

# Optimasi Produksi Usahatani Kopi Rakyat dengan Pola Polikultur

Emi Maimunah \*, Soraya Dilasya

Universitas Lampung, Bandar Lampung

\* emi\_syam@yahoo.com

## Abstract

*The purposes of this study were to find out whether coffee and banana polyculture farming had reached an optimal level of production and whether the use of farming resources had been optimal. The data that used in this study was primary and a quantitative data. This research used linear programming with simplex method by using QM for Windows V5 for analyses. The estimation results showed that production of coffee and banana by using polyculture pattern in Sukajadi Village Air Hitam Sub District Lampung Barat Regency did not reach optimal outcome. The optimal level of coffee productions were 2.502 kg and for banana were 8.461 kg. The estimation results showed that the use of farming resources was did not optimal and it showed that there would be outcome increment in farming by using simplex method.*

**Keywords:** Farming, Linear Programming; Optimization; Polyculture; Production; Simplex Method.

## Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah pertanian polikultur kopi dan pisang telah mencapai tingkat produksi yang optimal dan apakah penggunaan sumber daya pertanian telah optimal. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan kuantitatif. Penelitian ini menggunakan pemrograman linier dengan metode simpleks dengan menggunakan QM untuk Windows V5 untuk analisis. Hasil estimasi menunjukkan bahwa produksi kopi dan pisang dengan menggunakan pola polikultur di Desa Sukajadi Kecamatan Air Hitam Kabupaten Lampung Barat tidak mencapai hasil yang optimal. Tingkat produksi kopi yang optimal adalah 2,502 kg dan untuk pisang 8,461 kg. Hasil estimasi menunjukkan bahwa penggunaan sumber daya pertanian tidak optimal dan itu menunjukkan bahwa akan ada peningkatan hasil dalam pertanian dengan menggunakan metode simpleks.

**Kata Kunci:** Pertanian; Linear programming; Optimisasi; Polikultur; Produksi; Metode Simpleks.

## 1. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara agraris yaitu sebagian besar penduduknya bekerja pada sektor pertanian dan subsektornya, salah satunya yaitu pada subsektor perkebunan. Terdapat berbagai macam komoditas perkebunan yang dapat diusahakan di Indonesia sebagai negara tropis salah satunya yaitu komoditas kopi.

Tanaman kopi di Indonesia umumnya diusahakan oleh petani dalam bentuk perkebunan rakyat (*smallholder*). Provinsi Lampung merupakan provinsi dengan hasil produksi kopi terbesar kedua di Indonesia yaitu sebanyak 312.783 ton dan pada urutan pertama adalah Provinsi Sumatera Selatan dengan jumlah produksi sebanyak 356.024 ton. Perkebunan kopi di dataran tinggi Lampung sebagian besar adalah tanaman perkebunan rakyat khususnya di Kabupaten Lampung Barat dan Tanggamus. Kabupaten Lampung Barat merupakan kabupaten dengan jumlah produksi

kopi terbanyak di Provinsi Lampung dengan jumlah produksi pada tahun 2016 sebanyak 57.664 ton dan luas areal perkebunan sebesar 53.661 hektar. Kecamatan Air Hitam diketahui sebagai salah satu kecamatan penghasil kopi terbesar di Kabupaten Lampung Barat, sebagian besar masyarakatnya bekerja sebagai petani kopi yang memproduksi tanaman kopi dari hulu hingga ke hilir.

Dalam proses produksinya, tanaman kopi, khususnya kopi arabika, memerlukan tanaman penayang untuk dapat mengurangi intensitas cahaya matahari. Salah satu jenis tanaman yang umum dan dapat digunakan sebagai tanaman penayang tanaman kopi dengan pola tumpang sari di Kecamatan Air Hitam khususnya di Pekon Sukajadi adalah tanaman pisang. Proses pemeliharaan yang berbeda antara tanaman kopi dan tanaman pisang yang ditanam dalam satu lahan akan berpengaruh pada hasil akhir saat pemanenan kedua tanaman tersebut, maka perlu dilakukan

penelitian untuk memperoleh hasil yang optimal bagi tanaman kopi maupun tanaman pisang dengan menggunakan metode *Linear Programming*.

Tujuan dari penelitian ini adalah: (1) mengetahui apakah selama ini produksi pada usahatani kopi pola polikultur mencapai produksi yang optimal, (2) untuk mengetahui apakah penggunaan sumberdaya usahatani kopi pola polikultur sudah optimal, (3) mengetahui apakah penerimaan petani dari usahatani kopi pola polikultur masih dapat ditingkatkan dari target pengoptimalan.

