

OPTIMALISASI PENDAPATAN AGROINDUSTRI TAHU DAN TEMPE KABO JAYA DI KECAMATAN SANGATTA UTARA KABUPATEN KUTAI TIMUR***OPTIMIZATION OF AGROINDUSTRIAL INCOME TOFU AND TEMPE KABO JAYA IN NORTH SANGATTA DISTRICT EAST KUTAI REGENCY*****Rusmiyati¹, Istikomah¹, Namirah Larinda Akbar¹,**^{1,2,3}Program Studi Agroteknologi Sekolah Tinggi Pertanian, Kutai Timur, Indonesia*Email penulis korespondensi: rusmiyati@stiperkutim.ac.id**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui model optimalisasi pendapatan dan pendapatan optimal UD Bintang Lima Tahu dan Tempe Kabo Jaya di Kecamatan Sangatta Utara. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan Mei 2022. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode wawancara dan observasi langsung dengan pemilik UD Bintang Lima Tahu dan Tempe Kabo Jaya sebagai populasi sekaligus responden. Alat analisis yang digunakan adalah Software LINDO dengan metode *Linear Programming*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model optimalisasi pendapatan UD Bintang Lima Tahu dan Tempe Kabo Jaya yaitu dengan memaksimalkan bahan baku, jam kerja mesin produksi dan jam kerja tenaga kerja. Pada kondisi aktual, jumlah produksi adalah sebanyak 3.423 unit tahu/hari dan 498 unit tempe/hari. Pada kondisi optimal dapat memproduksi sebanyak 3.900 tahu/hari dan 500 tempe/hari. Total pendapatan UD Bintang Lima Tahu dan Tempe Kabo Jaya sebesar Rp 187.260.000,-/bulan. Jumlah produksi 117.000 unit tahu/bulan dan 15.000 unit tempe/bulan dengan pendapatan Rp 1.555,- dari setiap penjualan 1 tahu dan pendapatan Rp 355,- dari setiap penjualan 1 tempe.

Kata Kunci: Optimalisasi, Pendapatan, Tahu, Tempe

Abstract

This study aims to determine the optimal revenue and income optimization model for UD Bintang Lima Tahu dan Tempe Kabo Jaya in North Sangatta District. This research was conducted from March to May 2022. The data collected method used was interview and direct observation with the owners of UD Bintang Lima Tahu dan Tempe Kabo Jaya as the population as well as respondents. The analytical tool used LINDO Software with the Linear Programming method. The results showed that the revenue optimization model of UD Bintang Lima Tahu dan Tempe Kabo Jaya was by maximizing raw materials, production machine hours and labor hours. In actual conditions, the total production is 3.423 units of tofu/day and 498 units of tempeh/day. Under optimal conditions, it can produce as much as 3.900 tofu/day and 500 tempeh/day. The total income of UD Bintang Lima Tahu dan Tempe Kabo Jaya is Rp 187.260.000,-/month. Total production is 117.000 units of tofu/month and 15.000 units of tempeh/month with an income of Rp 1.555,- from each sale of 1 tofu and an income of Rp 355,- from every sale of 1 tempeh.

Keywords : Optimization, Income, Tofu, Tempeh

PENDAHULUAN

Tempe adalah pangan asli Indonesia yang dibuat dari bahan baku kedelai melalui proses fermentasi oleh *Rhizopus sp.* Selain sebagai zat gizi, tempe juga memiliki manfaat untuk menjaga kesehatan tubuh. Tempe mengandung senyawa anti bakteri yang aktif melawan bakteri gram positif dan bakteri penyebab diare. (Haliza *et al.*, 2007.) Sebanyak 3 ons tempe mengandung 140 kalori, 16 gram protein, 10 gram karbohidrat, 7 gram serat, 5 gram lemak, kalsium, zat besi, kalium, dan sodium. Sedangkan 3 ons tahu mengandung 80 kalori, 8 gram protein, 2 gram karbohidrat, 2 gram serat, 5 gram lemak, kalsium, zat bsi, kalium, dan sodium (Syahril *et al.*, 2022). Pengalokasian sumber daya yang tepat sangat penting dengan menggunakan faktor-faktor produksi secara efektif dan efisien. Upaya ini akan berdampak pada optimalnya pendapatan. Pendapatan yang optimal

diperoleh melalui upaya pengoptimalan yang disebut dengan optimalisasi. Optimalisasi adalah usaha memaksimalkan kegiatan sehingga mewujudkan keuntungan yang diinginkan atau dikehendaki. Dari uraian tersebut diketahui bahwa optimalisasi hanya dapat diwujudkan apabila dalam perwujudannya secara efektif dan efisien (Rattu *et al.*, 2022).

Optimalisasi akan berdampak terhadap peningkatan pendapatan suatu industri. Metode linear programming membantu optimalisasi perusahaan dengan cara mengkombinasikan variasi produk yang ada berdasarkan keterbatasan sumber daya yang dimiliki oleh perusahaan. Dengan demikian perusahaan dapat melakukan produksi secara optimal untuk memperoleh keuntungan maksimal. Persoalan program linear dimana solusi variable keputusannya harus merupakan bilangan bulat disebut program integer. Program integer (*integer programming*) adalah program linear dengan menambahkan batasan bahwa beberapa atau semua variabelnya harus bernilai bulat (Purba & Ahyaningsih, 2020). Identifikasi kapasitas produksi sebagai salah satu kendala dalam proses produksi 8 jenis produk Tas UKM Cantik (Primadani *et al.*, (2015).

