



Model Optimasi Biaya Produksi Pada Jaringan Rantai Pasok Karet Rakyat Menggunakan Pemrograman Linier

Fido Rizki*, M Izman Herdiansyah, Darius Antoni

Program Studi Magister Teknik Informatika, Universitas Bina Darma, Palembang, Indonesia

Email : ^{1,*}fidorizki@gmail.com, ²m.herdiansyah@binadarma.ac.id, ³darius.antoni@binadarma.ac.id

Email Penulis Korespondensi: fidorizki@gmail.com

Abstrak—Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengoptimasi biaya produksi pada jaringan rantai pasok karet rakyat dengan sampel data di Kabupaten Musirawas, masalah utama di perkebunan karet rakyat Kabupaten Musirawas yang belum mampu diatasi diantaranya adalah jaringan rantai pasok yang belum optimal dan efisien. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara penulis di Dinas Perkebunan Kabupaten Musirawas terdapat tiga saluran rantai pasok yang ada di Kabupaten Musirawas, yang pertama adalah dengan saluran Pekebun - Pengumpul Desa - Pengumpul Kecamatan - Pabrik Pengolah Bokar, yang kedua adalah Pekebun - Pengumpul Kecamatan - Pabrik Pengolah Bokar dan yang ketiga adalah Pekebun - UPPB - Pabrik Pengolah Bokar, penelitian ini menggunakan metode linier programming dalam menentukan rantai pasok yang paling efisien dan menguntungkan yang ada di Kabupaten Musirawas, untuk pengujian optimasi penulis menggunakan software LINGO 13.0, hasil dari pengujian yang telah dilakukan menggunakan software LINGO didapatkan bahwa rantai pasok yang optimal dan efisien adalah saluran ke 3.

Kata Kunci: Optimasi; Rantai Pasok; Karet; Linier Programming; Lingo

Abstract—The purpose of this research is to optimize the smallholder rubber supply chain with the sample data in Kabupaten Musirawas, The main problem in the people's rubber plantation in Musirawas Regency that has not been able to be resolved include the supply chain system that is not optimal and efficient. Based on the results of the author's observations and interviews at the Plantation Office of Kabupaten Musirawas, there are three supply chain channels in Kabupaten Musirawas, the first is through the channel of Planters - Village Collectors - Subdistrict Collectors - Bokar Processing Factories, the second is Planters - Subdistrict Collectors - Bokar Processing Plants and the third is Planters - UPPB - Bokar Processing Factory, this study uses a linear programming method in determining the most efficient and profitable supply chain in Kabupaten Musirawas, For optimization testing the author uses the LINGO 13.0 software, The results of tests that have been carried out using LINGO software show that the optimal and efficient supply chain is channel 3.

Keywords: Optimization; Supply Chain; Rubber; Linear Programming; Lingo

1. PENDAHULUAN

Sektor perkebunan mempunyai peranan yang penting dalam meningkatkan pendapatan pekebun. Pendapatan pekebun secara umum dipengaruhi oleh beberapa komponen, yaitu jumlah produksi, harga jual, dan biaya-biaya yang dikeluarkan pekebun dalam perkebunannya. Salah satu sub sektor pertanian adalah perkebunan yang merupakan pendukung utama sektor pertanian dalam menghasilkan devisa Negara, Tanaman karet merupakan salah satu komoditas ekspor perkebunan andalan Indonesia, bahkan Indonesia pernah menjadi produsen karet alam nomor satu di dunia yang sebagian besar tanaman ini diusahakan oleh rakyat.

Kabupaten Musirawas merupakan salah satu sentra produksi karet di Provinsi Sumatera Selatan, sehingga perkebunan karet merupakan salah satu sumber mata pencarian utama masyarakat. Kabupaten Musi Rawas memiliki areal perkebunan yang luas dimana potensi pengembangan sektor perkebunan khususnya tanaman karet di Kabupaten Musi Rawas didukung oleh potensi sumber daya alam yang melimpah dikarenakan Kabupaten Musi Rawas merupakan daerah agraris.

Supply Chain Management atau rantai pasok merupakan salah satu proses krusial dimana aliran bahan baku, informasi, serta keuangan antar pekebun pengumpul desa, pengumpul kecamatan UPPB dan pabrik pengolah bokar terjadi dalam tujuan memenuhi kebutuhan bokar pada pabrik [1][2]. Beberapa penelitian sebelumnya telah banyak membahas tentang optimasi pada rantai pasok karet diantaranya adalah pada penelitian [3] dalam penelitian tersebut membahas saluran pemasaran yang paling efisien yang digunakan oleh petani karet serta untuk mengetahui besarnya nilai keuntungan masing-masing lembaga pemasaran pada setiap saluran pemasaran, berdasarkan penelitian tersebut didapatkan saluran pemasaran yakni Petani - Pedagang Pengumpul - Pabrik.

Penelitian lain juga dijelaskan bahwa rantai pasok karet terdiri dari dua saluran yakni saluran KUB dan non KUB, Kelompok Usaha Bersama (KUB) merupakan suatu organisasi yang terdiri dari petani-petani yang memiliki kesamaan pandangan dan kebutuhan dapat digunakan sebagai wadah dalam mengembangkan dan melaksanakan kegiatan-kegiatan pemasaran, sedangkan non KUB adalah petani menjualkan langsung hasil karet ke pedagang perantara atau pengumpul [4].

