

Implementasi Linear Programming Dalam Mengoptimalkan Produksi Karet Olahan

Studi Pada Koperasi Produksi Perkebunan Karet Wangunwatie

Muhammad Haris Fadhillah

Prodi S1 Manajemen, Institut Manajemen Koperasi Indonesia

mharisfadhillah@ikopin.ac.id

ABSTRAK

Produktivitas lateks KPPKW pada tahun 2013 – 2016 pada KPPKW mengalami penurunan sebesar 13,48% yang mengakibatkan KPPKW tidak mampu memproduksi karet olahan secara optimal sehingga menyebabkan pengeluaran biaya produksi dan pendapatan belum optimum. Tujuan dari penelitian ini adalah menguji model optimum karet olahan pada KPPKW. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode studi kasus dengan bantuan alat *linear programming* menggunakan *software LINDO 6.1*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa biaya produksi yang optimal yaitu sebesar Rp 219.262,253 dan keuntungan optimal sebesar Rp 2.030.588.00 dengan efisiensi sebesar 3,57% dengan kombinasi produksi RSS sebanyak 135.292 kg dan non-RSS sebanyak 6.000 kg. Analisis status sumber daya menunjukkan bahwa kendala yang menjadi pembatas dalam produksi karet olahan di KPPKW yaitu bahan penolong dan perkiraan produksi non-RSS. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat diterapkan pada koperasi untuk perencanaan karet di masa yang akan datang secara optimal.

Kata Kunci: *linear programming*, optimal, karet olahan

ABSTRACT

KPPKW latex productivity in 2013 – 2016 at KPPKW decreased by 13.48% which resulted in KPPKW not being able to produce processed rubber optimally, causing production costs and income to be not optimal. The purpose of this study was to test the optimum model of processed rubber at KPPKW. The method used in this research is a case study method with the help of linear programming using LINDO 6.1 software. The results showed that the optimal production cost was Rp 219,262,253 and the optimal profit was Rp 2,030,588.00 with an efficiency of 3.57% with a combination of RSS production of 135,292 kg and non-RSS of 6,000 kg. Analysis of resource status shows that the constraint that is limiting the production of processed rubber in KPPKW are auxiliary materials and non-RSS production estimates. With this research, it is hoped that it can be applied to cooperatives for optimal rubber planning in the future.

Keywords: linear programming, optimal, processed rubber

PENDAHULUAN

Karet merupakan salah satu komoditas perkebunan yang mempunyai peran cukup penting dalam kegiatan perekonomian di Indonesia. Pada tahun 2016 ANRPC (dalam <http://indonesia-investments.com>) merilis data statistik yang menunjukkan bahwa Indonesia merupakan negara pengekspor karet tertinggi kedua setelah Thailand dengan kuantitas sebanyak 3.200.000 Ton.

Pengusahaan karet di Indonesia adalah perkebunan rakyat dan koperasi yang tersebar di Indonesia. Salah satu koperasi yang menjalankan pengusahaan karet terletak di Kabupaten Tasikmalaya yaitu Koperasi Produksi Perkebunan Karet Wangunwatie (KPPKW). Anggota KPPKW adalah para petani di daerah Desa Sukawangun, Tasikmalaya.

KPPKW merupakan koperasi yang bergerak di bidang perkebunan karet melalui kegiatan penyadapan karet. Karet yang disadap merupakan lateks (karet mentah) yang dihasilkan dari perkebunan karet milik koperasi itu sendiri. Produktivitas karet yang dihasilkan oleh perkebunan koperasi berfluktuatif tiap bulannya, adapun produktivitas perkebunan karet dari tahun 2013 sampai pada tahun 2016 akan dijelaskan dalam Tabel 1.