Penelitian optimalisasi juga dilakukan tentang optimalisasi usaha keripik sanjai Mintuo yang menunjukkan bahwa keuntungan optimal dapat diperoleh Perusahaan Keripik Sanjai Mintuo yaitu sebesar Rp. 5.862.907 (Wulandari & Rizal, 2020). Melalui program linear metode simpleks, diperoleh hasil perhitungan optimalisasi diantaranya jumlah produksi ayam geprek sebanyak 300 porsi dan hati ayam crispy sebanyak 30 porsi per hari, sehingga didapatkan keuntungan maksimal sebesar Rp1.260.000,00. (Sundari *et al.*, 2022). Hasil penelitian pada usaha tempe IKM Joko Pondang menunjukkan bahwa tingkat keuntungan yang diperoleh pada data terdahulu sebesar Rp 133.000, data aktual atau data saat ini sebesar Rp 148.300 dan dari proses optimasi sebesar Rp 153.250. Hasil keuntungan ini lebih besar dari tingkat keuntungan yang diperoleh IKM Joko Podang pada kondisi terdahulu dan aktualnya hal tersebut memberikan tingkat keuntungan setelah optimasi Rp 4.950 dari selisih data optimal dan data aktualnya (Pratiwi *et al.*, 2017). Hasil penelitian tentang optimalisasi menjelaskan bahwa Perusahaan disarankan untuk menggabungkan ketiga analisis *linear programming*, *break even point*, dan analisis biaya sebagai input bagi manajemen dalam mengambil keputusan terkait optimalisasi (Krisnadewi & Setiawan, 2018).

Adanya persaingan usaha tahu dan tempe di Kecamatan Sangatta Utara Kabupaten Kutai Timur menuntut UD Bintang Lima Kabo Jaya sebagai produsen tahu dan tempe untuk melakukan optimalisasi produksi, sehingga dapat meningkatkan efisiensi yang sekaligus juga meningkatkan keuntungan. Penyediaan bahan baku UD Bintang Lima Kabo Jaya masih menggunakan sistem perkiraan, sehingga setelah kegiatan produksi masih ada bahan baku yang tersisa. Optimalisasi dilakukan dengan memaksimalkan penggunaan bahan baku yang tersedia. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk mengkaji upaya optimalisasi pendapatan usaha Tahu dan Tempe UD Bintang Lima Kabo Jaya untuk mengetahui pendapatan optimal dengan menganalisis proses produksi, biaya produksi, harga, penerimaan dan pendapatan yang dibuat dalam bentuk persamaan linear dan diolah menggunakan aplikasi LINDO. Proses produksi memerlukan pembiayaan. Semua pengeluaran yang dilakukan oleh perusahaan untuk memperoleh faktor-faktor produksi dan bahan-bahan mentah yang akan digunakan untuk menciptakan barang-barang yang diproduksi disebut biaya produksi (Purba & Ahyaningsih, 2020). Biaya produksi (*production cost*) merupakan biaya-biaya yang terjadi untuk mengolah bahan baku menjadi produk jadi siap untuk dijual (Nursidqiah *et al.*, 2021)

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan dengan studi kasus pada usaha tahu dan tempe UD Bintang Lima Kabo Jaya Kecamatan Sangatta Utara. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah pengamatan langsung (observasi) dan wawancara. Analisis dalam penelitian ini meliputi analisis biaya, penerimaan, pendapatan dan analisis optimalisasi. Biaya usahatani terdiri atas biaya tetap (*fixed cost*) dan biaya variabel (*variable cost*). Secara sistematis, biaya usahatani dapat dirumuskan sebagai berikut (Soekartawi, 2016):

$$TC = FC + VC$$

Keterangan :

TC = *Total Cost* (Biaya Total)

FC = *Fixed Cost* (Biaya Tetap)

VC = *Variable Cost* (Biaya Variabel)

Rumus untuk menghitung jumlah penerimaan adalah sebagai berikut (Suratiyah, 2015):

$$TR = Y \cdot Py$$

Keterangan :

TR = *Total Revenue* (Penerimaan total)

Y = Produksi yang diperoleh

Py = Harga

Selisih antara penerimaan dan semua biaya yang dikeluarkan merupakan pendapatan (Soekartawi, 2017). Untuk menghitung pendapatan usahatani dapat menggunakan rumus:

$$Pd = TR - TC$$

Keterangan:

Pd = Pendapatan usahatani

TR = Total penerimaan usahatani

Pendapatan petani meliputi upah tenaga kerja keluarga sendiri, upah petani sebagai manajer, bunga modal sendiri, dan keuntungan. Pendapatan dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$I = R - C$$

$$R = Y \cdot Py$$

$$I = (Y \cdot Py) - C$$

Keterangan :

I = Pendapatan

R = Penerimaan

Py = Harga produksi

Y = Produksi Total

C = Biaya eksplisit total

Analisis optimalisasi pendapatan menggunakan *linear programming* dengan program software LINDO. Berikut rumus manual model persamaan linear pada fungsi tujuan dan fungsi kendala:

1. Fungsi tujuan

$$Z = C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_nX_n$$

2. Fungsi kendala

$$a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n \leq b_1$$

$$a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2n}X_n \leq b_2$$

$$\dots a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + \dots + a_{mn}X_n \leq d_m$$

$$X_i \geq 0 \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

Keterangan :

X_i = Jumlah variabel ke- i ($i = 1, 2, \dots, n$)

a_{ij} = Nilai karakteristik ke- i dari berbagai jenis variabel terhadap kendala ke- j ($i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m$)

d_j = Nilai batas standar kualitas dari karakter ke- j yang ditetapkan dari jumlah variabel ($j = 1, 2, \dots, m$)

Z = Nilai optimal

C_i = Harga jenis variabel ke- j dalam penentuan nilai optimal Z ($i = 1, 2, \dots, n$)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perumusan Model *Linear Programming*

Perumusan model program linier terdiri dari perumusan variabel keputusan, perumusan fungsi tujuan.