Penelitian lain juga menjelaskan bahwa rantai pasok karet yang paling efisien adalah secara terorganisir dan tradisional. Saluran rantai pasok terorganisir terdiri Petani - Kelompok Tani - KUD - Kemitraan/Lelang - Pabrik Pengolah, sedangkan untuk saluran tradisional terdiri dari Petani - Pedagang Desa - Pedagang Besar - Pool Pabrik - Pabrik Pengolahan [5].



Berdasarkan hasil observasi dan wawancara penulis di Dinas Perkebunan Kabupaten Musirawas yang telah dilakukan terdapat tiga saluran rantai pasok yang ada di Kabupaten Musirawas, yang pertama adalah dengan pola Pekebun - Pengumpul Desa - Pengumpul Kecamatan - Pabrik Pengolah Bokar, yang kedua adalah Pekebun - Pengumpul Kecamatan - Pabrik Pengolah Bokar dan yang ketiga adalah Pekebun – UPPB - Pabrik Pengolah Bokar.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengoptimasikan biaya produksi pada jaringan rantai pasok yang paling efisien dengan cara melihat faktor input produksi yang dilakukan pada tiap saluran yang ada, pada penelitian [3][6] faktor input produksi yang mempengaruhi produksi karet adalah tenaga kerja, pupuk TSP dan herbisida, sedangkan dalam penelitian ini faktor input produksi yang digunakan adalah Pupuk, Pestisida, Asam Sulfat/Cuka Para, Tenaga Kerja, Biaya Operasional Desa dan Biaya Operasional Kecamatan

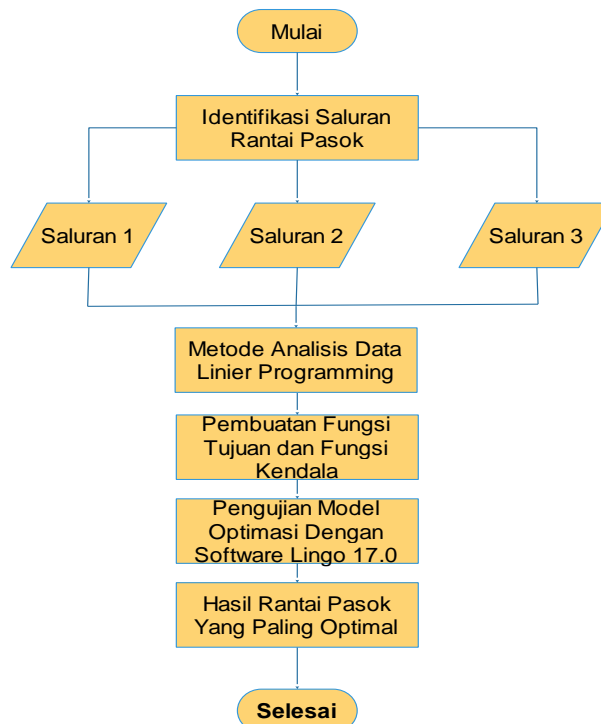
Oleh karena itu, penelitian ini sangat penting karena melalui rantai pasok yang optimal dapat lebih meningkatkan keuntungan yang diperoleh oleh pekebun dengan cara meminimasi biaya total dalam proses produksi dan distribusi.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan sebagai bentuk proses optimasi pada suatu jaringan rantai pasok karet di kabupaten musirawas dengan tujuan untuk mendapatkan rantai pasok yang paling menguntungkan di tingkat pekebun atau kelompok pekebun dibandingkan dengan rantai pasok yang ada, dalam penelitian ini terdapat tiga saluran rantai pasok yang ada yakni yang pertama rantai pasok yang terdiri dari Pekebun/Kelompok Pekebun – Pengumpul Desa – Pengumpul Kecamatan – Pabrik Pengolah Bokar, selanjutnya rantai pasok yang kedua adalah Pekebun/Kelompok Pekebun – Pengumpul Kecamatan – Pabrik Pengolah Bokar dan saluran rantai pasok yang terakhir adalah Pekebun/Kelompok Pekebun –UPPB – Pabrik Pengolah Bokar, dimana diagram alir proses penelitiannya digambarkan pada gambar 1.

2.1 Diagram Alir Penelitian

Pada gambar diagram alir di bawah dapat dijelaskan bahwa penelitian dimulai dengan mengidentifikasi saluran rantai pasok karet yang ada di Kabupaten Musirawas, berdasarkan hasil observasi dilapangan didapatkan lah tiga saluran rantai pasok yang ada di kabupaten musirawas yaitu saluran 1, salurn 2 dan saluran 3 seperti yang dijelaskan diatas, selanjutnya setelah didapatkan saluran rantai pasok yang ada di Kabupaten Musirawas peneliti melakukan analisis data untuk mendapatkan saluran rantai pasok yang paling optimal dengan menggunakan metode analisis data linier programming, dengan menentukan fungsi tujuan dan fungsi kendala/batasan yang akan digunakan untuk analisis data yang ada, selanjutnya setelah peneliti berhasil menentukan fungsi tujuan dan fungsi kendala/batasan dilakukan pengujian model analisis data tersebut dengan software Lingo versi 17.0, hasil dari pengujian tersebut dapat diketahui saluran rantai pasok mana yang paling optimal.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian



2.2 Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder, Sumber data primer adalah sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data baik yang bersifat kualitatif maupun kuantitatif [7], data primer diperoleh dari wawancara mendalam (indept interview) dengan pelaku saluran rantai pasok. Data primer yang dikumpulkan mencakup kondisi saluran rantai pasok, harga, bahan olah karet dan biaya produksi di tingkat pekebun. Data primer juga diperoleh dari data historis di Dinas Perkebunan Kabupaten Musirawas mengenai jumlah penjualan bahan olah karet (bokar). Data sekunder adalah sumber data yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data, tetapi melihat orang lain atau dengan dokumen [7], Data sekunder diperoleh melalui literatur, data-data relevan yang dikeluarkan oleh lembaga-lembaga pemerintah atau instansi terkait, artikel, jurnal, dan penelitian-penelitian terdahulu yang mendukung penelitian.