## 2. Kajian Literatur

Pola tanam polikultur memerlukan pengelolaan yang baik, karena selain dilihat dari sisi ekonomi, sistem polikultur perlu memperhatikan beberapa hal dalam pelaksanaannya, seperti lingkungan dan pengelolaan agar memperoleh hasil yang optimal. Optimasi merupakan pencapaian suatu keadaan yang terbaik, yaitu pencapaian suatu solusi masalah yang diarahkan pada batas maksimum dan minimum. Optimasi dapat ditempuh dengan dua cara yaitu maksimisasi dan minimisasi.

Program linear merupakan suatu Teknik perencanaan yang menggunakan model matematika dengan tujuan menemukan beberapa kombinasi alternatif dari pemecahan masalah yang kemudian dipilih mana yang terbaik untuk menyusun strategi dan langkah-langkah kebijakan tentang alokasi sumber daya yang ada agar mencapai tujuan atau sasaran yang diinginkan secara optimal dengan melibatkan variabel-variabel linear. Dalam model program linear dikenal dua macam fungsi yaitu fungsi objektif (*objective function*) dan fungsi kendala (*constraint function*) yang linear (Ibnas, 2014:1).

Fungsi linear yang hendak dicari nilai optimum berbentuk sebuah persamaan yang disebut fungsi tujuan. Fungsi linear yang harus terpenuhi dalam optimisasi fungsi tujuan, dapat berbentuk persamaan maupun pertidaksamaan yang disebut fungsi kendala (Dumairy, 2012:344).

## 3. Metode Penelitian

Sampel pada penelitian ini yaitu petani kopi di Pekon Sukajadi Kecamatan Air Hitam Kabupaten Lampung Barat. Penentuan sampel pada penelitian ini dilakukan dengan sengaja (*purposive sampling*) dengan unit analisisnya ditentukan dengan cara acak sederhana (*Simple Random Sampling*).

Responden pada penelitian ini adalah petani kopi yang melakukan pola tanam polikultur kopi dengan pisang. Metode dalam penelitian ini bersifat kuantitatif dalam

menghitung optimasi penerimaan dalam usahatani. Analisis yang digunakan yaitu metode simpleks dan diolah dengan aplikasi *QM For Windows V5* yang merupakan salah satu program komputer untuk aplikasi *linear programming* yaitu model matematika yang bertujuan untuk mengoptimalkan suatu tujuan dengan beberapa kendala yang ada. Langkah-langkah pengolahan data adalah sebagai berikut:

- (1) Perumusan Masalah dalam Persamaan Matematik *Linear Programming* yaitu perumusan variable keputusan, membentuk persamaan tujuan, membentuk pertidaksamaan kendala serta mengubah kedalam bentuk standar;
- (2) Input formulasi model optimasi kedalam aplikasi *QM For Windows*;
- (3) Analisis keluaran (*output*) aplikasi *QM For Windows*, yang akan diperoleh tiga hasil yaitu analisis primal, analisis dual dan analisis sensitivitas.

## 4. Hasil dan Pembahasan

### (1) Keadaan Umum Wilayah

Pekon Sukajadi merupakan salah satu pekon yang berada di Kecamatan Air Hitam Kabupaten Lampung Barat Propinsi Lampung. Luas wilayah Pekon Sukajadi secara keseluruhan adalah 1.353,5 ha yang terdiri dari 5 dusun. Pekon Sukajadi terletak di dataran tinggi dan daerah perbukitan, dengan jarak ke kecamatan 15 km dan jarak ke kabupaten 64 km.

Penduduk Pekon Sukajadi berdasarkan pencatatan oleh aparat desa, hingga tahun 2017 tercatat sebanyak 307 KK dengan jumlah penduduk 1.110 jiwa. Penduduk laki-laki berjumlah 585 jiwa dan penduduk perempuan berjumlah 525 jiwa.

### (2) Karakteristik Responden

#### (a) Usia Petani Responden

Usia merupakan salah satu faktor penting dalam aktivitas usaha tani. Usia petani yang produktif akan mempengaruhi hasil produksi usaha taninya.

Tabel 1. Sebaran Petani Polikultur Kopi dan Pisang Berdasarkan Kelompok Usia Tahun 2017

| No     | Usia  | Jumlah | Persentase |
|--------|-------|--------|------------|
| 1      | 20-25 | 4      | 6,67       |
| 2      | 26-30 | 10     | 16,67      |
| 3      | 31-35 | 12     | 20         |
| 4      | 36-40 | 14     | 23,33      |
| 7      | 41-50 | 17     | 28,33      |
| 8      | 51-55 | 3      | 5          |
| Jumlah |       | 60     | 100,0      |

Sumber: Data Diolah, 2018

(b) Pendidikan Petani Responden

Pendidikan merupakan faktor penting karena pendidikan akan berpengaruh terhadap perilaku petani dalam mengelola usaha taninya. Tingkat pendidikan akan memengaruhi responden dalam menerima informasi dan pengetahuan khususnya inovasi dan teknologi terbaru dalam mengelola usahatani.

