



Penggunaan Linear Programming Pada Optimalisasi Lahan Sempit di Masjid Baitul Izzah Islamic Center Tarakan Kalimantan Utara

Nurul Hidayat¹, Chelsea Almaniah Setiawan², Azira Putri Andini³, Nurzakina⁴, Jiharka⁵, Satria Fauzhan Ramadhani⁶, Mohammad Asri Dirvan⁷

Universitas Borneo Tarakan

¹⁻⁷ Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Jalan Amal Lama, Kota Tarakan, Kalimantan Utara, Indonesia, 77115

*Penulis Korespondensi: nurul.hidayat8910@gmail.com

Abstract. *This study aims to optimize the use of limited land at the Baitul Izzah Islamic Center Mosque in Tarakan, North Kalimantan, by determining the combination of horticultural crops that yields the maximum profit. The method used is Linear Programming with the assistance of POM-QM software. The decision variables in this study consist of five types of crops, namely water spinach, eggplant, chili, Chinese cabbage, and scallions, which are grown in a raised bed system. The objective function of this study is to maximize profit based on the selling price and average yield of each crop. The optimization model is constrained by several factors, namely available land area, labor, and the availability of residual fertilizer. The mathematical model is formulated in the form of an objective function and constraint functions, then solved using the simplex method via the POM-QM software. The results of the study indicate that the optimal combination is achieved by planting 13.33 beds of chili peppers, yielding a maximum profit of Rp 22,156,670. These results indicate that chili plants provide the highest profit contribution compared to other crops under conditions of limited available resources. The application of Linear Programming to this limited land area can serve as a basis for decision-making in determining optimal and efficient cropping patterns for horticultural cultivation in the mosque environment.*

Keywords: *Linear Programming; Limited Land Optimization; Crop Combination; POM-QM; Horticulture; Tarakan*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan penggunaan lahan sempit pada Masjid Baitul Izzah Islamic Center Tarakan, Kalimantan Utara melalui penentuan kombinasi tanaman hortikultura yang memberikan keuntungan maksimum. Metode yang digunakan adalah Linear Programming dengan bantuan perangkat lunak POM-QM. Variabel keputusan dalam penelitian ini terdiri atas lima jenis tanaman, yaitu kangkung, terong, cabai, sawi sendok, dan daun bawang yang ditanam pada sistem bedengan. Fungsi tujuan penelitian adalah memaksimalkan keuntungan berdasarkan harga jual dan rata-rata produksi masing-masing tanaman. Model optimasi dibatasi oleh beberapa kendala, yaitu luas lahan yang tersedia, tenaga kerja, serta ketersediaan pupuk residu. Model matematis disusun dalam bentuk fungsi tujuan dan fungsi kendala, kemudian diselesaikan menggunakan metode simpleks melalui software POM-QM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi optimal diperoleh dengan menanam cabai sebesar 13,33 bedeng dengan nilai keuntungan maksimum sebesar Rp 22.156.670. Hasil ini menunjukkan bahwa tanaman cabai memberikan kontribusi keuntungan tertinggi dibandingkan tanaman lainnya pada kondisi keterbatasan sumber daya yang tersedia. Penerapan Linear Programming pada lahan sempit ini dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam menentukan pola tanam yang optimal dan efisien pada budidaya hortikultura di lingkungan masjid.

Kata kunci: Linear Programming; Optimasi Lahan Sempit; Kombinasi Tanaman; POM-QM; Hortikultura; Tarakan

1. LATAR BELAKANG

Keterbatasan lahan merupakan salah satu permasalahan utama dalam sektor pertanian, terutama di wilayah dengan kepadatan penduduk tinggi. Lahan sebagai faktor produksi utama memiliki peran penting dalam menentukan tingkat hasil dan keuntungan usaha tani. Namun, keterbatasan sumber daya seperti lahan, tenaga kerja, dan pupuk sering menjadi kendala dalam mencapai efisiensi produksi. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode yang mampu mengoptimalkan penggunaan sumber daya yang terbatas tersebut.

Salah satu metode yang dapat digunakan adalah Linear Programming, yaitu teknik optimasi matematis yang bertujuan untuk memaksimalkan atau meminimalkan fungsi tujuan dengan memperhatikan berbagai kendala yang ada. Metode ini banyak digunakan dalam bidang pertanian karena mampu menentukan kombinasi penggunaan lahan yang optimal berdasarkan keterbatasan sumber daya yang tersedia. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa linear programming digunakan untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya seperti lahan dan tenaga kerja dalam kegiatan pertanian (Programming & Universitas, 2000).

