

MAKSIMISASI KEUNTUNGAN PADA USAHA HIDROPONIK

Tsalis Kurniawan Husain^{1*)}, Farizah Dhaifina Amran¹⁾

¹Universitas Muslim Indonesia

*Corresponding author: tsalis.kurniawan@umi.ac.id



To cite this article:

Husain, T. K., & Amran, F. D. (2024). Maksimisasi Keuntungan pada Usaha Hidroponik. *Jurnal Ilmiah Membangun Desa Dan Pertanian*, 9(2), 187–200. <https://doi.org/10.37149/jimdp.v9i2.966>

Received: November 30, 2023; **Accepted:** March 17, 2024; **Published:** March 30, 2024

ABSTRACT

Cultivating vegetables using the hydroponic method is essential in developing Indonesia's agricultural sector. Vegetables are a type of food that is consumed at any time, so there is always a stable demand all the time. The ever-increasing demand and awareness of the importance of nutritious food make hydroponics an attractive option. The potential for high demand for vegetables opens up many business opportunities to meet people's needs, including cultivating hydroponic vegetables. This research aims to analyze the actual profits of hydroponic businesses and the maximum profits they can generate. The research location is in Deedad Hidroponik, Tamalate District, Makassar City, from July to October 2023. Primary data was collected through interviews and direct observation of owners and employees, and secondary data was obtained from previous studies related to this research. Linear programming analysis via the Simplex Method is used to analyze Deedad Hidroponik's profit maximization. Profit analysis involves production costs, inputs, production results, and business revenues. The research results show that Deedad Hidroponik can generate profits of IDR 6,980,492 from various types of vegetables. Deedad Hidroponik's source of profit comes from the production of 4 kinds of vegetables: lettuce, bok choy, kale, and spinach. Through a linear programming approach, Deedad Hidroponik will achieve maximum profits if they plant vegetables with a combination of 625 planting holes for lettuce, 302 planting holes for bok choy, 257 planting holes for kale, and 260 planting holes for spinach; therefore, they could increase profits to IDR 7,496,783 with the potential increase of 7.38%. This shows that selecting vegetable types and resource allocation can be optimized to achieve maximum profits.

Keywords: hydroponic; linear programming; profit; vegetable cultivation.

PENDAHULUAN

Tanaman hortikultura yang mencakup berbagai jenis sayuran, mempunyai peran penting dalam pembangunan bidang pertanian di Indonesia. Eksistensi komoditas sayuran menegaskan daya saing yang sangat potensial, utamanya pada saat perekonomian berada dalam kondisi stabil tanpa menghadapi resesi. Fenomena ini menunjukkan bahwa kontribusi sayuran memberikan pengaruh signifikan dalam meningkatkan pertumbuhan ekonomi negara, bukan hanya sekedar dalam pemenuhan kebutuhan pangan (Harinta et al., 2018).

Tanaman sayuran adalah jenis pangan yang memiliki permintaan yang stabil setiap waktu karena merupakan kebutuhan primer yang selalu dikonsumsi. Permintaannya cenderung meningkat dari tahun ke tahun tanpa mengalami penurunan yang signifikan sehingga membuat nilai komoditas tanaman sayuran menjadi sangat baik. Faktor pertumbuhan jumlah penduduk yang pesat di Indonesia serta kesadaran masyarakat akan pentingnya kesehatan dan gizi melalui konsumsi makanan sehat membuat sayur-sayuran sebagai komoditas yang sangat diminati dan berpotensi untuk menghasilkan keuntungan yang baik (Septiadi & Nusran, 2021).

Potensi permintaan sayuran yang tinggi membuka banyak peluang usaha untuk memenuhi kebutuhan masyarakat, salah satunya dengan membudidayakan sayuran secara hidroponik. Hidroponik merupakan metode budidaya yang tanpa melibatkan pemakaian tanah sebagai media pertumbuhan tanaman. Nutrisi yang biasanya diperoleh tanaman dari tanah digantikan oleh



campuran unsur hara yang dilarutkan dalam air sebagai penopang utama bagi pertumbuhan tanaman (Setiawan, 2019; Rakhman et al., 2015).

Media tanam untuk menggantikan tanah pada hidroponik pada umumnya menggunakan media, seperti busa, sabuk kelapa, kerikil, potongan kayu, batu apung, atau pasir. Fungsi tanah sebagai penopang akar tanaman dan perantara larutan nutrisi bisa digantikan dengan cara mengalirkan atau menambah air, nutrisi dan oksigen melalui media tersebut (Roidah, 2014). Metode hidroponik adalah salah satu sistem pertanian yang sederhana, ekonomis dan higienis, sehingga dapat diadopsi secara fleksibel dan luas oleh berbagai kalangan. Asal-usul kata hidroponik dari bahasa Yunani, yang mengindikasikan metode budidaya tanpa menggunakan tanah sebagai media pertumbuhan, melainkan memanfaatkan air sebagai pengganti (Jumar et al., 2021). Hidroponik dapat diterapkan di berbagai tempat, baik di perkotaan ataupun di pedesaan. Pemeliharaan hidroponik mudah dan berpotensi dipanen sepanjang tahun (Surtinah, 2016).

Hidroponik dianggap sebagai solusi untuk mengatasi masalah keterbatasan lahan, sebab dengan luas lahan yang sama, hidroponik bisa menghasilkan hasil produksi yang jauh lebih banyak daripada pertanian konvensional. Masyarakat tidak perlu memiliki lahan yang luas untuk melakukan bercocok tanam menggunakan metode hidroponik, sehingga budidaya hidroponik semakin populer dan cepat diadopsi oleh masyarakat, khususnya di wilayah perkotaan yang mempunyai hambatan keterbatasan lahan.

Keunggulan hidroponik ini belum sepenuhnya dimaksimalkan oleh pelaku usaha untuk mendapatkan keuntungan usaha yang maksimal karena tidak mengoptimalkan sumberdaya yang tersedia. Pelaku usaha melakukan budidaya sayuran dengan cara baru, namun mengelola usaha dengan cara konvensional yang menyebabkan usaha tidak berjalan efektif dan efisien. Tari et al., (2018) menjelaskan bahwa untuk mencapai kondisi yang optimal maka dapat dilakukan dengan mengatasi seluruh kendala yang ada.

Usaha hidroponik biasanya mengabaikan keterbatasan sumber daya yang dimilikinya sehingga mengakibatkan produktivitas dan keuntungan yang tidak optimal. Salah satu pendekatan yang dapat meningkatkan keuntungan adalah melalui pengaplikasian linear programming. Keunggulan linear programming terdapat pada kemampuannya untuk mendayagunakan beragam variabel dengan optimal. Selain itu, kemampuannya juga bisa untuk menyesuaikan fungsi tujuan sesuai dengan data yang ada atau tujuan penelitian yang ditetapkan (Supriyadi et al., 2017).

Linear programming adalah sebuah teknik matematis yang digunakan untuk mendistribusikan berbagai sumber daya yang terbatas dengan tujuan tertentu, misalnya maksimisasi keuntungan atau minimisasi biaya produksi (Alfian et al., 2020). Pendekatan model linear programming umum digunakan untuk memecahkan masalah maksimisasi keuntungan. Pendekatan ini melibatkan penentuan variabel keputusan, penerapan batasan-batasan yang relevan untuk memenuhi kendala sistem yang sedang dimodelkan, dan penetapan tujuan (maksimasi) untuk mencapai solusi optimal dari semua nilai yang layak dari variabel tersebut (Indrayanti, 2012).

Penggunaan analisis pemrograman linear untuk menentukan kombinasi produksi diharapkan dapat mengoptimalkan keuntungan suatu usaha. Penerapan metode tersebut dapat membantu suatu usaha dalam menentukan tingkat produksi guna mencapai keuntungan yang optimal (Warman et al., 2021). Penelitian Kardina et al., (2021) dan Pingki et al., (2019) menunjukkan bahwa distribusi pengalokasian sumberdaya dan produksi yang optimal dapat menghasilkan keuntungan yang maksimal.