Tabel 2. Sebaran Petani Polikultur Kopi dan Pisang Berdasarkan Pendidikan Tahun 2017.

| No | Tingkat Pendidikan | Jumlah (Orang) | Persentase |
|----|--------------------|----------------|------------|
| 1  | SD                 | 14             | 23,33      |
| 2  | SMP                | 27             | 45         |
| 3  | SMA                | 19             | 31,67      |
|    | Jumlah             | 60             | 100,00     |

Sumber: Data Diolah, 2018

(c) Pengalaman Usahatani Kopi dan Pisang

Pengalaman petani responden akan memengaruhi cara berusahatani tiap individu sehingga akan memengaruhi hasil produksi pertaniannya. Jika waktu berusahatani semakin lama maka semakin banyak pengetahuan dan ilmu yang diperoleh dari pengalaman terdahulu yang akan memengaruhi cara berusahatani di masa mendatang. Diharapkan pengetahuan dan ilmu yang telah diperoleh oleh petani dari pengalamannya dapat meningkatkan hasil usahatani dengan berbagai cara.

Tabel 3. Sebaran Pengalaman Usahatani Petani Polikultur Kopi dan Pisang di Pekon Sukajadi Tahun 2017

| No | Lama Berusahatani | Jumlah (Orang) | Persentase |
|----|-------------------|----------------|------------|
| 1  | 5-10              | 18             | 30         |
| 2  | 11-20             | 29             | 48,33      |
| 3  | 21-25             | 10             | 16,67      |
| 4  | 26-30             | 3              | 5          |

(d) Luas Lahan Usahatani

Luas lahan merupakan luas total yang digunakan untuk usahatani polikultur kopi dan pisang. Luas lahan garap akan berpengaruh pada *output* yang dihasilkan dari usahatani. Semakin luas lahan garap maka kemungkinan akan semakin besar hasil produksi

yang diperoleh oleh petani.

Tabel 4. Sebaran Petani Polikultur Kopi dan Pisang Berdasarkan Luas Lahan di Pekon Sukajadi Tahun

| No | Luas Lahan (m <sup>2</sup> ) | Jumlah (Orang) | Persentase |
|----|------------------------------|----------------|------------|
| 1  | 8.000                        | 18             | 30         |
| 2  | 12.000                       | 16             | 26,67      |
| 3  | 16.000                       | 14             | 23,33      |

(3) Hasil Perhitungan

(a) Variabel Keputusan

Tanaman yang dihasilkan oleh usahatani polikultur:  $X_1$  = Produksi kopi (kg)  $X_2$  = Produksi pisang (kg)

(b) Fungsi Tujuan

Usahatani polikultur tanaman kopi dan pisang mempunyai tujuan untuk memaksimalkan penerimaan. Untuk membentuk fungsi tujuan maka terlebih dahulu dibentuk koefisien fungsi tujuan. Koefisien fungsi tujuan merupakan penerimaan rata-rata per kilogram dari tiap-tiap jenis tanaman yang diperoleh dari hasil penjualan. Nilai penerimaan rata-rata diperoleh dari produksi rata-rata tiap-tiap tanaman dikali dengan harga jual rata-rata dibagi dengan jumlah produksi rata-rata baik pada tanaman kopi maupun tanaman pisang.

Tabel 5. Harga jual, Produksi Rata-rata, Penerimaan Rata-rata dan Koefisien Rata-rata Petani Polikultur Kopi dan Pisang di Pekon Sukajadi Tahun 2017

| Tanaman          | Harga Rata-rata (Rp) | Produksi Rata-rata (kg) | Penerimaan Rata-rata (Rp) | Koefisien |
|------------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|-----------|
| Kopi ( $X_1$ )   | 20.500               | 1.458                   | 29.878.750                | 20.500    |
| Pisang ( $X_2$ ) | 2.500                | 9.717                   | 24.291.667                | 2.500     |

Sumber: Data Diolah, 2018

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa koefisien untuk masing-masing tanaman adalah 20.500 dan 2.500. Untuk memperoleh kombinasi produksi yang

optimal dari tiap-tiap tanaman, maka dirumuskan fungsi tujuannya. Adapun model fungsi tujuan usahatani polikultur tanaman kopi dan pisang adalah sebagai berikut:  $Max Z = 20.500 X_1 + 2.500 X_2$ .