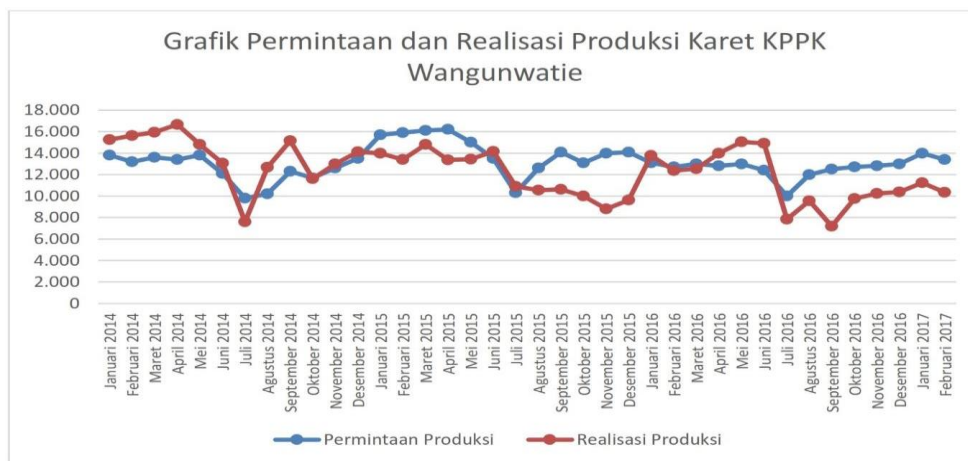
Tabel 1.
Produktivitas Lateks KPPKW Tahun 2013 - 2016

Tahun	Produktivitas (Kg)	Pertumbuhan (%)
2013	195.054	-
2014	165.522	4,07
2015	143.671	(13,20)
2016	137.617	(4,21)

Sumber : Laporan Pertanggungjawaban Pengurus KPPKW, 2013-2016

Produktivitas lateks pada tahun 2013 – 2016 cenderung mengalami penurunan sebesar 13,48% dari produktivitas 195.054 kg menjadi 137.617 kg.

Permintaan akan karet pada KPPKW menyesuaikan keadaan pasar. Pada tahun 2014 sampai dengan tahun 2016, permintaan karet mengalami fluktuasi yang cukup tinggi. Hal ini akan dijelaskan dalam Gambar 1.



Gambar 1.
Grafik Permintaan dan Realisasi Produksi Karet KPPKW Bulan Januari 2014 – Februari 2017

Berdasarkan gambar 1, permintaan produksi karet mengalami fluktuasi yang tinggi dan terjadi pola musiman pada bulan Juni ke bulan Juli setiap tahunnya yang mengalami penurunan yang drastis. Berdasarkan informasi yang didapat, hal ini disebabkan karena peminat karet pada bulan Juli sangatlah sedikit dan tidak sebanyak pada bulan-bulan yang lainnya.

Produksi pengolahan karet tergantung dari produksi lateks yang dihasilkan oleh perkebunan karet KPPKW, jika lateks yang dihasilkan oleh kebun adalah 50 kg maka karet yang diolah juga sebanding yaitu 50 kg. Selain itu koperasi tidak bisa memproduksi pengalokasian lateks untuk pembuatan RSS dengan tepat dan menyebabkan koperasi mengalami kekurangan lateks atau kelebihan lateks.

Produksi pengolahan karet yang diolah ada *ribbed smoke sheet* (RSS), namun saat produksi pengolahan RSS masih terdapat kecacatan saat proses pengolahan. Jenis cacat yang dialami berupa *cutting*, *washing*, dan *leump*. Namun, ketiga jenis cacat RSS tersebut masih mempunyai harga jual ekonomis yang tentu saja masih dibawah harga jual RSS. Adapun produksi karet yang dihasilkan KPPKW dalam pengolahan karet dijelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2.
Hasil Produksi dan Penjualan Pengolahan Karet KPPKW Tahun 2016

Tahun	Hasil Pengolahan (Kg)	Penjualan (Rp.)	Harga Jual per Kg (Rp.)
RSS	130.652	2.121.958.400	16.241,30
Cutting	1.130	16.215.200	14.349,73
Washing	981	9.160.200	9.337,62
Leump	4.854	40.726.850	8.390,37
Jumlah	137.617	2.188.060.650	-

Sumber : Data Produksi dan Penjualan KPPKW, 2016

Berdasarkan Tabel 2, bisa dilihat bahwa produksi RSS masih lebih banyak daripada ketiga jenis cacat tersebut. Harga *cutting*, *washing*, dan *leump* masih mempunyai harga jual ekonomis yang cukup tinggi untuk dijual ke pasar meskipun tidak sebanding dengan RSS.

