio = TC/TR = 0,5), yang ekuivalen dengan R/C Ratio = 2,0. Temuan ini menarik karena menunjukkan bahwa pengelola secara intuitif menggunakan tolok ukur yang setara dengan R/C Ratio tanpa merujuk pada kerangka analisis formal, suatu fenomena yang menggambarkan pengelolaan berbasis pengalaman lapangan yang ternyata konsisten dengan teori ekonomi usahatani.

Nilai R/C Ratio sebesar 2,0 yang diperoleh dari perhitungan ternyata konsisten dengan cara pengelola CV. Mitra Tani sendiri menilai efisiensi usahanya. Pengelola menyatakan bahwa usaha

Copyright © 2026, the author(s). This is an open access article under the CC-BY-SA License.

dianggap efisien apabila biaya operasional tidak melebihi 50% dari TR. Artinya, pengelola telah menggunakan ukuran yang secara substansi sama dengan R/C Ratio, meskipun tidak menggunakan terminologi akademis. Hal ini menunjukkan bahwa pengalaman lapangan selama 24 tahun telah membentuk intuisi manajerial yang sejalan dengan teori ekonomi usahatani.

Ekoefisiensi Input Produksi

Pengukuran ekoefisiensi dilakukan terhadap tiga input yang datanya terstandar dan dapat dihitung secara valid diantaranya, bibit (entres), tenaga kerja (HOK), dan air irigasi. Hasil pengukuran disajikan pada Tabel 3.

Tabel 4. Nilai Ekoefisiensi Input Produksi CV Mitra Tani

Indikator Ekoefisiensi	Formula	Substitusi Nilai	Hasil
Ekoefisiensi Bibit	TR / Jumlah Entres	Rp100.000.000 / 5.000 batang	Rp20.000/batang
Ekoefisiensi Tenaga Kerja	Bibit Terjual / HOK total	3.000 batang / 864 HOK	3,47 batang/HOK
Ekoefisiensi Air	Bibit Terjual / Volume Air	3.000 batang / 10.000.000 liter	0,0003 batang/liter

Sumber: Data primer, 2026 (diolah).

a. Ekoefisiensi Bibit (Entres)

Ekoefisiensi bibit dihitung sebagai rasio total penerimaan terhadap jumlah entres yang digunakan, menghasilkan nilai Rp20.000/batang. CV. Mitra Tani melaporkan tingkat kegagalan grafting sebesar 10%, artinya dari 5.000 batang yang disiapkan, sekitar 500 batang gagal dan tidak dapat dijual. Subash et al. (2023) melaporkan bahwa tingkat keberhasilan grafting alpukat lunak (softwood grafting) yang optimal dapat mencapai 94,98% dengan kombinasi ukuran biji dan umur entres yang tepat. Artinya, tingkat keberhasilan 90% yang dicapai CV. Mitra Tani masih berada di bawah potensi optimal yang dapat dicapai dengan standarisasi prosedur pembibitan yang lebih ketat.

Berdasarkan dua sudut pandang tersebut, ekoefisiensi bibit CV. Mitra Tani dapat dikategorikan efisien secara ekonomi namun belum efisien secara teknis. Dari sisi ekonomi, nilai ekoefisiensi bibit Rp20.000/batang berada 100% di atas biaya produksi rata-rata per batang (Rp10.000/batang), yang berarti setiap batang bibit yang berhasil dijual memberikan nilai tambah ekonomi yang memadai. Namun dari sisi teknis, tingkat keberhasilan grafting 90% masih berada 4,98 poin persentase di bawah potensi optimal 94,98% (Subash et al., 2023), setara dengan potensi kehilangan ±249 batang bibit per siklus yang seharusnya dapat dihindari tanpa penambahan input.

Selain tingkat keberhasilan grafting, ekoefisiensi bibit juga dipengaruhi oleh diversifikasi varietas (Raveloaritiana & Wanger, 2026). CV. Mitra Tani mengelola 20 varietas alpukat dengan rentang harga Rp20.000 hingga Rp400.000 per batang untuk bibit siap berbuah (dua tahun). Nilai ekoefisiensi Rp20.000/batang yang dihitung hanya merepresentasikan varietas standar; apabila diperhitungkan varietas premium, nilai ekoefisiensi bibit aktual berpotensi jauh lebih tinggi. Kondisi ini menunjukkan bahwa diversifikasi varietas menuju segmen premium merupakan strategi kunci untuk meningkatkan ekoefisiensi bibit tanpa harus menambah jumlah input.

