

OPTIMALISASI LABA PADA PRODUKSI OLAHAN RUMPUT LAUT: STUDI KASUS POKLAHSAR SINAR PAGI SUMBAWA BARAT

Nabilah Diar Brigitha

Departemen Matematika, Fakultas MIPA, Institut Pertanian Bogor
nabilah_diar@apps.ipb.ac.id

Bib Paruhum Silalahi*

Departemen Matematika, Fakultas MIPA, Institut Pertanian Bogor
bibparuhum@gmail.com

Prapto Tri Supriyo

Departemen Matematika, Fakultas MIPA, Institut Pertanian Bogor
praptosu@apps.ipb.ac.id

Hidayatul Mayyani

Departemen Matematika, Fakultas MIPA, Institut Pertanian Bogor
mayyani_mat15@apps.ipb.ac.id

ABSTRACT. Poklahsar Sinar Pagi still performs manual calculations for prices and estimates the number of products produced. This allows the profits obtained are not maximized. Optimization is needed, namely determining the minimum production cost capital or obtaining maximum profit with limited available capacity in order to achieve optimal results. To achieve this optimization, an appropriate method is needed. The simplex method is one of the optimization methods. The simplex method is an iteration with the same calculation steps repeated many times before finding the optimum solution. In solving problems using the simplex method, the steps that must be taken are to determine the decision variables, the objective function, and the constraints. Poklahsar Sinar Pagi problem is solved with the simplex method by using POM QM software for windows V5 to find the optimal solution.

Keywords: Optimization, POM QM, Simplex Method.

ABSTRAK. Poklahsar Sinar Pagi masih melakukan perhitungan secara manual untuk harga serta perkiraan jumlah produk yang diproduksi. Hal ini memungkinkan keuntungan yang diperoleh belum maksimal. Diperlukan optimalisasi yaitu penentuan modal biaya produksi minimum atau mendapatkan keuntungan maksimum dengan keterbatasan kapasitas yang tersedia agar mencapai hasil yang optimal. Dalam mencapai pengoptimalan tersebut dibutuhkan suatu metode yang tepat. Metode simpleks merupakan salah satu metode dari optimalisasi. Metode simpleks adalah perhitungan berulang-ulang (iterasi) dengan langkah-langkah perhitungan yang sama diulang berkali-kali sebelum ditemukan solusi optimum. Dalam memecahkan masalah menggunakan metode simpleks langkah yang harus dilakukan yaitu menentukan variabel keputusan, fungsi tujuan dan kendala-kendala. Masalah Poklahsar Sinar Pagi diselesaikan dengan

*Penulis Korespondensi

Info Artikel : dikirim 6 Okt. 2022; direvisi 29 Nov. 2022; diterima 28 Des. 2022.

metode simpleks menggunakan bantuan perangkat lunak POM QM *for windows V5* dalam menemukan solusi optimal.

Kata Kunci: Metode Simpleks, Optimalisasi, POM QM.

1. PENDAHULUAN

Rumput laut merupakan salah satu kekayaan laut yang mampu dikembangkan menjadi suatu produk dengan nilai jual yang tinggi. Rumput laut juga sering dibuat menjadi makanan olahan (Syukri dan Hinaya 2019).

Usaha kecil yang dibangun oleh masyarakat merupakan aktivitas yang berdampak positif dengan berbagai inovasi dalam menghasilkan berbagai produk berkualitas baik. Usaha kecil ini sering kali didukung oleh pemerintah melalui programnya guna membina para pelaku usaha kecil tersebut dalam menghasilkan berbagai produk olahannya. Pemecahan masalah terkait optimalisasi dilihat dari bagaimana suatu fungsi bernilai maksimum ataupun minimum menyesuaikan fungsi tujuannya dengan batasan-batasan yang dihadapi permasalahan tersebut (Haslan *et al.* 2018).

