

OPTIMALISASI PERDAGANGAN BAWANG MERAH DI INDONESIA

*Coresponding Author : Aliudin

✉ aliudin@untirta.ac.id

Angelina Rahmawati¹, Adelia Angelina Pratiwi², Lusiyana³, Muhammad Dzaky Setyadin⁴

angelirahti9830@gmail.com¹, adeliaangelinapr126@gmail.com²,

lusiyana688@gmail.com³, mdzaky280@gmail.com⁴

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan keputusan ekspor dan impor dalam perdagangan bawang merah yang terfokus pada peningkatan keuntungan dengan menggunakan metode program linear dengan pendekatan grafik. Pendekatan grafik digunakan untuk membuat model matematika yang dikembangkan berdasarkan kendala seperti kapasitas produksi domestik, permintaan pasar, dan regulasi perdagangan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa metode grafik dapat membantu dalam pengambilan keputusan kebijakan dan pelaku bisnis untuk mengidentifikasi kombinasi terbaik antara ekspor dan impor bawang merah untuk memaksimalkan keuntungan nasional.

Kata Kunci: Program Linear, Metode Grafik, Bawang Merah, Keuntungan.

Abstract

This research aims to optimize export and import decisions in the shallot trade which focuses on increasing profits using a linear programming method with a graphical approach. A graphical approach is used to create mathematical models that are developed based on constraints such as domestic production capacity, market demand and trade regulations. The results of this research show that the graphic method can assist policy decision making and business actors to identify the best combination of exports and imports of shallots to maximize national profits.

Keyword: Linear Programming, Graph Methods, Onions, Profits.

1. PENDAHULUAN

Memaksimalisasikan keuntungan dalam dunia perdagangan menjadi salah satu tujuan yang diusahakan oleh para pelaku usaha. Dalam sektor pertanian khususnya komoditas bawang merah merupakan komoditas strategis dalam perdagangan internasional Indonesia.

Bawang merah (*Allium cepa* var *aggregatum*) merupakan salah satu komoditas hortikultura unggulan serta memiliki prospektif yang baik dalam pemenuhan konsumsi nasional, sumber pendapatan petani, dan devisa negara. Komoditas bawang merah dianggap sebagai komoditas strategis dalam ekspor dan impor. Pada tahun 2022 bawang merah banyak di ekspor yaitu untuk di budidayakan dan yang terbesar yaitu ke Thailand dengan nilai sebesar USD 2.81 juta dengan kontribusi total nilai ekspor bawang merah Indonesia memperoleh 67,43%. Untuk nilai impor bawang merah pada tahun 2022 negara terbesar adalah Malaysia yang mencapai USD 426 ribu atau 28,51% dari keseluruhan nilai impor bawang merah Indonesia.

Penerapan program linear dengan metode matematika dapat menjadikan solusi yang signifikan. Program linear merupakan suatu model yang mengaitkan fungsi-fungsi linear dan dapat digunakan dalam pemecahan masalah pendistribusian sumber-sumber secara optimal. Optimasi bisnis dalam konteks penerapan program linear menjadi salah satu alat yang efektif dalam mengelola sumberdaya secara efisien untuk mencapai keuntungan yang maksimal. Pada penelitian ini difokuskan untuk memaksimal keuntungan perdagangan bawang merah.

Program linear merupakan suatu metode matematika yang digunakan untuk memaksimalkan atau meminimalkan suatu fungsi objektif dengan beberapa kendala yang linear. Dalam penelitian ini fungsi objektif ialah keuntungan perdagangan bawang merah dan untuk kendalanya ialah kapasitas produksi domestik, permintaan domestik, kuota ekspor, dan batas impor.

Metode grafik merupakan Teknik dalam menyelesaikan optimasi linear programming yang biasanya terdapat dua variabel. Variabel tersebut mewakili keputusan yang akan mencapai tujuan optimasi. Variabel metode grafik dalam penelitian ini ialah fungsi tujuan dan kendala yaitu kapasitas produksi domestik, permintaan domestik, kuota ekspor, dan batas impor. Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengembangkan model program linear untuk keputusan ekspor dan impor bawang merah.
2. Menerapkan metode grafik untuk menyelesaikan model tersebut.
3. Menentukan kombinasi optimal ekspor dan impor bawang merah untuk memaksimalkan keuntungan nasional.