2.3 Metode Penelitian dan Pengambilan Sampel

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode kuantitatif, merupakan suatu bentuk penelitian yang berdasarkan data yang dikumpulkan selama penelitian secara sistematis mengenai fakta-fakta yang akurat dan sifat-sifat dari obyek yang diteliti dengan menggabungkan hubungan antar variabel yang terlibat didalamnya, kemudian diinterpretasikan berdasarkan teori-teori dan literatur-literatur yang berhubungan dengan penelitian ini dan bertujuan menggambarkan fenomena atau gejala sosial secara kuantitatif atau menjelaskan bagaimana fenomena atau gejala sosial yang terjadi dimasyarakat saling berhubungan satu sama lain[8][9].

Penentuan responden penelitian dilakukan dengan metode purposive sampling berdasarkan pertimbangan tertentu [7]. Pemilihan dan penentuan responden didasarkan atas ciri-ciri tertentu yaitu pekebun yang melakukan pengolahan bokar dengan menggunakan lahan sendiri serta pekebun yang memiliki lahan 4Ha dan pekebun yang memiliki pembukuan yang tersusun sehingga memudahkan untuk melihat data produksi dan harga yang diterima.

2.4 Metode Analisis Data

Data yang telah berhasil dikumpulkan, kemudian dilakukan analisis secara kuantitatif dan selanjutnya dilakukan analisis sesuai dengan tujuan penelitian. Metode analisis data yang digunakan pada tujuan penelitian ini meliputi 1. Tujuan 1, untuk mengetahui rantai pasok pemasaran berdasarkan hasil observasi dan wawancara penulis di Dinas Perkebunan Kabupaten

Musirawas yang telah dilakukan terdapat 3 saluran rantai pasok yang ada di Kabupaten Musirawas

2. Tujuan 2, untuk mengetahui rantai pasok yang lebih menguntungkan yang diterima pekebun atau kelompok pekebun dan mengoptimalkan penggunaan input faktor produksi yang dilakukan dengan cara menganalisis kegiatan produksi dan pemasaran pekebun melalui analisis *Linier Proqramming*.

Program linear (Linear Programming yang disingkat LP) merupakan salah satu teknik Operating Research yang digunakan paling luas dan diketahui dengan baik. Program Linear merupakan metode matematika dalam mengalokasikan sumber daya yang langka untuk mencapai tujuan. Program Linear (Linear Programming) merupakan sebuah teknik matematika yang didesain untuk membantu para manajer operasi dalam merencanakan dan membuat keputusan yang diperlukan untuk jmengalokasikan sumber daya [7][10].

Tujuan analisis data tersebut adalah untuk memberikan gambaran kondisi rantai pasok produk karet di Kabupaten Musirawas, Fungsi kendala atau batasan yang telah ditentukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut untuk saluran satu dan saluran dua terdiri dari kendala biaya penggunaan pupuk, biaya penggunaan pestisida, biaya penggunaan asam sulfat(bahan penolong), dan biaya penggunaan tenaga kerja dalam proses pengolahan lateks sehingga menjadi bokar siap jual sedangkan untuk saluran tiga sedikit berbeda dari saluran satu dan saluran dua dikarenakan saluran tiga tidak menggunakan bahan penolong karena proses pengolahan lateks dilakukan di UPPB, adapun kendala pada saluran tiga adalah kendala biaya penggunaan pupuk, biaya penggunaan pestisida dan biaya penggunaan tenaga kerja dalam proses pengolahan lateks sehingga menjadi bokar siap jual

Untuk mengetahui tingkat produksi dan alokasi sumberdaya optimal digunakan program linear dengan tujuan untuk menentukan saluran mana yang paling menguntungkan di tingkat pekebun dan kelompok pekebun agar keuntungan yang diterima dapat optimal.