1. Perumusan variabel keputusan

Produk yang dihasilkan oleh UD Bintang Lima Kabo Jaya adalah tahu dan tempe, sehingga terdapat dua variabel, yaitu :

X_1 = Produksi tahu

X_2 = Produksi tempe

2. Perumusan fungsi tujuan

Koefisien fungsi tujuan merupakan pendapatan per unit dari tahu dan tempe.

Tabel 1. Pendapatan Per Unit Tahu dan Tempe

Variabel	Nama Produk	Harga Jual (Rp/Unit)	Biaya Total (Rp/Unit)	Pendapatan (Rp/Unit)
X1	Tahu	3.000	1.445	1.555
X2	Tempe	3.000	2.645	355

Sumber : Data Primer Diolah (2022)

Tabel 1, menjelaskan bahwa harga masing-masing produk tahu dan tempe adalah Rp 3.000/unit. Tahu memiliki berat 250 g/unit dan tempe memiliki berat 200 g/unit. Bahwa untuk menghasilkan 1 unit tahu dibutuhkan biaya sebesar Rp 1.445,- dan diperoleh pendapatan sebesar Rp 1.555,-, sedangkan untuk menghasilkan 1 unit tempe dibutuhkan biaya sebesar Rp 2.645,- dengan pendapatan per unit adalah Rp 355,-.

Kombinasi produksi yang optimal tahu dan tempe berdasarkan pendapatan per unit dirumuskan dalam fungsi tujuan program linear sebagai berikut :

$$\text{Max } Z = 1.555X_1 + 355X_2$$

Perumusan Fungsi Kendala Bahan Baku

Ketersediaan bahan baku merupakan nilai ruas kanan dari fungsi kendala bahan baku. Ketersediaan bahan baku UD Bintang Lima Tahu dan Tempe Kabo Jaya sebagai berikut:

Tabel 2. Ketersediaan Bahan Baku

No	Bahan Baku	Ketersediaan/Bulan	Ketersediaan/Hari
1	Kedelai (g)	15.000.000	500.000
2	Cuka (mL)	23.400	780
3	Ragi (g)	6.000	200
4	Tepung beras (g)	30.000	1.000

Sumber : Data Primer Diolah (2022)

UD Bintang Lima Kabo Jaya menyediakan bahan baku kedelai, cuka, ragi dan tepung beras. Ketersediaan bahan baku selama 1 bulan yaitu kedelai sebanyak 15.000 kg atau 15.000.000 g, cuka sebanyak 23.400 ml, ragi sebanyak 6.000 g, tepung beras sebanyak 30.000 g. Ketersediaan bahan baku selama 1 hari produksi yaitu kedelai sebanyak 500.000 g, cuka sebanyak 780 ml, ragi sebanyak 200 g, tepung beras sebanyak 1.000 g. Penggunaan bahan baku untuk menghasilkan 1 unit tahu dan 1 unit tempe sebagai berikut:

Tabel 3. Penggunaan Bahan Baku

No	Bahan Baku	Kedelai (g)	Cuka (ml)	Ragi (g)	Tepung beras (g)
1	Tahu	100	0,2	-	-
2	Tempe	200	-	0,4	2

Sumber: Data Primer Diolah (2022)

Satu unit tahu membutuhkan 100 g kedelai dan 0,2 ml cuka, sedangkan untuk memproduksi 1 unit tempe dibutuhkan 200 g kedelai, 2 g tepung beras dan 0,4 g ragi.

Rumusan fungsi kendala bahan baku adalah sebagai berikut :

$$\text{Kedelai} : 100X_1 + 200X_2 \leq 500.000$$

$$\text{Cuka} : 0,2X_1 \leq 780$$

$$\text{Ragi} : 0,4X_2 \leq 200$$

$$\text{Tepung beras} : 2X_2 \leq 1.000$$

Perumusan Fungsi Kendala Jam Kerja Mesin Produksi

Jumlah mesin giling kedelai untuk produksi tahu dan tempe ada 2. Ketersediaan jam kerja mesin giling selama satu hari adalah 57.600 detik dan ketersediaan jam kerja mesin produksi per bulan adalah 1.728.000 detik. Kebutuhan jam kerja mesin produksi untuk menghasilkan 1 unit tahu adalah 5 detik dan untuk menghasilkan 1 unit tempe adalah 38 detik. Jam kerja mesin produksi yang dibutuhkan untuk memproduksi 1 unit tahu dan tempe diperoleh dengan cara membagi jumlah ketersediaan jam kerja mesin produksi per hari dengan jumlah produksi tertinggi per hari selama kegiatan penelitian. Jumlah produksi tertinggi pada usaha tahu adalah sebanyak 5.200 unit/hari. Jumlah produksi tertinggi pada usaha tempe adalah sebanyak 750 unit/hari. Berikut ini adalah jumlah kebutuhan untuk produksi dan ketersediaan jam kerja mesin produksi Tahu dan Tempe UD Bintang Lima Kabo Jaya.