2. METODE PENELITIAN

Data yang diolah pada penelitian ini terdiri dari variabel dependen yang merupakan data sekunder yang di publikasikan oleh Badan Pusat Statistika (BPS) dan Kementerian Pertanian Indonesia Tahun 2022. Data sekunder pada penelitian ini meliputi jumlah ekspor dan impor bawang merah, estimasi produksi domestik, estimasi kebutuhan domestik, kapasitas ekspor, dan batas impor.

Model program linear dikembangkan dengan fungsi tujuan memaksimalkan keuntungan nasional dan kendala-kendala yang relevan dengan perdagangan internasional. Metode yang digunakan untuk pemecahan masalah optimasi yaitu dengan metode grafik. Metode grafik merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menjawab dan memecahkan masalah program linier yang terdiri dari dua variabel Keputusan dan tidak lebih. Metode grafik merupakan salah satu cara yang banyak digunakan dalam penyelesaian masalah optimalisasi baik itu memaksimalkan ataupun meminimalisir dalam program linier. Keterbatasan metode ini adalah variabel yang bisa digunakan terbatas (hanya dua). Berikut ini merupakan langkah-langkah dalam Penyelesaian Masalah dengan Metode Grafik:

1. Membangun Model Matematika/Kendala: Merumuskan masalah ke dalam model matematika dengan mendefinisikan semua kendala.
2. Menentukan Fungsi Sasaran (Z): Mengidentifikasi fungsi tujuan yang ingin dioptimalkan.
3. Menyelesaikan Fungsi Pertidaksamaan :
 - Mengubah setiap kendala menjadi bentuk persamaan.
 - Membuat grafik untuk setiap kendala.
 - Menentukan himpunan penyelesaian (HP) dari grafik yang telah dibuat.
 - Menentukan titik-titik terluar dalam daerah yang dibatasi oleh grafik kendala.

Metode grafik adalah teknik yang efektif untuk menyelesaikan masalah optimisasi dengan dua variabel keputusan. Metode ini mudah dipahami dan digunakan, serta memberikan gambaran visual yang jelas tentang solusi optimal.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang telah diperoleh dari Analisis Kinerja Bawang Merah 2022 dapat dilakukan identifikasi terhadap variabel keputusan yaitu jumlah ekspor

bawang merah (dalam ton) dan jumlah impor bawang merah (dalam ton). Ekspor dan impor bawang merah diperlukan untuk mengoptimalkan keuntungan perdagangan bawang merah menggunakan metode program linear dengan pendekatan grafik.

Perhitungan Keuntungan

1. Jumlah Ekspor Bawang Merah

| Ekspor Bawang Merah | Keuntungan Ekspor |
|---------------------|--------------------|
| 2.560 (ton) | Rp 134.586.750.000 |

2. Jumlah Impor Bawang Merah

| Impor Bawang Merah | Keuntungan Impor |
|--------------------|----------------------|
| 1.080 (ton) | Rp 1.083.955.875.000 |

Berdasarkan keuntungan tersebut, keuntungan yang diperoleh untuk ekspor bawang merah adalah Rp 134.586.750.000 per 2.565 ton dan keuntungan yang diperoleh untuk impor bawang merah adalah 1.083.955.875.000 per 1.080 ton pada periode tahun 2022.

Untuk menghitung bahan baku dalam perdagangan ekspor dan impor bawang merah, kita perlu mempertimbangkan beberapa faktor utama. Berikut adalah penjelasan ringkas mengenai perhitungan bahan baku tersebut:

1. Estimasi produksi domestik:

Total produksi bawang merah dalam negeri berdasarkan data dari Kementerian Pertanian tahun 2022 yaitu 1,97 ton

2. Perhitungan kebutuhan domestik:

Estimasi konsumsi bawang merah dalam negeri yaitu 3,02 ton per tahun.

