



Optimalisasi Pemasaran Gula Aren Menggunakan Linear Programming dengan Metode Grafik (Studi Kasus UMKM Gula Aren Ibu Linda di Kota Serang)

Rudi Hidayat¹, Aliudin², Salsabila Analicia³, Ahmad Fadhilah Mustaqim⁴, Syapalind Putra Pratama⁵
^{1,2,3,4,5} Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang, Indonesia

Article Info

Article history:

Received Juli 20, 2025
Revised Juli 30, 2025
Accepted Juli 31, 2025

Kata Kunci:

Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM), Gula Aren, Linear Programming, Metode Grafik, Strategi Pemasaran

Keywords:

Micro, Small, and Medium Enterprise (MSME), Palm Sugar, Linear Programming, Graphical Method, Marketing Strategy

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan strategi pemasaran Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) Gula Aren Ibu Linda di Kota Serang melalui pendekatan Linear Programming dengan metode grafik. Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) ini memproduksi dua jenis produk utama, yaitu gula batok dan gula cair, yang didistribusikan melalui tiga saluran: pasar tradisional, kafe, dan toko oleh-oleh. Namun, keterbatasan perencanaan dan akses pasar menyebabkan pendapatan usaha belum optimal. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif dengan pendekatan matematis untuk menyusun model fungsi tujuan dan kendala dari produksi dan distribusi. Hasil analisis menunjukkan bahwa pendapatan maksimum diperoleh saat fokus diarahkan pada pemasaran gula cair, dengan titik optimum pada koordinat E (0,223) yang menghasilkan keuntungan Rp446.000. Model ini memberikan solusi strategis bagi Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) untuk menentukan kombinasi produksi dan distribusi yang paling efisien, serta mendukung pengambilan keputusan yang rasional dalam perencanaan usaha

ABSTRACT

This Micro, Small, and Medium Enterprise (MSME) produces two main types of products, namely solid palm sugar and liquid palm sugar, which are distributed through three channels: traditional markets, cafes, and souvenir shops. However, limitations in planning and market access have caused the business income to be suboptimal. This study uses a descriptive quantitative method with a mathematical approach to develop an objective function model and constraints related to production and distribution. The analysis results show that maximum income is achieved when the focus is directed toward marketing liquid palm sugar, with the optimum point at coordinate E (0,223), yielding a profit of Rp446,000. This model provides a strategic solution for Micro, Small, and Medium Enterprise (MSME) to determine the most efficient combination of production and distribution, as well as to support more rational decision-making in business planning.

This is an open access article under the [CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) license.



Corresponding Author:

Aliudin
Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Banten, Indonesia
Email: Aliudin@untirta.ac.id

1. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki area pertanian dan perkebunan yang luas dan menjadi komoditas utama untuk menunjang perekonomian negara. Hal ini dapat dibuktikan dengan banyaknya masyarakat Indonesia yang mata pencahariannya bergantung pada sektor pertanian [1]. Luas lahan pertanian memiliki peran yang penting terhadap masa depan Indonesia, karena mengingat sektor ini adalah salah satu penyumbang devisa yang besar dan kehadirannya tidak bisa dihilangkan begitu saja. Area perkebunan merupakan salah satu area pertanian yang memegang peran penting dan berpengaruh kehadirannya terhadap pembangunan nasional. Tanaman aren adalah bahan utama dalam pembuatan gula aren yang banyak dibudidayakan di berbagai wilayah Indonesia. Gula merah yang dihasilkan dari nira aren cenderung memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan nira yang dihasilkan oleh kelapa [2]. Gula aren memiliki rasa lebih manis dan enak daripada gula merah. Oleh karena itu, rumah produksi dan industri lebih memilih gula aren dibandingkan dengan gula merah.