Permasalahan yang dihadapi oleh UMKM ini yaitu belum optimal keuntungan yang diperoleh dengan modal yang dikeluarkan serta masih melakukan proses produksi dengan jumlah olahan yang diproduksi hanya berdasarkan pada pengalaman. Selain itu, masih menggunakan proses perhitungan keuntungan secara manual. Sehingga, memungkinkan terjadi banyak kesalahan dalam perhitungan salah satunya perbandingan jumlah olahan yang diproduksi dengan kendala-kendala yang dihadapi. Sistem dengan konteks pengalaman ini yang menjadi salah satu faktor penyebab belum maksimal dalam memperoleh keuntungan. Usaha kecil ini termasuk salah satu UMKM di daerah Kertasari Kabupaten Sumbawa Barat yaitu Poklahsar Sinar Pagi.

Permasalahan optimalisasi adalah suatu cabang ilmu dalam bidang matematika. Terdapat banyak persoalan optimalisasi. Penentuan rute yang optimal pada permasalahan transportasi antara lain dibahas oleh Mayyani *et al.* (2017), Making *et al.* (2018), Lalang *et al.* (2018) dan (Silalahi *et al.* 2020). Dalam *Travelling Salesman Problem* (TSP) berkembang beberapa algoritma untuk menyelesaikan TSP, sebagai contoh algoritma koloni semut (Silalahi *et al.*

2019), *Simulated Annealing Algorithm* (Silalahi *et al.* 2022). *Cutting stock problem* adalah suatu masalah optimalisasi pemotongan bahan stok berukuran standar, menjadi potongan-potongan dengan ukuran tertentu dengan meminimalkan bahan yang terbuang (Silalahi *et al.* 2022). Masalah optimalisasi dapat juga melibatkan banyak tujuan (Tyas *et al.* 2021, Silalahi *et al.* 2020). Dari segi teori dibahas paradok dalam optimalisasi transportasi (Silalahi *et al.* 2022, Kautsar *et al.* 2018), dan juga kompleksitas masalah optimalisasi linear (Silalahi 2021).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah optimal produk dalam gram yang dihasilkan tiap jenis olahan rumput laut yang akan diproduksi sesuai dengan batasan-batasan yang tersedia di Poklarsar Sinar Pagi. Selanjutnya mengetahui keuntungan maksimal yang akan diperoleh dalam memproduksi olahan rumput laut tersebut dengan metode simpleks. Manfaat dari penelitian ini akan memberikan informasi kepada Poklarsar Sinar Pagi dalam mengambil keputusan untuk memproduksi jumlah tiap jenis olahan rumput laut yang optimal sehingga memperoleh keuntungan yang maksimal serta memberikan wawasan tentang metode simpleks dan penggunaan salah satu *software* pengoptimuman POM QM *for windows V5*.

2. METODE PENELITIAN

Dalam mencapai tujuan penelitian maka diperlukan metode penelitian dengan langkah sebagai berikut.

2.1 Kerangka Pemikiran

Adapun kerangka pemikiran pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Identifikasi masalah.
2. Pemilihan model pemecahan masalah.
3. Pengumpulan data.
4. Pengolahan data dan analisis.
5. Implementasi data.

Tahap ini mempersiapkan model matematik program linear dengan metode simpleks untuk permasalahan maksimasi keuntungan dengan langkah-langkah sebagai berikut (Firmansyah *et al.* 2018):

- a. mengubah fungsi tujuan ke fungsi implisit, yaitu ruas kanan pindah ke ruas kiri;
- b. memilih kolom kunci., dengan memilih kolom yang mempunyai nilai pada baris z yang bernilai paling negatif;
- c. memilih baris kunci dengan baris yang memiliki indeks dengan nilai positif terkecil;
- d. mengubah nilai baris kunci dengan cara baris kunci dibagi dengan angka kunci. Angka kunci merupakan perpotongan baris kunci dan kolom kunci. Kemudian ganti variabel dasar pada baris kunci dengan variabel yang terdapat di atas kolom kunci;
- e. mengubah nilai-nilai selain dari baris kunci dengan rumus:
$$\text{baris baru} = \text{baris lama} - (\text{koef kolom kunci yang sesuai} * \text{nilai baru baris kunci});$$
- f. lakukan perhitungan pada poin b hingga e. Hasil optimal ketika nilai baris z sudah bernilai positif atau 0.

