

# OPTIMALISASI KEUNTUNGAN PADA PRODUKSI TEMPE DENGAN PENERAPAN LINEAR PROGRAMMING DI KECAMATAN BANJAR KOTA BANJAR JAWA BARAT

Dhanar Dwi Hary Jatmiko<sup>1</sup>, Ervin Oktavianingtyas<sup>1</sup>, Suci Isnasari<sup>2</sup>

Program Studi Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Jember

Jalan Kalimantan 37 Kampus Tegalboto Jember 68121

E-mail: [dhanardwi@unej.ac.id](mailto:dhanardwi@unej.ac.id)

## ABSTRACT

*Soybean is one of the main food commodities after rice and corn. Tempe is a traditional food made from soybeans. Tempe is widely produced by small and medium industries. This study aims to determine the maximum benefits obtained in the District of Banjar, Banjar City, West Java Province in producing tempe. This type of research is a descriptive study with a qualitative approach. By using the probably sampling method, take a random sample. Determination of the sample is taken in 3 tempe productions with different tempe production income. By determining the decision variables, objective functions, and constraint functions by linear programming methods. In Tempe production in the Banjar District, Banjar City, West Java, the maximum profit was Rp. 29.257.080 and the maximum income was Rp. 28.862.790. The maximum profit and income are obtained from a large workforce so that it can produce a lot of tempe production and the cost of depreciation of the tool is small. The more tempe production, the more revenue obtained.*

**Keyword:** *Tempe Production, Income, Profit, and Linear Programming*

## PENDAHULUAN

Kedelai merupakan salah satu komoditas pangan utama setelah padi dan jagung. Kedelai dikonsumsi sebagai salah satu alternatif pengganti protein yang berasal dari hewan dimana harganya relatif lebih mahal. Mengonsumsi kedelai memiliki berbagai manfaat yaitu sebagai antioksidan, mencegah resiko penyakit jantung, mencegah kanker, mengatasi gejala menopause, dan menjaga berat badan.

Untuk meningkatkan harga jual kedelai maka kedelai diolah menjadi produk yang lebih tinggi harga jualnya. Salah satu hasil olahan kedelai diantaranya ada tempe. Tempe merupakan makanan khas dari Indonesia yang sangat disukai pula oleh masyarakat di luar negeri. Kebutuhan tempe di beberapa negara selain Indonesia semakin lama semakin meningkat. Hal ini dikarenakan bahwa masyarakat mulai sadar akan terbatas bahan dan mahalnya harga protein hewani.

Industri adalah suatu usaha pengolahan bahan mentah atau barang setengah jadi menjadi barang jadi yang memiliki nilai tambah untuk mendapatkan keuntungan. Suatu industri pasti akan menghasilkan suatu produk yang telah melewati proses produksi sebelumnya. Produksi yaitu suatu proses mengkombinasikan berhubungan dengan material-material dan kekuatan-kekuatan (input, faktor, sumberdaya atau jasa-jasa produksi) dalam pembuatan suatu barang atau jasa (output atau produk) [3]. Produksi adalah suatu kegiatan yang dilakukan untuk menciptakan barang atau jasa dengan proses dari input yang berupa bahan baku menjadi suatu output yakni barang dan jasa sehingga

---

<sup>1</sup> Dosen Pendidikan Matematika, FKIP, UNEJ

<sup>2</sup> Mahasiswa Pendidikan Matematika, FKIP, UNEJ

nilai guna barang tersebut lebih menjadi bertambah dan bermanfaat dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari.

Input dapat dikelompokkan menjadi dua bagian yaitu input tetap dan input variabel. Input tetap adalah input yang jumlahnya selalu tetap meskipun jumlah output berubah misalnya sumber daya alam seperti tanah, peralatan, mesin, gedung dan lainnya. Sedangkan input variabel adalah input yang jumlahnya dapat berubah seperti tenaga kerja dan modal [5].