3. Surplus/defisit produksi:

Selisih antara produksi domestik dan kebutuhan domestik yaitu

- Surplus/defisit = Produksi domestik - Kebutuhan domestic
- Surplus/defisit: 1,97 ton - 3,02 ton = - 1,05 ton artinya ada kekurangan (defisit) sebesar 1,05 ton bawang merah untuk memenuhi kebutuhan domestik.

4. Kapasitas ekspor:

Jumlah maksimum yang dapat diekspor berdasarkan surplus produksi dan kebijakan pemerintah yaitu sebanyak 2.459.429 kilogram.

5. Kebutuhan impor:

Kebutuhan impor bawang merah pada tahun 2022 yaitu sebesar 287.480 kilogram. Dalam perdagangan ekspor dan impor bawang merah pada tahun 2022 dibutuhkan produksi dan kebutuhan bawang merah yang berbeda-beda tiap tahunnya karena banyak faktor yang mempengaruhi hal itu. Berdasarkan informasi yang diperoleh dapat diketahui estimasi produksi domestik yaitu sebanyak 1,97 ton dan kebutuhan domestik yaitu sebesar 3,02 ton. Berdasarkan informasi yang diperoleh dapat diketahui kapasitas ekspor sebanyak 2.459.429 kilogram dan kebutuhan impor sebanyak 287.480 kilogram.

Dua metode analisis digunakan dalam studi pemrograman linier ini: model grafis dan model matematis. Kami akan menyajikan model pemrograman linier dua pilihan variabel dalam bagian ini. Kami juga akan memperhitungkan bagian dari model pemrograman linier yang dapat diterima oleh solusi grafis. Meskipun aplikasi dunia nyata untuk penyelesaian grafis dua dimensi jarang terjadi, pendekatan ini memberikan kesempatan yang sangat baik untuk memahami cara kerja proses optimasi pemrograman linier.

Model Matematika

Model matematika adalah awalan dalam program linier yang membantu perhitungan untuk menentukan cara terbaik mengalokasikan sumber daya yang langka untuk mencapai tujuan bisnis. Pendekatan berikut ini dapat digunakan untuk membuat model matematika:

1. Mengidentifikasi variabel yang nilainya akan dicari, yang dikenal sebagai variabel keputusan.
2. Tentukan koefisien dari variabel pilihan setelah merumuskan fungsi tujuan, yaitu minimasi atau maksimasi.
3. Membuat Fungsi Kendala Sumber Daya, yaitu mencari tahu berapa banyak sumber daya yang dibutuhkan untuk setiap variabel keputusan dan berapa banyak sumber daya yang tersedia. Jumlah ketersediaan sumber daya kemudian ditentukan untuk setiap variabel pilihan sebagai kendala.
4. Menetapkan batasan non-negatif, yang berarti bahwa tidak ada pilihan (kuantitatif) yang dibuat yang memiliki hasil negatif.

Untuk menentukan formulasi seperti di atas digunakan simbol X_1 , X_2 , dan Z , dimana:

X_1 = Jumlah ekspor bawang merah (2,56 ton)

X_2 = Jumlah impor bawang merah (1,08 ton)

Z_{max} = Total keuntungan nasional yang ingin dimaksimalkan

Tujuan dari perdagangan ekspor dan impor bawang merah tahun 2022 untuk memperoleh total keuntungan nasional yang maksimal dari kendala, $Z = 134.586.750.000X_1 + 1.083.955.875.000X_2$

Berdasarkan informasi tersebut, maka dapat diformulasikan model matematis untuk fungsi kendalanya yaitu:

1. $X_1 \leq 2000$ (Kapasitas Produksi Domestik)
2. $X_1 + X_2 \geq 1000$ (Permintaan Domestik)
3. $X_1 \leq 300$ (Kuota Ekspor)
4. $X_2 \leq 300$ (Kuota Impor)

Solusi Grafik

Langkah – langkah penyelesaian:

- 1) Gambar semua garis kendala pada bidang koordinat X_1 dan X_2 .
- 2) Identifikasi daerah layak (feasible region) yang memenuhi semua kendala.
- 3) Tentukan titik-titik ekstrem pada daerah layak.
- 4) Hitung nilai fungsi tujuan untuk setiap titik ekstrem.
- 5) Pilih titik dengan nilai fungsi tujuan tertinggi sebagai solusi optimal.