6. Evaluasi hasil.

2.2 Prosedur Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan observasi langsung ke lokasi dan wawancara, yang dilakukan dengan dua tahap, yaitu sebagai berikut:

1. observasi, yaitu pada tahap ini dilakukan untuk melihat kondisi langsung secara umum pada UMKM Poklamsar Sinar Pagi”, serta menyampaikan tujuan dari penelitian ini kepada pemilik usaha tersebut agar mengetahui kegunaan dari penelitian ini nantinya;
2. pengambilan data, yaitu pada tahap ini pengambilan data dilakukan melalui wawancara terkait data-data yang dibutuhkan dalam penelitian.

2.3 Alat dan bahan penelitian

Data sebagai bahan penelitian yang diperoleh dari hasil observasi dan wawancara dibentuk dalam model matematik dengan metode simpleks yaitu

variabel keputusan, fungsi tujuan, dan kendala-kendala. Kemudian dilakukan perhitungan optimal dengan alat bantu *software* POM QM for windows V5.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Hasil Penelitian

Hasil yang diperoleh berupa kebutuhan bahan baku yang dibutuhkan dalam satu kali produksi dalam sehari pada UMKM Poklahsar Sinar Pagi untuk membuat olahan rumput laut dengan rincian dalam bentuk tabel sebagai berikut.

Tabel 1. Kebutuhan Bahan Baku Produksi Olahan Rumput Laut

| Bahan Baku | Dodol | Keripik Brownies | Stik |
|--------------|-------|------------------|------|
| Rumput Laut | 1500 | 50 | 300 |
| Karagenang | 25 | - | - |
| Gula | 1000 | 25 | - |
| Perasa | 30 | - | - |
| Telur | - | 1 | 3 |
| Coklat | - | 100 | - |
| Vanili | - | - | 3 |
| Tepung Kanji | - | - | 1000 |
| Keju | - | - | 50 |

Tabel 2. Satuan Bahan Baku Produksi Olahan Rumput Laut

| Bahan Baku | Satuan |
|--------------|--------|
| Rumput Laut | gram |
| Karagenang | gram |
| Gula | gram |
| Perasa | gram |
| Telur | butir |
| Coklat | gram |
| Vanili | gram |
| Tepung Kanji | gram |
| Keju | gram |

Tabel 3. Persediaan Bahan Baku

| Bahan Baku | Persediaan | Satuan |
|--------------|------------|--------|
| Rumput Laut | 50.000 | gram |
| Karagenang | 1.000 | gram |
| Gula | 50.000 | gram |
| Perasa | 1.320 | gram |
| Telur | 360 | butir |
| Coklat | 8.000 | gram |
| Vanili | 100 | gram |
| Tepung Kanji | 30.000 | gram |
| Keju | 2.500 | gram |

Adapun untuk harga satuan dari 3 jenis produk olahan rumput laut yang dijual serta keuntungan yang diperoleh masing-masing produk oleh Poklahsar Sinar Pagi diperlihatkan pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4 Harga Jual Produk

| Jenis Produk | Harga Jual (satuan) |
|------------------------------|----------------------------|
| Dodol Rumput Laut | 12.000/100gram |
| Keripik Brownies Rumput Laut | 10.000/50gram |
| Stik Rumput Laut | 12.000/50gram |