2.5 Metode Pengujian Analisis

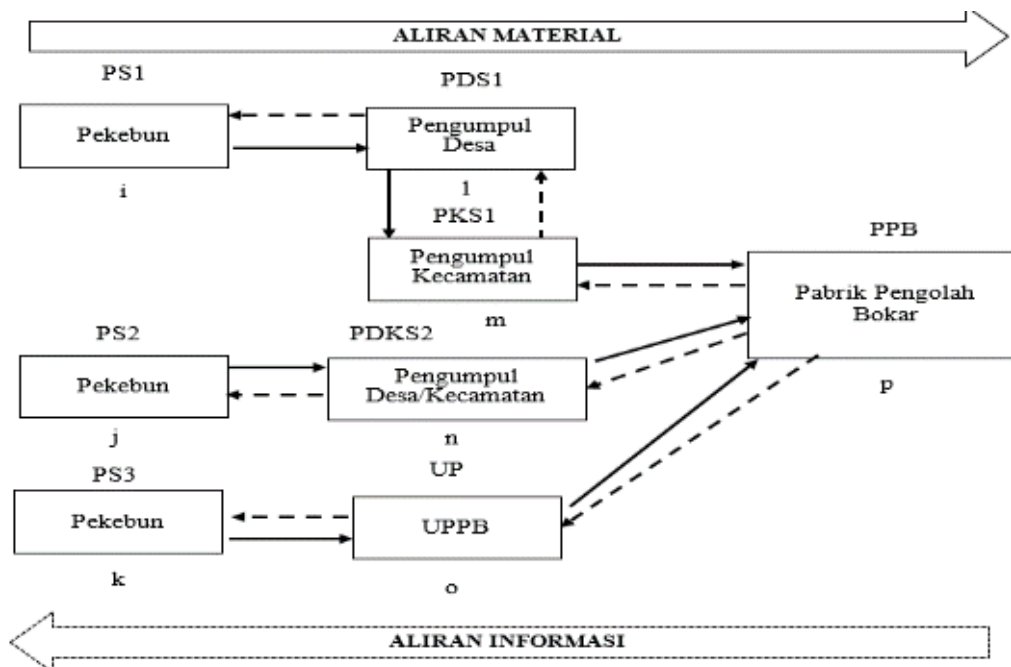
Solusi model akan dicari menggunakan software LINGO 13.0 secara simultan/sekaligus dengan metode Branch and Bound. Software LINGO 13.0 yang digunakan dalam penelitian ini adalah khusus untuk edukasi, dimana terdapat batas maksimum kendala, variabel, integer variabel, non linear variabel, dan global variabel. Software tersebut hanya maksimal mampu menjalankan 4000 kendala, 8000 variabel, 800 integer variabel, 800 non linear variabel, dan 20 global variabel. Model yang dikembangkan masih dalam batasan maksimum LINGO 13.0 tersebut, sehingga model masih bisa dikerjakan dengan menggunakan software tersebut. Pencarian solusi ini juga memanfaatkan spreadsheet Ms. Excel sebagai tools pembantu. Software LINGO 13.0 mengimpor data dari Ms. Excel dan solusi di ekspor menuju Ms. Excel lagi dengan menggunakan fungsi @OLE yang terdapat pada LINGO. Proses ini memudahkan bagi pengguna untuk menginput data maupun melihat solusi, mengingat penggunaan spreadsheet Ms. Excel yang tinggi di lapangan [11]



2.6 Proses Perancangan

2.6.1 Saluran Pasok Karet Rakyat di Kabupaten Musirawas

Pada gambar di bawah ini, dua saluran rantai pasok karet rakyat di Kabupaten Musirawas diketahui ada tiga saluran pada rantai pasok yakni saluran satu terdiri dari Pekebun Saluran 1 (PS1) Pengumpul Desa Saluran 1 (PDS1) Pengumpul Kecamatan Saluran 1 (PKS1) dan Pabrik Pengolah Bokar (PPB), saluran dua terdiri dari Pekebun Saluran 2 (PS2) Pengumpul Desa/Kecamatan Saluran 2 (PDKS2) (PKS1) dan Pabrik Pengolah Bokar (PPB), untuk saluran tiga yakni Pekebun Saluran 3 (PS3) UPPB (UP) dan Pabrik Pengolah Bokar (PPB).



Gambar 2. Saluran Rantai Pasok Karet[12]

2.6.2 Faktor-faktor Pengadaan Bahan Baku Lateks

Faktor produksi usaha perkebunan merupakan semua keperluan yang dikeluarkan oleh pekebun pada tanaman yang sedang diusahakan. Tujuannya yaitu agar tanaman tersebut mampu tumbuh dan mampu menghasilkan lateks. Input faktor produksi sangat berpengaruh terhadap hasil produksi yang diperoleh pekebun. Input faktor produksi usaha perkebun dalam penelitian ini meliputi pupuk, pestisida, asam sulfat dan tenaga kerja serta biaya operasional.

a. Pupuk

Pupuk merupakan faktor pendukung utama yang dapat menjaga dan menunjang tingkat produktivitas usaha perkebunan karet. Pemupukan bertujuan untuk membantu menyuburkan tanah sehingga membantu tanaman untuk mendapatkan hara [13][14]. Penggunaan pupuk dengan dosis yang tepat akan mampu mengoptimalkan biaya produksi usaha perkebunan. Penggunaan pupuk yang ideal untuk pohon karet pada Tabel 1 dibawah ini

Tabel 1. Penggunaan Ideal Pupuk Usaha Perkebunan Karet dalam lahan 4 Ha

Jenis Pupuk	Penggunaan Pupuk Ideal Selama 6 Bulan (Dalam Lahan 4 Ha)	Harga Pupuk/Kg	Biaya Penggunaan Pupuk Ideal Selama 6 Bulan/Ha
Pupuk Urea	200 Kg	Rp. 2500	Rp. 500.000

Sumber : Analisis Data Primer 2020

Berdasarkan tabel 1 penggunaan pupuk yang ideal adalah pupuk urea, pupuk urea adalah pupuk yang sering atau paling banyak digunakan oleh pekebun di Kabupaten Musirawas, dimana penggunaan pupuk sebesar 50 Kg/Ha dalam 6 bulan sekali dengan harga pupuk Urea Rp. 125.000/Sak (menyesuaikan harga pasar), 1 sak sama dengan 50 Kg.