Selain lateks, tenaga kerja juga dibutuhkan untuk proses pengolahan karet di KPPKW. Tenaga kerja yang bekerja di bagian pengolahan diberi upah sebesar Rp 40.000 per hari.

Kegiatan pengolahan karet di KPPKW membutuhkan beberapa alat-alat pembantu dan bahan-bahan penolong untuk meningkatkan kualitas dan produktivitas pengolahan karet yang dihasilkan. Dalam kegiatan pengolahan karet, bahan-bahan penolong yang dibutuhkan untuk mengolah karet adalah cuka.

Penelitian yang menggunakan metode *linear programming* telah banyak dilakukan. Penelitian yang dilakukan oleh Devani dan Kartika (2020) tentang optimasi produksi *crumb rubber* dengan menggunakan *linear programming*. Pada penelitian ini terdapat 2 variabel keputusan yaitu karet *Standard Indonesia Rubber* (SIR) 10 dan SIR 20 dengan tujuan untuk memaksimalkan keuntungan PT PPB. Sedangkan kendalanya yaitu waktu yang diperlukan pada setiap tahapan proses produksi untuk SIR 10 dan SIR 20, kebutuhan tenaga kerja dan bahan baku. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keuntungan optimum yang diperoleh PT. PPB sebesar Rp 69.473.690 dengan memproduksi SIR 10 sebanyak 1,05 kali produksi dalam sehari.

Penelitian yang dilakukan oleh Bashofi (2019) tentang optimasi jumlah produksi produk karet setengah jadi pada PT Indo Java Rubber Planting Co menggunakan metode *linear programming*. Penelitian ini ingin mencari tahu kombinasi optimum dalam menentukan jumlah produksi dan sumber bahan baku yang digunakan. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa dari ketiga jenis produk hanya ada dua jenis produk yang diproduksi yaitu SIR 5 dengan jumlah 2433 unit dan SIR 10 sebanyak 103 unit.

Adriantantri & Indriani (2021) melakukan penelitian tentang penerapan *linear programming* untuk mengoptimasi perencanaan produksi agregat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa optimasi biaya produksi yang harus dikeluarkan dalam perencanaan produksi agregat yaitu sebesar Rp 44.433.760.000.

Riset operasi merupakan teknik penyelesaian terhadap sebuah persoalan matematis yang akan menghasilkan solusi optimal. Dalam ilmu riset operasi, keputusan optimal dari sebuah model merupakan keputusan terbaik, namun bisa juga bukan yang terbaik dikarenakan alat-alat yang digunakan pada riset operasi bukanlah alat yang sempurna.

Salah satu alat riset operasi yaitu *linear programming* (LP). Menurut Heizer & Render (2008) LP merupakan teknik matematis yang dibuat untuk membantu manajer operasi merencanakan dan membuat keputusan relatif terhadap imbalan yang dibutuhkan untuk mengalokasikan sumber daya. Definisi lain, LP adalah memaksimumkan atau meminimumkan suatu fungsi tujuan linear dengan beberapa variabel pembatas persamaan dan pertidaksamaan linier (Dantzig & Thapa, 1997). Berdasarkan definisi-definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa LP merupakan teknik optimasi pengalokasian sumber daya yang tersedia untuk mengoptimalkan fungsi tujuan (memaksimumkan atau meminimumkan) pada sebuah fungsi tujuan linear dengan fungsi kendala persamaan dan pertidaksamaan linier.

Dalam upaya menekan biaya produksi, *linear programming* dapat diterapkan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut dengan mempertimbangkan pengalokasian bahan baku, tenaga kerja, dan bahan penolong.

METODE

LOKASI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Koperasi Produksi dan Perkebunan Karet Wangunwatie yang berlokasi di Jl. Wangunwatie Desa Sukawangun Kecamatan Karangnunggal Kabupaten Tasikmalaya – Jawa Barat.