Tabel 5 Keuntungan Tiap Produk

| Jenis Produk | Keuntungan (satuan) |
|------------------------------|----------------------------|
| Dodol Rumput Laut | 3.500/100gram |
| Keripik Brownies Rumput Laut | 4.000/50gram |
| Stik Rumput Laut | 4.000/50gram |

3.2 Pembahasan

Ada beberapa hal yang harus ditentukan sebelum menggunakan metode simpleks, yaitu variabel keputusan, fungsi tujuan, dan fungsi kendala. Adapun variabel keputusan yang digunakan oleh Poklahsar Sinar Pagi ada 3 macam sebagai berikut :

1. dodol rumput laut (x_1),
 2. keripik brownies rumput laut (x_2),
 3. stik rumput laut (x_3).
- a) Tujuan dari penelitian ini yaitu memaksimalkan keuntungan di Poklahsar Sinar Pagi. Fungsi tujuan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

Memaksimalkan:

$$z = 3.500x_1 + 4.000x_2 + 4.000x_3$$

menjadi bentuk implisit

$$z - 3.500x_1 - 4.000x_2 - 4.000x_3 = 0.$$

- b) Kendala pada Poklahsar Sinar Pagi yaitu ada 9 macam sebagai berikut:

1. rumput laut : $1.500x_1 + 50x_2 + 300x_3 \leq 50.000$
2. karagenang : $25x_1 \leq 1.000$
3. gula : $1.000x_1 + 25x_2 \leq 50.000$
4. perasa : $30x_1 \leq 1.320$
5. telur : $x_2 + 3x_3 \leq 320$

[illegible]

d) Memilih kolom kunci dan baris kunci

Tabel 7. Pemilihan kolom kunci dan baris kunci

| VD | z | x_1 | x_2 | x_3 | s_1 | s_2 | s_3 | s_4 | s_5 | s_6 | s_7 | s_8 | s_9 | NK | Indeks |
|-------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| z | 1 | -3500 | -4000 | -4000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| s_1 | 0 | 1500 | 50 | 300 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50000 | 1000 |
| s_2 | 0 | 25 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1000 | - |
| s_3 | 0 | 1000 | 25 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50000 | 2000 |
| s_4 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1320 | - |
| s_5 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 360 | 360 |
| s_6 | 0 | 0 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8000 | 80 |
| s_7 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 100 | - |
| s_8 | 0 | 0 | 0 | 1000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 30000 | - |
| s_9 | 0 | 0 | 0 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2500 | - |

Karena nilai x_2 merupakan salah satu nilai paling negatif, maka menjadi kolom kunci dan s_6 menjadi baris kunci karena memiliki nilai indeks positif terkecil. Indeks = nilai kanan (NK)/nilai kolom kunci.

e) Mengubah nilai baris kunci

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|---|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|----|
| s_6 | 0 | 0 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8000 | 80 |
|-------|---|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|----|

$$\begin{aligned}\text{Baris kunci } s_6 &= \frac{0}{100} \frac{100}{100} \frac{0}{100} \frac{0}{100} \frac{0}{100} \frac{0}{100} \frac{0}{100} \frac{0}{100} \frac{0}{100} \frac{1}{100} \frac{0}{100} \frac{0}{100} \frac{0}{100} \frac{8000}{100} \\ &= 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 80\end{aligned}$$

Kemudian nilai variabel dasar untuk baris kunci s_6 berubah menjadi x_2 mengikuti nilai variabel dasar pada kolom kunci.

f). Mengubah nilai-nilai selain dari baris kunci

baris baru = (baris lama) – (kolom kunci yang sesuai x baris kunci baru)

$$\begin{aligned}\text{Baris } z &= (-3500 \ -4000 \ -4000 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0) - (-4000 \times 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 80) \\ &= (-3500 \ 0 \ -4000 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 40 \ 0 \ 0 \ 0 \ 320000)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Baris } s_1 &= (1500 \ 50 \ 300 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 50000 \ 1000) - (50 \times 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 80) \\ &= (1500 \ 0 \ 300 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ -0.5 \ 0 \ 0 \ 0 \ 46000)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Baris } s_3 &= (1000 \ 25 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 50000 \ 2000) - (25 \times 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 80) \\ &= (1000 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ -0.25 \ 0 \ 0 \ 0 \ 48000)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Baris } s_5 &= (0 \ 1 \ 3 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 360) - (1 \times 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 80) \\ &= (0 \ 0 \ 3 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ -0.01 \ 0 \ 0 \ 0 \ 280)\end{aligned}$$