Suatu usaha harus mempertimbangkan hubungan antara penggunaan sumber daya produksi dan penjualan agar tidak mengalami kelebihan stok sumberdaya produksi untuk memaksimalkan pendapatan dari penjualan (Taddang et al., 2022). Beberapa strategi analisis telah diidentifikasi untuk menaikkan keuntungan usaha, salah satunya adalah dengan mengoptimalkan produksi dengan cara penentuan kombinasi tanaman yang optimal. Oleh karena itu, keputusan terkait jenis sayuran yang akan ditanam harus didasarkan pada ketersediaan sumber daya yang dimiliki perusahaan. Hal ini penting untuk meraih keuntungan maksimal, dengan menaksir kendala atau keterbatasan sumber daya yang ada (Fatmawati & Basuki, 2020).

Pasar bagi produk hidroponik memiliki peran yang penting dalam menyerap berbagai varietas jenis sayuran yang dihasilkan dari usaha hidroponik. Pasar modern cenderung mengapresiasi produk hidroponik. Terdapat permintaan yang cenderung stabil dari konsumen perkotaan yang menginginkan akses mudah terhadap sayuran segar, bersih dan berkelanjutan. Dalam konteks ini, penelitian mengenai optimasi keuntungan dalam usaha hidroponik harus melibatkan pemahaman mendalam tentang perilaku pasar dan preferensi konsumen. Hal ini memungkinkan penentuan kombinasi jenis sayuran yang tepat untuk diproduksi, demi mencapai tingkat keuntungan yang optimal.

Jumlah dan jenis sayuran yang dibudidayakan dengan tepat tentunya akan berpotensi untuk mendatangkan keuntungan yang maksimal, namun pelaku usaha hidroponik memiliki beberapa

keterbatasan dan cenderung tidak melakukan perhitungan untuk menghasilkan keuntungan yang lebih banyak. Berdasarkan kondisi tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah: 1) menganalisis keuntungan aktual usaha hidroponik, 2) menganalisis keuntungan maksimal yang dapat dihasilkan oleh usaha hidroponik, dan 3) menganalisis sensitivitas terhadap variasi koefisien dalam fungsi tujuan dan fungsi kendala upaya mencapai keuntungan maksimal.

MATERI DAN METODE

Lokasi penelitian dilaksanakan di Deedad Hidroponik di Jalan Dg. Ngadde, Parangtambung Kecamatan Tamalate Kota Makassar dengan alasan bahwa usaha Deedad Hidroponik adalah usaha yang bergerak pada sektor budidaya sayuran hidroponik yang memproduksi berbagai jenis sayuran hidroponik. Kehadiran variasi sayuran yang diproduksi oleh Deedad Hidroponik menjadi fokus utama penelitian, karena keberagaman ini menawarkan peluang untuk memperhitungkan kombinasi sayuran yang tepat untuk diproduksi, untuk mencapai keuntungan yang optimal. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli sampai dengan bulan Oktober 2023. Penelitian ini juga melibatkan informan sebanyak 4 orang terdiri atas 1 orang pemilik dan 3 karyawan Deedad Hidroponik.

Metode pengumpulan dilakukan dengan cara wawancara dengan bantuan kuesioner sebagai dasar dalam aktivitas wawancara. Adapun Instrumen yang dimuat dalam kuesioner tersebut mencakup identitas informan, pertanyaan mengenai struktur biaya, input produksi, hasil produksi, penerimaan usaha dan kendala-kendala yang dihadapi dalam usaha hidroponik. Jenis data yang digunakan adalah data primer yang diperoleh dari observasi langsung di lokasi penelitian serta hasil jawaban informan dengan merujuk pada pedoman kuesioner, sedangkan data sekunder didapatkan dari penelusuran penelitian-penelitian terdahulu terkait penelitian ini.

Tujuan penelitian pertama yang terkait keuntungan usaha aktual usaha hidroponik dianalisis dengan analisis keuntungan. Sumber keuntungan Deedad Hidroponik berasal dari produksi 4 jenis sayuran, yaitu selada, pakcoy, kangkung dan bayam. Untuk mendapatkan pendapatan bersih usaha hidroponik akan dihitung menggunakan rumus keuntungan sebagai berikut (Lubis, 2019; Teftae et al., 2022; Palullungan et al., 2022). Rumus Keuntungan Usaha Hidroponik:

$$\begin{aligned}\pi &= TR-TC & (1) \\ \pi &= (Y.Py) - (TVC+TFC) & (2) \\ \pi &= (Y1.Py1 + Y2.Py2 + Y3.Py3 + Y4.Py4) - \{(X1.P1 + X2.P2 + X3.P3 + X4.P4) + D\} & (3)\end{aligned}$$

Keterangan: π (Keuntungan usaha hidroponik); TR (Total Penerimaan); TC (Total Biaya); TVC (Total biaya tidak tetap/variabel); TFC (Total biaya tetap); Y (Produksi masing-masing sayuran ke-1, ke-2, ke-3, dan ke-4); Py (Harga produk sayuran ke-1, ke-2, ke-3, dan ke-4); X (Jumlah input produksi sayuran ke-1, ke-2, ke-3 dan ke-4); P (Harga input produksi sayuran ke-1, ke-2, ke-3, dan ke-4); D (Penyusutan peralatan).

Tujuan penelitian kedua terkait menganalisis maksimisasi keuntungan usaha hidroponik dianalisis menggunakan Analisis Linear Programming/Linear Program. Penggunaan analisis ini berdasarkan kebutuhan untuk menentukan fungsi tujuan dan fungsi kendala. Oleh karena itu, penting untuk menyusunnya dengan memperhatikan kondisi hasil pengamatan yang akan dilakukan. Analisis ini akan menggunakan Metode Simpleks dengan memanfaatkan fitur *software Solver* pada Microsoft Excel. Metode yang digunakan adalah model *Linear Programming* yang dikembangkan oleh Roger (1989) dalam penelitian Wahyudy, (2017) sebagai berikut:

Fungsi Tujuan:

$$\text{Maks } \sum_{j=1}^n = (TR1-TC1) + (TR2-TC2) + (TR3-TC3) + (TR4-TC4) \quad (4)$$

Keterangan: Maks $\sum_{j=1}^n$ (Keuntungan Maksimum dari Kombinasi Optimal Jenis Sayuran); TR (Total Penerimaan dari sayuran ke-1, ke-2, ke-3, dan ke-4); TC (Total Biaya dari sayuran ke-1, ke-2, ke-3, dan ke-4).

Fungsi Kendala Lahan (Lubang Tanam):

$$L1 + L2 + L3 + L4 \leq b1 \quad (5)$$

Keterangan: L1 (jumlah lubang tanam yang digunakan sayuran selada); L2 (jumlah lubang tanam yang digunakan sayuran pakcoy); L3 (jumlah lubang tanam yang digunakan sayuran kangkung); L4 (jumlah lubang tanam yang digunakan sayuran bayam); b1 (Batas ketersediaan lubang tanam)

Fungsi Kendala Benih:

$$\begin{aligned} B1 &\leq b2.1 && (6) \\ B2 &\leq b2.2 && (7) \\ B3 &\leq b2.3 && (8) \\ B4 &\leq b2.4 && (9) \end{aligned}$$

Keterangan: B (Jumlah benih yang digunakan untuk sayuran ke-1, ke-2, ke-3, ke-4); b2 (Batas ketersediaan benih untuk sayuran ke-1. Ke-2, ke-3, ke-4)

Fungsi Kendala Produksi:

$$\begin{aligned} Q1 &\leq b3.1 && (10) \\ Q2 &\leq b3.2 && (11) \\ Q3 &\leq b3.3 && (12) \\ Q4 &\leq b3.4 && (13) \end{aligned}$$

Keterangan: Q (Jumlah produksi sayuran ke-1, ke-2, ke-3, ke-4); b3 (Batas penjualan/permintaan sayuran ke-1. Ke-2, ke-3, ke-4)

Fungsi Kendala Biaya

$$C1 + C2 + C3 + C4 \leq b4 \quad (14)$$

Keterangan: C1 (Biaya yang digunakan sayuran ke-1); C2 (Biaya yang digunakan sayuran ke-2); C3 (Biaya yang digunakan sayuran ke-3); C4 (Biaya yang digunakan sayuran ke-4); b4 (Batas ketersediaan biaya produksi).