Tabel 4. Kebutuhan dan Ketersediaan Jam Kerja Mesin Produksi

No	Keterangan mesin	Jumlah	Kebutuhan jam kerja mesin produksi (detik)	Ketersediaan jam kerja mesin produksi (detik/hari)	Ketersediaan jam kerja mesin produksi (detik/bulan)
1	Mesin giling tahu	1	5	28.800	864.000
2	Mesin giling tempe	1	38	28.800	864.000
	Total	2	43	57.600	1.728.000

Sumber : Data Primer Diolah (2022)

Berdasarkan data ketersediaan dan penggunaan jam kerja mesin produksi pada Tabel 4, maka dirumuskan fungsi kendala jam kerja mesin produksi sebagai berikut:

$$5X_1 + 38X_2 \leq 57.600$$

Perumusan Fungsi Kendala Jam Kerja Tenaga Kerja

Jumlah kebutuhan dan ketersediaan jam kerja tenaga kerja pada UD Bintang Lima Tahu dan Tempe Kabo Jaya di Kecamatan Sangatta Utara adalah sebagai berikut :

Tabel 5. Kebutuhan dan Ketersediaan Jam Kerja Tenaga Kerja

No	Jenis Produk	Jumlah Tenaga Kerja (Orang)	Kebutuhan Jam Kerja Tenaga Kerja (detik)	Ketersediaan Jam Kerja Tenaga Kerja (detik/hari)	Ketersediaan Jam Kerja Tenaga Kerja (detik/bulan)
2	Tahu	11	61	316.800	9.504.000
	Tempe	2	77	57.600	1.728.000
		13		375.400	11.232.000

Sumber : Data Primer Diolah, (2022)

Jumlah tenaga kerja pada usaha tahu dan tempe ada 13 orang yang bekerja selama 8 jam/hari atau 28.800 detik/hari. Ketersediaan jam kerja tenaga kerja perhari adalah 375.400 detik dan perbulan adalah 11.232.000 detik. Kebutuhan jam kerja tenaga kerja untuk menghasilkan 1 unit tahu adalah 61 detik dan kebutuhan jam kerja tenaga kerja untuk menghasilkan 1 unit tempe adalah 77 detik (Tabel 5). Jam kerja tenaga kerja yang dibutuhkan untuk memproduksi tahu dan tempe diperoleh dengan cara membagi jumlah ketersediaan jam kerja tenaga kerja per hari dengan jumlah produksi tertinggi per hari selama kegiatan penelitian. Jumlah produksi tertinggi pada usaha tahu adalah sebanyak 5.200 unit/hari. Jumlah produksi tertinggi pada usaha tempe adalah sebanyak 750 unit/hari. Rumusan fungsi kendala jam kerja tenaga kerja berdasarkan kebutuhan dan ketersediaan jam kerja tenaga kerja adalah sebagai berikut :

$$61X_1 + 77X_2 \leq 375.400$$

Perumusan Fungsi Kendala Permintaan Minimum

Jumlah produksi UD Bintang Lima Tahu dan Tempe Kabo Jaya minimal harus memenuhi permintaan pasar dari masing-masing produk yang dihasilkan untuk mempertahankan pangsa pasarnya. Pada penelitian ini kendala permintaan minimum adalah rata-rata jumlah produksi tahu dan tempe pada UD Bintang Lima Tahu dan Tempe Kabo Jaya selama penelitian dilakukan. Rata-rata jumlah produksi tahu dan tempe per hari pada UD Bintang Lima Tahu dan Tempe Kabo Jaya adalah sebagai berikut.

Tabel 6 . Rata-rata Jumlah Produksi Tahu dan Tempe

No	Nama Produk	Variabel	Jumlah Produk (Unit)
1	Tahu	X_1	3.423
2	Tempe	X_2	498

Sumber : Data Primer Diolah, 2022

Rata-rata produksi tahu/hari adalah 3.423 unit dengan berat 250 g/unit. Rata-rata produksi tempe/hari adalah 498 unit dengan berat 200 g/unit. Berdasarkan Tabel 6, maka fungsi kendala permintaan minimum sebagai berikut.

$$X_1 \geq 3.423$$

$$X_2 \geq 498$$

Tingkat Produksi Optimal

Kendala dalam usaha tahu dan tempe UD Bintang Lima Kabo Jaya meliputi bahan baku, jam kerja mesin produksi, jam kerja tenaga kerja dan permintaan minimum. Olahan data dengan menggunakan LINDO memperlihatkan hasil berupa solusi optimal untuk kegiatan produksi pada UD Bintang Lima Tahu dan Tempe Kabo Jaya. Berdasarkan hasil

olahan optimalisasi produksi memperlihatkan solusi optimal yang terdiri dari kombinasi produk dan status sumber daya. Variabel keputusan yang ingin diketahui pada penelitian ini adalah kombinasi tahu dan tempe yang seharusnya dihasilkan oleh UD Bintang Lima Kabo Jaya untuk mencapai pendapatan yang maksimal. Hasil olahan model optimalisasi produksi UD Bintang Lima Kabo Jaya yang diperbandingkan dengan kondisi aktual adalah sebagai berikut.