Pada baris s_2, s_4, s_7, s_8 dan s_9 menggunakan baris lama karena koefisien pada kolom kunci bernilai 0.

Nilai-nilai yang telah dicari dimasukkan dalam tabel untuk melakukan iterasi selanjutnya.

Tabel 8. Iterasi Kedua

| V D | z | x_1 | x_2 | x_3 | s_1 | s_2 | s_3 | s_4 | s_5 | s_6 | s_7 | s_8 | s_9 | NK | Indeks |
|--------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| z | 1 | -3500 | 0 | -4000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 | 0 | 0 | 0 | 320000 | -80 |
| s_1 | 0 | 1500 | 0 | 300 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.5 | 0 | 0 | 0 | 46000 | 153.33 |
| s_2 | 0 | 25 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1000 | ~ |
| s_3 | 0 | 1000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | -0.25 | 0 | 0 | 0 | 48000 | ~ |
| s_4 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1320 | ~ |
| s_5 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | -0.01 | 0 | 0 | 0 | 280 | 93.33 |
| x_2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.01 | 0 | 0 | 0 | 80 | ~ |
| s_7 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 100 | 33.33 |
| s_8 | 0 | 0 | 0 | 1000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 30000 | 30 |
| s_9 | 0 | 0 | 0 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 2500 | 50 |

g) Proses iterasi terus dilakukan hingga mencapai hasil optimal dengan mengikuti langkah dari poin d) hingga f). Hasil optimal ketika nilai z tidak ada lagi yang bernilai negatif.

Tabel 9. Hasil Optimal Iterasi

| VD | z | x_1 | x_2 | x_3 | s_1 | s_2 | s_3 | s_4 | s_5 | s_6 | s_7 | s_8 | s_9 | NK |
|-------|---|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|---------|-------|--------|
| z | 1 | 0 | 0 | 0 | 2.345 | 0 | 0 | 0 | 0 | 38.95 | 0 | 3.3 | 0 | 526345 |
| x_1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0.00067 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.0003 | 0 | -0.0002 | 0 | 24.67 |
| s_2 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.0167 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0.0075 | 0 | 0.005 | 0 | 383.25 |
| s_3 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.67 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0.083 | 0 | 0.02 | 0 | 23330 |
| s_4 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.02 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0.009 | 0 | 0.006 | 0 | 579.9 |
| s_5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | -0.01 | 0 | -0.003 | 0 | 190 |
| x_2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.01 | 0 | 0 | 0 | 80 |
| s_7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | -0.003 | 0 | 10 |
| x_3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.001 | 0 | 30 |
| s_9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 | 1 | 1000 |

Berdasarkan tabel di atas, baris z sudah tidak ada lagi yang bernilai negatif sehingga solusi yang diperoleh sudah optimal, maka keuntungan maksimum yang diperoleh UMKM Poklarsar Sinar Pagi sebesar Rp. 526.345,- dengan nilai variabel $x_1 = 24.67$; $x_2 = 80$; $x_3 = 30$. Nilai-nilai variabel tersebut belum dikonversi kedalam bentuk gram.