Pada kegiatan produksi petani mendapatkan masalah dalam menentukan berapa banyak input yang harus digunakan atau berapa banyak output yang harus dihasilkan untuk memaksimalkan keuntungan atau laba bersih untuk pertaniannya. Penentuan jumlah masing-masing input yang digunakan akan menghasilkan output yang maksimum. Apabila petani menggunakan input yang lebih dari satu, maka fungsi produksinya lebih banyak [2]. Jaminan harga produk atau peningkatan harga produk, dapat meningkatkan produksi sehingga mendorong terjadinya peningkatan keuntungan. Hal ini berhubungan juga apabila harga input produksi turun. Hal sebaliknya terjadi apabila harga produk turun dan harga input naik, karena banyak sedikitnya input produk yang digunakan petani akan mempengaruhi keuntungan yang diterima [1].

Kedelai merupakan bahan baku utama dalam usaha pembuatan tempe melalui proses fermentasi biji kedelai oleh jamur *Rhizopus oligosporus* atau ragi tempe [6]. Pembuatan tempe kedelai merupakan salah satu usaha dalam peningkatan nilai tambah produk kedelai menjadi tempe kedelai. Industri tempe merupakan industri rumah tangga dengan nilai investasi kecil dan jumlah tenaga kerja sedikit. Namun demikian, industri tempe telah menjadi sumber penghidupan bagi rakyat kecil dan produknya merupakan sumber pangan bergizi tinggi dan terjangkau bagi sebagian besar masyarakat Indonesia [6]. Saat ini, Indonesia termasuk negara produsen kedelai keenam terbesar di dunia setelah Amerika Serikat, Brasil, Argentina, Cina, dan India. Namun, produksi kedelai domestik belum mampu mencukupi kebutuhan dalam negeri yang terus meningkat dari waktu ke waktu jauh melampaui peningkatan produksi domestik.

Untuk memasuki industri atau usaha yang kompetitif, sebuah perusahaan atau industri memerlukan perencanaan optimasi dalam produksi agar keuntungan dapat diperoleh lebih besar dan minimasi biaya produksi dapat tercapai. Optimasi Produksi yaitu manajemen produksi pada suatu perusahaan akan selalu berusaha untuk mengatur dan merencanakan penggunaan faktor-faktor produksinya agar mampu berproduksi dengan biaya minimum dengan mencapai keuntungan pada tingkat tertentu. Linear programming merupakan suatu model umum yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah pengalokasian sumber-sumber yang terbatas secara optimal [7]. Program linier bilangan bulat (Integer Linier Programming) merupakan suatu model program linier yang khusus digunakan untuk menyesuaikan suatu problem dimana nilai variabel-variabel keputusan dalam penyelesaian optimal haruslah merupakan bilangan integer. Persyaratan bahwa nilai variabel keputusan harus bilangan integer mengingat jumlahnya tidak mungkin dalam bentuk pecahan, seperti rumah, pabrik, tugas, dan lain sebagainya [4].

Mengingat adanya kendala pada produksi kedelai yang ada di Indonesia, maka hal tersebut akan berdampak pada banyak produksi tempe yang dihasilkan. Maka dari itu, tujuan kami membuat artikel ini adalah untuk mengetahui berapa keuntungan maksimal yang diperoleh Jawa Barat dalam memproduksi tempe. Dengan menggunakan linear programming kita bisa mengetahui keuntungan maksimal dalam memproduksi tempe yang diperoleh Provinsi Jawa Barat. Sehingga disini akan dibahas secara khusus di Kecamatan Banjar Kota Banjar Jawa Barat.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Dengan menggunakan metode purposive sampling dimana peneliti mengambil sampel dengan pertimbangan tertentu. Pada penelitian ini peneliti akan meneliti dengan fokus untuk mendeskripsikan atau menggambarkan memaksimalkan keuntungan produksi tempe.

Daerah penelitian didefinisikan sebagai tempat atau lokasi yang digunakan peneliti dalam melakukan penelitian. Karena terjadi pandemi Corona maka peneliti melakukan analisis ulang pada penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya dengan menemukan data di daerah Jawa Barat. Maka disini daerah penelitian menggunakan daerah Provinsi Jawa barat. Subjek penelitian dalam penelitian ini adalah industri di Kecamatan Banjar Kota Banjar Jawa Barat yang memproduksi tempe.