Selain itu, penelitian lain menunjukkan bahwa keterbatasan sumber daya seperti lahan, pupuk, dan tenaga kerja menjadi faktor utama yang mempengaruhi efisiensi produksi pertanian. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan optimasi untuk menentukan alokasi sumber daya yang tepat agar keuntungan dapat dimaksimalkan (Journal, 2025).

Pada kondisi lahan sempit, optimalisasi penggunaan lahan menjadi semakin penting. Penelitian mengenai optimalisasi lahan sempit menunjukkan bahwa penggunaan metode linear programming mampu meningkatkan keuntungan meskipun dengan keterbatasan luas lahan yang tersedia. Pendekatan ini memungkinkan penentuan kombinasi tanaman yang paling menguntungkan berdasarkan sumber daya yang dimiliki (Pertanian, 2024).

Masjid Baitul Izzah Islamic Center Tarakan merupakan salah satu fasilitas umum yang memanfaatkan lahan sempit untuk kegiatan budidaya tanaman hortikultura. Tanaman yang dibudidayakan meliputi kangkung, terong, cabai, sawi sendok, dan daun bawang. Namun, dalam pengelolaannya masih menghadapi keterbatasan sumber daya seperti luas lahan, tenaga kerja, dan pupuk yang tersedia. Hal ini menyebabkan perlunya suatu perencanaan yang optimal agar pemanfaatan lahan dapat memberikan keuntungan maksimal.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini menggunakan metode Linear Programming untuk menentukan kombinasi tanaman yang optimal pada lahan sempit di Masjid Baitul Izzah Islamic Center Tarakan. Dengan menggunakan metode ini, diharapkan dapat diperoleh solusi terbaik dalam mengalokasikan sumber daya sehingga keuntungan yang dihasilkan dapat maksimal.

Selain faktor lahan, keberhasilan suatu usaha juga sangat dipengaruhi oleh kemampuan pengelola dalam memanfaatkan sumber daya yang dimiliki secara efektif. Kemampuan dalam mengelola dan mengoptimalkan sumber daya yang tersedia menjadi faktor penting untuk meningkatkan kinerja dan hasil yang diperoleh. (Lee & Hidayat, 2018a) menjelaskan bahwa kemampuan organisasi dalam mengelola pengetahuan dan sumber daya yang dimiliki dapat meningkatkan kinerja serta menciptakan keunggulan yang berkelanjutan. Dengan demikian, pengelolaan sumber daya yang tepat menjadi salah satu kunci dalam mencapai tujuan usaha secara optimal.

Optimalisasi penggunaan sumber daya juga berkaitan dengan kemampuan mengambil keputusan yang tepat dalam kondisi keterbatasan. Menurut (Lee & Hidayat, 2018b), setiap organisasi harus mampu beradaptasi terhadap berbagai keterbatasan yang dihadapi dengan menentukan alternatif keputusan yang paling efektif untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Dalam konteks pertanian lahan sempit, keputusan mengenai jenis tanaman yang ditanam dan luas lahan yang dialokasikan untuk setiap komoditas menjadi sangat penting karena akan memengaruhi tingkat keuntungan yang diperoleh.

Keterbatasan sumber daya pada dasarnya tidak hanya terjadi pada sektor pertanian, tetapi juga pada berbagai sektor usaha lainnya. Penelitian (Lee & Hidayat, 2017) menunjukkan bahwa keberhasilan suatu usaha sangat dipengaruhi oleh kemampuan pelaku usaha dalam memanfaatkan sumber daya yang terbatas untuk mencapai hasil yang

maksimal. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan yang mampu membantu pengambilan keputusan secara rasional dan terukur agar sumber daya yang tersedia dapat memberikan manfaat ekonomi yang lebih tinggi.

Perkembangan teknologi dan ilmu manajemen juga menunjukkan bahwa penggunaan metode analitis dalam pengambilan keputusan dapat meningkatkan efisiensi suatu usaha. (Hidayat & Arifin, 2020) menyatakan bahwa pemanfaatan metode dan teknologi yang tepat dapat membantu meningkatkan efektivitas pengelolaan usaha sehingga sumber daya yang dimiliki dapat digunakan secara lebih optimal. Hal ini menunjukkan pentingnya penerapan pendekatan ilmiah dalam perencanaan usaha, termasuk dalam kegiatan budidaya tanaman pada lahan terbatas.