(c) Fungsi Kendala

Dalam memaksimalkan penerimaan dalam usahatani polikultur kopi dan pisang, petani di Pekon Sukajadi memiliki beberapa kendala yaitu kendala luas lahan, kendala modal untuk membeli pupuk, kendala modal untuk membeli pestisida dan kendala upah tenaga kerja. Untuk menghitung jumlah produksi yang optimal maka dirumuskan model fungsi ketidaksamaan kendala.

Tabel 6. Koefisien Fungsi Kendala Usahatani Polikultur Tanaman Kopi dan Pisang di Pekon Sukajadi Tahun 2017

| Keterangan                   | Kopi (X <sub>1</sub> ) | Pisang (X <sub>2</sub> ) | Kapasitas |
|------------------------------|------------------------|--------------------------|-----------|
| Luas Lahan (m <sup>2</sup> ) | 5,72                   | 0,51                     | 20.000    |
| Pupuk (Rp)                   | 950                    | 97                       | 3.201.000 |
| Pestisida (Rp)               | 396                    | 59                       | 1.782.000 |
| Tenaga Kerja (HKSP)          | 0,07                   | 0,01                     | 260       |

Sumber: Data Diolah, 2018

Setelah diperoleh koefisien pada masing-masing kendala maka dapat dibentuk model fungsi kendala. Adapun fungsi kendala usahatani polikultur kopi dan pisang berdasarkan Tabel 16 adalah sebagai berikut:

- Luas lahan (m<sup>2</sup>):  $5,72X_1 + 0,51X_2 \leq 20.000$
- Pupuk (Rp):  $950X_1 + 97X_2 \leq 3.201.000$
- Pestisida (Rp):  $396X_1 + 59X_2 \leq 1.782.000$
- Tenaga kerja (HKSP):  $0,07X_1 + 0,01X_2 \leq 260$

**Pembahasan**

(1) Tingkat Produksi Optimal

Variabel keputusan pada penelitian ini adalah kombinasi produksi kopi dan pisang

yang seharusnya dihasilkan oleh petani responden untuk mencapai penerimaan maksimal. Hasil olahan model optimasi produksi menunjukkan bahwa kombinasi produksi yang dihasilkan oleh petani belum optimal karena rata-rata produksi yang diterima pada kondisi faktual berbeda dengan kondisi optimalnya

Tabel 7. Produksi Faktual dan Optimal Petani Polikultur Kopi dan Pisang di Pekon Sukajadi

| Jenis Tanaman | Variabel       | Tingkat Produksi (Kg) |         |
|---------------|----------------|-----------------------|---------|
|               |                | Faktual               | Optimal |
| Kopi          | X <sub>1</sub> | 1.458                 | 2.505   |
| Pisang        | X <sub>2</sub> | 9.717                 | 8.461   |

Sumber: Data Diolah, 2018

(2) Optimasi Penggunaan Sumber Daya

Fungsi kendala pada penelitian ini adalah kombinasi input produksi pada usahatani polikultur kopi dan pisang yang harus dihasilkan oleh petani untuk mencapai penerimaan maksimal. Hasil olahan model optimasi menunjukkan bahwa kombinasi input produksi yang dilakukan petani pada usahatani polikultur kopi dan pisang belum optimal. Penggunaan sumberdaya produksi masih berlebih dan menunjukkan bahwa sumberdaya belum dimanfaatkan secara optimal seperti yang ditunjukkan pada Tabel 18.

Tabel 8. Optimasi Penggunaan Faktor Produksi pada Usahatani Polikultur Kopi dan Pisang di Pekon Sukajadi Tahun 2017

| Faktor Produksi              | Slack/ Surplus | Dual Value | Status   |        |
|------------------------------|----------------|------------|----------|--------|
| Luas lahan (m <sup>2</sup> ) | 3.157          | 0          | Berlebih |        |
| Modal pupuk (Rp)             | 0              | 11         | Langka   |        |
| Modal pestisida (Rp)         | 290.59         | 0          | Berlebih |        |
| Tenaga kerja (HKS P)         | 4              | 0          | 142.619  | Langka |

Sumber: Data Diolah, 2018

(3) Analisis Sensitivitas

Analisis Sensitivitas Koefisien Fungsi Tujuan

Koefisien fungsi tujuan pada penelitian ini adalah penerimaan rata-rata per kilogram yang diperoleh petani dari usahatani polikultur kopi dan pisang. Nilai koefisien tersebut menggambarkan penerimaan rata-rata per kilogram dibagi dengan produksi rata-rata dari masing-masing tanaman.