Setelah dianalisis menggunakan Linear Programming, maka selanjutnya digunakan analisis sensitivitas untuk menjawab tujuan penelitian ketiga untuk mengevaluasi sejauh mana perubahan pada parameter tertentu dalam model dapat mempengaruhi hasil optimal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identitas Informan dan Deskripsi Budidaya Sayuran Hidroponik

1. Identitas Informan

Informan merujuk kepada individu atau kelompok yang akan memberikan keterangan yang diperlukan dalam proses pengumpulan data. Sebagai peneliti, penting untuk mengkaji dengan seksama cara-cara pengumpulan data dari responden, termasuk melalui penggunaan kuesioner, pada saat wawancara langsung (Juliandi et al., 2015). Adapun identitas informan Usaha Deedad Hidroponik pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Identitas informan pada usaha Deedad Hidroponik

No	Nama Responden	Umur (Tahun)	Jenis Kelamin	Pendidikan	Jabatan
1	Ikhsan Arifin	42	Laki-laki	SMA	Direktur
2	Unet	23	Perempuan	S1	Administrasi/Pemasaran
3	Arwanda	25	Laki-laki	S1	Petani Kebun
4	Agus Prabowo	25	Laki-laki	S1	Petani Kebun

Berdasarkan data yang terdapat dalam Tabel 1, informan yang terlibat berasal dari berbagai divisi sesuai dengan kebutuhan data yang spesifik. Ikhsan Arifin, berusia 42 tahun dengan latar belakang pendidikan SMA, bertanggung jawab atas pengelolaan operasional usaha dan memastikan kebutuhan usaha terpenuhi. Pada bagian administrasi dan pemasaran, Unet, berusia 23 tahun dengan latar belakang pendidikan S1, bertugas mencatat semua transaksi keuangan, mengurus

pemasaran produk sayuran hidroponik. Sementara dua karyawan, Arwanda dan Agus Prabowo, bertanggung jawab langsung dalam kegiatan budi daya tanaman hidroponik di kebun.

Identitas informan dalam penelitian ini mencakup berbagai peran kunci dalam operasional dan manajemen usaha Deedad Hidroponik. Identitas informan ini memberikan keberagaman dalam perspektif data yang akan diperoleh, memberikan informasi dasar yang kuat untuk analisis mendalam terkait maksimisasi keuntungan usaha hidroponik.

2. Deskripsi Budidaya Sayuran Hidroponik

Budidaya sayuran hidroponik di Deedad Hidroponik meliputi serangkaian proses yang terperinci. Pertama, proses dimulai dengan persiapan lahan, dengan cara membersihkan tanah dari gulma, lumut, dan sisa-sisa tanaman sebelum melakukan penanaman sayuran hidroponik. Kedua, tahap persemaian dilakukan dengan menggunakan rockwool yang telah dipotong kecil dan dibasahi sebelum ditanami benih. Selanjutnya, Tanaman dialihkan ke rak talang pembibitan setelah benihnya berkecambah untuk menerima paparan sinar matahari.

Tahap berikutnya adalah tahap pertumbuhan awal, di mana tanaman yang berusia 14 hari setelah benihnya ditanam dipindahkan ke rak talang peremajaan dengan fokus utama pada perkembangan sistem akar tanaman untuk menyerap nutrisi. Pembesaran kedua dilakukan setelah tahap pertama, dengan menempatkan tanaman ke tempat rak talang pendewasaan agar mendapatkan ruang yang lebih besar untuk pertumbuhan yang lebih matang.

Pada tahap pemanenan, sayuran seperti selada, pakcoy, kangkung, dan bayam dipanen setiap bulannya. Langkah berikutnya adalah proses penyortiran dan pengemasan, di mana tanaman dikemas setelah menghilangkan panas lapang, melakukan seleksi untuk memilih tanaman yang layak untuk dijual, dan akhirnya disiapkan dalam tray untuk diangkut ke gudang penyimpanan. Produk tersebut kemudian dikemas dalam plastik dan stiker sebelum dipasarkan kepada konsumen, memastikan kualitas dan keamanannya terjaga.

Usaha Deedad Hidroponik dapat mengoptimalkan operasionalnya dan merespons perubahan kondisi dengan lebih adaptif jika memiliki pemahaman yang baik tentang aspek budidaya dan potensi variasi dalam keuntungan. Informasi ini memberikan dasar untuk penelitian ini sehingga pengelolaan usaha Deedad Hidroponik dapat berjalan lebih efektif dan berkelanjutan.

Analisis Keuntungan Usaha Aktual Deedad Hidroponik

Untuk menganalisis keuntungan usaha, maka diperlukan data terkait biaya produksi usaha, jumlah produksi, dan penerimaan yang dihasilkan dari usaha Deedad Hidroponik. Adapun penjabaran dari item-item tersebut adalah sebagai berikut:

1. Biaya Produksi

Setiap aktivitas usaha, pengeluaran finansial menjadi faktor krusial yang menjamin keberlangsungan operasionalnya. Biaya memiliki peran penting dalam pengembangan suatu usaha karena besarnya kecilnya biaya produksi akan mempengaruhi penetapan harga jual produk. Analisis biaya produksi dilakukan untuk memberikan gambaran kepada pemilik usaha di Deedad Hidroponik mengenai jumlah pengeluaran selama satu bulan atau satu siklus produksi. Pengeluaran tersebut terdiri dari biaya tetap dan variabel.

a. Biaya Tetap

Biaya tetap merujuk pada biaya yang tetap dan tidak berubah walaupun volume produksi dan penjualan sayuran berfluktuasi. Biaya tetap yang terkait dengan operasional Deedad Hidroponik dapat ditemukan dalam Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Biaya tetap pada usaha Deedad Hidroponik per Bulan

No	Jenis Biaya	Nilai (Rp)
1	Sewa Tempat (lahan dan bangunan)	5.000.000
2	Penyusutan Alat	133.258
3	Gaji Karyawan	12.500.000
4	Biaya Promosi	100.000
Jumlah Biaya Tetap		17.733.258

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 2, dapat diamati bahwa biaya tetap yang tercatat pada Deedad Hidroponik mencakup biaya sewa tempat untuk lahan dan bangunan, penyusutan alat, gaji karyawan dan biaya promosi. Lahan dan bangunan Deedad Hidroponik memiliki luas 225 m² yang berukuran 15 m x 15 m yang terdiri dari kebun, tempat pengemasan dan penyimpanan. Status lahan

dan bangunan bukan milik pribadi dan disewa dengan biaya Rp5.000.000/bulan. Investasi peralatan yang digunakan oleh Deedad Hidroponik terdiri dari pompa air, instalasi pipa, tangki air, talang air kotak PVC, selang Pe, timbangan, nampan, pinset, pH meter, TDS/EC meter, plastik UV greenhouse, dan kaki meja dengan nilai penyusutan alat per tahun sebesar Rp1.599.100 atau Rp133.258/bulan. Gaji karyawan terdiri dari gaji pemilik usaha sebesar Rp5.000.000 dan gaji masing-masing 3 karyawannya sebesar Rp2.500.000. Promosi yang dilakukan oleh Deedad Hidroponik hanya sebatas promosi *online* melalui Whasapp Business. Oleh karena itu, jumlah total biaya tetap yang dikeluarkan oleh Deedad Hidroponik mencapai Rp17.733.258. Biaya total ini digunakan secara bersama-sama untuk memproduksi semua jenis sayuran.