b. Pestisida

Pestisida merupakan input faktor produksi yang digunakan untuk membantu pekebun dalam pengendalian hama [13][14]. Banyaknya hama yang menyerang pohon karet akan semakin banyak pestisida yang harus disediakan



oleh pekebun, sehingga diperlukan langkah yang bijak dalam penggunaan pestisida, penggunaan pestisida dilakukan 6 bulan sekali. Penggunaan pestisida untuk pohon karet yang ideal di disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Penggunaan Pestisida

Jenis Pestisida	Penggunaan Pestisida Selama 6 Bulan Lt/Ha	Harga/Lt	Biaya Penggunana Pesetisida Ideal/Ha
Round Up	10 Lt	Rp. 70.000	Rp. 700.000

Sumber : Analisis Data Primer 2020

c. Asam Sulfat / Cuka Para

Asam sulfat merupakan bahan pengawet yang larut air sehingga dapat digunakan dengan metode rendaman [15]. Teknik Industri Pada umumnya pekebun menggunakan asam sulfat atau cuka parah sebagai bahan kougulum, berbeda dengan koagulan anjuran yakni asam semut. Sejumlah pekebun mengatakan bahwa alasan penggunaan koagulan asam sulfat diantaranya adalah harga bahan yang relatif lebih murah (Rp 10.000 per botol) dibandingkan dengan asam semut serta untuk memperoleh daya ikat air yang lebih baik. Asam sulfat diyakini lebih mampu mempertahankan kadar air pada bantalan bokar sehingga penyusutan karet dapat diminimisasi. Selain itu proses pembekuan bokar relatif cepat dibanding menggunakan asam semut, bokar yang baru saja dicetak akan segera membeku dan dapat dijual langsung oleh pekebun.

Asam sulfat merupakan cairan jernih, tidak berwarna dan mudah larut dalam air. Asam sulfat dapat merusak mutu karet yang digumpalkan dan secara tidak langsung telah mengalami penurunan kualitas bokar yang disebabkan adanya zat asam yang sangat kuat yang terkandung dalam asam cuka dan memicu ketidak stabilan harga. Disamping terjadi kerusakan pada mutu karet, penggunaan bahan koagulan tersebut menghasilkan bau busuk yang sangat mengganggu masyarakat di sekitar pekebun yang mengolah hasil lateksnya.

Tabel 3. Penggunaan Asam Sulfat / Cuka Para

Jenis Pembeku	Penggunaan Asam Sulfat Kg/Lt	Harga Asam Sulfat/Lt
Asam Sulfat / Cuka Para	0.08	Rp. 11.000

Sumber : Analisis Data Primer 2020

Tabel 4. Penggunaan Asam Semut

Jenis Pembeku	Penggunaan Asam Semut Kg/Lt	Harga Asam Semut /Lt
Asam Sulfat / Cuka Para	0.06	Rp. 40.000

Sumber : Analisis Data Primer 2020

d. Tenaga Kerja dan Biaya Operasional Desa dan Biaya Operasional Kecamatan

Penggunaan tenaga kerja dalam usaha perkebunan merupakan faktor penting dalam menunjang produktifitas yang optimal. Kemampuan pekebun menyediakan tenaga kerja dari dalam rumah tangga sangat terbatas, sehingga pekebun harus menggunakan tenaga kerja dari luar rumah tangga. Berikut merupakan penggunaan tenaga kerja baik dari dalam maupun luar rumah tangga pekebun. Hal ini disajikan pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5. Upah Tenaga Kerja

Kegiatan	Upah HOK
Pemupukan dan Pengendalian	Rp. 100.000/ Kegiatan
Penyadapan dan Pengolahan Lateks	Rp. 80.000/ Kegiatan

Sumber : Analisis Data Primer 2020

Biaya operasional desa merupakan biaya yang dikeluarkan pengumpul desa dalam penjualan bokar, dari hasil penelitian yang telah dilakukan pengumpul desa akan langsung mengambil bokar langsung ke rumah pekebun.

Tabel 6. Biaya Operasional Pengumpul Kecamatan

Kegiatan	Biaya Per Kg
Biaya Operasioanal Pengumpul Desa	Rp. 1000

Sumber : Analisis Data Primer 2020



Tabel 7. Biaya Operasional Pengumpul Desa

Kegiatan	Biaya Per Kg
Biaya Operasioanal Pengumpul Desa	Rp. 1500

Sumber : Analisis Data Primer 2020

Biaya operasional UPPB merupakan biaya yang dikeluarkan oleh UPPB dalam mengolah dan menjual bokar

Tabel 8. Biaya Operasional UPPB

Kegiatan	Biaya Per Kg
Biaya Operasioanal UPPB	Rp. 1000

Sumber : Analisis Data Primer 2020

2.7 Model Optimasi Usaha Perkebunan Karet Rakyat

Dalam optimalisasi produksi diperlukan model matematis yang mendukung untuk memperoleh hasil optimal yang diharapkan. Model matematis yang dibangun mempunyai fungsi tujuan dan fungsi kendala dalam proses meminimasi biaya total fungsi kendala menjelaskan berbagai batasan yang ditemui dalam meminimasi biaya total sehingga mendapatkan keuntungan yang maksimal. Fungsi tujuan dan fungsi kendala yang telah dibangun tersebut mempunyai variabel – variabel penyusun yang mewakili sejumlah produk akhir yakni BOKAR.