Titik-titik ekstrem yang mungkin:

A (0, 0)

B (2000, 0)

C (2000, 300)

D (0, 300)

1. Titik A (0, 0): Titik asal, tidak ada ekspor maupun impor.
2. Titik B (2000, 0): Perpotongan antara Kendala 1 (kapasitas produksi domestik) dan sumbu X. Ini adalah titik optimal.
3. Titik C (2000, 300): Perpotongan antara Kendala 1 dan Kendala 4 (batas impor maksimum).

4. Titik D (0, 300): Perpotongan antara Kendala 4 (batas impor maksimum) dan sumbu Y.

Perhitungan Nilai Fungsi Tujuan

1. Titik A (0, 0):

$$Z = 134.586.750.000(0) + 1.083.955.875.000(0) = 0$$

2. Titik B (2000, 0) - Titik Optimal:

$$Z = 134.586.750.000(2000) + 1.083.955.875.000(0) = 269.173.500.000.000$$

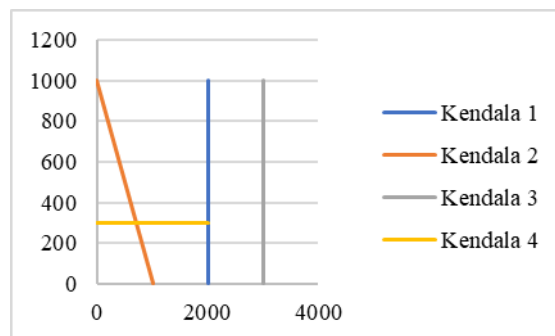
3. Titik C (2000, 300):

$$Z = 134.586.750.000(2000) + 1.083.955.875.000(300) = 594.360.262.500.000$$

4. Titik D (0, 300):

$$Z = 134.586.750.000(0) + 1.083.955.875.000(300) = 325.186.762.500.000$$

Grafik



Grafik menunjukkan area layak yang dibatasi oleh empat kendala utama:

Area yang dibatasi oleh keempat kendala ini membentuk daerah layak untuk solusi optimal.

1. Titik A (0, 1000): Terlihat di grafik sebagai titik awal garis oranye (Kendala 2) pada sumbu Y.
2. Titik B (2000, 0): Terlihat sebagai titik di mana garis biru (Kendala 1) memotong sumbu X.
3. Titik C (2000, 300): Terlihat sebagai perpotongan antara garis biru (Kendala 1) dan garis kuning (Kendala 4).
4. Titik D (0, 300): Terlihat sebagai titik di mana garis kuning (Kendala 4) memotong sumbu Y.

Sedangkan penjelasan mengenai kendala-kendalanya adalah sebagai berikut:

- 1) Kendala 1 (biru): Mewakili kapasitas produksi domestik, membatasi ekspor (X_1) hingga maksimum 2000 unit.
- 2) Kendala 2 (oranye): Menggambarkan permintaan domestik, di mana jumlah ekspor dan impor ($X_1 + X_2$) harus melebihi atau sama dengan 1000 unit.
- 3) Kendala 3 (abu-abu): Merepresentasikan kuota ekspor maksimum 3000 unit.
- 4) Kendala 4 (kuning): Menunjukkan batas impor maksimum 300 unit.

Area feasible (layak) terlihat jelas sebagai daerah yang dibatasi oleh keempat kendala tersebut.

Interpretasi Hasil

Berdasarkan grafik, titik optimal berada pada perpotongan Kendala 1 dan Kendala 2, yaitu pada koordinat (2000, 0). Interpretasi dari hasil ini adalah:

1. Ekspor Optimal (X_1): Indonesia sebaiknya mengekspor bawang merah sebanyak 2000 unit (setara dengan 5,12 ton, mengingat 1 unit = 2,56 ton).