Tabel 7. Jumlah Produksi Tahu dan Tempe Kondisi Aktual dan Optimal

No	Nama produk	Variabel	Jumlah Produksi (Unit/Hari)	
			Aktual	Optimal
1	Tahu	X_1	3.423	3.900
2	Tempe	X_2	498	500
	Total		3.921	4.400

Sumber : Data Primer Diolah, 2022

Tabel 7 menjelaskan bahwa terdapat perbedaan antara kondisi aktual dan optimal. Pada kondisi aktual jumlah produksi total yang dihasilkan sebesar 3.921 unit dengan jumlah produksi tahu sebanyak 3.423 unit dan tempe sebanyak 498 unit, sedangkan pada kondisi optimal seluruh jumlah produk yang dihasilkan dapat mencapai 4.400 unit dengan jumlah produksi tahu sebanyak 3.900 unit dan tempe sebanyak 500 unit. Jadi apabila UD Bintang Lima Tahu dan Tempe Kabo Jaya ingin memproduksi sesuai dengan kondisi optimalnya, sebaiknya memproduksi tahu sebanyak 3.900 unit dan tempe sebanyak 500 unit. Upaya optimalisasi dilakukan dengan asumsi seluruh produk terjual pada tingkat harga Tabel 1, sehingga Pendapatan tahu dan tempe dalam kondisi aktual dan optimal adalah sebagai berikut.

Tabel 8. Pendapatan Tahu dan Tempe Kondisi Aktual dan Optimal

No	Nama produk	Variabel	Pendapatan (Rp/Hari)	
			Aktual	Optimal
1	Tahu	X_1	5.322.765	6.064.500
2	Tempe	X_2	176.790	177.500
	Total		5.499.555	6.242.000

Sumber: Data Primer Diolah, 2022

Tabel 8 menunjukkan bahwa produksi tahu dan tempe per hari setelah dilakukan optimalisasi terlihat adanya peningkatan pendapatan. Pada kondisi aktual, pendapatan usaha tahu adalah sebesar Rp5.322.765,-/hari dan pada kondisi optimal adalah sebesar Rp 6.064.500,-/hari. Pada kondisi aktual, pendapatan usaha tempe sebesar Rp 176.790,-/hari dan kondisi optimal sebesar Rp 177.500,-/hari. Sehingga total pendapatan tahu dan tempe kondisi aktual adalah sebesar Rp 5.499.555,-/ hari dan saat kondisi optimal adalah sebesar Rp 6.242.000,-/hari. Nilai pendapatan optimal dapat dilihat pada nilai *Objective Function Value* dari *output* LINDO.

Hasil Optimalisasi Penggunaan Sumber Daya

UD Bintang Lima Kabo Jaya harus dapat memanfaatkan sumber daya yang ada untuk mencapai produksi optimal. Hasil optimalisasi menunjukkan analisis *dual* yang memberikan penilaian terhadap sumber daya dengan melihat nilai *slack/surplus* dan nilai *dual price*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jika perusahaan dapat menambah ketersediaan sumber daya yang merupakan kendala pembatas maka Perusahaan dapat menaikkan laba sebesar *dual price* dari bleaching earth dan jam kerja tenaga kerja(Marina

Gultom *et al.*, 2013). Berikut adalah hasil analisis *dual* pada penggunaan bahan baku, jam kerja mesin produksi dan jam kerja tenaga kerja.

1) Penggunaan Bahan Baku

Tabel 9 menjelaskan hasil optimalisasi penggunaan bahan baku.

Tabel 9. Hasil Optimalisasi Penggunaan Bahan Baku

No	Bahan baku	Slack/Surplus	Dual Prices	Status
1	Kedelai	10.000	0	Berlebih
2	sadonosCuka	0	7.775	Habis
3	Ragi	0	0	Habis
4	Tepung Beras	0	177	Habis

Sumber: Data Primer Diolah, 2022

Penggunaan bahan baku produksi selama 1 hari setelah dilakukan optimalisasi menunjukkan terdapat bahan baku yang berstatus berlebih pada kedelai sebesar 10.000 g, artinya jika ketersediaan bahan baku ditambah tidak akan meningkatkan pendapatan, karena nilai *dual price* kedelai bernilai 0, sedangkan bahan baku cuka, ragi dan tepung beras yang menunjukkan nilai *slack/surplus* bernilai 0, yang artinya bahwa cuka, ragi dan tepung beras telah digunakan seluruhnya.

2) Penggunaan Jam Kerja Mesin Produksi

Hasil optimalisasi jam kerja mesin produksi pada UD Bintang Lima Tahu dan Tempe Kabo Jaya di Kecamatan Sangatta Utara adalah sebagai berikut.

Tabel 10. Hasil Optimalisasi Penggunaan Jam Kerja Mesin Produksi

Keterangan	Slack/Surplus	Dual Prices	Status
Mesin giling	19.100	0	Berlebih

Sumber: Data Primer Diolah, 2022

Tabel 10, menjelaskan ketersediaan jam kerja mesin produksi berstatus berlebih dengan nilai *slack/surplus* 19.100 detik, namun jika jam kerja mesin produksi ditambah juga tidak akan menambah tingkat pendapatan, karena nilai *dual price* menunjukkan 0.

3) Penggunaan Jam Kerja Tenaga Kerja

Hasil optimalisasi penggunaan jam kerja tenaga kerja sebagai berikut.