METODE ANALISIS

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode studi kasus. Menurut Purnamawati & Rusidi (2015) studi kasus merupakan salah satu penelitian deskriptif yang bertujuan untuk mempelajari latar belakang keadaan sekarang dan interaksi lingkungan dari suatu unit sosial. Metode ini bertujuan untuk mencapai informasi secara mendetail, mengidentifikasi masalah-masalah serta mengevaluasi hasilnya dalam proses pengambilan keputusan.

PENGUMPULAN DATA

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara (1) observasi, yaitu pengumpulan data dengan pengamatan langsung terhadap kegiatan produksi karet di KPPKW; (2) wawancara, yaitu pengumpulan data dengan melakukan tanya jawab dengan pengurus dan karyawan KPPKW; dan (3) studi literatur, yaitu pengumpulan data dengan cara membaca literatur-literatur yang berhubungan dengan masalah yang diteliti.

ALAT ANALISIS

Alat analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah *linear programming* yang dibantu dengan *software LINDO 6.1*. Dalam penggunaan *linear programming* dibutuhkan fungsi tujuan serta variabel keputusannya dan apa saja fungsi kendala untuk mencapai tujuan tersebut. Tujuan utama yang ingin dicapai oleh KPPKW yaitu meminimumkan biaya produksi yang dikeluarkan. Sementara kendala-kendala untuk meminimumkan biaya produksi tersebut adalah kendala bahan baku, tenaga kerja, *overhead* pabrik, perkiraan produksi RSS, dan produksi non-RSS.

Adapun langkah-langkah dalam pengolahan data adalah sebagai berikut:

1) Menentukan variabel keputusan. Variabel keputusan yang digunakan adalah *Ribbed Smoke Sheet* (RSS) dan *Non Ribbed Smoked Sheet* (Non-RSS) yang diberi notasi sebagai berikut:

$$X_1 = \text{RSS}$$

$$X_2 = \text{Non-RSS}$$

2) Menentukan fungsi tujuan, yaitu meminimumkan biaya produksi.

3) Menentukan kendala. Kendala yang digunakan pada penelitian ini adalah biaya bahan baku, biaya tenaga kerja, biaya *overhead* pabrik, perkiraan produksi RSS, dan produksi non-RSS.

4) Menentukan solusi optimum model LP dengan menggunakan *software LINDO 6.1*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

FUNGSI TUJUAN

Dalam penelitian ini diperlukan model matematis yang mendukung untuk memperoleh hasil optimal yang diharapkan. Model matematis yang dibentuk mempunyai fungsi tujuan dan fungsi kendala dalam proses pengolahan karet. Fungsi tujuan menjelaskan proses produksi yang dilakukan untuk memaksimalkan keuntungan produksi pengolahan karet yang terdiri dari RSS, *cutting*, *washing*, dan *leump*. Produk olahan seperti *cutting*, *washing*, dan *leump* digolongkan menjadi produk non-RSS karena ketiga produk tersebut merupakan produk cacat yang tidak memenuhi kriteria RSS. Adapun harga jual tiap produk karet olahan dihasilkan dari pembagian antara hasil pengolahan (kg) dengan penjualan (kg) yang akan dijelaskan dalam Tabel 3.

Tabel 3.
Hasil Produksi dan Penjualan Pengolahan Karet KPPKW Tahun 2016

Tahun	Hasil Pengolahan (Kg)	Penjualan (Rp.)	Harga Jual per Kg (Rp.)
RSS	130.652	2.121.958.400	16.242
Non-RSS	6.965	66.102.250	9.491
Jumlah	137.617	2.188.060.650	-

Sumber : Data Produksi dan Penjualan KPPKW, 2016

Biaya produksi dari masing-masing produk karet olahan dihasilkan dari pembagian antara total biaya produksi pengolahan karet (Rp.) pada tahun 2016 dengan total produksi yang dihasilkan (kg) pada tahun 2016 yang akan disajikan ke dalam Tabel 4.