Copyright © 2026, the author(s). This is an open access article under the CC-BY-SA License.

b. Ekoefisiensi Tenaga Kerja

Ekoefisiensi tenaga kerja dihitung sebagai rasio jumlah bibit terjual terhadap total HOK (Hari Orang Kerja), menghasilkan nilai 3,47 batang/HOK. Hasil ini mengindikasikan bahwa setiap satu hari kerja efektif menghasilkan kurang dari empat batang bibit siap jual. Nilai ini terbilang rendah jika mengacu pada potensi kapasitas pembibitan, dan mencerminkan adanya inefisiensi dalam alokasi waktu tenaga kerja. Penyebab utamanya bukan pada kuantitas tenaga kerja, melainkan pada kualitas kompetensi. Pengelola secara eksplisit menyatakan bahwa keterbatasan SDM yang ahli di bidang alpukat merupakan hambatan utama.

Temuan ini selaras Hidayati et al. (2025) yang mengidentifikasi rendahnya adopsi teknologi dan kurangnya SDM terampil sebagai faktor utama penghambat produktivitas di sektor agribisnis hortikultura Indonesia. Di sisi lain, pengelola juga menghadapi tekanan biaya upah yang tinggi di wilayah perkotaan Sleman; menurut keterangannya, biaya tenaga kerja di daerah pedesaan (seperti Magelang) jauh lebih rendah, sehingga pelaku usaha sejenis di sana mampu menghasilkan biaya produksi yang lebih kompetitif. Kondisi ini konsisten dengan temuan Ratna et al. (2023) bahwa ketersediaan bibit unggul dan SDM terampil merupakan kendala yang belum teratasi secara optimal dalam pengembangan agribisnis hortikultura di berbagai daerah di Indonesia.

Rendahnya ekoefisiensi tenaga kerja pada penelitian ini sejalan dengan perspektif modal manusia (human capital), yang menempatkan kompetensi dan keterampilan spesifik sebagai determinan utama produktivitas kerja, terlepas dari kecukupan kuantitas tenaga kerja yang tersedia (Hidayati et al., 2025). Berdasarkan temuan tersebut, maka intervensi peningkatan produktivitas tenaga kerja di CV. Mitra Tani lebih tepat diarahkan pada investasi modal manusia melalui pelatihan teknis grafting, dibandingkan penambahan jumlah tenaga kerja semata.

c. Ekoefisiensi Air

Ekoefisiensi air menghasilkan nilai 0,0003 batang/liter atau setara dengan 3.333 liter per batang bibit yang berhasil dijual. Nilai ini sangat rendah secara nominal, Permasalahan yang lebih substansial adalah bahwa air diperoleh dari sumur bor tanpa biaya langsung, sehingga tidak ada mekanisme ekonomi yang mendorong penghematan. Pengelola tidak melakukan pencatatan volume air yang digunakan, dan estimasi 2 liter/pohon/hari didasarkan pada perkiraan kasar.

Menurut Gulo (2025), absennya price signal untuk air menciptakan kondisi di mana pengelola tidak memiliki insentif untuk mengoptimalkan teknik irigasi. Jika digunakan sistem irigasi tetes (drip irrigation) yang secara teknis dapat mereduksi penggunaan air hingga 30–50% dibandingkan penyiraman manual dengan selang (Direktorat Jenderal Hortikultura, 2023), maka nilai ekoefisiensi air dapat meningkat secara signifikan tanpa perubahan pada output.

Meskipun demikian, pilihan menggunakan air sumur bor justru merupakan keputusan teknis yang tepat dari sisi kualitas bibit. Pengelola secara eksplisit menjelaskan bahwa penggunaan air sungai dihindari karena risiko kontaminasi organisme penyebab gulma yang dapat merusak bibit. Keputusan ini menunjukkan bahwa ekoefisiensi air di CV. Mitra Tani lebih dipengaruhi oleh pertimbangan kualitas produksi daripada pertimbangan biaya.