Tabel 11. Hasil Optimalisasi Penggunaan Jam Kerja Tenaga Kerja

Keterangan	Slack/Surplus	Dual Prices	Status
Tenaga Kerja	99.000	0	Berlebih

Sumber: Data Primer Diolah, 2022

Tabel 11 menunjukkan bahwa ketersediaan jam kerja tenaga kerja mengalami berlebih dengan nilai *slack/surplus* sebesar 99.000 detik, namun jika jam kerja tenaga kerja ditambah juga tidak akan meningkatkan pendapatan, karena nilai *dual price* 0. Hasil penelitian, bahwa modal, jam kerja dan lama usaha secara simultan berpengaruh positif terhadap pendapatan pedagang kaki lima di Kota Kuala Simpang (Hanum, 2017).

4) Permintaan Minimum

Hasil optimalisasi permintaan minimum Tahu dan Tempe sebagai berikut.

Tabel 12. Hasil Optimalisasi Permintaan Minimum

No	Keterangan	Slack/Surplus	Dual Prices	Status
1	Tahu	477	0	Berlebih

2	Tempe	2	0	Berlebih
---	-------	---	---	----------

Sumber : Data Primer Diolah, 2022

Tabel 12 menunjukkan bahwa jumlah permintaan dapat terpenuhi dan melebihi produksi rata-rata apabila memanfaatkan sumber daya yang tersedia. Pemanfaatan sumber daya yang tersedia akan menambah jumlah produksi tahu sebanyak 477 unit dan tempe sebanyak 2 unit, sehingga dapat mencapai pendapatan yang optimal.

Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas dilakukan untuk mengetahui sejauh mana selang perubahan pada koefisien dan ketersediaan tidak mengubah solusi optimalnya. Pengaruh perubahan dapat dilihat dari selang kepekaan yang terdiri atas batas minimum (*Allowable Decrease*) dan batas maksimum (*Allowable Increase*). Simulasi hasil perhitungan menunjukkan bahwa kriteria yang paling kritis adalah kriteria jangka waktu dengan nilai koefisien sensitivitas 0,13. Sedangkan untuk ukuran performansi kriteria yang paling kritis adalah pada alternatif investasi saham dengan koefisien sensitivitas sebesar 0,224 (Widaningsih, 2017).

1. Analisis Sensitivitas Koefisien Fungsi Tujuan

Analisis sensitivitas nilai koefisien fungsi tujuan merupakan selang perubahan harga terhadap koefisien fungsi tujuan yang tidak berpengaruh terhadap nilai optimal dari peubah. Perubahan pada koefisien fungsi tujuan yang masih mempertahankan kondisi optimal semula ditunjukkan dalam selang tertentu. Perubahan pada selang tersebut tidak akan mengubah nilai fungsi tujuan semula. Koefisien fungsi tujuan pada penelitian ini adalah nilai pendapatan per unit produk UD Bintang Lima Kabo Jaya. Hasil analisis sensitivitas nilai koefisien fungsi tujuan adalah sebagai berikut:

Tabel 13. Hasil Analisis Sensitivitas Nilai Koefisien Fungsi Tujuan

Variabel	<i>Current Coef.</i>	<i>Allowable Increase</i>	<i>Allowable Decrease</i>
X ₁	1.55	<i>Infinity</i>	1.555
X ₂	355	<i>Infinity</i>	355

Sumber: Data Primer Diolah, 2022

Hasil analisis sensitivitas koefisien fungsi tujuan pada Tabel 13 memperlihatkan bahwa pendapatan produk pada UD Bintang Lima Kabo Jaya masih bisa ditingkatkan karena memiliki batas kenaikan pendapatan yang tak terhingga (*infinity*) dan pendapatan per unit memiliki batas penurunan, yaitu pendapatan pada produk tahu dan tempe tidak diperbolehkan mengalami penurunan sebesar Rp 1.555,- dan Rp 355,-. Batasan kenaikan koefisien pendapatan yang tak terhingga tidak akan mempengaruhi kombinasi produksi optimal, namun apabila meningkatkan pendapatan yang tinggi akan menyebabkan harga jual yang tinggi kepada konsumen.

2. Analisis Sensitivitas Ruas Kanan Kendala

Analisis sensitivitas nilai ruas kanan kendala atau *Right Hand Side* (RHS) berkaitan dengan status sumber daya. Jika suatu sumber daya merupakan sumber daya pembatas, maka sumber daya tersebut memiliki nilai kenaikan dan penurunan sebesar nilai tertentu. Jika sumber daya merupakan kendala bukan pembatas maka sumber daya tersebut akan memiliki nilai kenaikan tidak terbatas atau tak terhingga (*infinity*) dan nilai penurunan sebesar nilai *slack/surplus*. Analisis sensitivitas ruas kanan mencakup seluruh kendala. Berikut ini adalah hasil analisis sensitivitas dari ruas kanan kendala.