Tabel 4.
Biaya Produksi Pengolahan Karet KPPKW Tahun 2016

Produk Olahan	RSS	Non-RSS
Total Biaya Produksi (Rp.)	227.531.350	227.531.350
Total Produksi (Kg)	137.617	137.617
Biaya Produksi per Kg	Rp 1.654/kg	Rp 1.654/kg

Sumber : Laporan Harga Pokok Produksi KPPKW, 2016

Setelah menentukan harga jual dan biaya produksi pengolahan RSS dan non-RSS, maka ditentukan perhitungan keuntungan dari masing-masing produk yang akan disajikan ke dalam Tabel 5.

Tabel 5.
Keuntungan Produksi Pengolahan Karet KPPKW Tahun 2016

Produk Olahan	RSS	Non-RSS
Harga Jual per kg (Rp.)	16.242	9.491
Biaya Produksi per kg (Rp.)	1.654	1.654
Keuntungan per kg (Rp.)	14.588	7.837

Berdasarkan tabel 5, maka diperoleh rumusan fungsi tujuan sebagai berikut.

$$Z_{\text{Maks}} = 14.588X_1 + 7.837X_2 \quad \rightarrow(1)$$

Keterangan :

X_1 : Produksi RSS (dalam satuan kg)

X_2 : Produksi Non-RSS (dalam satuan kg)

FUNGSI KENDALA BAHAN BAKU

Pengalokasian bahan baku lateks yang dihasilkan oleh perkebunan koperasi berfluktuasi setiap bulannya. Pada proses pengolahan karet, membutuhkan 1 kg lateks untuk membuat 1 kg karet olahan. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu koefisien untuk merumuskan fungsi-fungsi kendala. Koefisien diperoleh dari hasil pembagian antara hasil produksi dengan

jumlah produksi, dimana produksi yang dihasilkan oleh RSS adalah sebanyak 130.652 kg dengan jumlah produksi sebanyak 137.617 kg maka diperoleh koefisien untuk RSS sebesar 0,9494 dan sisanya 0,0506 adalah koefisien non-RSS. Dengan asumsi tersebut, maka lateks yang dibutuhkan untuk memproduksi RSS adalah 0,9494 kg dan non-RSS adalah 0,0506 kg. Kapasitas lateks yang dihasilkan dari perkebunan milik koperasi pada tahun 2016 adalah sebanyak 137.617 kg, sehingga diperoleh rumusan fungsi kendala pengalokasian bahan baku adalah sebagai berikut.

$$0,9494X_1 + 0,0506X_2 \leq 137.617 \rightarrow (2)$$

- X_1 : Produksi RSS (dalam satuan kg)
 X_2 : Produksi Non-RSS (dalam satuan kg)

FUNGSI KENDALA TENAGA KERJA

Kendala kedua yang dihadapi untuk memaksimalkan keuntungan terdapat pada pengalokasian tenaga kerja. Tenaga kerja yang dibutuhkan dalam proses pengolahan karet sebanyak 8 orang dengan upah per hari sebesar Rp 40.000 per hari. Dalam satu hari diasumsikan dapat menghasilkan 50 kg karet. Dengan kata lain, upah yang dikeluarkan KPPKW kepada 1 tenaga kerja untuk menghasilkan 1 kg karet olahan adalah sebesar Rp 800, upah tersebut belum dipisah untuk pengolahan RSS dan non-RSS. Untuk memperjelas pengeluaran untuk tenaga kerja, maka diambil asumsi perkalian antara koefisien yang disebutkan sebelumnya dengan upah tenaga kerja yang akan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6.
Pengalokasi Tenaga Kerja KPPKW Tahun 2016

Produk	Upah TK per kg Karet Olahan (Rp.)	Koefisien pengolahan	Biaya TK Produksi per kg Karet Olahan (Rp.)
RSS	800	0,9494	759,52
Non-RSS	800	0,0506	40,48
Jumlah		1	800

Pada tahun 2016, total biaya tenaga kerja yang dikeluarkan untuk pengolahan karet adalah sebesar Rp 136.958.350. Atas dasar hal tersebut diperoleh rumusan fungsi kendala untuk tenaga kerja sebagai berikut.

$$759,52X_1 + 40,48X_2 \leq 136.985.352 \rightarrow (3)$$

- X_1 : Produksi RSS (dalam satuan kg)
 X_2 : Produksi Non-RSS (dalam satuan kg)

FUNGSI KENDALA BAHAN PENOLONG

Proses pengolahan karet membutuhkan bahan penolong berupa asam semut (cuka) untuk mendukung kestabilan ph pada lateks dan proses pembekuan karet di dalam bak koagulasi. Asam semut yang dibutuhkan dalam satu kali proses pembekuan yaitu sebesar 120 cc untuk 15 kg karet, artinya dibutuhkan 8 cc cuka untuk membekukan 1 kg karet.