Selain itu, (Karunia et al., n.d.) menjelaskan bahwa peningkatan daya saing suatu usaha memerlukan strategi pengelolaan sumber daya yang efisien dan tepat sasaran. Dalam kegiatan pertanian, strategi tersebut dapat diwujudkan melalui penentuan kombinasi produksi yang optimal dengan mempertimbangkan berbagai kendala yang ada. Oleh karena itu, metode Linear Programming menjadi salah satu alternatif yang relevan untuk digunakan dalam menentukan pola tanam yang mampu memberikan keuntungan maksimum dengan sumber daya yang terbatas.

Berdasarkan berbagai penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa optimalisasi penggunaan sumber daya merupakan faktor penting dalam meningkatkan efisiensi dan keuntungan suatu usaha. Pada sektor pertanian, keterbatasan lahan, tenaga kerja, dan pupuk menuntut adanya perencanaan yang tepat agar setiap sumber daya dapat dimanfaatkan secara maksimal. Oleh karena itu, penerapan metode Linear Programming menjadi relevan karena mampu membantu menentukan kombinasi penggunaan sumber daya yang paling menguntungkan dengan tetap memperhatikan berbagai kendala yang ada.

2. KAJIAN TEORITIS

A. Optimalisasi Lahan

Optimalisasi lahan merupakan upaya pemanfaatan sumber daya secara efisien untuk memperoleh hasil maksimal dalam kegiatan pertanian. Keterbatasan lahan menjadi salah satu faktor utama yang mempengaruhi produktivitas dan

keuntungan dalam usaha tani sehingga diperlukan strategi pengelolaan yang optimal. Pengelolaan lahan yang tidak optimal dapat menyebabkan rendahnya hasil produksi serta tidak efisiennya penggunaan sumber daya yang tersedia. Optimalisasi penggunaan lahan juga bertujuan untuk meningkatkan efisiensi produksi dan pendapatan petani melalui pemanfaatan sumber daya yang terbatas secara maksimal (Humairah et al., 2025).

B. Linear Programming Linear Programming merupakan metode matematis yang digunakan untuk mengoptimalkan fungsi tujuan dengan mempertimbangkan berbagai kendala yang ada (Programming & Universitas, 2000). Metode ini banyak digunakan dalam pengambilan keputusan karena mampu mengalokasikan sumber daya terbatas secara optimal (Bhatia, 2019). Linear Programming memungkinkan **penentuan kombinasi terbaik dari berbagai alternatif keputusan sehingga dapat** memberikan hasil yang paling menguntungkan (Teknologi et al., n.d.). Dalam konteks pertanian, Linear Programming digunakan untuk menentukan pola tanam yang optimal berdasarkan keterbatasan lahan, tenaga kerja, dan input produksi lainnya (Santoso, n.d.).

C. Penerapan Linear Programming di Pertanian

Penerapan Linear Programming dalam sektor pertanian digunakan untuk menentukan kombinasi tanaman yang memberikan keuntungan maksimum. Metode ini mampu mengoptimalkan penggunaan lahan dengan mempertimbangkan berbagai kendala seperti tenaga kerja dan pupuk. Selain itu, penggunaan Linear Programming dapat meningkatkan efisiensi penggunaan faktor produksi serta menghasilkan keputusan yang lebih rasional. Pendekatan ini juga memungkinkan pengalokasian sumber daya secara sistematis sehingga dapat meningkatkan produktivitas usaha tani secara keseluruhan (Humairah et al., 2025).

D. Penggunaan Software dalam Linear Programming

Penggunaan POM-QM for Windows dalam analisis Linear Programming bertujuan untuk mempermudah proses penyelesaian model optimasi yang melibatkan banyak variabel dan kendala. Software ini digunakan sebagai alat bantu dalam pengambilan keputusan kuantitatif karena mampu menyelesaikan perhitungan secara sistematis menggunakan metode simpleks (Yu et al., n.d.).