Tabel 14. Hasil Analisis Sensitivitas Ruas Kanan Kendala

Keterangan	Current Coef.	Allowable Increase	Allwable decrease
Kedelai	500.000	Invinity	10.000
Cuka	780	20	95
Ragi	200	Invinity	0
Tepung Beras	1000	0	4
Mesin Giling	57.600	Invinity	19.100
Tenaga kerja	375.400	Invinity	99.000
X1	3.423	477	Invinity
X2	498	2	Invinity

Sumber : Data Primer Diolah, 2022

Bahan baku kedelai yang tersedia adalah 500.000 g, batas penurunan bahan baku kedelai yang diperbolehkan sesuai pada Tabel 14 adalah 10.000 g, sedangkan batas peningkatan yang diperbolehkan memiliki batas yang tak terhingga. Bahan baku cuka yang tersedia adalah 780 mL, batas penurunan yang diperbolehkan pada bahan baku cuka adalah 95 ml, sedangkan batas peningkatan yang diperbolehkan memiliki batas 20 ml. Bahan baku ragi yang tersedia adalah 200 g, bahan baku ini tidak memiliki batas penurunan yang diperbolehkan, sedangkan batas peningkatan yang diperbolehkan memiliki batas yang tak terhingga. Bahan baku tepung beras yang tersedia adalah 1.000 g, batas penurunan yang diperbolehkan pada tepung beras adalah 4 g dan bahan baku ini tidak memiliki batas peningkatan yang diperbolehkan. Jam kerja mesin produksi yang tersedia adalah 57.600 detik, batas penurunan yang diperbolehkan pada jam kerja mesin produksi adalah 19.100 detik, sedangkan untuk batas peningkatan yang diperbolehkan memiliki batas yang tak terhingga. Jam kerja tenaga kerja yang tersedia adalah 375.400 detik, batas penurunan yang diperbolehkan pada jam kerja tenaga kerja adalah 99.000 detik, sedangkan batas peningkatan yang diperbolehkan memiliki batas tak terhingga. Produksi tahu yang dihasilkan dalam 1 hari adalah 3.423 unit, batas penurunan yang diperbolehkan pada produksi tahu adalah tak terhingga, sedangkan batas peningkatan produksi tahu yang diperbolehkan adalah sebanyak 477 unit. Produksi tempe yang dihasilkan dalam 1 hari adalah sebanyak 498 unit, batas penurunan yang diperbolehkan pada produksi tempe adalah tak terhingga, sedangkan batas peningkatan produksi tempe yang diperbolehkan adalah sebanyak 2 unit.

Pendapatan Optimal

Berdasarkan hasil optimalisasi pendapatan UD Bintang Lima Tahu dan Tempe Kabo Jaya diperoleh solusi dengan produksi tahu sebanyak 3.900 unit dan tempe sebanyak 500 unit dalam 1 hari. Berikut adalah perhitungan jumlah pendapatan dengan produksi optimal.

Tabel 15. Pendapatan Optimal UD Bintang Lima Tahu dan Tempe Kabo Jaya

No	Nama Produk	Jumlah produksi (unit/hari)	Jumlah produksi (unit/bulan)	Pendapatan (Rp/unit)	Pendapatan (Rp/bulan)
1	Tahu	3.900	117.000	1.555	181.935.000
2	Tempe	500	15.000	355	5.325.000
Total pendapatan (Rp/bulan)					187.260.000

Sumber: Data Primer Diolah, 2022

Tabel 15 menunjukkan bahwa produksi optimal tahu dan tempe UD Bintang Lima Kabo Jaya selama 1 bulan adalah sebanyak 117.000 unit tahu dan 15.000 unit tempe

dengan pendapatan Rp 1.555,- dari setiap penjualan 1 tahu dan pendapatan Rp 355,- dari setiap penjualan 1 tempe, maka total pendapatan optimal UD Bintang Lima Tahu dan Tempe Kabo Jaya sebesar Rp 187.260.000,-/bulan dengan pendapatan usaha tahu sebesar Rp 181.935.000,-/bulan dan pendapatan usaha tempe sebesar Rp 5.325.000,-/bulan. Penelitian ini didukung oleh Dwi *et al.*, (2021.) dalam penelitian tentang optimalisasi keuntungan produksi tempe di Kecamatan Banjar Jawa Barat. Setelah melakukan optimalisasi keuntungan, diketahui bahwa jumlah keuntungan maksimum adalah sebesar Rp 29.257.080,- dan memperoleh pendapatan maksimum sebesar Rp 28.863.790,-. Selanjutnya didukung oleh penelitian Ashari (2016) tentang optimalisasi keuntungan agroindustri tahu dan tempe di Kota Mataram, bahwa sebaiknya memperhatikan kombinasi produksi tahu dan tempe dengan perbandingan 57,48% untuk memproduksi tahu dan 42,52% untuk memproduksi tempe, sehingga total keuntungan seluruh responden meningkat sebesar Rp. 1.080.499,21,-. Begitu juga dengan penelitian Rachman (2017), perhitungan model program linear diperoleh komposisi yang tepat untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal harus diproduksi (Rachman, 2017).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa titik solusi optimum industri rumah tangga tahu dan tempe terjadi pada koordinat $\{(29,66), (357,47)\}$, ini berarti bahwa keuntungan optimum terjadi pada saat produksi tahu (X1) sebanyak 29,66 cetakkan tahu dan (X2) sebanyak 357,47 keping tempe setiap kali produk. Sedangkan jumlah keuntungan optimum yang diperoleh adalah sebesar Rp 1.357,941 setiap satu kali produksi 1 hari (Saihani *et al.*, 2016.).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Model optimalisasi pendapatan Tahu dan Tempe UD Bintang Lima Kabo Jaya di Kecamatan Sangatta Utara yaitu dengan memaksimalkan bahan baku, jam kerja mesin produksi dan jam kerja tenaga kerja. Kondisi aktual, jumlah produksi adalah sebanyak 3.423 unit tahu/hari dan 498 unit tempe/hari. Kondisi optimal dapat memproduksi sebanyak 3.900 unit tahu/hari dan 500 unit tempe/hari.
2. Total pendapatan optimal UD Bintang Lima Tahu dan Tempe Kabo Jaya di Kecamatan Sangatta Utara sebesar Rp 187.260.000,-/bulan. Jumlah produksi 117.000 unit tahu/bulan dan 15.000 unit tempe/bulan dengan pendapatan Rp 1.555,- dari setiap penjualan 1 tahu dan pendapatan Rp 355,- dari setiap penjualan 1 tempe.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian maka disarankan agar produsen tahu dan tempe UD Bintang Lima Kabo Jaya agar memaksimalkan bahan baku, jam kerja mesin produksi dan jam kerja tenaga kerja untuk mengoptimalkan jumlah produksi tahu dan tempe yang sekaligus akan meningkatkan pendapatan pengusaha.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashari, M. I. (2016.). *Optimalisasi Keuntungan Agroindustri Tahu dan Tempe di Kota Mataram. Jurnal Universitas Mataram.*
- Jatmiko, D. D. H., Oktavianingtyas, E., & Isnasari, S. (2021). Optimalisasi Keuntungan pada Produksi Tempe dengan Penerapan Linear Programming di Kecamatan Banjar Kota Banjar Jawa Barat. *Kadikma*, 12(1), 40-47.