Asumsi yang digunakan untuk membuat 1 kg RSS membutuhkan cuka sebanyak 7,5952 cc dan membuat 1 kg non-RSS membutuhkan cuka sebanyak 0,4048 cc. Pada tahun 2016, koperasi menggunakan cuka sebanyak 1.030 liter (1.030.000 cc). Atas dasar hal tersebut diperoleh rumusan fungsi kendala untuk bahan penolong adalah sebagai berikut.

$$7,5952X_1 + 0,4048X_2 \leq 1.030.000 \rightarrow (4)$$

- X₁ : Produksi RSS (dalam satuan kg)
- X₂ : Produksi Non-RSS (dalam satuan kg)

FUNGSI KENDALA PERKIRAAN PRODUKSI

Koperasi mempunyai perkiraan berapa jumlah produksi yang harus dicapai pada tahun tertentu untuk memaksimalkan keuntungan penjualan karet yang diperoleh. Pada tahun 2016, perkiraan dalam memproduksi RSS di KPPKW adalah sebanyak 144.000 kg dan memproduksi non-RSS adalah sebanyak 6.000 kg. Atas dasar hal tersebut, fungsi kendala untuk perkiraan produksi masing-masing produk adalah sebagai berikut.

$$X_1 \leq 144.000$$

$$X_2 \leq 6.000$$

- X₁ : Produksi RSS (dalam satuan kg)
- X₂ : Produksi Non-RSS (dalam satuan kg)

KONDISI OPTIMAL BIAYA PRODUKSI KARET OLAHAN

Perencanaan optimal bagi KPPKW dalam memproduksi karet olahan dibatasi oleh kendala-kendala yang berkaitan dengan biaya produksi seperti biaya bahan baku, biaya tenaga kerja, dan biaya bahan penolong.

Berdasarkan hasil pengolahan data, kondisi optimal untuk masing-masing kendala biaya produksi diperoleh dari hasil masing-masing koefisien yang dimasukkan ke dalam formulasi dikali dengan *value* yang dikeluarkan oleh *software LINDO 6.1*. Untuk memperjelas hasil perhitungan, akan disajikan ke dalam bentuk Tabel 7.

Tabel 7.
Kondisi Optimal Kendala Biaya Produksi yang dikeluarkan Oleh KPPKW Tahun 2016

Kendala	RSS Optimal	Non-RSS Optimal	Ketersediaan Optimal
Bahan Baku Lateks	128.446 kg	304 kg	128.750 kg
Tenaga Kerja	Rp 102.757.122	Rp 242.880	Rp 103.000.000
Bahan Penolong Cuka	1.027.571 cc	2.429 cc	1.096.000 cc

Kendala-kendala optimal biaya produksi karet olahan sudah diketahui, selanjutnya akan dibandingkan biaya produksi karet olahan optimal dengan biaya produksi karet olahan aktual yang telah dikeluarkan. Biaya produksi karet olahan optimal yang dikeluarkan sebesar Rp 219.262.253 dengan harga bahan baku lateks Rp 775 per kg dan harga bahan

penolong cuka sebesar Rp 16 per cc. Perbandingan efisiensi atau inefisiensi biaya produksi karet olahan optimal dengan produksi karet olahan aktual akan disajikan ke dalam Tabel 8.