Prosedur penelitian adalah urutan yang harus di lakukan dalam sebuah penelitian untuk mencapai tujuan penelitian, maka diperlukan langkah-langkah sebagai berikut. Kegiatan pendahuluan pada penelitian adalah mencari sumber data penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya. Hal ini dikarenakan adanya suatu pandemic Corona. Instrumen yang digunakan yaitu instrument observasi yang disesuaikan dengan sumber data yang sudah diteliti sebelumnya dan instrumen wawancara yang dibuat sebagai kegiatan secara online. Jadi mencari narasumber yang bias diwawancarai secara online. Selanjutnya validasi instrumen yang telah dibuat kepada ahli yang telah ditunjuk.

Pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan mengamati dan menganalisis sumber data yang sudah diteliti sebelumnya serta melakukan wawancara secara online. Penarikan kesimpulan pada penelitian ini dilakukan berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya yang bertujuan untuk menjawab rumusan masalah. Metode pengumpulan data adalah cara yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data yang bertujuan untuk memperoleh data yang diperlukan Metode pengumpulan data pada penelitian ini adalah analisis sumber data yang sudah diteliti sebelumnya Hal ini berfungsi untuk mendapatkan data penelitian dengan melakukan observasi terhadap data yang sudah diteliti sebelumnya. Selanjutnya wawancara berfungsi sebagai alat untuk mengklarifikasi, mengetahui pemahaman dan memperjelas hasil penelitian yang sudah ada. Jadi disini wawancara dilakukan secara online untuk memperkuat dan memperjelas dari hasil penelitian sebelumnya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk data yang dianalisis yaitu data yang didapatkan dari menganalisis penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya kemudian diubah menjadi metode program linear. Untuk mengetahui besarnya biaya, penerimaan, pendapatan, dan kontribusi dari industri tempe tersebut dilakukan melalui analisis tabulasi, kemudian dilakukan perhitungan dengan persamaan sebagai berikut:

1. Pendapatan adalah selisih antara total penerimaan dengan total biaya eksplisit yang digunakan untuk memproduksi barang (output). Besarnya total penerimaan ditentukan oleh tingkat produk dan kualitas produk yang menentukan harga jual. Secara matematis pendapatan dirumuskan sebagai berikut:

$$NR = TR - TEC$$

$$TR = P \times Q$$

Keterangan:

$NR$  = Net Revenue (Pendapatan)

$TR$  = Total Revenue (Penerimaan)  
 $TEC$  = Total Explicyt Cost (Total Biaya Eksplisit)  
 $P$  = Price (Harga jual produk)  
 $Q$  = Quantity (Jumlah produk yang dihasilkan)

2. Keuntungan merupakan selisih antara penerimaan dengan total biaya (eksplisit dan implisit). Secara sistematis keuntungan dirumuskan sebagai berikut

$$\Pi = TR - (TEC - TIC)$$

$$\Pi = (P \times Q) - (TEC - TIC)$$

Keterangan :

$\Pi$  = Profit (Keuntungan)  
 $TR$  = Total Revenue (Penerimaan)  
 $TEC$  = Total Explicyt Cost (Total Biaya Eksplisit)  
 $TIC$  = Total Implicyt Cost (Total Biaya Implisit)  
 $P$  = Price (Harga jual produk)  
 $Q$  = Quantity (Jumlah produk yang dihasilkan)

Beberapa data hasil analisis yang diambil dari berbagai sumber untuk melaksanakan penelitian ini dapat dilihat pada tabel-tabel yang ada sebagai berikut.