- Haliza, W., Purwani, E. Y., Ridwan, D., Balai, T., Penelitian, B., *Pengembangan Baku Tempe Dan Tahu*. www.deptan.go.id
- Hanum, N. (2017). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi pendapatan pedagang kaki lima di Kota Kuala Simpang. *Jurnal Samudra Ekonomika*, 1(1), 72-86.
- Krisnadewi, N. P., & Setiawan, P. Y. (2018). *Optimalisasi Produksi Pada Usaha Kecil Kripik Terry Di Desa Nyanglan Kaja, Kecamatan Tembuku Kabupaten Bangly* 7(11), 6011–6040. <https://doi.org/10.24843/EJMUNUD.2018.v7.i11.p8>
- Gultom, S. M., Bu'ulolo, F., & Sitepu, H. R. (2013). Penerapan Model Program Linier Primal-dual dalam Mengoptimalkan Produksi Minyak Goreng pada PT Xyz. *Saintia Matematika*, 1(1), 29-40.
- Hasna, N. A., & Purnama, R. A. (2021). Pengaruh Biaya Produksi dan Biaya Kualitas Terhadap Harga Jual yang Terdapat di PT Akasha Wira International Tbk: Akuntansi Publik. *Jurnal Mahasiswa Akuntansi*, 2(1), 214-231.
- Purba, S. D., & Ahyaningsih, F. (2020). Integer programming dengan metode branch and bound dalam optimasi jumlah produksi setiap jenis roti pada PT. Arma Anugerah Abadi. *Jurnal Karismatika*, 6(03), 20-29.
- Rattu, P. N., Pioh, N. R., & Sampe, S. (2022). Optimalisasi Kinerja Bidang Sosial Budaya Dan Pemerintahan Dalam Perencanaan Pembangunan (Studi Di Kantor Badan Perencanaan Pembangunan, Penelitian Dan Pengembangan Daerah Kabupaten Minahasa). *GOVERNANCE*, 2(1).
- Suratiah, K. (2015). Ilmu Usahatani. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Soekartawi. (2016). Analisis Usahatani. Universitas Indonesia.
- Soekartawi. (2017). Ilmu Usahatani. Universitas Indonesia
- Sundari, N., Febriyanti, P. S., Angelica, A., Lukmana, L., Apriyanti, B., Cristin, F. Z., & Effendy, D. (2022). Optimalisasi Keuntungan Ayam Geprek Menggunakan Pemrograman Linear Metode Simpleks. *Jurnal Pustaka Aktiva (Pusat Akses Kajian Akuntansi, Manajemen, Investasi, dan Valuta)*, 2(1), 1-6.
- Burhan, M., Syahril, M., Akbar, M., Bambang, H. B., Juasmin, A., Aizyah, N., Fitriani, N., Sudirman., Ikram., Arisa, P., Yusuf, N.H., Sartika., Meirani, T., & Elihami, E. (2022). Olahan makanan ringan bernutrisi berupa kerupuk dari bahan Tahu Tempe produksi Desa Pasui Kecamatan Buntu-Batu Kabupaten Enrekang. *Maspul Journal of Community Empowerment*, 4(2), 365-372.
- Saihani, A., & Megawati. (2016.). Optimasi Keuntungan Industri Rumah Tangga Tahu dan Tempe Di Desa Murung Kupang Kecamatan Babirik Kabupaten Hulu Sungai Utara. *Rawa Sains: Jurnal Sains STIPER Amuntai*, 6(2), 49-54.
- Widaningsih, S. (2017). Analisis Perbandingan Metode Fuzzy Tsukamoto, Mamdani dan Sugeno dalam Pengambilan Keputusan Penentuan Jumlah Distribusi Raskin di Bulog Sub. Divisi Regional (Divre) Cianjur. *Infoman's: Jurnal Ilmu-ilmu Manajemen dan Informatika*, 11(1), 51-65.
- Wulandari, D., & Rizal, Y. (2021). *Optimalisasi Keuntungan pada Perusahaan Keripik Sanjai Mintuo dengan Metode Branch and Bound* (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Padang).