Biaya tetap pada usaha Deedad Hidroponik memiliki karakteristik yang membedakannya dari penelitian terdahulu. Tidak ada bunga investasi yang perlu diperhitungkan, sehingga analisis biaya tetap lebih bersifat operasional. Selain itu, metode budidaya Deedad Hidroponik tidak memiliki bangunan greenhouse yang utuh sehingga memiliki potensi risiko produksi terhadap pengaruh paparan cuaca. Biaya tenaga kerja memiliki porsi yang paling besar menunjukkan bahwa tenaga kerja memiliki peran utama dalam operasional harian, dan penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa dalam sistem hidroponik, penggunaan tenaga kerja lebih efisien karena tidak memerlukan kontrol gulma dan pemberian pupuk secara konvensional. Penggunaan tenaga kerja dalam jumlah yang tidak terlalu banyak dapat meningkatkan efisiensi biaya produksi dan memberikan peluang peningkatan pendapatan usaha sayuran hidroponik (Anika & Putra, 2020; Amar et al., 2023; Rifqi & Samsi, 2023).

b. Biaya Variabel

Biaya variabel merupakan biaya yang fluktuatif yang dialami oleh Deedad Hidroponik, yang berubah sesuai dengan tingkat produksi sayuran yang dihasilkan. Rincian biaya variabel pada Deedad Hidroponik tertera dalam Tabel 3.

Tabel 3. Biaya variabel pada usaha Deedad Hidroponik per Bulan

No	Jenis Biaya	Jumlah	Satuan	Harga (Rp / Unit)	Nilai (Rp)
1	Benih Selada Caipira	25	bungkus	50.000	1.250.000
2	Benih Pakcoy	1	bungkus	30.000	30.000
3	Benih Bayam	1	bungkus	18.750	18.750
4	Benih Kangkung	1	bungkus	32.500	32.500
5	Kemasan	2	bungkus	25.000	50.000
6	Nutrisi AB	4	bungkus	110.00	440.00
7	Azam Mitra	1	Liter	35.000	35.000
8	H ₂ O	1	Liter	30.000	30.000
9	HCl	1	Liter	30.000	30.000
10	Rockwool	10	Slab	85.000	850.000
11	Bensin	10	Liter	12.000	120.000
12	Tagihan Air	-		300.000	300.000
13	Tagihan Listrik	-		600.000	600.000
Total Biaya Variabel					3.786.250

Data pada Tabel 3 menggambarkan komponen biaya variabel yang dikeluarkan oleh Deedad Hidroponik, termasuk di dalamnya adalah pengeluaran untuk berbagai kebutuhan seperti benih kemasan, nutrisi AB, azam mitra, H₂O, HCl, rockwool, bensin, tagihan air, tagihan listrik. Benih merupakan item biaya variabel yang bukan merupakan biaya bersama dari produksi masing-masing sayuran, sedangkan selain benih merupakan biaya-biaya yang digunakan bersama dalam usaha Deedad Hidroponik. Total pengeluaran variabel pada Deedad Hidroponik mencapai jumlah sebesar Rp3.786.250.

Usaha Deedad Hidroponik mempertimbangkan proses produksi hingga panen dalam kurun waktu 30 hari. Kondisi ini memberikan pemahaman yang berbeda dengan penelitian sebelumnya yang mencakup periode masa tanam selama 45 hari (Amar et al., 2023). Hasil penelitian ini mengungkapkan variasi strategi manajemen yang menyebabkan pemangkas siklus produksi. Penyusutan durasi produksi ini secara signifikan berdampak pada estimasi biaya variabel selama periode bulanan, memberikan gambaran yang tepat mengenai pengeluaran dalam satu siklus produksi. Temuan ini memungkinkan pemangku kepentingan membuat keputusan lebih efisien dan tepat waktu, memberi peluang untuk Deedad Hidroponik dalam mengoptimalkan strategi manajemen

dan pengelolaan biaya variabel untuk kelancaran operasional dan pencapaian keuntungan yang lebih baik.

2. Jumlah Produksi dan Total Penerimaan

Keberhasilan usaha Deedad Hidroponik sangat ditentukan oleh tingkat produksi yang dicapainya. Informasi mengenai jumlah produksi masing-masing jenis sayuran dan pendapatan yang dihasilkan oleh Deedad Hidroponik dapat ditemukan pada Tabel 4.

Tabel 4. Produksi dan penerimaan sayuran hidroponik pada Usaha Deedad per Bulan

No	Jenis Sayuran	Jumlah Lubang tanam yang digunakan (lubang)	Jumlah Produksi (kg)	Harga (Rp/kg)	Total Penerimaan (Rp)
1	Selada	490	270	35.000	9.450.000
2	Pakcoy	490	240	30.000	7.200.000
3	Kangkung	245	238	25.000	5.950.000
4	Bayam	245	236	25.000	5.900.000
Jumlah		1.470			28.500.000

Hasil penelitian yang tercantum dalam Tabel 4 menunjukkan bahwa Deedad Hidroponik menghasilkan empat jenis sayuran hidroponik yang berbeda. Produksi selada mencapai 270 kg dengan harga jual Rp35.000 per kg, menghasilkan total penerimaan sebesar Rp9.450.000. Produksi pakcoy mencapai 240 kg dengan harga jual Rp30.000 per kg, menghasilkan total penerimaan sebesar Rp7.200.000. Sementara itu, produksi kangkung mencapai 238 kg dengan harga jual Rp25.000 per kg, yang berkontribusi pada total penerimaan sebesar Rp5.950.000. Produksi bayam mencapai 236 kg dengan harga jual Rp25.000 per kg, menghasilkan total penerimaan sebesar Rp5.900.000. Dengan demikian, total penerimaan bulanan Deedad Hidroponik mencapai Rp28.500.000.

Tabel 4 menunjukkan jumlah lubang tanam yang digunakan lebih banyak digunakan untuk memproduksi sayuran selada dan pakcoy dibanding kangkung dan bayam dari 1.470 lubang tanam yang tersedia di Deedad Hidroponik. Jumlah produksi untuk keempat sayuran hampir memiliki jumlah yang hampir sama, namun memiliki harga per kilogram yang berbeda sehingga penerimaan yang didapatkan dari masing-masing sayuran berbeda. Jumlah produksi masing-masing sayuran tersebut belum mampu memenuhi permintaan dari konsumen.

Temuan ini seiring dengan hasil penelitian Paridy et al., (2020) yang menyatakan bahwa hasil produksi dalam sektor pertanian memiliki dampak signifikan terhadap pendapatan petani, sementara penerapan strategi pemasaran yang efektif mampu memberikan peningkatan pada pendapatan usaha pertanian. Namun, harus diperhatikan bahwa peningkatan kuantitas produksi juga meningkatkan biaya variabel sesuai dengan perubahan kuantitas, sesuai dengan temuan Amar et al., (2023).

3. Keuntungan Usaha Deedad Hidroponik

Setiap usaha memiliki tujuan utama untuk mencapai keuntungan maksimal. Keberhasilan suatu usaha sering kali diukur dari seberapa besar keuntungan yang berhasil dihasilkan. Oleh karena itu, penting untuk melakukan evaluasi keuntungan guna menilai apakah penerimaan yang diperoleh melebihi total biaya operasional, yang akan menentukan apakah usaha tersebut layak untuk dipertahankan secara finansial. Rincian analisis laba dari bisnis Deedad Hidroponik tersaji dalam Tabel 5 berikut ini:

Tabel 5. Analisis keuntungan pada usaha Deedad Hidroponik per bulan

No	Uraian	Nilai (Rp)
1	Total Penerimaan	28.500.000
2	Biaya Tetap	17.733.258
3	Biaya Variabel	3.786.250
4	Total Biaya	21.519.508
5	Keuntungan	6.980.492

Hasil analisis dari Tabel 5 mengindikasikan bahwa Deedad Hidroponik memperoleh total penerimaan sebesar Rp28.500.000 dari penjualan sayuran selada, pakcoy, kangkung, dan bayam. Sementara itu, total biaya yang dikeluarkan oleh Deedad Hidroponik mencapai Rp21.519.508, yang

meliputi biaya tetap dan variabel. Selisih total biaya dari total penerimaan menghasilkan keuntungan aktual usaha hidroponik Deedad Hidroponik terhitung sebesar Rp6.980.492 per bulan. Hasil ini menegaskan bahwa usaha ini menghasilkan keuntungan karena penerimaan yang lebih tinggi daripada biaya produksi. Kesimpulan ini menggambarkan kesuksesan usaha Deedad Hidroponik secara ekonomi, menunjukkan bahwa usaha ini layak untuk dipertahankan. Hasil penelitian ini menegaskan bahwa tingkat keuntungan dipengaruhi oleh volume penjualan dan skala produksi.