**Tabel 1.** Jumlah Produksi Kedelai Kota Banjar

No	Tahun	Produksi Kedelai (Ton)
1.	2015	353
2.	2016	179
3.	2017	1100
4.	2018	1238

Sumber : Badan Pusat Statistik Kota Banjar 2019

**Tabel 2.** Jumlah Produksi Tempe Tahun 2016

Nama Produksi	Jumlah Produksi (Kg)	Jumlah Produksi Rata-rata (Kg)	Jumlah Tenaga Kerja
Produksi 1	500 – 2000	1.250	13
Produksi 2	> 2000 – 4000	3.000	26
Produksi 3	> 4000 – 6000	5.000	39

Sumber : Analisis Data Primer 2016

**Tabel 3.** Biaya Tenaga Kerja (Eksplisit)

Macam Kegiatan	Biaya Upah (Rp/hari)
Perendaman	1.500
Perebusan	2.371
Pengejekan	12.339
Pencucian	5.000
Peragian	1.000
Pengemasan	10.000
Jumlah	32.210

Sumber : Analisis Data Primer 2016

**Tabel 4. Sarana Produksi**

No	Jenis Alat Produksi	Jumlah
1.	Drum	1
2.	Gentong plastik besar	2
3.	Tumbu (besek besar)	2
4.	Ember	2
5.	Nyiru	3

Sumber : Analisis Data Primer 2016

**Tabel 5. Biaya Implisit**

Nama	Jumlah (Rp)
Biaya TKD (Tenaga Kerja Dalam)	282.258
Biaya Sewa Tempat Milik Sendiri	235.484
Bunga Modal Sendiri	192.018
<b>Total</b>	<b>709.757</b>

Sumber : Analisis Data Primer 2016

**Tabel 6. Biaya Eksplisit Keseluruhan**

Nama	Jumlah (Rp)
Biaya Sarana Produksi	10.878.613
Biaya TKLK (Tenaga Kerja Luar Keluarga)	1.465.645
Biaya Penyusutan Alat	29.969
Biaya Transportasi	407.742
Biaya Listrik	19.032
<b>Total</b>	<b>12.801.001</b>

Sumber : Analisis Data Primer 2016

Untuk perhitungan keuntungan dan pendapatan diperoleh dari persamaan berikut:

a. Keuntungan

$$\Pi = TR - (TEC - TIC)$$

$$TR = P \times Q$$

$$TR_1 = 1.250 \times 10.000 = 12.500.000$$

$$TR_2 = 3.000 \times 12.000 = 36.000.000$$

$$TR_3 = 5.000 \times 15.000 = 75.000.000$$

$$TEC_1 = 1.495.739 + 29.969 + 3.500.000 = 5.061.183$$

$$TEC_2 = 10.878.613 + 29.969 + 837.460 = 11.746.042$$

$$TEC_3 = 1.256.190 + 29.969 + 21.757.226 = 23.043.391$$

$$TIC = 709.757$$

$$\Pi_1 = 12.500.000 - (5.061.183 - 709.757) = 8.148.574$$

$$\Pi_2 = 36.000.000 - (11.746.042 - 709.757) = 23.544.201$$

$$\Pi_3 = 75.000.000 - (23.843.391 - 709.757) = 52.666.366$$

**Tabel 7.** Perhitungan Keuntungan

Nama	TR	TEC	TIC	Keuntungan ( $\Pi/C$ )
Produksi 1	12.500.000	5.061.183	709.757	8.148.574
Produksi 2	36.000.000	11.746.072	709.757	23.544.201
Produksi 3	75.000.000	23.043.391	709.757	52.666.366

## b. Pendapatan

$$NR = TR - TEC$$

$$NR_1 = 12.500.000 - 5.061.183 = 7.438.817$$

$$NR_2 = 36.000.000 - 11.746.072 = 24.253.958$$

$$NR_3 = 75.000.000 - 23.043.391 = 51.956.609$$

**Tabel 8.** Perhitungan Pendapatan

Nama	TR	TEC	NR/BP
Produksi 1	12.500.000	5.061.183	7.438.817
Produksi 2	36.000.000	11.746.072	24.253.958
Produksi 3	75.000.000	23.043.391	51.956.609

Selanjutnya menggunakan metode program linear. Langkah-langkah awal yang dilakukan yaitu menentukan penyelesaian masalah dengan program linear adalah :