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) merupakan sektor yang berperan strategis dalam mendorong kemajuan ekonomi suatu negara. Peran UMKM sangat signifikan dalam proses pembangunan serta pertumbuhan ekonomi. Dibandingkan dengan usaha berskala besar, UMKM mampu menyerap tenaga kerja dalam jumlah yang lebih besar dan memberikan kontribusi terbesar terhadap pembentukan serta peningkatan produk domestik bruto (PDB) [3]. Peran UMKM sangat penting dalam mendukung pemerataan pendapatan, mendorong terbentuknya pusat-pusat pertumbuhan ekonomi di berbagai wilayah, serta menjaga ketahanan dan stabilitas ekonomi nasional. Hal ini menegaskan bahwa UMKM bukan hanya penggerak ekonomi di tingkat lokal, tetapi juga memainkan peran utama dalam memperkuat daya saing ekonomi secara nasional [4].

UMKM gula aren Ibu Linda beralamat di Panggungjati, Kec. Taktakan, Kota Serang, Provinsi Banten. UMKM gula aren Ibu Linda merupakan salah satu UMKM yang bergerak pada produksi gula aren. Produk gula aren yang dihasilkan dengan metode pengolahan tradisional yang diwariskan secara turun-temurun, UMKM gula aren Ibu Linda memiliki potensi ekonomi yang tinggi. Akan tetapi, keterbatasan akses pemasaran membuat UMKM Ibu Linda belum mampu memaksimalkan potensi tersebut. Sebagian besar hasil produksi hanya dipasarkan di wilayah sekitar Kecamatan Taktakan dan beberapa pasar tradisional di Kota Serang. Rendahnya penetrasi pasar mengakibatkan jumlah penjualan rata-rata per bulan belum mencapai kapasitas produksi optimal, sehingga pendapatan usaha juga belum berkembang secara signifikan. Berdasarkan uraian diatas, maka dapat diperoleh masalah penelitian sebagai berikut: 1) Bagaimana cara mengoptimalkan pemasaran UMKM gula aren Ibu Linda guna meningkatkan pendapatan? 2) Bagaimana mengidentifikasi kendala dan peluang dalam proses pemasarannya? 3) Bagaimana cara menyusun model teknik matematika linear programming untuk mengoptimalkan hasil pemasaran?

Penelitian ini bertujuan untuk: 1) Mengoptimalkan pemasaran pada UMKM gula aren Ibu Linda guna meningkatkan pendapatan 2) Mengidentifikasi kendala serta peluang dalam proses pemasarannya 3) Menyusun model teknik matematika linear programming untuk mengoptimalkan hasil pemasaran

2. METODE

Untuk mendapatkan data penelitian ini diperlukan data primer yang diperoleh secara langsung dari narasumber. Adapun lokasi penelitian dilakukan di UMKM Gula Aren Ibu Linda yang beralamat di

desa Panggungjati, Kec. Taktakan, Kota Serang Banten. Sampel merupakan salah satu anggota populasi. Sampel yang diambil dapat mewakili seluruh populasi [5]. Penelitian ini menggunakan teknik pengambilan sampel *purposive sampling* yaitu teknik pengambilan sampel yang memilih responden secara sengaja berdasarkan pertimbangan tertentu yang mendukung tujuan penelitian. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif karena berkaitan dengan objek penelitian yaitu UMKM gula aren Ibu Linda dalam periode waktu tertentu dengan mengumpulkan data yang berhubungan dengan tujuan penelitian.

Penelitian ini menggunakan alat analisis metode linear programming dengan pendekatan kuantitatif untuk memecahkan masalah pemasaran pada UMKM gula aren Ibu Linda. Linear programming adalah salah satu metode dalam riset operasional yang paling umum digunakan dan dikenal secara luas, bertujuan untuk menemukan solusi terbaik dari permasalahan yang melibatkan keterbatasan sumber daya. Digunakan untuk menyelesaikan masalah alokasi sumber daya terbatas di antara berbagai aktivitas yang saling bersaing agar tercapai hasil yang optimal. Linear programming adalah teknik matematika yang bertujuan untuk mendukung manajer operasi dalam proses pengambilan keputusan, khususnya dalam pembagian sumber daya seperti mesin, tenaga kerja, uang, waktu, kapasitas gudang, dan bahan baku [6]. Teknik ini memanfaatkan model matematika yang dirancang untuk mendukung dalam merencanakan serta membuat keputusan yang efektif terkait alokasi sumber daya.