Tabel 8.
Pengalokasi Tenaga Kerja KPPKW Tahun 2016

Pengeluaran	Realisasi (Rp.)	Hasil Optimal (Rp.)	Efisiensi/ Inefisiensi
Biaya Produksi Karet Olahan	227.531.350	219.262,253	3,57

Berdasarkan tabel 8, biaya produksi karet olahan optimal memperoleh efisiensi sebesar 3,57%. Hal ini menunjukkan bahwa jika koperasi menerapkan perencanaan ini bisa mengefisiensikan biaya produksi sebesar 3,57%. Hal ini dapat berpengaruh terhadap kesejahteraan para pekerja KPPKW karena dengan menurunnya biaya produksi yang diterapkan akan berdampak terhadap sisa hasil usaha koperasi yang diperoleh akan meningkat.

KONDISI OPTIMAL KEUNTUNGAN PENJUALAN KARET OLAHAN

Perencanaan optimal bagi KPPKW dalam memproduksi karet olahan dibatasi oleh ketersediaan sumber daya yang ada dari fungsi tujuan dan fungsi kendala yang sudah ditentukan sebelumnya.

Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa solusi optimal keuntungan penjualan karet olahan KPPKW yaitu sebesar Rp 2.030.588.000 dengan tingkat produksi RSS sebanyak 135.292 kg dan Non-RSS sebanyak 6.000 kg. Hal ini akan dijelaskan dalam Tabel 9.

Tabel 9.
Tingkat Produksi Aktual dan Optimal Karet Olahan KPPKW Tahun 2016

Produk	Optimal	Aktual	Selisih	Status
RSS	135.292	130.652	4.640	Belum Optimal
Non-RSS	6.000	6.965	965	Optimal

Berdasarkan tabel 9, produksi karet olahan RSS masih belum optimal, sedangkan produksi karet olahan non-RSS telah optimal.

Karet olahan RSS masih belum memenuhi hasil optimal salah satunya disebabkan karena produk RSS banyak yang tidak memenuhi standar mutu yang sudah ditetapkan koperasi yang diambil dari *Green Book* (Tumpal, 2013), yaitu penilaian dilakukan secara visual terhadap ketebalan, warna, gelembung udara, kotoran, dan jamur. Produk yang tidak memenuhi standar tersebut merupakan produk non-RSS yang melebihi perkiraan produksi dari koperasi.

Berdasarkan tingkat produksi karet tersebut, pada kondisi optimal keuntungan penjualan karet yang diperoleh KPPKW adalah sebesar Rp 2.030.588.000 dan pada kondisi aktual sebesar Rp 1.960.529.350 yang akan dijelaskan dalam Tabel 10.

Tabel 10.
Perbandingan Keuntungan Penjualan Karet Olahan KPPKW Tahun 2016

Penerimaan	Realisasi (Rp.)	Hasil Optimal (Rp.)	Efisiensi/ Inefisiensi
Keuntungan Penjualan Karet Olahan	1.960.529.350	2.030.588.000	3,57

Sumber : Laporan Perhitungan Hasil Usaha KPPKW, 2016

Berdasarkan tabel 10, dengan implementasi *linear programming* keuntungan penjualan karet memperoleh efisiensi sebesar 3,57%. Artinya jika koperasi menerapkan alat *linear programming* bisa meningkatkan keuntungan yang diperoleh. Hal tersebut dapat berdampak terhadap kepuasan anggota KPPKW itu sendiri jika hasil dari implementasi tersebut terealisasi.

ANALISIS SUMBER DAYA BAHAN BAKU, TENAGA KERJA, BAHAN PENOLONG, DAN PERKIRAAN PRODUKSI

Analisis ini memberikan penilaian terhadap status kendala yang tersedia dengan melihat nilai *slack/surplus* dan nilai *dual price*. Kendala yang memiliki nilai *slack/surplus* sama dengan nol menunjukkan bahwa sumber daya tersebut habis terpakai dan statusnya sebagai kendala pembatas atau sumber daya yang ketersediaannya langka. Sebaliknya, apabila nilai *slack/surplus* bernilai lebih dari nol artinya kendala tersebut ketersediaan sumber dayanya kelebihan dan statusnya sebagai bukan pembatas yang berarti sumber daya ini tidak habis digunakan saat proses produksi.