POM-QM memungkinkan pengguna untuk memasukkan fungsi tujuan dan kendala, kemudian menghasilkan solusi optimal secara otomatis dengan tingkat akurasi yang tinggi. Selain itu, penggunaan software ini dapat menghemat waktu dan meminimalkan kesalahan perhitungan dibandingkan dengan metode. Hasil output yang dihasilkan oleh POM-QM juga disajikan secara sistematis sehingga memudahkan dalam interpretasi dan pengambilan keputusan (Hidayat et al., 2025)

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan optimasi menggunakan Linear Programming untuk menentukan kombinasi tanaman hortikultura yang optimal pada lahan sempit. Pendekatan ini dipilih karena penelitian bertujuan untuk memperoleh solusi optimal dalam memaksimalkan keuntungan dengan mempertimbangkan keterbatasan sumber daya yang tersedia (Surahman, n.d.).

Penelitian dilaksanakan di Masjid Baitul Izzah Islamic Center Tarakan yang memanfaatkan lahan sempit untuk kegiatan budidaya tanaman hortikultura dengan sistem bedengan. Tanaman yang dianalisis meliputi kangkung, terong, cabai, sawi sendok, dan daun bawang.

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data kuantitatif yang meliputi luas lahan (bedeng), hasil produksi tanaman, harga jual, kebutuhan tenaga kerja, serta penggunaan pupuk. Sumber data terdiri dari data primer yang diperoleh melalui observasi langsung di lokasi penelitian dan data sekunder yang diperoleh dari jurnal, buku, dan penelitian terdahulu yang relevan. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi untuk memperoleh data yang akurat terkait kondisi lapangan (Journal, 2025).

Analisis data dilakukan dengan menyusun model matematis Linear Programming yang terdiri dari variabel keputusan berupa jumlah bedeng tiap tanaman, fungsi tujuan untuk memaksimalkan keuntungan berdasarkan hasil produksi dan harga jual, serta kendala yang meliputi keterbatasan lahan, tenaga kerja, dan pupuk. Model yang telah disusun kemudian diselesaikan menggunakan metode simpleks dengan bantuan POM-QM for Windows untuk memperoleh solusi optimal berupa kombinasi tanaman yang

menghasilkan keuntungan maksimum (Santoso, n.d.). Hasil penyelesaian model selanjutnya diinterpretasikan untuk memberikan rekomendasi pola tanam yang optimal sesuai dengan kondisi sumber daya yang tersedia (Humairah et al., 2025).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kombinasi tanaman hortikultura yang optimal pada lahan sempit dengan menggunakan metode Linear Programming. Data yang digunakan meliputi hasil produksi tanaman, harga jual, luas lahan, tenaga kerja, dan penggunaan pupuk pada budidaya tanaman kangkung, terong, cabai, sawi sendok, dan daun bawang.

A. Proses Pengumpulan Data, Rentang Waktu, dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kawasan Islamic Center Tarakan yang beralamat di Kelurahan Kampung Empat, Kecamatan Tarakan Timur, Kota Tarakan, Kalimantan Utara. Proses pengumpulan data dilakukan secara langsung melalui observasi dan pencatatan data lapangan yang berkaitan dengan kegiatan perkebunan. Pengambilan data dimulai pada tanggal 29 Maret 2026, kemudian dilanjutkan dengan pengolahan data mentah pada tanggal 30 Maret 2026. Selanjutnya, pada tanggal 15 April 2026 dilakukan proses perhitungan dan analisis data menggunakan software POM-QM for Windows.

B. Penyusunan Model Linear Programming

Penelitian ini menggunakan metode Linear Programming untuk menentukan kombinasi tanaman hortikultura yang optimal pada lahan sempit. Variabel keputusan yang digunakan adalah:

- X₁: Kangkung
- X₂: Terong
- X₃: Cabai
- X₄: Sawi Sendok
- X₅: Daun Bawang

Data Harga dan Produksi

Tabel 1. Data Harga dan Produksi Tanaman

No	Tanaman	Harga (Rp/Kg)	Produksi (Kg/Bedeng)
1	Kangkung	Rp 10.000	6,5
2	Terong	Rp 10.000	18,5
3	Cabai	Rp 170.000	9,775
4	Sawi Sendok	Rp 15.000	2,25
5	Daun Bawang	Rp 40.000	5,625

Sumber: Data Lapangan (2026)

Berdasarkan Tabel 1, setiap tanaman memiliki harga jual dan tingkat produksi yang berbeda. Cabai memiliki harga jual tertinggi, sedangkan terong memiliki produksi tertinggi per bedeng. Perbedaan ini memengaruhi nilai keuntungan tiap tanaman.