Metode linear programming secara umum digunakan untuk memecahkan permasalahan tentang alokasi sumberdaya secara terbatas dan menemukan solusi terbaik dari alternatif- alternatif tersebut. Dalam hal pemasaran metode linear programing cocok digunakan karena produsen sering menghadapi banyak pilihan terkait produk mana yang harus diprioritaskan, saluran pemasaran mana yang paling menguntungkan, dan bagaimana strategi yang dapat meningkatkan efisiensi produksi dan keuntungan secara optimal. Oleh karena itu, metode linear programming disebut sebagai teknik matematika yang sangat berguna yang dapat membantu pengusaha kecil dalam menentukan pengambilan keputusan. Metode linear programming memanfaatkan model matematika yang didesain untuk membantu dalam membuat serta merencanakan keputusan secara tepat [7]. Model linear programming terdiri dari fungsi tujuan yang dimaksimalkan atau diminimalkan dan fungsi kendala yang menggambarkan batasan-batasan input yang digunakan. Dalam metode linear programming fungsi-fungsi tersebut dimasukan kedalam model, sehingga pelaku usaha dapat memprediksi tentang kombinasi input mana yang terbaik dari opsi yang ada [8]

Salah satu metode yang sering digunakan dalam penyelesaian masalah linear programming adalah metode grafik. Metode grafik adalah suatu pendekatan yang digunakan untuk menentukan variabel keputusan yang akan dihitung. Setelah itu, fungsi tujuan yang ingin dicapai ditetapkan. Kemudian, fungsi kendala diidentifikasi sebagai batasan dalam perhitungan. Selanjutnya, grafik dibuat untuk menggambarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, yang kemudian digunakan untuk menarik kesimpulan [9].

Melalui pendekatan matematis, UMKM gula aren Ibu Linda dapat menentukan alokasi distribusi produk yang paling sesuai dengan keterbatasan sumber daya, seperti kapasitas produksi, waktu, dan modal, sehingga hasil pemasaran menjadi lebih optimal. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode grafik untuk menggambarkan masalah penelitian serta solusi yang dihasilkan dari permasalahan tersebut. Metode grafik memiliki keunggulan dapat menggambarkan hubungan antara variabel-variabel yang mempengaruhi pemasaran gula aren UMKM Ibu Linda dan dapat mengidentifikasi titik optimal yang dapat dicapai yang mana pada gilirannya dapat meningkatkan penghasilan. Dalam metode linear programing terdapat variabel kendala yang harus diperhatikan seperti jumlah saluran pemasaran dan jenis produk gula aren. UMKM Ibu Linda menerapkan tiga saluran pemasaran yaitu melalui pasar tradisional , kafe, dan toko oleh-oleh serta memiliki dua jenis produk yaitu gula cair 1000ml dan gula batok. Selain potensi keuntungan secara finansial,

pengembangan pemasaran yang lebih optimal diharapkan mampu mendukung keberlanjutan usaha rumah produksi, menciptakan peluang kerja tambahan bagi masyarakat sekitar, serta mempertahankan nilai kearifan lokal yang terkandung dalam proses pembuatan gula aren tradisional.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode grafik digunakan sebagai pendekatan dalam penelitian ini. Metode ini diaplikasikan untuk menyelesaikan permasalahan optimasi yang melibatkan dua variabel keputusan. Prosesnya dilakukan dengan memvisualisasikan fungsi tujuan dan batasan dalam bentuk grafik, sehingga solusi optimal dapat diperoleh dengan menemukan titik pertemuan atau perpotongan dari batasan-batasan yang ada [10]. Wilayah layak divisualisasikan sebagai area berbentuk poligon (wilayah segi banyak) pada grafik, yang kemudian membantu dalam menentukan titik optimum yang memenuhi kriteria dari fungsi tujuan [11].