Temuan ini sesuai dengan hasil penelitian Kilmanun et al., (2020), yang menyatakan usaha hidroponik mempunyai potensi untuk menghasilkan keuntungan yang menjanjikan. Namun, perlu diketahui bahwa keuntungan usaha juga dipengaruhi oleh harga jual produk sayuran hidroponik. Hasil penelitian sebelumnya dari Amar et al., (2023) menunjukkan bahwa harga jual sayuran hidroponik memiliki peran dalam menghasilkan jumlah keuntungan usaha. Hal ini menggambarkan kompleksitas dalam penentuan harga jual, yang mempertimbangkan faktor internal perusahaan dan respon konsumen terhadap jenis sayuran. Pemahaman mendalam terkait faktor-faktor ini dapat menjadi acuan penting dalam strategi penetapan harga jual yang optimal agar dapat meningkatkan pendapatan usaha.

Menganalisis Keuntungan Maksimal yang Dapat Dihasilkan oleh Usaha Hidroponik

Penelitian ini menganalisis maksimisasi keuntungan usaha hidroponik. Untuk mencapai tujuan tersebut, maka diperlukan merumuskan fungsi tujuan keuntungan maksimal dan fungsi kendala yang mempertimbangkan batasan-batasan dalam operasional usaha. Selanjutnya, metode Linear Programming diterapkan untuk mencapai maksimisasi keuntungan, menghasilkan kombinasi variabel optimal.

1. Fungsi Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi keuntungan maksimal yang dapat dicapai melalui usaha hidroponik. Keuntungan usaha Deedad Hidroponik dihasilkan dari selisih antara total penerimaan dari berbagai jenis sayuran yang diproduksi dan total biaya produksi. Fungsi tujuan yang merupakan pencapaian keuntungan maksimal disusun dengan memperhitungkan keuntungan dari masing-masing jenis sayuran (selada, pakcoy, kangkung, dan bayam) berdasarkan jumlah lubang tanam yang digunakan untuk setiap jenis sayuran. Oleh karena itu, fungsi tujuan dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

$$Z=3.001X_1+899X_2+10.420X_3+10.272X_4 \quad (15)$$

Untuk mendapatkan keuntungan masing-masing sayuran maka dilakukan perhitungan secara terpisah untuk 4 jenis sayuran yang diproduksi oleh Deedad Hidroponik. Total penerimaan didapatkan dari perkalian jumlah sayur yang diproduksi dengan harga produk. Biaya tetap merupakan pengeluaran yang diperlukan untuk menghasilkan berbagai jenis sayuran secara keseluruhan. Perhitungan biaya tetap masing-masing sayuran diperoleh dari total biaya tetap dikalikan dengan jumlah persentase lubang tanam yang digunakan, begitu pun juga untuk perhitungan biaya variabel masing-masing sayuran terkecuali untuk biaya benih sayuran. Adapun perhitungannya disajikan pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Keuntungan masing-masing sayuran

No	Uraian	Jenis Sayuran			
		Selada	Pakcoy	Kangkung	Bayam
1	Jumlah lubang tanam (lubang)	490	490	245	245
2	Total Penerimaan (Rp)	9.450.000	7.200.000	5.950.000	5.900.000
3	Biaya Tetap (Rp)	5.911.086	5.911.086	2.955.543	2.955.543
4	Biaya Variabel (Rp)	2.068.333	848.333	441.667	427.917
5	Total Biaya (Rp)	7.979.419	6.759.419	3.397.210	3.383.460
6	Keuntungan (Rp)	1.470.581	440.581	2.552.790	2.516.540
	Keuntungan/Lubang Tanam (Rp)	3.001	899	10.420	10.272

Variabel-variabel utama yang menyebabkan variasi dalam keuntungan antara tanaman hidroponik adalah tingkat produksi, harga jual, biaya tetap, dan biaya variabel. Meskipun jumlah lubang tanam untuk selada dan pakcoy serupa, keuntungan keduanya berbeda karena perbedaan dalam jumlah produksi dan harga jual per kilogram. Selain itu, kangkung dan bayam, meskipun memiliki jumlah lubang tanam dan harga yang sama, menghasilkan keuntungan yang berbeda karena perbedaan jumlah produksi dan biaya terkait yang berbeda pula. Ini menunjukkan bahwa kombinasi

unik dari variabel-variabel ini memainkan peran penting dalam menentukan keuntungan dari setiap jenis tanaman dalam budidaya hidroponik.

2. Fungsi Kendala

Deedad Hidroponik mengalami sejumlah kendala, termasuk keterbatasan lahan, keterbatasan benih, hambatan dalam proses produksi, dan tantangan dalam pengelolaan biaya produksi. Solusi terhadap kendala-kendala ini diperlukan untuk mengoptimalkan pencapaian tujuan usaha. Perlu diketahui bahwa keterbatasan ini tidak termasuk analisis kendala tenaga kerja karena semua tenaga kerja terlibat secara penuh pada operasional berbagai jenis komoditas sayuran. Hal ini membuat rumitnya pembuatan persamaan matematis untuk setiap variabel terkait tenaga kerja, meskipun pengelolaan tenaga kerja memiliki dampak besar dalam proses produksi.

a. Kendala Lahan

Usaha hidroponik dalam proses budidaya sayurannya tidak mengandalkan tanah sebagai media tanamnya, melainkan menggunakan rockwool yang dimasukkan ke dalam lubang-lubang instalasi hidroponik. Satuan lahan yang digunakan adalah jumlah lubang tanam. Deedad hidroponik memiliki kapasitas lubang tanam sebanyak 1.470 lubang dengan penggunaan masing-masing 490 lubang untuk selada da pakcoy dan masing-masing 245 lubang untuk kangkung dan bayam. Berikut adalah fungsi kendala lahan yang ditetapkan dalam penelitian ini:

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 < 1470 \quad (16)$$

b. Kendala Benih

Benih yang digunakan adalah benih selada, benih pakcoy, benih kangkung dan benih bayam. Semua benih yang digunakan dalam satuan gram. Adapun fungsi kendala benih pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$0,04X_1 < 25 \quad (18)$$

$$0,02X_2 < 20 \quad (19)$$

$$2,04X_3 < 1.000 \quad (20)$$

$$0,51X_4 < 500 \quad (21)$$

Persamaan 18 untuk kendala benih selada, persamaan 19 untuk kendala benih pakcoy, persamaan 20 untuk kendala benih kangkung dan persamaan 21 untuk kendala benih bayam.

c. Kendala Produksi

Jumlah produksi sayuran yang dihasilkan tergantung dari jumlah lubang tanam yang digunakan. Semakin banyak jumlah tanam yang digunakan maka berpotensi menghasilkan jumlah produksi yang banyak pula. Namun, jumlah produksi yang akan dihasilkan harus mempertimbangkan permintaan pasar. Produksi sayuran yang melebihi permintaan pasar maka akan berpotensi mendatangkan kerugian karena produk yang dihasilkan tidak mampu terserap oleh pasar (tidak terjual). Oleh karena itu, penting untuk menyeimbangkan kebutuhan pasar dengan jumlah produk sayuran yang dihasilkan.