Perhitungan Keuntungan

Tabel 2. Keuntungan per Bedeng

No	Tanaman	Keuntungan (Rp/bedeng)
1	Kangkung	Rp 65.000
2	Terong	Rp 185.000
3	Cabai	Rp 1.661.750
4	Sawi Sendok	Rp 33.750
5	Daun Bawang	Rp 225.000

Sumber: Data Lapangan (2026)

Berdasarkan Tabel 2, cabai memberikan keuntungan tertinggi (Rp 1.661.750/bedeng), sedangkan sawi sendok terendah. Ini menunjukkan cabai paling potensial untuk memaksimalkan keuntungan.

Model Linear Programming

Tabel 3. Model Linear Programming

Variabel	Tanaman	Keuntungan	Lahan	Tenaga Kerja	Pupuk
X ₁	Kangkung	65.000	1	2	1
X ₂	Terong	185.000	1	3	2
X ₃	Cabai	1.661.750	1	5	3
X ₄	Sawi Sendok	33.750	1	2	1
X ₅	Daun Bawang	225.000	1	3	2
Kapasitas			28	84	40

Sumber: Data Lapangan (2026)

Fungsi Tujuan:

$$\text{Max } Z = 65000X_1 + 185000X_2 + 1661750X_3 + 33750X_4 + 225000X_5$$

Kendala:

$$\text{Lahan: } X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 \leq 28$$

$$\text{Tenaga kerja: } 2X_1 + 3X_2 + 5X_3 + 2X_4 + 3X_5 \leq 84$$

$$\text{Pupuk: } X_1 + 2X_2 + 3X_3 + X_4 + 2X_5 \leq 40$$

$$X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 \geq 0$$

Tabel 3 menunjukkan bahwa setiap tanaman memiliki kebutuhan sumber daya berbeda. Keterbatasan lahan, tenaga kerja, dan pupuk menjadi pembatas dalam menentukan kombinasi optimal.

C. Penyelesaian Model dengan POM-QM

Model Linear Programming yang telah disusun kemudian diselesaikan menggunakan metode simpleks dengan bantuan POM-QM for Windows. Proses penyelesaian dilakukan dengan memasukkan jumlah variabel sebanyak lima dan jumlah kendala sebanyak tiga sesuai dengan model matematis yang telah dirumuskan sebelumnya. Hasil pengolahan data menggunakan POM-QM menghasilkan solusi optimal yang ditunjukkan pada Tabel 4:

Tabel 4. Hasil Pengolahan Kombinasi Optimal

Variabel	Tanaman	Nilai Optimal
X ₁	Kangkung	0
X ₂	Terong	0
X ₃	Cabai	13,33
X ₄	Sawi	0
X ₅	Daun Bawang	0
Z		Rp 22.156.670

Sumber: Data Lapangan (2026)

D. Analisis Kendala (Slack/Surplus)

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan POM-QM for Windows, diperoleh nilai penggunaan sumber daya seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5:

Tabel 5. Analisis Kendala

Sumber Daya	Digunakan	Tersedia	Sisa (Slack)	Pemakaian
Lahan	13,33	28	14,67	47,60%
Tenaga kerja	66,67	84	17,33	79,40%
Pupuk	40	40	0	100%

Sumber: Data Lapangan (2026)

Berdasarkan tabel tersebut, diketahui bahwa:

Kendala Pupuk

Kendala pupuk memiliki nilai slack sebesar 0, yang berarti seluruh kapasitas pupuk digunakan secara penuh. Hal ini menunjukkan bahwa kendala pupuk merupakan kendala aktif (binding) dalam model. Selain itu, nilai dual sebesar 553.916,7 menunjukkan bahwa setiap penambahan 1 satuan pupuk akan meningkatkan keuntungan sebesar nilai tersebut.

Kendala Lahan

Penggunaan lahan hanya sebesar 13,33 dari total kapasitas 28, sehingga masih terdapat sisa sebesar 14,67. Hal ini menunjukkan bahwa kendala lahan tidak aktif (non-binding) dan bukan merupakan faktor pembatas dalam model.