Metode ini mudah digunakan untuk menyelesaikan masalah program linear yang memiliki dua variabel keputusan.

1. Metode ini sulit diterapkan pada masalah dengan tiga atau lebih variabel. Selain itu, penerapan metode grafis ini memerlukan imajinasi yang kuat untuk mengidentifikasi area solusi.
2. Secara umum, kuadran pertama selalu menjadi area analisis dalam metode grafik.
3. Memahami metode ini akan menjadi langkah awal dalam mempelajari metode lain untuk memahami berbagai solusi. Selain itu, metode ini dapat membantu dalam memahami masalah ketidaklayakan, tak terbatas, optimisasi alternatif, dan redundansi.

Berdasarkan wawancara yang dilakukan pada tanggal 22 Juli 2025 dengan Ibu Linda selaku pemilik UMKM Gula Aren Ibu Linda, dapat disimpulkan bahwa UMKM Gula Aren Ibu Linda memiliki dua jenis gula aren yaitu gula batok, dan gula cair. Dalam sebulan UMKM Ibu Linda memproduksi gula aren sebanyak 7000 kg dengan rincian gula batok sebanyak 5000 kg dan gula cair sebanyak 2000 liter. Produk UMKM Ibu Linda memiliki harga yang berbeda beda gula batok dibandrol dengan harga Rp 26.000/kg dan gula cair Rp 35.000/liter. UMKM Ibu Linda memiliki tiga saluran pemasaran yaitu kafe, tempat oleh-oleh, dan pasar tradisional dengan rincian penjualan per produknya sebagai berikut:

Tabel 1. Total Produksi

Saluran pemasaran	Jenis Produk		Total produk yang terjual setiap saluran pemasaran
	Gula batok	Gula cair	
Kafe	500 kg	1600 liter	2100 kg
Tempat oleh-oleh	100 kg	380 liter	480 kg
Pasar Tradisional	4400 kg	20 liter	4420 kg
Total produk yang terjual setiap saluran pemasaran	5000	2000	

Berdasarkan tabel diatas atas, maka dapat dapat diperoleh total produk yang terjual produk gula batok dan gula cair pada saluran pemasaran kafe dalam sebulan menghasilkan sebesar 2100 kg. Sedangkan, total produk yang terjual produk gula batok dan gula cair pada saluran pemasaran tempat oleh-oleh dalam sebulan menghasilkan sebesar 480 kg dan total produk yang terjual produk gula batok dan gula cair pada saluran pemasaran pasar tradisional dalam sebulan diperoleh 4420 kg. Berdasarkan tabel diatas, maka untuk menentukan pendapatan optimal dari ketiga saluran pemasaran produk

UMKM Ibu Linda dapat dianalisis menggunakan model linear programming metode grafik. Berikut adalah langkah langkah penyelesaiannya:

Langkah 1: Identifikasi dan menetapkan variabel solusi

Dalam kasus pada penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa jumlah output yang dihasilkan berupa gula batok, dan cair. Maka dari itu, diperlukan analisis untuk menentukan jumlah pendapatan maksimal dari ketiga saluran pemasaran yaitu kafe, tempat oleh-oleh, dan pasar tradisional. Misalkan variabel X_1 mewakili jumlah produksi gula batok. Sedangkan X_2 mewakili jumlah produksi gula cair. Berdasarkan data diatas, maka diperoleh fungsi objektif atau tujuan sebagai berikut $5.000 X_1$ yang mewakili total pendapatan produk gula batok dan $2.000 X_2$ yang mewakili total pendapatan gula cair. Berdasarkan langkah diatas dapat dituliskan sebagai berikut:

- a. Variabel Keputusan $X_1 =$ gula batok, $X_2 =$ gula cair
- b. Fungsi Objektif : $5000X_1 + 2000X_2 =$
- c. Fungsi kendala atau batasan : $500X_1 + 1600X_2 \leq 2100$; $100X_1 + 380X_2 \leq 480$; $4400 X_1 + 20X_2 \leq 4460$