## a. Menentukan variabel keputusan berkaitan dengan tempe

$$X_1 = \text{Produksi 1 Tempe Kedelai}$$

$$X_2 = \text{Produksi 2 Tempe Kedelai}$$

$$X_3 = \text{Produksi 3 Tempe Kedelai}$$

## b. Menentukan fungsi tujuan

Fungsi tujuan : Memaksimalkan keuntungan yang diperoleh pada produksi tempe di Jawa Barat:

$$Z_{Keuntunganmax} = c_1X_1 + c_2X_2 + \dots + c_nX_n$$

$$Z_{Keuntunganmax} = 8.148.574 \cdot X_1 + 23.544.201 \cdot X_2 + 52.666.366 \cdot X_3$$

$$Z_{Pendapatanmax} = B_p \cdot X_1 + B_p \cdot X_2 + B_p \cdot X_3$$

$$Z_{Pendapatanmax} = 7.438.817 \cdot X_1 + 24.253.958 \cdot X_2 + 51.956.609 \cdot X_3$$

Dimana :

$Z$  = Nilai tujuan yang akan dicapai (memaximumkan keuntungan) dalam Rp

$c$  = Keuntungan produksi tempe

$B_p$  = Pendapatan produksi tempe

## 3. Menentukan fungsi kendala (faktor-faktor yang menghambat produksi) Fungsi kendala yang digunakan adalah

## a. Tenaga kerja di Kecamatan Banjar Kota Banjar Jawa Barat

## b. Biaya Eksplisit dan Implisit yang digunakan untuk produksi di Kecamatan Banjar Kota Banjar Jawa Barat

Dengan menggunakan Rumus berikut Ini:

$$a_{11} \cdot X_1 + a_{12} \cdot X_2 + \dots + a_{ji} \cdot X_n \leq b_i$$

$$13 \cdot X_1 + 26 \cdot X_2 + 39 \cdot X_3 \leq 32.210$$

$$TEC_{21} \cdot X_1 + TEC_{22} \cdot X_2 + \dots + TEC_{ji} \cdot X_n \leq TEC$$

$$5.061.183 \cdot X_1 + 11.746.072 \cdot X_2 + 23.043.391 \cdot X_3 \leq 12.081.001$$

$$TIC = 709.757$$

Keterangan:

$a_{ji}$  = tenaga kerja  $i$  untuk setiap  $x_j$

$b_i$  = biaya eksplisit (tenaga kerja) yang dibutuhkan

$J$  = banyaknya variable keputusan mulai dari 1,2,3...j.

$TEC$  = Total Explicyt Cost (Total Biaya Eksplisit)

$TIC$  = Total Implicyt Cost (Total Biaya Implisit)

Selanjutnya menggunakan perhitungan dengan bantuan aplikasi *QM For Windows* Dengan perhitungan di *QM For Windows* sebagai berikut dengan menggunakan :

$$Z_{Keuntunganmax} = 8.148.574 \cdot X_1 + 23.544.201 \cdot X_2 + 52.666.366 \cdot X_3$$

The screenshot shows the 'Linear Programming Results' window in QM for Windows. The objective is set to 'Maximize'. The results table is as follows:

	X1	X2	X3		RHS	Dual
Maximize	8148574	23544200	52666370			
Tenaga Kerja	13	26	39	<=	32210	0
Biaya Eksplisit	5061183	11746070	23043390	<=	12801000	2.29
Solution	0	0	.56		29257080	

**Gambar 1.** Hasil Perhitungan Keuntungan dengan *QM for Windows*

Pada data di atas menggunakan satuan (Rp) maka didapatkan keuntungan maksimum yang didapatkan oleh produksi tempe di Kecamatan Banjar Kota Banjar Jawa Barat yaitu Rp. 29.257.080 dengan fungsi kendala terkecil 0 pada produksi 1 dan produksi 2 serta terbesar 0.56 pada produksi 3.