Tabel 9. Analisis Sensitivitas Fungsi Tujuan

| Fungsi Tujuan  |              |                      |                       |
|----------------|--------------|----------------------|-----------------------|
| Variabel       | Original Val | Lower Bound          | Upper Bound           |
| X <sub>1</sub> | 20.500       | 17.500               | 24.484,5 <sub>4</sub> |
| X <sub>2</sub> | 2.500        | 2.093,1 <sub>6</sub> | 2.928,57              |

Sumber: Data Diolah, 2018

Analisis Sensitivitas Nilai Ruas Kanan Kendala  
 Analisis sensitivitas nilai ruas kanan kendala berkaitan dengan status sumber daya. Jika 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 kenaikan tidak terbatas (*Infinity*) dan nilai penurunan sebesar nilai *slack/surplus*.

Tabel 10. Analisis Sensitivitas Ruas Kanan Kendala

| Faktor Produksi | Original Val | Lower Bound | Upper Bound     |
|-----------------|--------------|-------------|-----------------|
| Luas lahan      | 20.000       | 16.842,91   | <i>Infinity</i> |
| Pupuk           | 3.201.000    | 2.522.000   | 3.528.572       |
| Pestisida       | 1.782.000    | 1.491.406   | <i>Infinity</i> |
| Tenaga kerja    | 260          | 235,86      | 304,65          |

Sumber: Data Diolah, 2018

5. Kesimpulan dan Saran

Simpulan

- (1) Hasil perhitungan menunjukkan bahwa produksi yang dihasilkan oleh usahatani polikultur kopi dan pisang di Pekon Sukajadi belum optimal. Tingkat produksi yang optimal adalah jika hasil rata-rata produksi petani tanaman kopi sebanyak 2.502 kg dan tanaman pisang sebanyak 8.461 kg.
- (2) Hasil perhitungan model optimasi produksi menunjukkan bahwa

penggunaan sumberdaya usahatani polikultur kopi dan pisang belum optimal. Hal ini ditunjukkan dengan penggunaan sumberdaya yang belum maksimal yaitu pada lahan garap dan pestisida. Penggunaan input ini menunjukkan bahwa ketersediaan sumberdaya yang ada tidak sepenuhnya dimanfaatkan karena masih terdapat nilai sisa yang ditunjukkan oleh nilai *slack/surplus* pada masing-masing kendala yaitu sebanyak 3.157 m<sup>2</sup> lahan garap belum dimanfaatkan oleh petani dan sebesar Rp 290.594 modal pestisida yang belum digunakan oleh petani.

- (3) Hasil perhitungan model optimasi produksi menunjukkan bahwa penerimaan maksimal yang dapat diterima petani polikultur kopi dan pisang adalah sebesar Rp 72.516.610. Peningkatan penerimaan yang akan diterima petani jika menerapkan model optimasi yang sesuai adalah sebesar Rp 18.346.193 yang diperoleh dari selisih penerimaan optimal sebesar Rp 72.516.610 dan penerimaan faktual sebesar Rp 54.170.417.

Saran

- (1) Dalam menjalankan usahataniya sebaiknya petani responden melakukan perencanaan pengoptimalan terlebih dahulu dengan mempertimbangkan ketersediaan sumber daya dan kebutuhan pada masing-masing tanaman polikultur.
- (2) Jika petani ingin memaksimalkan penerimaannya maka petani responden masih dapat meningkatkan penggunaan pupuk dan tenaga kerja berdasarkan batasan atas dan batasan bawahnya.

Daftar Pustaka

Abdi, Farwah Inal, dkk. (2014). *Faktor-faktor yang Berpengaruh Terhadap Penggunaan Tenaga Kerja Luar Keluarga pada Usaha Tani Padi Sawah*. Medan : Departemen Agribisnis Fakultas Pertanian, USU.

Badan Pusat Statistik. (2016). *Lampung Dalam Angka 2016*.

Dumairy. (2012). *Matematika Terapan untuk Bisnis dan Ekonomi*. Yogyakarta: BPFE Universitas Gadjah Mada.

Esther, Natalia Dwi Astuti, dkk. (2013). *Penerapan Model Linear Gola Programming untuk Optimasi Perencanaan Produksi*. Salatiga: Fakultas Sains dan Matematika UKSW.

Herjanto, Eddy. (2008). *Manajemen Operasi Edisi 3*. Jakarta: Grasindo

Ibnas, Risnawati. (2014). *Optimalisasi Kasus Pemrograman Linear dengan Metode Grafik dan Simpleks*. Jurnal. Makassar. Fakultas Sains dan Teknologi UINAM.