Berdasarkan hasil wawancara, diperoleh informasi bahwa semua sayuran yang dihasilkan Deedad Hidroponik, selalu terjual habis. bahkan hasil produksinya belum mampu untuk memenuhi permintaan utamanya untuk sayuran selada yang memiliki permintaan yang lebih tinggi dibanding sayuran lainnya. Permintaan sayuran ini berasal dari segmen pelanggan bisnis yang merupakan mitra dari Deedad Hidroponik. Adapun fungsi kendala produksi pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$0,55X_1 < 900 \quad (22)$$

$$0,49X_2 < 260 \quad (23)$$

$$0,97X_3 < 250 \quad (24)$$

$$0,96X_4 < 250 \quad (25)$$

Persamaan 22 untuk kendala produksi selada, persamaan 23 untuk kendala produksi pakcoy, persamaan 24 untuk kendala produksi kangkung dan persamaan 25 untuk kendala produksi bayam.

d. Kendala Biaya

Total biaya yang dikeluarkan pada usaha Deedad Hidroponik adalah Rp21.519.508 yang terdiri dari Rp7.979.419 untuk biaya sayuran selada, Rp6.759.419 untuk sayuran pakcoy,

Rp3.397.210 untuk sayuran kangkung, dan Rp3.383.460 untuk sayuran bayam. Maka biaya yang dikeluarkan masing-masing sayuran per lubang tanam adalah Rp16.285 untuk selada, Rp13.795 untuk pakcoy, Rp13.866 untuk kangkung dan Rp13.810 untuk bayam. Koefisien dari masing-masing jenis sayuran ini kemudian dimasukkan di persamaan kendala biaya sebagai berikut:

$$16.285X_1 + 13.795X_2 + 13.866X_3 + 13.810X_4 < 21.519.508 \quad (26)$$

3. Keuntungan Maksimum Usaha Deedad Hidroponik

Hasil penelitian ini kemudian dianalisis menggunakan metode simpleks dengan menggunakan perangkat lunak Solver yang tersedia di Microsoft Excel. Koefisien fungsi kendala, yang mengacu pada jumlah lubang tanam per satuan, dimasukkan ke dalam lembar kerja Excel. Berikut adalah komponen tabelnya:

Tabel 7. Keuntungan masing-masing sayuran

No	Uraian	Jenis sayuran				RHS (Right Hand Side)
		Selada	Pakcoy	Kangkung	Bayam	
1	Kendala lahan	1	1	1	1	1.470
2	Kendala benih selada	0,04	0	0	0	25
3	Kendala benih pakcoy	0	0,02	0	0	20
4	Kendala benih kangkung	0	0	2,04	0	1.000
5	Kendala benih bayam	0	0	0	0,51	500
6	Kendala produksi selada	0,55	0	0	0	900
7	Kendala produksi pakcoy	0	0,49	0	0	260
8	Kendala produksi kangkung	0	0	0,97	0	250
9	Kendala produksi bayam	0	0	0	0,96	250
10	Kendala biaya	16.285	13.795	13.866	13.810	21.519.508
Fungsi Maksimum		3.001	899	10.420	10.272	

Hasil analisis linear programming dengan metode simpleks mendapatkan hasil keuntungan maksimum sebesar Rp7.495.783. Hasil ini lebih tinggi dibandingkan dengan keuntungan aktual sebesar Rp6.980.492 (tabel 5). Terdapat potensi keuntungan senilai Rp515.291 atau akan terjadi peningkatan keuntungan usaha sebesar 7,38% jika Deedad Hidroponik mampu mengatasi keterbatasan-keterbatasan dalam operasional usahanya, seperti kendala lahan, kendala benih, kendala produksi dan kendala biaya. Hal ini membuktikan bahwa dengan melakukan analisis Linear Programming dapat membantu suatu usaha menemukan solusi untuk mencapai keuntungan yang maksimum. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Sa'diyah (2023) bahwa model optimal usahatani dengan mengkombinasikan komoditi yang akan ditanam berdasarkan dari hasil analisis Linear Programming. Adapun perbedaan hasil keuntungan yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Tabel 8. Perbedaan keuntungan usaha faktual dan keuntungan usaha hasil analisis

No	Uraian	Jenis sayuran				Jumlah Keuntungan (Rp)
		Selada	Pakcoy	Kangkung	Bayam	
1	Keuntungan Usaha Faktual	1.470.581	440.581	2.552.790	2.516.540	6.980.492
2	Keuntungan Usaha Hasil Analisis	1.853.419	273.392	2.668.647	2.649.390	7.495.783
Potensi Peningkatan Keuntungan						515.291
Persentase Peningkatan						7,38%

Potensi peningkatan keuntungan usaha sebesar Rp515.291 atau 7,38% dapat tercapai apabila kendala usaha, seperti lahan, benih, produksi, dan biaya, dapat diatasi. Temuan ini menunjukkan bahwa analisis Linear Programming dapat membantu usaha dalam mencapai keuntungan maksimum. Perbedaan keuntungan antara faktual dan hasil analisis terperinci pada Tabel 8. Secara konseptual, pembangunan usaha bisa ditingkatkan dengan meningkatkan produktivitas dan efisiensi input, sejalan dengan temuan penelitian sebelumnya oleh Rajkumar et al., (2018). Metode Linear Programming memberikan kontribusi penting bagi pengusaha dalam industri sayuran hidroponik untuk mengoptimalkan keuntungan. Hal ini dicapai melalui pemilihan kombinasi produk sayuran yang mempertimbangkan keterbatasan sumber daya yang ada. Pendekatan ini

memungkinkan pencapaian produksi yang optimal serta maksimalnya laba yang dapat diperoleh (Metta et al., 2023).

Untuk mencapai keuntungan maksimum tersebut, maka diperlukan alokasi input produksi yang tepat berdasarkan hasil perhitungan Linear Programming. Adapun alokasi input produksi disajikan pada Tabel 9 berikut:

Tabel 9. Alokasi input produksi untuk mencapai keuntungan maksimum

No	Uraian	Jenis sayuran			
		Selada	Pakcoy	Kangkung	Bayam
1	Jumlah Lubang Tanam yang Dialokasikan	625	302	257	260
2	Benih yang Dialokasikan (gram)	25	6,04	524,28	132,6

Melalui analisis Linear Programming, maka kombinasi lubang tanam yang tepat untuk mencapai keuntungan maksimum adalah 625 lubang tanam (+27,55%) untuk selada, 302 lubang tanam (-38,37%) untuk pakcoy, 257 lubang tanam (+4,90%) untuk kangkung dan 260 lubang tanam (+6,12%) untuk bayam. Jika dijumlahkan maka lubang tanam yang digunakan hanya sebanyak 1.444 lubang tanam dari kapasitas lubang tanam sebesar 1.470. Perbedaan ini membuat penyesuaian terhadap input produksi seperti benih di mana penggunaannya 25 gram untuk benih selada, 6,04 gram untuk benih pakcoy, 524,28 gram untuk benih kangkung, dan 132,6 gram untuk benih bayam. Perubahan input ini akan mengakibatkan perubahan biaya produksi, di mana hasil analisis menunjukkan penurunan biaya produksi yang sebelumnya Rp 21.519.508 menjadi Rp21.498.053, terdapat penurunan biaya sebesar Rp21.445.

Temuan ini menegaskan pentingnya pemilihan benih berkualitas dan ketersediaan benih dalam mempengaruhi hasil dan kelancaran produksi sayuran, sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Amar et al., (2023) dan Metta et al., (2023). Kondisi optimal tidak selalu berarti peningkatan produksi untuk setiap jenis sayuran karena efisiensi sumber daya dan potensi keuntungan masing-masing sayuran berbeda (Djafri et al., 2016).