2. Impor Optimal (X_2): Tidak ada impor yang diperlukan (0 unit).
3. Keuntungan Maksimal:

$$Z = 134.586.750.000(2000) + 1.083.955.875.000(0)$$

$$Z = 269.173.500.000.000 \text{ (dalam rupiah)}$$

Hasil ini menunjukkan bahwa untuk memaksimalkan keuntungan nasional, Indonesia harus memaksimalkan ekspor bawang merah hingga batas kapasitas produksi domestik, tanpa melakukan impor. Strategi ini memungkinkan Indonesia untuk memanfaatkan sepenuhnya kapasitas produksi dalam negeri dan menghasilkan devisa maksimal dari ekspor, sekaligus memenuhi permintaan domestik.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa metode program linear dengan pendekatan grafik terbukti efektif dalam mengoptimalkan keputusan ekspor dan impor bawang merah untuk memaksimalkan keuntungan nasional Indonesia. Model matematika yang dikembangkan berhasil mencakup faktor-faktor kunci seperti kapasitas produksi domestik, permintaan pasar, kuota ekspor, dan batas impor, memberikan representasi yang komprehensif terhadap situasi perdagangan bawang merah. Hasil analisis grafik juga menunjukkan bahwa solusi optimal cenderung berada pada titik yang memaksimalkan ekspor dan meminimalkan impor, mengindikasikan bahwa strategi untuk memaksimalkan keuntungan nasional adalah dengan memfokuskan pada peningkatan ekspor bawang merah. Pendekatan ini memberikan panduan yang jelas bagi pembuat kebijakan dan pelaku usaha dalam mengambil keputusan terkait perdagangan bawang merah, dengan mempertimbangkan berbagai kendala yang ada. Metode grafik juga memungkinkan visualisasi yang jelas dari area layak dan titik-titik kritis, memudahkan pemahaman terhadap batasan-batasan dan peluang dalam perdagangan bawang merah.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan untuk melakukan pembaruan data secara berkala mengingat dinamika pasar yang cepat berubah, terutama terkait harga ekspor-impor dan permintaan pasar. Penelitian selanjutnya sebaiknya mempertimbangkan faktor-faktor dinamis seperti fluktuasi harga global, perubahan kebijakan perdagangan internasional, dan variasi musiman dalam produksi bawang merah. Analisis sensitivitas juga perlu dilakukan untuk mengevaluasi dampak perubahan parameter model terhadap solusi optimal. Pengembangan model program linear multi-periode dapat dipertimbangkan untuk mencakup perencanaan jangka panjang dalam strategi perdagangan bawang merah. Kolaborasi antara peneliti, pembuat kebijakan, dan pelaku usaha perlu didorong untuk meningkatkan akurasi model dan efektivitas implementasinya. Mengingat pentingnya ekspor, disarankan untuk fokus pada peningkatan kapasitas produksi domestik dan kualitas bawang merah, serta mengeksplorasi dan mengembangkan pasar ekspor baru. Investasi dalam infrastruktur logistik juga penting untuk mendukung peningkatan volume ekspor dan efisiensi distribusi. Kebijakan impor perlu ditinjau kembali untuk memastikan keseimbangan antara perlindungan produsen domestik dan stabilitas harga pasar dalam negeri. Terakhir, penelitian dan pengembangan teknologi dalam budidaya dan pengolahan bawang merah perlu didorong untuk meningkatkan produktivitas dan daya saing di pasar global. Diharapkan dengan menerapkan saran-saran ini, Indonesia dapat mengoptimalkan strategi perdagangan bawang merah,