Dengan perhitungan di *QM For Windows* sebagai berikut dengan menggunakan :

$$Z_{Pendapatanmax} = 7.438.817 \cdot X_1 + 24.253.958 \cdot X_2 + 51.956.609 \cdot X_3$$

The screenshot shows the 'Linear Programming Results' window in QM for Windows. The objective is set to 'Maximize'. The results table is as follows:

	X1	X2	X3		RHS	Dual
Maximize	7438817	24253960	51956610			
Tenaga Kerja	13	26	39	<=	32210	0
Biaya Eksplisit	5061183	11746070	23043390	<=	12801000	2.25
Solution	0	0	.56		28862790	

**Gambar 2.** Hasil Perhitungan Pendapatan dengan *QM for Windows*

Pada data di atas menggunakan satuan (Rp) maka didapatkan pendapatan maksimum yang didapatkan oleh produksi tempe di Kecamatan Banjar Kota Banjar Jawa Barat yaitu Rp. 28.862.790 dengan fungsi kendala terkecil 0 pada produksi 1 dan produksi 2 serta terbesar 0.56 pada produksi 3.

## KESIMPULAN

Pada produksi tempe terdapat biaya eksplisit dan biaya implisit. Biaya eksplisit terdiri dari biaya sarana produksi, biaya penyusutan alat, dan biaya tenaga kerja luar keluarga. Biaya implisit terdiri dari biaya sewa usaha dan biaya tenaga kerja dalam keluarga. Dalam perhitungan di atas maka dapat disimpulkan keuntungan yang maksimal didapatkan dari tenaga kerja yang banyak sehingga dapat menghasilkan produksi tempe yang banyak dan biaya penyusutan alat yang sedikit. Semakin banyak produksi tempe maka semakin banyak penerimaan yang diperoleh. Pada produksi tempe di Kecamatan Banjar Kota Banjar Jawa Barat mendapatkan keuntungan maksimum sebesar Rp.29.257.080 dan mendapatkan pendapatan maksimum sebesar Rp. 28.862.790. Untuk keuntungan itu diperoleh dari biaya total yang dikurangi biaya eksplisit dan biaya implisit sedangkan pendapatan diperoleh dari biaya total dikurangi biaya eksplisit.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sahara, D. S., Oelviani, R., & Kurnia, R. (2017). *Analisis fungsi keuntungan pada usahatani kedelai di Kabupaten Grobogan, Jawa Tengah*.
- [2] Sari, P. M., & Syofyan, E. (2014). Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produksi, Konsumsi dan Impor Kedelai di Indonesia. *Jurnal Kajian Ekonomi*, 3(05).
- [3] Setiawati, D. (2013). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Produksi Tempe Pada Sentra Industri Tempe di Kecamatan Sukorejo Kabupaten Kendal. *Economics Development Analysis Journal*, 2(1).
- [4] Pagiling, R. D., Sahari, A., & Rais, R. (2015). Optimalisasi Hasil Produksi Tahu Dan Tempe Menggunakan Metode Branch And Bound (Studi Kasus: Pabrik Tempe Eri Jl. Teratai No. 04 Palu Selatan). *Jurnal Ilmiah Matematika Dan Terapan*, 12(1).
- [5] AM, R. J., Arnellis, A., & Sriningsih, R. (2018). Optimasi Hasil Produksi Tahu dan Tempe dengan Metode Branch and Bound dan Metode Cutting Plane. *UNP Journal of Mathematics*, 1(1).
- [6] Prasetyo, P. D. A. E., & Setiawan, B. M. (2018). Efisiensi Alokatif Dan Pendapatan Pada Industri Tempe Di Kabupaten Klaten. *Agromedia*, 36(2).
- [7] Pratiwi, Y. D., Hidayati, N., & Kurniawan, D. (2017). Optimasi Jumlah Produksi Tempe Di IKM Joko Podang Menggunakan Pendekatan Program Linear. *ITEKS*, 9(2).
- [8] BPS, BPS Kota Banjar Jawa Barat, <https://banjarkota.bps.go.id/pencarian.html?searching=produksi+kedelai&yt1=Cari> (diakses 30 Mei 2020).
- [9] BPS. (2019). *Kota Banjar Dalam Angka 2019*. Badan Pusat Statistik Kota Banjar.