Nilai *dual price* menjelaskan besarnya pengaruh yang disebabkan oleh penambahan atau pengurangan pada nilai ruas kanan kendala terhadap nilai fungsi tujuan. Besar pengaruh tersebut ditunjukkan oleh nilai *dual price*, dimana sumber daya yang berstatus sebagai pembatas memiliki nilai *dual price* lebih dari nol. Sebaliknya, sumber daya yang berstatus sebagai bukan pembatas tidak akan mempengaruhi nilai fungsi tujuan.

Hasil analisis bahan baku, tenaga kerja, bahan penolong, dan perkiraan produksi di KPPKW akan disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11.
Analisis Status Sumber Daya KPPKW Tahun 2016

Jenis Kendala	Slack/ Surplus	Dual Price	Status
Bahan Baku	8.867	0	Bukan Pembatas
Tenaga Kerja	33.985.344	0	Bukan Pembatas
Bahan Penolong	0	1.920,69	Pembatas
Perkiraan Produksi RSS	8.707,82	0	Bukan Pembatas
Perkiraan Produksi Non-RSS	0	8.713,51	Pembatas

Berdasarkan tabel 11, kendala yang menjadi pembatas adalah bahan penolong dan perkiraan produksi non-RSS.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan, maka disimpulkan beberapa inti permasalahan yang sudah dianalisis, yaitu :

1. Kondisi optimal biaya produksi karet olahan adalah sebesar Rp 219.261.253 dengan bahan baku optimal sebanyak 128.750 kg, biaya tenaga kerja optimal sebesar Rp 103.000.000, dan bahan penolong cuka optimal sebanyak 1.030.000 cc.
2. Kondisi optimal keuntungan penjualan karet olahan yaitu sebesar Rp 2.030.588.000 dengan tingkat produksi RSS sebanyak 135.292 kg dan non-RSS sebanyak 6.000 kg. Dengan menerapkan alat ini KPPKW mampu mengefisiensi biaya produksi dan keuntungan sebesar 3,57%.
3. Kendala bahan baku, tenaga kerja, dan perkiraan produksi RSS merupakan bukan kendala pembatas. Sementara kendala bahan penolong dan perkiraan produksi non-RSS adalah kendala pembatas.

Saran

Saran-saran yang dapat diberikan akan dipaparkan sebagai berikut :

1. Hasil analisis yang telah diuraikan dapat diterapkan pada koperasi untuk perencanaan produksi karet di masa yang akan datang.
2. Diadakan penelitian lebih lanjut mengenai kriteria mutu karet olahan yang diproduksi oleh KPPKW. Karena pada penelitian ini hanya terfokus pada optimalisasi produksi karet olahan sehingga memiliki kelemahan yaitu tidak terlalu mempertimbangkan mutu karet olahan yang diproduksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ami Purnamawati & Rusidi. 2015. Metodologi Penelitian Sistematis Usulan Penelitian dan Skripsi. IKOPIN Press, Sumedang.
- ANRPC. 2016. Karet (Alam).
- <https://www.indonesia-investments.com/id/bisnis/komoditas/karet/item185> [28 Januari 2022].
- Dantzig, G.B. & Thapa, M.N. 1997. *Linear Programming 1: Introduction*. Springer, New York.
- Emmalia Adriantantri & Sri Indriani. 2021. *Optimization of Production Planning Using Linear Programming*. *iJournals: International Journal of Software & Hardware Research in Engineering (IJSHRE)*, 9(11), 41-46.
- Heizer, J. & Render, B. 2008. *Operations Management, Edisi Ketujuh*. Salemba Empat: Jakarta.

- Sujud Syahril Birri Bashofi. 2019. Optimasi Jumlah Produksi Karet Setengah Jadi pada PT Indo Java Rubber Planting Co dengan Menggunakan Metode *Linear Programming*. *Jurnal Media Teknologi*, 6(1), 133-146.
- Tumpal & Irwan. 2013. Budi Daya & Teknologi Karet. Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta.
- Vera Devani & Putri Kartika. 2020. Optimasi Produksi *Crumb Rubber* dengan Menggunakan *Linear Programming*. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 8(2), 140-147, DOI: <http://dx.doi.org/10.24912/jitiuntar.v8i2.7298>