Kendala Tenaga Kerja

Penggunaan tenaga kerja sebesar 66,67 dari total kapasitas 84 menunjukkan bahwa masih terdapat sisa sebesar 17,33. Dengan demikian, kendala tenaga kerja juga tidak aktif (non-binding).

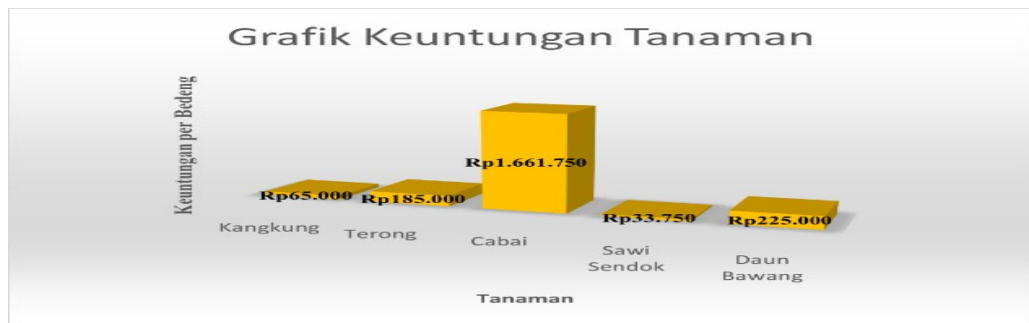
Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa pupuk merupakan faktor pembatas utama dalam model optimasi. Hal ini ditunjukkan oleh nilai slack sebesar 0 dan nilai dual yang positif. Sementara itu, lahan dan tenaga kerja masih memiliki sisa kapasitas sehingga tidak mempengaruhi secara langsung dalam penentuan solusi optimal.

Dominasi tanaman cabai dalam solusi optimal menunjukkan bahwa model sepenuhnya mengalokasikan sumber daya pada tanaman dengan keuntungan tertinggi. Namun, keterbatasan pupuk menyebabkan jumlah cabai yang dapat

ditanam menjadi terbatas. Meskipun masih tersedia lahan dan tenaga kerja, keterbatasan pupuk menghambat peningkatan produksi lebih lanjut.

E. Visualisasi Optimasi

Visualisasi digunakan untuk memperjelas perbandingan antar variabel dan memudahkan interpretasi hasil optimasi. Grafik disusun berdasarkan data keuntungan per tanaman dan hasil alokasi optimal. Untuk memperjelas perbandingan keuntungan masing-masing tanaman, disajikan grafik pada Gambar 1:

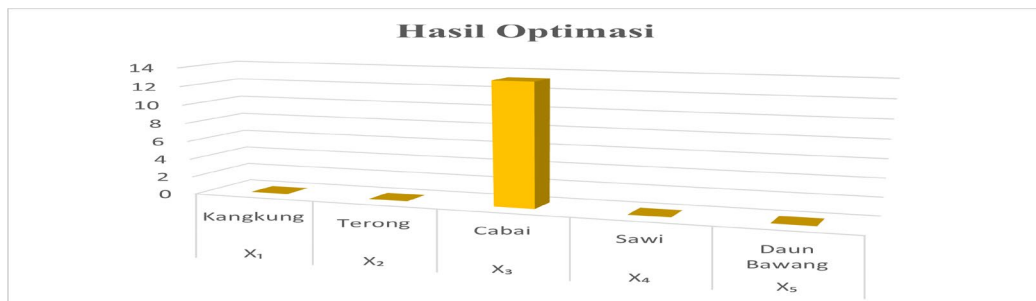


Keterangan: Grafik Keuntungan Tanaman

Sumber: Data Lapangan (2026)

Grafik ini menunjukkan perbedaan keuntungan per bedeng antar tanaman. Terlihat bahwa cabai memiliki nilai keuntungan jauh lebih tinggi dibandingkan tanaman lain, diikuti oleh daun bawang dan terong. Sementara itu, kangkung dan sawi sendok memiliki kontribusi yang relatif kecil.

Kesenjangan keuntungan yang besar membuat cabai menjadi kandidat utama dalam alokasi lahan. Tanaman dengan keuntungan rendah cenderung tidak dipilih dalam solusi optimal karena tidak efisien dalam penggunaan sumber daya terbatas.