3.3 Implementasi

Berdasarkan hasil perhitungan manual yang telah diperoleh kemudian dilakukan perhitungan menggunakan POM QM *for windows* V5.

| | X1 | X2 | X3 | | RHS | Equation form |
|--------------|------|------|------|----|-------|---------------------------|
| Maximize | 3500 | 4000 | 4000 | | | Max 3500X1 + 4000X2 + ... |
| rumpun laut | 1500 | 50 | 300 | <= | 50000 | 1500X1 + 50X2 + 300X3... |
| karagenang | 25 | 0 | 0 | <= | 1000 | 25X1 <= 1000 |
| gula | 1000 | 25 | 0 | <= | 50000 | 1000X1 + 25X2 <= 50000 |
| perasa | 30 | 0 | 0 | <= | 1320 | 30X1 <= 1320 |
| telur | 0 | 1 | 3 | <= | 360 | X2 + 3X3 <= 360 |
| coklat | 0 | 100 | 0 | <= | 8000 | 100X2 <= 8000 |
| vanili | 0 | 0 | 3 | <= | 100 | 3X3 <= 100 |
| tepung kanji | 0 | 0 | 1000 | <= | 30000 | 1000X3 <= 30000 |
| keju | 0 | 0 | 50 | <= | 2500 | 50X3 <= 2500 |

Gambar 1. Tampilan Tabel Pada *Module Linear Programming*

| Cj | Basic Variables | Quantity | 3500 X1 | 4000 X2 | 4000 X3 | 0 slack 1 | 0 slack 2 | 0 slack 3 | 0 slack 4 | 0 slack 5 | 0 slack 6 | 0 slack 7 | 0 slack 8 | 0 slack 9 |
|-------------|-----------------|----------|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Iteration 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | slack 1 | 50,000 | 1,500 | 50 | 300 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | slack 2 | 1,000 | 25 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | slack 3 | 50,000 | 1,000 | 25 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | slack 4 | 1,320 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | slack 5 | 360 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | slack 6 | 8,000 | 0 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | slack 7 | 100 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | slack 8 | 30,000 | 0 | 0 | 1,000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | slack 9 | 2,500 | 0 | 0 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | zj | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | cj-zj | | 3,500 | 4,000 | 4,000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Iteration 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | slack 1 | 46,000 | 1,500 | 0 | 300 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.5 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | slack 2 | 1,000 | 25 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | slack 3 | 48,000 | 1,000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | -0.25 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | slack 4 | 1,320 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | slack 5 | 280 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | -0.01 | 0 | 0 | 0 |
| 4000 | X2 | 80 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.01 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | slack 7 | 100 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | slack 8 | 30,000 | 0 | 0 | 1,000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | slack 9 | 2,500 | 0 | 0 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | zj | 320,000 | 0 | 4000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 | 0 | 0 | 0 |
| | cj-zj | | 3,500 | 0 | 4,000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -40 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|---------|--------------|-------|------|------|---------|---|---|---|---|----------|---|---------|
| Iteration 3 | | | | | | | | | | | | | |
| 0 | slack 1 | 37,000 | 1,500 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.5 | 0 | -0.3 |
| 0 | slack 2 | 1,000 | 25 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | slack 3 | 48,000 | 1,000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | -0.25 | 0 | 0 |
| 0 | slack 4 | 1,320 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | slack 5 | 190 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | -0.01 | 0 | -0.003 |
| 4000 | X2 | 80 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.01 | 0 | 0 |
| 0 | slack 7 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | -0.003 |
| 4000 | X3 | 30 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.001 |
| 0 | slack 9 | 1,000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 |
| | zj | 440,000 | 0 | 4000 | 4000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 40 | 0 | 4 |
| | cj-zj | | 3,500 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -40 | 0 | -4 |
| Iteration 4 | | | | | | | | | | | | | |
| 3500 | X1 | 24.6667 | 1 | 0 | 0 | 0.0007 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.0003 | 0 | -0.0002 |
| 0 | slack 2 | 383.3333 | 0 | 0 | 0 | -0.0167 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0.0083 | 0 | 0.005 |
| 0 | slack 3 | 23,333.3333 | 0 | 0 | 0 | -0.6667 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0.0833 | 0 | 0.2 |
| 0 | slack 4 | 580 | 0 | 0 | 0 | -0.02 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0.01 | 0 | 0.006 |
| 0 | slack 5 | 190 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | -0.01 | 0 | -0.003 |
| 4000 | X2 | 80 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.01 | 0 | 0 |
| 0 | slack 7 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | -0.003 |
| 4000 | X3 | 30 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.001 |
| 0 | slack 9 | 1,000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -0.05 |
| | zj | 526,333.3... | 3500 | 4000 | 4000 | 2.33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 38.83 | 0 | 3.3 |
| | cj-zj | | 0 | 0 | 0 | -2.3333 | 0 | 0 | 0 | 0 | -38.8333 | 0 | -3.3 |