meningkatkan keuntungan nasional, dan memperkuat posisinya dalam pasar global komoditas ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidah, A. N., Kustiawati, D., Oktaviani, A. N., Syauqiyah, P. S., & Usman, S. M. N. (2022). Penerapan Program Linear dalam Memaksimalkan Keuntungan Produksi Penjualan Menggunakan Metode Grafik. *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, 4(6), 4880-4887.
- Akbar, Y. R. (2022). Optimasi produksi pada industri kecil dan menengah karya unisi dengan penerapan model linear programming. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 2(8), 2883-2892.
- Aliudin, A., & Saleh, K. (2020). Efisiensi penggunaan input produksi usahatani padi sawah antara sistem irigasi teknis dan sistem pompanisasi. *Jurnal Agribisnis Terpadu*, 13 (1), 68-90.
- Asmara, T., Rahmawati, M., Aprilla, M., Harahap, E., & Darmawan, D. (2018). Strategi Pembelajaran Pemrograman Linier Menggunakan Metode Grafik Dan Simpleks. *Jurnal Teknologi Pembelajaran Sekolah Pascasarjana IPI Garut*, 3(1), 506-514.
- BPS RI. (2023). *Produksi Tanaman Sayuran Menurut Provinsi dan Jenis Tanaman 2022*.
- Ekie Gilang Permata, P. K. (2016). Perancang Ulang Tata Letak Pabrik dengan Membandingkan Metode Grafik dan Computerized Relative Allocation of Facilities Technique (Craft) untuk Meminimasi Ongkos Material Handling di PT. Perindustrian dan Perdagangan Bangkinang. Vol. 2, No. 2, 2016, 2, 121-127.
- Heizer dan Render (2012). *Manajemen Operasi*, Edisi Tujuh. Penerjemah: Setyoningsih, Dwianoegrahwati dan Almahdy, Indra, Editor.
- Istina, I. N. (2016). Peningkatan produksi bawang merah melalui teknik pemupukan NPK. *Jurnal Agro*, 3(1), 36-42.
- Kristen, S. (2013). Penerapan pemrograman linier untuk mengoptimalkan jumlah produksi dalam memperoleh keuntungan maksimal pada CV Cipta Unggul Pratama. *Pemenang*, 14 (1), 55-60.
- Muchendar, A., Aliudin, A., & Anggraeni, D. (2020). Peran sektor pertanian dalam perekonomian Provinsi Banten. *Jurnal Agribisnis Terpadu*, 13 (2), 298.
- Mulyono (2013). *Riset Operasi*. Jakarta: Penerbitan Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia
- Ngusman, N. (2019). PERENCANAAN JUMLAH PRODUKSI OPTIMUM DENGAN METODE LINEAR PROGRAMING PADA UD MUKTIJAYA COR DI CIAMIS.
- Nisa, A.K., Lestari, S.P. and Barlian, B., 2023. Analisis Pemanfaatan Program Linear Untuk Alokasi Bahan Baku Dalam Rangka Memaksimalisasi Keuntungan: Studi Kasus Pada Perusahaan Asep Embordir Di Mangkubumi Tasikmalaya. *Jurnal Rimba: Riset Ilmu manajemen Bisnis dan Akuntansi*, 1(4), pp.57-71.
- Nufus, H. and Nurdin, E., 2016. *Program Linier*. Pekanbaru: Cahaya Firdaus.
- Rachmatika, R., 2022. *Implementasi Teknik Riset Operasional Dengan Metode Linear Programming*. Pascal Books.
- Rinawati. (2022). *ANALISIS KINERJA PERDAGANGAN BAWANG MERAH (Vol. 12)*. Jakarta: Kementrian Pertanian.
- Rumboirusi, K.F., Yarangga, A., Solo, K.D.I., Paiki, G.B. and Sutejo, H., 2024. Optimasi Meminimumkan Biaya Pengeluaran Operasional pada Kedai StoryTime Coffee Menggunakan Metode Grafik. *Tamilis Synex: Multidimensional Collaboration*, 2(01), pp.332-339.
- Safitriawati, D., Sariyoga, S., & Aliudin, A. (2020). Tingkat Kesejahteraan Tenaga Kerja Harian Tinggi Dan Pola Pengeluaran Konsumsi Rumah Tangga (Suatu Kasus di Pabrik Kelapa Sawit (PKS) II PT. Perkebunan Nusantara VIII Cikalong, Kabupaten Bogor). *Jurnal Ilmu Pertanian Tirtayasa*, 2 (1).
- Sinabang, L., Anggraeni, D., & Aliudin, A. (2021). Elastisitas Produksi Dan Efisiensi Penggunaan Faktor Produksi Padi Sawah Pada Berbagai Tingkat Luas Lahan Garapan Di Kabupaten Tangerang. *Jurnal Ilmu Pertanian Tirtayasa*, 3 (2).
- Siringoringo, (2013). *Peran Bauran Pemasaran Terhadap Perilaku Pembelian Konsumen*.

Jurnal Ekonomi dan Bisnis No.3 Jilid 9.
Supriyati, Y. (2022). STATISTIK KONSUMSI PANGAN. Jakarta.