Keterangan: Grafik Hasil Optimasi

Sumber: Data Lapangan (2026)

Pada Gambar 2 menampilkan grafik yang menggambarkan distribusi alokasi bedeng berdasarkan hasil optimasi. Terlihat bahwa cabai mendominasi alokasi, diikuti oleh daun bawang dan terong, sedangkan kangkung dan sawi tidak dialokasikan.

Dominasi cabai mencerminkan peran koefisien keuntungan yang tinggi dalam fungsi tujuan. Kehadiran daun bawang dan terong menunjukkan adanya kompromi antar kendala, khususnya untuk menyeimbangkan penggunaan pupuk dan tenaga kerja. Visualisasi memperkuat hasil tabel bahwa solusi optimal bukan sekadar memilih satu tanaman, tetapi kombinasi terbaik di bawah keterbatasan sumber daya.

F. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi tanaman optimal terdiri dari cabai, daun bawang, dan terong, dengan cabai sebagai komponen dominan. Dalam kerangka Linear Programming, hal ini wajar karena model akan memaksimalkan variabel dengan koefisien keuntungan terbesar pada fungsi tujuan, selama tidak melanggar kendala.

Dominasi Cabai dalam Solusi Optimal

Cabai dipilih sebagai prioritas utama karena memberikan keuntungan tertinggi per bedeng. Dengan keterbatasan sumber daya, khususnya pupuk, model mengalokasikan porsi terbesar pada cabai untuk memaksimalkan nilai Z . Ini menjelaskan mengapa pada grafik dan tabel, cabai memiliki alokasi paling besar.

Peran Tanaman Pendukung (Daun Bawang dan Terong)

Meskipun cabai paling menguntungkan, solusi optimal tidak hanya berisi satu jenis tanaman. Daun bawang dan terong tetap muncul dalam kombinasi karena:

- kebutuhan pupuk dan tenaga kerja yang berbeda,
- membantu memanfaatkan sisa kapasitas pada kendala non-binding,
- menghasilkan kombinasi yang lebih efisien secara keseluruhan dibanding hanya satu komoditas.

Dengan kata lain, keberadaan tanaman lain adalah hasil dari trade-off antar kendala, bukan karena lebih menguntungkan secara individual.

Peran Kendala Pupuk sebagai Faktor Penentu

Analisis slack menunjukkan bahwa pupuk adalah kendala paling kritis. Ini berarti peningkatan keuntungan paling efektif dicapai melalui penambahan pupuk, bukan lahan atau tenaga kerja. Temuan ini penting untuk rekomendasi praktis, karena mengarahkan pengelola pada alokasi sumber daya yang tepat.

Implikasi Manajerial

- Prioritaskan cabai sebagai komoditas utama.
- Pertahankan kombinasi dengan daun bawang dan terong untuk efisiensi penggunaan sumber daya.
- Fokus investasi pada peningkatan ketersediaan pupuk untuk mendorong kenaikan keuntungan.

Keterbatasan dan Pertimbangan Lapangan

Walaupun hasil optimasi menunjukkan solusi matematis terbaik, implementasi di lapangan perlu mempertimbangkan:

- fluktuasi harga pasar (harga cabai cenderung volatil),
- risiko hama dan penyakit,
- ketahanan produksi dan keberlanjutan (diversifikasi tanaman bisa mengurangi risiko).

Dengan demikian, hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan pengambilan keputusan, namun tetap perlu disesuaikan dengan kondisi riil di lapangan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode Linear Programming dengan bantuan POM-QM for Windows, diperoleh bahwa alokasi lahan optimal pada kawasan Islamic Center dicapai melalui penanaman cabai sebesar 13,33 bedeng dengan nilai keuntungan maksimum sebesar Rp 22.156.670. Temuan ini menunjukkan bahwa cabai merupakan komoditas yang paling efisien dalam memanfaatkan sumber daya yang tersedia, sehingga mendominasi solusi optimal yang dihasilkan.

Analisis kendala menunjukkan bahwa pupuk merupakan faktor pembatas utama (binding constraint), sedangkan lahan dan tenaga kerja masih memiliki kapasitas yang

belum dimanfaatkan secara optimal. Kondisi ini mengindikasikan bahwa peningkatan ketersediaan atau efisiensi penggunaan pupuk berpotensi meningkatkan nilai keuntungan yang diperoleh. Namun demikian, dalam implementasinya, pengelolaan lahan tetap perlu mempertimbangkan diversifikasi tanaman guna meminimalkan risiko fluktuasi harga dan menjaga keberlanjutan produksi. Oleh karena itu, penerapan perencanaan berbasis data serta optimalisasi pemanfaatan sumber daya menjadi langkah strategis dalam meningkatkan efektivitas dan keberlanjutan pengelolaan lahan pertanian pada kawasan tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami menyampaikan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada pengelola kawasan Islamic Center Tarakan yang telah memberikan izin serta menyediakan data yang diperlukan dalam penelitian ini.