Langkah 2 : Menggambar garis koordinat dan garis-garis berdasarkan kendala (batasan)

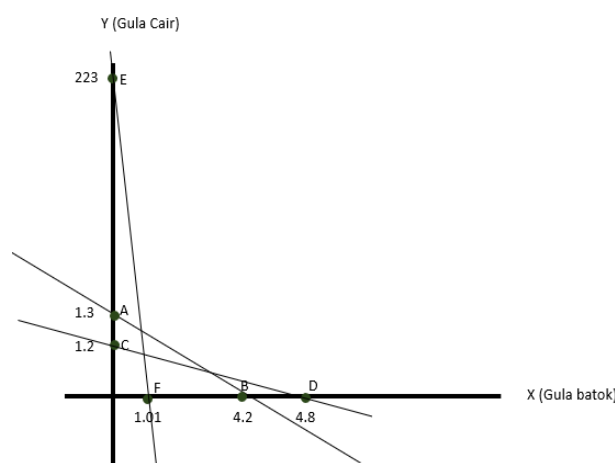
1. Menggambar garis koordinat, dengan X_1 sebagai garis x atau horizontal dan X_2 sebagai garis y
2. Menggambarkan garis berdasarkan batasan-batasannya

Tabel 2. titik koordinat

Fungsi kendala	$X_1 = 0$	$X_2 = 0$
$500 X_1 + 1600 X_2 = 2100$	A (0, 1.3)	B (4.2 , 0)
$100 X_1 + 380 X_2 = 480$	C (0, 1.2)	D (4.8 , 0)
$4400 X_1 + 20 X_2 = 4460$	E (0, 223)	F (1.01 , 0)

Langkah 3 :Menentukan daerah penyelesaian

Daerah penyelesaian diperoleh dari menggambar setiap batasan, termasuk dengan menentukan batasan non-negatif. Berdasarkan analisis daerah penyelesaian pada permasalahan UMKM Ibu Linda di gambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Daerah Penyelesaian

Langkah 4 : Menentukan solusi optimum

Berdasarkan gambar diatas, diperoleh sudut-sudut yang terletak fungsi kendala. Setelah itu, sudut-sudut tersebut dimasukkan ke dalam fungsi tujuan, seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 3. Solusi optimum

Titik pojok	Fungsi Tujuan $5000x + 2000y = z$
A (0, 1.3)	$5000 (0) + 2000 (1,3) = 2.600$
B (4.2 , 0)	$5000 (4.2) + 2000 (0) = 23.600$
C (0, 1.2)	$5000 (0) + 2000 (1.2) = 24.000$
D (4.8, 0)	$5000 (4,8) + 2000 (0) = 24.000$
E (0, 223)	$5000 (0) + 2000 (223) = 446.000$
F (1.01, 0)	$5000 (1.01) + 2000 (0) = 5.050$