Faktor-Faktor yang Memengaruhi Ekoefisiensi Input

Berdasarkan analisis kualitatif terhadap data wawancara, terdapat tiga faktor struktural utama yang memengaruhi tingkat ekoefisiensi input produksi di CV. Mitra Tani, diantaranya;

Copyright © 2026, the author(s). This is an open access article under the CC-BY-SA License.

a. Keterbatasan SDM dengan keahlian spesifik alpukat

Pengelola mengidentifikasi sulitnya mendapatkan tenaga kerja yang benar-benar menguasai teknik pembibitan alpukat sebagai hambatan terbesar. Kondisi ini berdampak langsung pada ekoefisiensi tenaga kerja: meski secara kuantitas tenaga kerja tersedia, produktivitas per HOK terbatas oleh kualitas kompetensi yang tidak merata. Kondisi ini sejalan dengan penelitian Asminatun & Dewi (2023), bahwa profil demografis tenaga kerja sektor pertanian di wilayah yang sama menunjukkan bahwa rata-rata usia peternak berada di atas 40 tahun dengan latar belakang pendidikan formal hanya setingkat SD hingga SLTA/sederajat.

Struktur demografi tenaga kerja semacam ini secara kontekstual mengindikasikan keterbatasan literasi teknis yang turut menjelaskan mengapa penguasaan teknik grafting yang presisi belum merata di kalangan tenaga kerja CV. Mitra Tani, meskipun perlu dicatat bahwa temuan pembanding tersebut berasal dari subsektor peternakan, bukan pembibitan tanaman.

b. Tekanan biaya tenaga kerja di wilayah perkotaan

Lokasi CV. Mitra Tani di Sleman, Yogyakarta, menyebabkan biaya upah tenaga kerja jauh lebih tinggi dibandingkan daerah pedesaan. Hal ini membuat biaya TK mendominasi 96% dari total biaya produksi, sehingga ruang untuk efisiensi biaya pada input lain (pupuk, pestisida, media tanam) menjadi sangat terbatas dampaknya terhadap total biaya. Kondisi ini mencerminkan dilema klasik agribisnis perkotaan yang dibahas oleh Adreina et al., (2022) yang menarasikan bahwa lokasi strategis mendukung pemasaran, tetapi secara bersamaan meningkatkan beban biaya operasional.

c. Penurunan daya beli pasar yang memengaruhi volume penjualan

Pengelola mengindikasikan bahwa kondisi ekonomi yang menurun berdampak pada daya beli masyarakat terhadap bibit alpukat. Dampak ini secara langsung menekan volume bibit terjual yang menjadi pembilang dalam formula ekoefisiensi tenaga kerja dan ekoefisiensi air. Jika volume terjual berkurang sementara input tetap digunakan untuk mempertahankan kapasitas produksi, maka nilai ekoefisiensi seluruh input akan turun. Fenomena ini relevan dengan kondisi makroekonomi Indonesia yang terefleksi dalam OECD Agricultural Policy Monitoring and Evaluation (2023), yang mencatat bahwa fluktuasi daya beli domestik menjadi salah satu faktor penekan pendapatan usaha pertanian skala kecil dan menengah.

Temuan penelitian ini mengimplikasikan bahwa peningkatan ekoefisiensi usaha pembibitan alpukat tidak harus dicapai melalui penambahan input, melainkan melalui dua intervensi spesifik yang tidak memerlukan investasi besar, standardisasi prosedur grafting untuk mendorong tingkat keberhasilan di atas 90%, dan pengembangan kompetensi teknis SDM yang spesifik pada perawatan alpukat. Namun terdapat keterbatasan penelitian juga antara lain, data penggunaan input diperoleh dari estimasi responden tanpa pencatatan tertulis sehingga berpotensi mengandung kemungkinan bias; kedua, desain studi kasus tunggal menyebabkan temuan tidak dapat digeneralisasikan ke usaha pembibitan alpukat lain yang memiliki skala, lokasi, dan struktur biaya berbeda.

Copyright © 2026, the author(s). This is an open access article under the CC-BY-SA License.

KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan tiga temuan utama. Pertama, struktur penggunaan input produksi CV. Mitra Tani didominasi oleh biaya tenaga kerja sebesar 96% dari total biaya, mencerminkan karakter labor-intensive usaha pembibitan berbasis metode sambung pucuk manual. Kedua, usaha pembibitan alpukat CV. Mitra Tani dinyatakan layak secara ekonomi dengan R/C Ratio = 2,0, nilai yang kompetitif dibandingkan usaha pembibitan alpukat sejenis di Jawa Tengah. Ketiga, berdasarkan tiga indikator ekoefisiensi yang dihitung, ekoefisiensi bibit menghasilkan Rp20.000/batang, ekoefisiensi tenaga kerja 3,47 batang/HOK, dan ekoefisiensi air 0,0003 batang/liter, dengan nilai ekoefisiensi tenaga kerja yang rendah mengindikasikan adanya celah produktivitas akibat keterbatasan kompetensi SDM. Tiga faktor struktural terbukti memengaruhi tingkat ekoefisiensi tersebut, yaitu keterbatasan SDM dengan keahlian spesifik alpukat, tekanan biaya upah di wilayah perkotaan, dan penurunan daya beli pasar yang menekan volume penjualan. Penelitian selanjutnya disarankan melibatkan lebih dari satu unit usaha pembibitan pada lokasi dan skala berbeda, menerapkan pencatatan input secara sistematis agar ekoefisiensi seluruh jenis input dapat dihitung, serta memasukkan indikator tekanan lingkungan terstandardisasi untuk pengukuran ekoefisiensi yang lebih utuh.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada CV. Mitra Tani, Kabupaten Sleman, Yogyakarta, yang telah memfasilitasi pelaksanaan penelitian ini, serta kepada Program Studi Agribisnis, Universitas Nahdlatul Ulama Yogyakarta, atas dukungan yang diberikan selama penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

Adreina, S., Yoesdiarti, A., & Arsyad, A. (2022). Strategi Pengembangan Agribisnis Pembibitan Alpukat (*Persea americana*) Di Kelurahan Sukahati Kecamatan Cibinong Kabupaten Bogor. *Jurnal Agribisains*, *8*(2), 42–53. https://doi.org/10.30997/jagi.v8i2.6439

Badan Pusat Statistik. (2024). *Produksi Tanaman Buah-buahan*, *2023*. Badan Pusat Statistik Republik Indonesia. https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NjljMg==/produksi-tanaman-buah-buahan.html

Evdilek, A., & Arslan, F. (2025). Problems in Avocado Farming and Solutions: The Case of Alanya, Türkiye. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, *22*(1), 71–79. https://doi.org/10.25308/aduziraat.1593625

Fauzan, M. B., Artini, W., Sidhi, E. Y., Aji, S. B., & Rahardjo, D. (2025). Analisis Kelayakan Usaha Alpukat dalam Pot di Desa Wisata Jambu Kabupaten Kediri. *Jurnal Ilmiah Pertanian Nasional*, *5*(1), 50–59. https://doi.org/10.30737/jintan.v5i1.6335

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2024). *FAOSTAT: Crops and Livestock Products-Avocado Production by Country*. FAO. https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL

Gomes, M., Ralph, T. J., Humphries, M. S., Graves, B. P., Kobayashi, T., & Gore, D. B. (2025). Waterborne contaminants in high intensity agriculture and plant production: A review of on-site and downstream impacts. *Science of the Total Environment*, *958*(September 2024), 178084. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.178084

Grafton, R. Q., Williams, J., Perry, C. J., Molle, F., Ringler, C., Steduto, P., Udall, B., Wheeler, S. A., Wang, Y., Garrick, D., & Allen, R. G. (2018). The paradox of irrigation efficiency. *Science*, *361*(6404),

Copyright © 2026, the author(s). This is an open access article under the CC-BY-SA License.

748–750. https://doi.org/10.1126/science.aat9314

Gulo, L. S. (2025). Perbandingan efektivitas irigasi tetes dan irigasi permukaan terhadap kelembaban tanah dan efisiensi air di kepulauan nias. *PENARIK: Jurnal Ilmu Pertanian Dan Perikanan*, *03*(01), 25–30. https://doi.org/10.70134/penarik.v3i1.503

Heidenreich, A., Grovermann, C., Kadzere, I., Egyir, I. S., Muriuki, A., Bandanaa, J., Clottey, J., Ndungu, J., Blockeel, J., Muller, A., Stolze, M., & Schader, C. (2022). Sustainable intensification pathways in Sub-Saharan Africa: Assessing eco-efficiency of smallholder perennial cash crop production. *Agricultural Systems*, *195*(October 2020), 103304. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103304

Hidayati, F., Syahni, R., Suliansyah, I., & Tanjung, H. (2025). Adoption Of Agricultural Technology Innovation In Indonesia: Challenges And Alternative Solutions. *Agritepa*, *12*(1), 306–312. https://doi.org/10.37676/agritepa.v12i1.8646

Kubota, C., Meng, C., Son, Y. J., Lewis, M., Spalholz, H., & Tronstad, R. (2017). Horticultural, systems-engineering and economic evaluations of short-term plant storage techniques as a labor management tool for Vegetable grafting nurseries. *PLoS ONE*, *12*(2), 1–17. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0170614