Gambar 2. Tampilan Pada Tabel *Iteration*

| | X1 | X2 | X3 | | RHS | Dual |
|--------------|-------|------|------|----|----------|-------|
| Maximize | 3500 | 4000 | 4000 | | | |
| rumput laut | 1500 | 50 | 300 | <= | 50000 | 2.33 |
| karagenang | 25 | 0 | 0 | <= | 1000 | 0 |
| gula | 1000 | 25 | 0 | <= | 50000 | 0 |
| perasa | 30 | 0 | 0 | <= | 1320 | 0 |
| telur | 0 | 1 | 3 | <= | 360 | 0 |
| coklat | 0 | 100 | 0 | <= | 8000 | 38.83 |
| vanili | 0 | 0 | 3 | <= | 100 | 0 |
| tepung kanji | 0 | 0 | 1000 | <= | 30000 | 3.3 |
| keju | 0 | 0 | 50 | <= | 2500 | 0 |
| Solution-> | 24.67 | 80 | 30 | | 526333.3 | |

Gambar 3. Tampilan Pada *Linear Programming Result*

Analisis masalah di atas dengan bantuan aplikasi POM QM *for windows* V5 pada Gambar 3 menunjukkan bahwa hasil dari penyelesaian untuk variabel keputusan x_1 , x_2 , dan x_3 yang diperoleh menggunakan metode simpleks. Pada baris *solution* yaitu variabel $x_1 = 24,67$; $x_2 = 80$; dan $x_3 = 30$. Penelitian ini akan mencari jumlah produksi yang optimal dalam bentuk gram, untuk ketiga jenis olahan rumput laut. Karena keuntungan yang diperoleh masing-masing jenis olahan yaitu per 100 gram untuk dodol rumput laut, per 50 gram untuk keripik brownies rumput laut, dan per 50 gram untuk stik rumput laut. Maka berdasarkan

hasil tersebut dilakukan konversi satuan dalam bentuk gram, sehingga untuk dodol rumput laut (x_1) sebanyak 24,67 x 100 gram diperoleh hasil 2.467 gram, untuk keripik brownies rumput laut (x_2) sebanyak 80 x 50 gram diperoleh hasil 4.000 gram, dan untuk stik rumput laut (x_3) sebanyak 30 x 50 gram diperoleh hasil 1.500 gram.

4 KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Sebaiknya UMKM “Poklahsar Sinar Pagi” dalam satu kali produksi dalam sehari dengan batasan yang ada. Jumlah olahan rumput laut yang diproduksi 2.467 gram untuk dodol rumput laut, 4.000 gram untuk keripik brownies, dan 1.500 gram, sehingga akan memperoleh keuntungan sebesar Rp 526.345,00.

4.2 Saran

Sebaiknya UMKM Poklahsar Sinar Pagi memproduksi jenis olahan rumput laut dengan jumlah yang optimal dari perhitungan metode simpleks tersebut agar mampu mencapai keuntungan maksimum.