1. Saluran 1

a. Fungsi Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh komposisi produksi bokar yang tepat untuk memberikan keuntungan maksimal bagi pekebun. Keuntungan per bulan diperoleh dari jumlah produksi bokar yang diproduksi pada 12 periode penjualan.

Formula optimasi rantai pasok karet rakyat diperoleh sebagai berikut :

$$MAX Z = \sum_{m \in PKS1} \sum_{l \in PDS1} \sum_{i \in PS1} (HAPAp_m - BOPKS1A_{ml} - BOPDS1A_{li} - BASAS1i \times XA_{il} + HAPBp_m - BOPKS1B_{ml} - BOPDS1B_{li} - BASBS1i \times XB_{il}) - BPKS1i - BPSS1i - BTKS1i \quad (1)$$

- Keterangan :
- HAPAp_m = Harga Awal Bokar Jenis A Per Kg di Pabrik (p) ke Pengumpul Kecamatan (m)
 - BOPKS1A_{ml} = Total Biaya Operasional Pengumpul Kecamatan (m) ke Pengumpul Desa (l) Per Kg Bokar Jenis A Pada Saluran 1
 - BOPDS1A_{li} = Total Biaya Operasional Pengumpul Desa (l) ke Pekebun (i) Per Kg Bokar Jenis A Pada Saluran 1
 - BASAS1_i = Total Penggunaan Biaya Asam Sulfat Jenis Karet A Pekebun (i) Pada Saluran 1
 - BASBS1_i = Total Penggunaan Biaya Asam Sulfat Jenis Karet B Pekebun (i) Pada Saluran 1
 - XA_{il} = Total Penjualan Bokar Jenis A pada Pekebun (i) ke Pengeumpul Desa (l) Pada Saluran 1
 - HAPBp_m = Harga Awal Bokar Jenis B Per Kg di Pabrik (p) ke Pengumpul Kecamatan (m)
 - BOPKS1B_{ml} = Total Biaya Operasional Pengumpul Kecamatan (m) ke Pengumpul Desa (l) Per Kg Bokar Jenis B Pada Saluran 1
 - BOPDS1B_{li} = Total Biaya Operasional Pengumpul Desa (l) ke Pekebun (i) Per Kg Bokar Jenis B Pada Saluran 1
 - XB_{il} = Total Penjualan Bokar Jenis B pada Pekebun (i) ke Pengeumpul Desa (l) Pada Saluran 1
 - BPKS1_i = Total Biaya Penggunaan Pupuk Pada Saluran 1
 - BPSS1_i = Total Biaya Penggunaan Pestisida Pekebun Pada Saluran 1
 - BTKS1_i = Total Biaya Tenaga Kerja Pekebun (i) Pada Saluran 1

Berdasarkan tabel keuntungan produksi diatas, diperoleh formulasi untuk menentukan nilai keuntungan maksimal dari produksi bokar di Saluran rantai pasok 1 pada Pekebun yang ada di Kabupaten Musirawas yaitu :

b. Perumusan Variabel Keputusan

Pada penelitian ditetapkan 2 variabel keputusan sehingga diperoleh formula variabel keputusan, yaitu:

- CA_{il} = Keuntungan bokar jenis A yang dijual oleh Pekebun (i) ke Pengumpul Desa (l) per bulan Pada Saluran 1
- CB_{il} = Keuntungan bokar jenis B yang dijual oleh Pekebun (i) ke Pengumpul Desa (l) per bulan Pada Saluran 1

c. Fungsi Kendala/Fungsi Batasan



Fungsi kendala batasan dilakukan untuk menentukan batasan yang membatasi faktor-faktor produksi. Fungsi kendala diformulasikan sebagai berikut:

- 1). Kendala Biaya Penggunaan Pupuk Pada Pekebun Saluran 1 (PS1), berdasarkan hasil observasi dan wawancara penulis pada Pekebun dan Dinas Perkebunan Kabupaten Musi Rawas didapatkan bahwa biaya penggunaan pupuk yang paling ideal dalam luas lahan 4Ha selama 6 bulan adalah sebanyak 200 Kg dimana harga pupuk saat itu adalah Rp. 2.500 Per/Kg dapat dilihat pada tabel 1 diatas.

$$\sum_{i \in PS1} BPKS1i \leq 500000$$

Keterangan :
 BPKS1_i = Total Biaya Penggunaan Pupuk Pada Pekebun Saluran 1

- 2). Kendala Penggunaan Biaya Pestisida Pada Pekebun Saluran 1 (PS1), berdasarkan hasil observasi dan wawancara penulis pada Pekebun dan Dinas Perkebunan Kabupaten Musi Rawas didapatkan bahwa biaya penggunaan pestisida yang paling ideal dalam luas lahan 4Ha selama 6 bulan adalah sebanyak 10 Lt dimana harga pestisida saat itu adalah Rp. 70.000/Liter dapat dilihat pada tabel 2 diatas

$$\sum_{i \in PS1} BPSS1 \leq 700000$$

Keterangan :
 BPSS1 = Total Penggunaan Biaya Pestisida Pada Pekebun Saluran 1

- 3). Kendala Biaya Penggunaan Asam Sulfat atau bahan penolong, berdasarkan hasil observasi dan wawancara penulis pada Pekebun dan Dinas Perkebunan Kabupaten Musi Rawas didapatkan bahwa rata rata biaya penggunaan asam sulfat adalah 0.08 Liter dalam 1 Kg Bokar.