Penggunaan jumlah lubang tanam untuk mencapai keuntungan maksimal akan menghasilkan kombinasi jumlah produksi sayuran yang berbeda. Berdasarkan hasil analisis ditemukan potensi produksi sebesar 343,75 kg (+27,31%) untuk selada, 147,98 kg (-38,34%) untuk pakcoy, 249,29 kg(+4,74%) untuk kangkung, dan 249,6 kg (+5,76%) untuk bayam. Jika dilihat dari jumlah produksinya, maka hanya selada saja yang mengalami peningkatan produksi yang signifikan, sayuran kangkung dan bayam menunjukkan sedikit kenaikan produksi, sedangkan pakcoy mengalami penurunan produksi. Hal ini diakibatkan karena kombinasi lubang tanam yang mengalami peningkatan untuk selada, kangkung dan bayam sedangkan untuk pakcoy lubang tanam yang digunakan semakin sedikit dari sebelumnya. Selada menjadi prioritas dibanding dengan sayuran lain karena Deedad Hidroponik menjalin mitra dengan beberapa perusahaan kuliner dalam memasok kebutuhan sayuran selada. Menurut Sidayat (2016) selada merupakan tanaman sayuran yang diminati secara luas oleh masyarakat sebagai sumber mineral dan vitamin. Prospek pasar untuk komoditi selada sangat potensial karena memiliki tingkat permintaan yang tinggi dari konsumen seperti restoran fast food dan supermarket. Selain itu, preferensi konsumen dalam mengkonsumsi selada juga mengalami peningkatan. Pada umumnya, selada banyak dinikmati dan disajikan dalam kondisi segar sebagai lalapan, salad, hamburger, hot dog, dan sebagainya

Menganalisis Sensitivitas terhadap Variasi Koefisien dalam Fungsi Tujuan dan Fungsi Kendala Upaya Mencapai Keuntungan Maksimal

Berdasarkan analisis yang dilakukan terhadap kendala-kendala dalam model Linear Programming untuk maksimisasi keuntungan usaha hidroponik pada Deedad Hidroponik, beberapa hal penting yang memerlukan interpretasi lebih lanjut. Kendala lahan/lubang tanam, dengan batas aktual (current RHS) sebesar 1.470 lubang tanam, menunjukkan bahwa peningkatan jumlah lubang tanam dapat dilakukan hingga tidak terhingga (*infinity*) tanpa mempengaruhi hasil optimal. Namun, penurunan hingga 24 lubang tanam merupakan batasan yang masih dapat diterima yang tidak mengganggu solusi optimal. Temuan dari penelitian sebelumnya oleh Metta et al., (2023) mengisyaratkan kemungkinan pemborosan lahan karena adanya lubang tanam yang tidak menghasilkan secara optimal. Perlu dicatat bahwa peningkatan luas lahan tidak akan berdampak positif terhadap keuntungan jika pertumbuhan tanaman terhambat dan tanaman tersebut tidak dihitung dalam produksi. Temuan ini menggambarkan pentingnya pengelolaan optimal sumber daya untuk mencapai keuntungan maksimum dalam usaha hidroponik.

Kendala yang menjadi perhatian utama dalam model adalah kendala benih selada. Dengan nilai batas aktual sebesar 25, hal ini menandakan bahwa ketersediaan benih selada sangat

mempengaruhi solusi optimal. Pada penelitian ini, peningkatan benih selada lebih dari 25 tidak akan menghasilkan solusi yang optimal. Sedangkan untuk kendala benih pakcoy, kangkung, dan bayam, memiliki batasan yang luas sehingga memungkinkan penggunaan yang tak terbatas dalam model tanpa mempengaruhi hasil yang optimal.

Temuan dari penelitian terdahulu oleh Lado et al., (2019) dan Metta et al., (2023) menyatakan bahwa kendala dengan nilai *dual price* sebesar 0 (nol) menandakan bahwa peningkatan pada faktor produksi tersebut tidak akan memberikan peningkatan nilai fungsi tujuan, seperti yang terjadi pada kendala benih pakcoy, benih bayam, dan benih kangkung. Namun, benih selada memiliki nilai *dual price* sebesar 48.493,25, yang berarti penambahan satu gram benih selada akan menambah nilai fungsi tujuan sebesar Rp48.493. Analisis *dual price* menunjukkan bahwa peningkatan ketersediaan satu unit pada sumber daya terbatas akan meningkatkan nilai fungsi tujuan sesuai dengan nilai *dual price* yang ada. Sebaliknya, penambahan atau pengurangan pada sumber daya yang tidak aktif atau berlebih tidak akan mengurangi nilai fungsi tujuan (Winda et al., 2020). Temuan ini memberikan perspektif terkait pentingnya manajemen optimal sumber daya untuk mencapai keuntungan maksimal dalam usaha hidroponik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Usaha Deedad Hidroponik menghasilkan keuntungan aktual sebesar Rp6.980.492 yang didapatkan dari produksi berbagai jenis sayuran dengan tanaman yang memberi kontribusi keuntungan tertinggi adalah sayuran kangkung. Keuntungan maksimal yang dapat dihasilkan adalah sebesar Rp7.495.783 atau terdapat peningkatan keuntungan sebesar 7,38% dengan menyesuaikan kombinasi tanaman. Hasil analisis sensitivitas mengindikasikan bahwa untuk mencapai solusi optimal dan meningkatkan keuntungan usaha maka pengelolaan efektif lubang tanam dan stok benih, khususnya benih selada. Faktor kritis dalam penelitian ini adalah ketersediaan benih selada, menandakan pentingnya manajemen stok benih. Kendala lahan dapat dioptimalkan dengan menghindari pemborosan lubang tanam yang tidak produktif. Hasilnya, penelitian ini memberikan panduan praktis bagi Deedad Hidroponik untuk meningkatkan keuntungan melalui manajemen efektif sumber daya dan penekanan pada tanaman yang memberikan kontribusi maksimal.

REFERENSI

- Alfian, A., Hastarina, M., & Wahyudi, B. (2020). Perencanaan Produksi dengan Metode Simpleks Untuk Memaksimalkan Keuntungan (Studi Kasus UKM Mebel Urang Tobo). *Integrasi Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 1(1), 1–8. <https://doi.org/10.32502/js.v1i1.2963>
- Amar, Rumangit, G. A. J., & Paulus, J. (2023). Analysis Of The Revenue of The Hydroponic Farming Of Utama Hidrofarm In North Minahasa. *Agri-Sosioekonomi*, 19(1), 635–644. <https://doi.org/10.35791/agrsosiek.v19i1.46858>
- Anika, N., & Putra, E. P. D. (2020). Income Analysis Of Hydroponic Farming With Deep Flow Technique (DFT) System. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 9(4), 367–373. <https://doi.org/10.23960/jtep-l.v9.i4.367-373>
- Djafri, M. S., Harianto, & Syaikat, Y. (2016). Optimasi Produksi Usahatani Sayuran Organik (Studi Kasus Yayasan Bina Sarana Bakti, Cisarua, Bogor). In *Forum Agribisnis: Agribusiness Forum*, 111–129. <https://doi.org/10.29244/fagb.6.1.111-129>
- Fatmawati, M., & Basuki, N. (2020). Optimasi Usahatani Sayuran Hidroponik: Studi Kasus pada Pondok Pesantren Hidayatullah Ternate. *Cannarium (Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian)*, 18(2), 50–58. <https://doi.org/10.33387/cannarium.v18i2.3289>
- Harinta, Y. W., Basuki, J. S., & Sukaryani, S. (2018). Pemetaan dan Pengembangan Agribisnis Komoditas Unggulan Sayuran di Kabupaten Karanganyar. *Agriekonomika*, 7(1), 37–45. <https://doi.org/10.21107/agriekonomika.v7i1.3201>
- Indrayanti. (2012). Menentukan Jumlah Produksi Batik Dengan Memaksimalkan Keuntungan Menggunakan Metode Linear Programming Pada Batik Hana. *Jurnal Ilmiah ICTech*, 10(1), 1–7. <http://jurnal.stmik-wp.ac.id/files/disk1/1/ictech--indrayanti-18-1-indra.pdf>
- Juliandi, A., Irfan, & Manurung, S. (2015). *Metodologi Penelitian Bisnis*. UMSU Press.
- Jumar, Saputra, R. A., Aziza, N. L., Santoso, U., Nugraha, M. I., & Putri, K. A. (2021). Pengenalan Budidaya Sayuran Hidroponik dan Pembuatan Pupuk Organik Fermentasi pada Kelompok Tani di Kecamatan Pelaihari. *Jurnal Pengabdian ILUNG (Inovasi Lahan Basah Unggul)*, 1(1), 166–176. <https://doi.org/10.20527/ilung.v1i1.3622>