Peneliti telah melakukan analisis terhadap fungsi tujuan yang dirancang untuk mengoptimalkan keuntungan dari produk yang dijual. Berdasarkan hasil perhitungan, ditemukan bahwa keuntungan maksimal yang dapat diperoleh adalah sebesar Rp446.000. Nilai ini tercapai pada titik koordinat E (0,223), yang menunjukkan bahwa perusahaan hanya perlu menjual 0,223 satuan gula cair dan tidak menjual gula aren batok untuk mendapatkan hasil yang optimal. Pada titik E memiliki arti penting dalam strategi bisnis UMKM Ibu Linda. Pertama, titik E menunjukkan bahwa gula cair memiliki nilai ekonomis yang lebih tinggi dibandingkan dengan gula batok. Artinya, UMKM Ibu Linda seharusnya harus berfokus pada penjualan gula cair karena dapat memaksimalkan pendapatan sekaligus mengurangi risiko kerugian dari produk yang tidak memberikan nilai tambah. Kedua, data ini memberikan masukan langsung bagi penyusunan strategi operasional dan pemasaran. Dengan mengetahui proporsi ideal produk, perusahaan dapat merancang distribusi sumber daya secara lebih efisien, menentukan prioritas pengadaan bahan baku, serta menyusun strategi harga yang kompetitif. Dalam praktiknya, perusahaan dapat menghindari produksi atau stok berlebih untuk produk yang tidak menunjang keuntungan, dan mengoptimalkan produk yang terbukti memberikan hasil yang optimal.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa strategi pemasaran UMKM Gula Aren Ibu Linda belum dijalankan secara optimal. Produksi dan distribusi produk belum disusun berdasarkan perhitungan efisiensi, sehingga menyebabkan pendapatan usaha belum maksimal. Melalui pendekatan Linear Programming dengan metode grafik, ditemukan bahwa titik optimal pendapatan dicapai saat fokus distribusi diarahkan pada produk gula cair sebesar 0,223 unit, tanpa memproduksi gula batok, dengan estimasi pendapatan sebesar Rp446.000. Hal ini menunjukkan bahwa dalam kondisi keterbatasan sumber daya dan distribusi, pemasaran gula cair lebih menguntungkan dibandingkan gula batok. Model ini dapat menjadi alat bantu penting bagi UMKM dalam mengambil keputusan yang lebih tepat dalam alokasi produksi dan saluran distribusi.

REFERENSI

- [1] Dina, F. (2024). Kontribusi dan Elastisitas Subsektor dalam Sektor Pertanian di Indonesia. *Juremi: Jurnal Riset Ekonomi*, 4(3), 711-720.
- [2] Haris, S. W., & Ridwan, M. (2020). Analisis Pendapatan Usaha Gula Aren di Desa Gantarang

- Kabupaten Sinjai Sulawesi Selatan. *Perennial*, 16(1), 18-25..
- [3] Hutaaruk, R. P. S., Zalukhu, R. S., Collyn, D., Jayanti, S. E., & Damanik, S. W. H. (2024). Peran perilaku pengelolaan keuangan sebagai mediator dalam meningkatkan kinerja keuangan UMKM di Kota Medan. *JPPi (Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia)*, 10(1), 302–315.
- [4] Sugiri, D. (2020). Menyelamatkan Usaha Mikro Kecil dan Menengah dari Dampak Pandemi Covid-19. *FokBis: Media Pengkajian Manajemen dan Akuntansi*, Vol. 19 No. 1, 76–86.
- [5] Subhaktiyasa, P. G. (2024). Menentukan populasi dan sampel: Pendekatan metodologi penelitian kuantitatif dan kualitatif. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(4), 2721-2731.
- [6] Sandrina, A., Aulya, S. P., Azzahwa, V., Firdaus, F., Fariz, R., & Palahudin, P. (2025). Mengelola Kapasitas Produksi untuk Memperoleh Keuntungan Maksimum dengan Linear Programming Metode Simpleks (Studi Kasus Cireng Isi Ayam dan Isi Keju). *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 5(1), 7218-7231..
- [7] Jatmiko, U. (2022). *Buku Ajar Operation Research*. Penerbit NEM
- [8] Khoirunnisa, D. R., & Astuti, Y. P. (2023). Analisis Sensitivitas Solusi Optimal Pada Integer Linear Programming Di Perusahaan Roti Lyly Bakery Lamongan.
- [9] Andarayani, T., & Sari, R. P. (2022). Optimalisasi keuntungan pada pabrik tempe dengan metode grafik dan metode branch and bound (studi kasus: pabrik tempe rengasdengklok pak walim). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(1), 3366-3375.
- [10] Wulandari, T. (2020). Optimalisasi Usaha Agroindustri Jamur Tiram Putih Di Kelurahan Sialang Sakti Kecamatan Tenayan Raya Kota Pekanbaru (Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau).
- [11] Aliudin, A., Saputri, K. A., Aryanti, A., Putri, C., & Handoko, R. (2024). Optimalisasi Pendapatan Bisnis Gula Aren Cair di Tangkal Kawung Menggunakan Linear Programming dengan Metode Grafik. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(4), 3426-3434.