DAFTAR PUSTAKA

- Firmansyah, F., Panjaitan, D. J., Salayan, M., dan Silalahi, A. D., *Pengoptimalan Keuntungan Badan Usaha Karya Tani di Deli Serdang dengan Metode Simpleks*, JISTech (Journal of Islamic Science and Technology), **3**(1) (2018).
- Haslan, R., Supriadi, N., dan Nasution, S. P., *Optimalisasi Produksi Kopi Bubuk Asli Lampung Dengan Metode Simpleks*, Matematika, **17**(2) (2018), 25–34.
- Kautsar, M. M. A., Silalahi, B. P., dan Guritman, S., *Paradox in A d-Dimensional Transportation Problem*, International Journal of Pure and Applied Mathematics, **118** (3) (2018), 547-557.
- Lalang, D., Silalahi, B. P., dan Bukhari, F., *Vehicle Routing Problem TIME Windows dengan Pengemudi Sesekali*, Journal of Mathematics and Its Applications, **17**(2) (2018), 87-99.

- Making, S. R. M., Silalahi, B. P., dan Bukhari, F., *Multi Depot Vehicle Routing Problem dengan Pengemudi Sese kali*, Jurnal Matematika dan Aplikasinya, **17**(1) (2018), 75-86.
- Mayyani, H., Silalahi, B. P., dan Aman, A., *Frequency Determination of Bus Rapid Transit (BRT) Applied on Service System of Trans Mataram Metro Bus to Minimize The Operational Cost*, International Journal of Engineering and Management Research (IJEMR), **7**(6) (2017), 134-140.
- Silalahi, B. P., Fathiah, N., dan Supriyo, P. T., *Use of Ant Colony Optimization Algorithm for Determining Traveling Salesman Problem Routes*, Jurnal Matematika "MANTIK", **5**(2) (2019), 100-111.
- Silalahi, B. P., Fatihin, K., Supriyo, P. T., dan Guritman, S., *Algoritme Sweep dan Particle Swarm Optimization dalam Optimisasi Rute Kendaraan dengan Kapasitas*, Jurnal Matematika Integratif, **16**(1) (2020), 29-40.
- Silalahi, B. P., Pertiwi, S.E., Mayyani, H., dan Aliatiningtyas, N., *Aplikasi Zero-one Goal Programming dalam Masalah Pemilihan Proyek Pemasaran*, BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan, **14**(3) (2020), 435-446.
- Silalahi, B. P., *New Redundant Constraints for Klee-Minty Problem*, International Journal of Mathematical Modelling and Numerical Optimisation, **11**(4) (2021), 385-397.
- Silalahi, B. P., Sahara, F., Hanum, F., dan Mayyani, H., *Simulated Annealing Algorithm for Determining Travelling Salesman Problem Solution and Its Comparison with Branch and Bound Method*, JTAM (Jurnal Teori dan Aplikasi Matematika), **6**(3) (2022), 601-615.
- Silalahi, B. P., Hanum, F., Setyawan, F., dan Supriyo, P. T., *One-Dimensional Cutting Stock Problem that Minimizes The Number of Different Patterns*, BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan, **16**(3) (2022), 805-814.
- Silalahi, B. P., Sulistyono, E., dan Bukhari, F., *Paradox in The d-Dimensional Fixed Charge Transportation Problem and Algorithm for Finding The Paradox*, Pakistan Journal of Statistics and Operation Research, **18**(2)

(2022), 329-336.

Syukri, M. dan Hinaya, H., *Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi, Pendapatan Asli Daerah, Dana Alokasi Umum dan Dana Alokasi Khusus Terhadap Anggaran Belanja Modal Kabupaten & Kota Provinsi Sulawesi Selatan*, JEMMA (Journal of Economic, Management and Accounting), **2**(2) (2019), 30-37.

Tyas, P. K. A., Bakhtiar, T., dan Silalahi, B. P., *Analysis of Aggregate Production Planning Problem with Goal Programming Model*, Journal of Physics: Conference Series, **1863** (2021), 012005.