- Kardina, N., Kassa, S., Dewi, D., & Asih, N. (2021). Profit Maximization Of Organic Vegetables Farming In CV. Rahayu Sub District Sigi Biromaru. *Agrotekbis*, 9(2), 417–428. <http://jurnal.faperta.untad.ac.id/index.php/agrotekbis/article/view/926>
- Kilmanun, J. C., Ratih, D., Ndaru, K. (2020). Analisis Pendapatan Usahatani Sayuran Hidroponik Di Malang Jawa Timur. *Jurnal Pertanian Agros*, 22(2), 180–185. <http://dx.doi.org/10.37159/j.%20p%20agros.v22i2.1132>
- Lubis, J. (2019). Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Pendapatan Petani Sayuran Di Kabupaten Karo Sumatera Utara. *ECOBISMA (Jurnal Ekonomi, Bisnis Dan Manajemen)*, 6(1), 1–8. <https://doi.org/10.36987/ecobi.v6i1.13>
- Metta, M., Suek, J., Bernadina, L., & Pellokila, M. R. (2023). Optimize Profits On Some Hydroponic Vegetable Entrepreneurs In Kupang City. *Jurnal Pengembangan Penyuluhan Pertanian*, 20(1), 44–61. <https://doi.org/10.36626/jppp.v20i1.938>
- Palullungan, L., Rorong, I. F., Th Maramis, M. B. (2022). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Pendapatan Petani Hortikultura (Studi Kasus Pada Usaha Tani Sayur Kentang Di Desa Sinisir Kecamatan Modinding). *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi*, 22(3). <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jbie/article/view/40754>
- Paridy, R. D., Sembilanbelas, M., & Bahari, D. I. (2020). *Marketing Channel Analysis to Develop the Potential of Bananas in Pinrang Regency*. 3(2), 1–7. <https://doi.org/10.31327/aj.v3i2.1358>
- Pingki, Muis, A., & Howara, D. (2019). Maksimalisasi Pendapatan Usaha Meubel Rotan Irma Jaya Di Kota Palu. *Jurnal Pembangunan Agribisnis*, 2(1), 40–43. <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/jpa/article/view/13787>
- Lado, R. P. H. H., Wiendiyanti, & Pellokila, M. R. (2019). Optimalisasi Keuntungan Pada Agroindustri Rumah Tangga (Studi Kasus Pada Industri Rumah Tangga Sima Indah Kota Kupang). *Buletin Ilmiah IMPAS*, 20(3), 243–251. <https://doi.org/10.35508/impas.v20i03.1880>
- Rajkumar, G., Dipu, M. T., Lalu, K., Shyama, K., & Banakar, P. S. (2018). Evaluation of Hydroponics Fodder As A Partial Feed Substitute In The Ration Of Crossbred Calves. *Indian Journal of Animal Research*, 52(12), 1809–1813. <https://doi.org/10.18805/ijar.B-3421>
- Rakhman, A., Lanya, B., Rosadi, R. A. B., & Zen Kadir, M. (2015). Pertumbuhan Tanaman Sawi Menggunakan Sistem Hidroponik Dan Akuaponik. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 4(4), 245–254. <http://dx.doi.org/10.23960/jtep-l.v4i4.%25p>
- Rifqi, M., & Sasmi, M. (2023). Usahatani Pakcoy Sistem Hidroponik Dalam Meningkatkan Pendapatan Petani. *Jurnal Agribisnis Unisi*, 12(2), 111–121. <https://doi.org/10.32520/agribisnis.v12i2.2810>
- Roidah, I. S. (2014). Pemanfaatan Lahan Dengan Menggunakan Sistem Hidroponik. *Jurnal Universitas Tulungagung BONOROWO*, 1(2), 43–50. <https://doi.org/10.36563/bonorowo.v1i2.14>
- Sa'diyah, H. (2023). Optimization Of The Income Of Farming In The Area Of Irrigation Pandanduri-Swangi In East Lombok Regency. *Jurnal Agrimansion*, 24(1), 21–30. <https://doi.org/10.29303/agrimansion.v24i1.1324>
- Septiadi, D., & Nusran, M. (2021). Optimasi Produksi Usaha Tani Sebagai Upaya Peningkatan Pendapatan Petani Sayuran Di Kota Mataram. *Agrijo: Jurnal Agribisnis Universitas Malikussaleh*, 5(2), 87–96. <https://ojs.unimal.ac.id/agrijo/article/view/3489>
- Setiawan, A. (2019). *Buku Pintar Hidroponik*. Laksana.Jakarta
- Sidayat, M. (2016). Studi Potensi Pengembangan Selada Di Kota Ternate. *SAINTIFIK@: Jurnal Pendidikan MIPA*, 1(1), 26–34. <https://doi.org/10.33387/saintifik.v1i1.886>
- Supriyadi, Muslimat, A., Pratama, R., & Ramayanti, G. (2017). Implementasi Linear Programming Untuk Memaksimalkan Keuntungan. In *Prosiding Seminar Nasional Riset Terapan/ SENASSET*, 183–189. <https://e-jurnal.lppmunsera.org/index.php/senasset/article/view/446>
- Surtinah, S. (2016). Keberadaan Oksigen Pada Media Tanam Hidroponik terhadap Pertumbuhan Tanaman Sayuran. *Jurnal BiBieT*, 1(1), 27–35. <https://doi.org/10.22216/jbvt.v1i1.1249>
- Taddang, F. O., Lamusa, A., & A. Laihi, M. A. (2022). Analisis Optimasi Pendapatan Usaha Tanaman Hias Pucuk Merah (*Syzygium myrtifolium*) Pada CV. Rara Garden Di Kota Palu. *Jurnal Pembangunan Agribisnis (Journal of Agribusiness Development)*, 1(1), 19–26. <https://doi.org/10.22487/jpa.v1i1.1263>
- Tari, D. S., Muis, A., & Laapo, A. (2018). Maksimalisasi Pendapatan Usaha Tanaman Hias Palembang Pada Cv. Kembang Asri Di Kota Palu. *J. Agrotekbis*, 6(6), 860–867. <http://jurnal.faperta.untad.ac.id/index.php/agrotekbis/article/view/968>
- Teftae, N., Pellokila, M. R., & Levis, L. R. (2022). Analisis Fungsi Produksi Cobb-Douglas Pada Usahatani Sayur Kubis (*Brassica Oleracea Var. Capitata L.*) Di Desa Netpala Kecamatan

- Mollo Utara Kabupaten Timor Tengah Selatan. *Buletin Ilmiah IMPAS*, 23(3), 860–867. <https://doi.org/10.35508/impas.v23i3.9481>
- Wahyudy, H. A. (2017). Optimasi Usahatani Sayuran Hidroponik di Kebun Agrowisata Universitas Islam Riau. In *Prosiding Seminar Nasional LPPM UIR: "Mitigasi Dan Strategi Adaptasi Dampak Perubahan Iklim Di Indonesia,"* 157–166.
- Warman, A., Kuningan Lili Karmela Fitriani, U., & Kuningan Tatang Rois, U. (2021). Penentuan Kombinasi Produk Roti Menggunakan Metode Linear Programming Model Simplex untuk Memaksimalkan Keuntungan (Studi Kasus pada IKM Z & J Cookies). *Tirtayasa Ekonomika*, 16(1), 133–144. <https://doi.org/10.35448/jte.v16i1.10170>
- Winda, G., Mutiara, V. I., & Sari, R. (2020). Optimalisasi Produksi Usahatani Sayuran Hidroponik Di Usaha Hydro Garden Padang. *Journal of Socio-economics on Tropical Agriculture (Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian Tropis)(JOSETA)*, 2(2), 166–175. <https://doi.org/10.25077/joseta.v2i1.239>