$$\sum_{i \in PS1} BASA1i \leq 2100000$$

$$\sum_{i \in PS1} BASBS1i \leq 900000$$

Keterangan :
 BAS1i = Total Penggunaan Biaya Asam Sulfat Jenis Karet A
 BBS1i = Total Penggunaan Biaya Asam Sulfat Jenis Karet B

- 4). Kendala Biaya Tenaga Kerja Pada Pekebun Saluran 1 (PS1), berdasarkan hasil observasi dan wawancara penulis pada Pekebun dan Dinas Perkebunan Kabupaten Musi Rawas didapatkan bahwa biaya tenaga kerja yang dikeluarkan oleh pekebun dalam luas lahan 4Ha selama 6 bulan adalah untuk Pemupukan dan Pengendalian sebesar Rp.100.000 /Kegiatan dan Orang dan untuk Penyadapan dan Pengolahan Lateks Rp. 80.000 Perorang/Kegiatan

$$\sum_{i \in PS1} BTKS1i \leq 7800000$$

Keterangan :
 BTKS1_i = Total Biaya Tenaga Kerja Bokar Pada Pekebun Saluran 1

2. Saluran 2
a. Fungsi Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh komposisi produksi bokar yang tepat untuk memberikan keuntungan maksimal bagi pekebun. Keuntungan per bulan diperoleh dari jumlah produksi bokar yang diproduksi pada 12 periode penjualan.

Formula optimasi rantai pasok karet rakyat diperoleh sebagai berikut :

$$MAX Z = \sum_{m \in PDKS1} \sum_{j \in PS1} (HAPApn - BOPDKS2Anj - BASAS1i \times XAj + HAPBpn - BOPDKS2Bnj - BASBS1i \times XBj) - BPKS2j - BPSS2j - BTKS2j \quad (2)$$

Keterangan :
 HAPA_{pm} = Harga Awal Bokar Jenis A Per Kg di Pabrik (p) ke Pengumpul Kecamatan (m)



BOPKDS2A _{nj}	= Total Biaya Operasional Pengumpul Kecamatan (n) ke Pekebun (j) Per Kg Bokar Jenis A Pada Saluran 2
BASAS2 _j	= Total Biaya Penggunaan Asam Sulfat Jenis Karet A Pada Saluran 2
BASBS2 _j	= Total Biaya Penggunaan Asam Sulfat Jenis Karet B Pada Saluran 2
XA _{jn}	= Total Penjualan Bokar Jenis A pada Pekebun (j) ke Pengeumpul Desa/Kecamatan (n) Pada Saluran 2
XB _{jn}	= Total Penjualan Bokar Jenis B pada Pekebun (j) ke Pengeumpul Desa/Kecamatan (n) Pada Saluran 2
HAPB _{pm}	= Harga Awal Bokar Jenis B Per Kg di Pabrik (p) ke Pengumpul Kecamatan (m)
BOPKDS2B _{nj}	= Total Biaya Operasional Pengumpul Kecamatan (n) ke Pekebun (j) Per Kg Bokar Jenis B Pada Saluran 2
BPKS2 _j	= Total Penggunaan Biaya Pupuk Pada Saluran 2
BPSS2 _j	= Total Penggunaan Biaya Pestisida Pada Saluran 2
BTKS2 _j	= Total Biaya Tenaga Kerja Pekebun (j) Pada Saluran 2

Berdasarkan tabel keuntungan produksi diatas, diperoleh formulasi untuk menentukan nilai keuntungan maksimal dari produksi bokar di Saluran rantai pasok 2 pada Pekebun yang ada di Kabupaten Musirawas yaitu :

b. Perumusan Variabel Keputusan

Pada penelitian ditetapkan 2 variabel keputusan sehingga diperoleh formula variabel keputusan, yaitu:

XA _{jn}	= Keuntungan bokar jenis A yang dijual oleh Pekebun (j) ke Pengumpul Desa/Kecamatan (n) per bulan Pada Saluran 2
XB _{jn}	= Keuntungan bokar jenis B yang dijual oleh Pekebun (j) ke Pengumpul Desa (n) per bulan Pada Saluran 2

c. Fungsi Kendala/Fungsi Batasan

- 1). Kendala Penggunaan Pupuk Pada Pekebun Saluran 2 (PS2), berdasarkan hasil observasi dan wawancara penulis pada Pekebun dan Dinas Perkebunan Kabupaten Musi Rawas didapatkan bahwa biaya penggunaan pupuk yang paling ideal dalam luas lahan 4Ha selama 6 bulan adalah sebanyak 200 Kg dimana harga pupuk saat itu adalah Rp. 2.500 Per/Kg dapat dilihat pada tabel 1 diatas.