Mordor Intelligence. (2026). *Avocado Market Size \& Share Analysis -- Growth Trends and Forecast (2026--2031)*. https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/avocado-market

Mudaffar, R. A. (2023). Analysis of Allocative Efficiency of Production Inputs in Rice Farming in Harapan Village, Walenrang District. *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, *11*(2), 149–159. https://doi.org/10.30605/perbal.v11i2.2696

Rahmawati, I., Kamilatunnuha, H., Fadiah, L. H., Ramadana, M. M., Fauzan, M., & Fitriyah, I. (2024). Pengaruh Teknik Grafting dan Okulasi terhadap Pertumbuhan dan Keberhasilan Perbanyakan Tanaman Alpukat (Persea americana). *Tumbuhan : Publikasi Ilmu Sosiologi Pertanian Dan Ilmu Kehutanan*, *1*(1), 68–76. https://doi.org/10.62951/tumbuhan.v2i1.200

Ratna, Fattah, M., & Hasriani. (2023). Peran Kelembagaan Petani dalam Pengembangan Usahatani Kentang Berbasis Agribisnis (Studi Kasus di Desa Bonto Daeng Kecamatan Uluere Kabupaten Bantaeng). *WIRATANI : Jurnal Ilmiah Agribisnis*, *6*(1), 1–10. https://doi.org/10.33096/wiratani.v6i1.113

Raveloaritiana, E., & Wanger, T. (2026). Long-term agricultural diversification increases financial profitability, biodiversity, and ecosystem services : a second-order meta-analysis TI IN ES. *Nature Communications*, *17*. https://doi.org/10.1038/s41467-025-67757-7

Rohmad, Wulan Sumekar, & Edy Prasetyo. (2024). Comparative analysis of farming income of “Kalibening” avocado nursery in Jambu sub-district, Semarang district. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, *24*(2), 2344–2350. https://doi.org/10.30574/wjarr.2024.24.2.3566

OECD. (2023). *Agricultural Policy Monitoring and Evaluation 2023: Adapting Agriculture to Climate Change*. OECD Publishing, Paris. https://doi.org/10.1787/b14de474-en

Salea, M., Katiandagho, T., & Rori, Y. (2023). Analysis of Rice Paddy Farming in Imandi Village, East Dumoga District. *Journal of Agribusiness and Rural Development*, *2*(32), 17–25. https://doi.org/10.35791/agrirud.v7i1.58163

Saragi, C. P. H., & Pelawi, M. E. B. (2024). Analisis Usahatani Jagung dan Kontribusinya Terhadap Pendapatan Keluarga Petani Jagung di Desa Sukanalu, Kecamatan Barusjahe, Kabupaten Karo. *Jurnal Agriust*, *4*(2), 60–67. https://doi.org/10.54367/agriust.v4i2.4002

Shi, D., Ren, L., Li, H., Zhang, H., & Zhang, R. (2023). Analysis of the Spatial Differentiation and Promotion Potential for Agricultural Eco-Efficiency-Evidence of Pollution’s Strong Disposability.

Copyright © 2026, the author(s). This is an open access article under the CC-BY-SA License.

International Journal of Environmental Research and Public Health, *20*(3). https://doi.org/10.3390/ijerph20032397

Subash, B., Muthuramalingam, S., Balakumbahan, R., Venkatesan, K., & Anitha, T. (2023). Standardization of Softwood Grafting in Avocado (Persea americana Mill.) var. TKD1. *International Journal of Environment and Climate Change*, *13*(10), 2444–2451. https://doi.org/10.9734/ijecc/2023/v13i102910

Sugiyono. (2017). *Metode penelitian bisnis: pendekatan kuantitatif, kualitatif, kombinasi, dan R&D. Alfabeta.*

Watuseke, S., Loho, A. E., & Sendow, M. (2023). Feasibility Analysis of Strawberry Farming in East bolaang Mongondow District. *Jurnal Agribisnis Dan Pengembangan Pedesaan*, *5*(1), 80–90. https://doi.org/10.35791/agrirud.v5i1.47734

Zahri, S., Budiman, E. W., Zamrodah, Y., & Prayudhi, L. (2025). Analisis Usaha Pembibitan Tanaman Alpukat Aligator (Studi Kasus Di Dusun Sokosari Desa Plumpungrejo Kecamatan Kademangan Kabupaten Blitar). *Grafting: Jurnal Ilmiah Pertanian*, *15*. https://doi.org/10.35457/grafting.v15i2.3786

Copyright © 2026, the author(s). This is an open access article under the CC-BY-SA License.