Kami juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak terkait yang telah membantu dalam proses pengumpulan data, memberikan informasi, serta dukungan selama pelaksanaan penelitian. Selain itu, kami menyampaikan apresiasi kepada semua pihak yang telah memberikan masukan dan saran sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Bhatia, M. (2019). *Linear Programming Approach- Application In Agriculture*. 6(5), 155–157.
- Hidayat, N., & Arifin, I. A. (2020). *Utilization Of E-Commerce In Efforts To Increase Sales Of Micro Small Medium Enterprises (Msmes) In Kelurahan Kampung Empat , Tarakan City*. 2, 238–242.
- Hidayat, N., Febrian, M. R., Yusuf, S., Manajemen, P. S., Ekonomi, F., & Tarakan, U. B. (2025). *Analisis Peramalan Volume Penjualan CV Tirta Anugerah Abadi Menggunakan Metode Exponential Smoothing With Trend Pada POM-QM*.
- Humairah, R., Afrizal, A. A., & Dwiyantri, F. (2025). *Profit Optimization Of Vegetable Farming In Balunujuk Village Using Linear Programming Optimalisasi Keuntungan Produksi Sayuran Di Desa Balunujuk Kabupaten Bangka Menggunakan Linear Programming*. 171–180. <https://doi.org/10.33019/Jia.V7i2.7066>
- Journal, S. M. (2025). *Optimasi Keuntungan Pertanian Melalui Program Linear : Studi Kasus Pada Pertanian Padi Dan Jagung (Optimizing Agricultural Profits Through Linear Programming : A Case Study Of Rice And Corn Farming)*. 2.

- Karunia, E., Juliana, A., Hidayat, N., & Azis, M. I. (N.D.). *Digital Marketing Training For UMKM Of Tarakan City*. 189–200.
- Lee, C., & Hidayat, N. (2017). *Profile And Motivation Of Entrepreneur Women In North Borneo , Indonesia*. 18, 57–64.
- Lee, C., & Hidayat, N. (2018a). *The Impact Of Absorptive Capacity On Service Innovation Performance : An Empirical Study On Banking In East Borneo Indonesia*. 8(5), 105–116.
- Lee, C., & Hidayat, N. (2018b). *The Influence Of Transformational Leadership And Intrinsic Motivation To Employee Performance*. 8(2), 1–12.
- Pertanian, J. E. (2024). *Optimalisasi Keuntungan Lahan Sempit Melalui Media Hidroponik Dalam Rangka Peningkatan Pendapatan Petani*. 8, 1208–1214.
- Programming, L., & Universitas, E. (2000). *Programming :*
- Santoso, R. (N.D.). *Optimisasi Alokasi Sumberdaya Air Di DAS Cicatih, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat*.
- Sari, T. W., Abidin, Z., Adawiyah, R., Prof, J., Brojonegoro, S., & Lampung, B. (2025). *Penggunaan Linear Programming Pada Optimalisasi Lahan Sempit Di Desa Jatimulyo Selatan The Use Of Linear Programming On The Optimization Of Small Land In Jatimulyo Village , Jati Agung Subdistrict , South Lampung District*. 8(1), 154–165.
- Surahman. (N.D.). *Pemecahan Problem Efisiensi Faktor Produksi Dengan Metode Linear Programming*.
- Teknologi, D., Pertanian, I., & Pertanian, F. T. (N.D.). *Nastiti Siswi Indrasti, Purwoko Dan Suherman Aplikasi Linear Programming Dalam Formulasi Pupuk Organik Berbasis Kompos Untuk Berbagai Tanaman Nastiti Siswi Indrasti, Purwoko Dan Suherman*. 15(2), 60–66.
- Yu, F., Qi, X., Shang, Y., Ping, Z., & Guo, X. (N.D.). *Prevention And Control Strategies For Children Kashin – Beck Disease In China*.