$$\sum_{j \in PS1} BPKS1j \leq 500000$$

Keterangan :
BBXA_j = Total Penggunaan Biaya Pupuk Pada Pekebun Saluran 2

- 2). Kendala Penggunaan Biaya Pestisida Pada Pekebun Saluran 2 (PS2), berdasarkan hasil observasi dan wawancara penulis pada Pekebun dan Dinas Perkebunan Kabupaten Musi Rawas didapatkan bahwa biaya penggunaan pestisida yang paling ideal dalam luas lahan 4Ha selama 6 bulan adalah sebanyak 10 Lt dimana harga pestisida saat itu adalah Rp. 70.000/Liter dapat dilihat pada tabel 2 diatas

$$\sum_{j \in PS2} BPSS2j \leq 750000$$

Keterangan :
BPSS2_j = Total Penggunaan Biaya Pestisida Pada Pekebun Saluran 2,

- 3). Kendala Penggunaan Biaya Asam Sulfat Pada Pekebun Saluran 2 (PS2), berdasarkan hasil observasi dan wawancara penulis pada Pekebun dan Dinas Perkebunan Kabupaten Musi Rawas didapatkan bahwa rata rata biaya penggunaan asam sulfat adalah 0.08 Liter dalam 1 Kg Bokar.

$$\sum_{i \in PS1} BASA2i \leq 2100000$$

$$\sum_{i \in PS1} BASBS2i \leq 900000$$

Keterangan :

BAS12i = Total Penggunaan Biaya Asam Sulfat Jenis Karet A

BBS2i = Total Penggunaan Biaya Asam Sulfat Jenis Karet B



- 4). Kendala Biaya Tenaga Kerja Pada Pekebun Saluran 2 (PS2), berdasarkan hasil observasi dan wawancara penulis pada Pekebun dan Dinas Perkebunan Kabupaten Musi Rawas didapatkan bahwa biaya tenaga kerja yang dikeluarkan oleh pekebun dalam luas lahan 4Ha selama 6 bulan adalah untuk Pemupukan dan Pengendalian sebesar Rp.100.000 /Kegiatan dan Orang dan untuk Penyadapan dan Pengolahan Lateks Rp. 80.000 Perorang/Kegiatan

$$\sum_{j \in PS2} BTKS2j \leq 7800000$$

Keterangan :

BTKS2_j = Total Biaya Tenaga Kerja Bokar Pekebun Saluran 2

3. Saluran 3

a. Fungsi Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh komposisi produksi bokar yang tepat untuk memberikan keuntungan maksimal bagi pekebun. Keuntungan per bulan diperoleh dari jumlah produksi bokar yang diproduksi pada satu periode penjualan.

Formula optimasi rantai pasok karet rakyat diperoleh sebagai berikut :

$$MAX Z = \sum_{o \in UP} \sum_{k \in PS3} HAPAp_o - BOUPAok - BTKS3Ak \times XAko \quad (3)$$

Keterangan :

HAPAp_o = Harga Awal Bokar Jenis A Per Kg di Pabrik (p) ke UPPB (o)

BOUPA_{ok} = Total Biaya Operasional UPPB (o) ke Pekebun (k) Per Kg Bokar Jenis A Pada Saluran 3

BTKS3A_k = Total Biaya Tenaga Kerja Pekebun (k) Per Kg Bokar Jenis A Pada Saluran 3

XA_{ko} = Total Penjualan Bokar Jenis A pada Pekebun (k) ke UPPB (o) Pada Saluran 3

Berdasarkan tabel keuntungan produksi diatas, diperoleh formulasi untuk menentukan nilai keuntungan maksimal dari produksi bokar di Saluran rantai pasok 3 pada Pekebun yang ada di Kabupaten Musirawas yaitu:

b. Perumusan Variabel Keputusan

Pada penelitian ditetapkan 2 variabel keputusan sehingga diperoleh formula variabel keputusan, yaitu:

XA_{jn} = Keuntungan bokar jenis A yang dijual oleh Pekebun (k) ke UPPB (n) per bulan Pada Saluran 3

c. Fungsi Kendala/Fungsi Batasan

Fungsi kendala batasan dilakukan untuk menentukan batasan yang membatasi faktor-faktor produksi. Fungsi kendala diformulasikan sebagai berikut:

- 1). Kendala Penggunaan Pupuk Pada Pekebun Saluran 3 (PS3), berdasarkan hasil observasi dan wawancara penulis pada Pekebun dan Dinas Perkebunan Kabupaten Musi Rawas didapatkan bahwa biaya penggunaan pupuk yang paling ideal dalam luas lahan 4Ha selama 6 bulan adalah sebanyak 200 Kg dimana harga pupuk saat itu adalah Rp. 2.500 Per/Kg dapat dilihat pada tabel 1 diatas

$$\sum_{j \in PS3} BPKS2K \leq 500000$$

Keterangan :

BPKS2_k = Total Penggunaan Biaya Pupuk Pada Pekebun Saluran 3

- 2). Kendala Penggunaan Biaya Pestisida Pada Pekebun Saluran 3 (PS3), berdasarkan hasil observasi dan wawancara penulis pada Pekebun dan Dinas Perkebunan Kabupaten Musi Rawas didapatkan bahwa biaya penggunaan pestisida yang paling ideal dalam luas lahan 4Ha selama 6 bulan adalah sebanyak 10 Lt dimana harga pestisida saat itu adalah Rp. 70.000/Liter dapat dilihat pada tabel 2 diatas

$$\sum_{j \in PS3} BPSS2K \leq 750000$$

Keterangan :

BPSS3_k = Total Penggunaan Biaya Pestisida Pada Pekebun Saluran 3

- 3). Kendala Biaya Tenaga Kerja Pada Pekebun Saluran 3 (PS3), berdasarkan hasil observasi dan wawancara penulis pada Pekebun dan Dinas Perkebunan Kabupaten Musi Rawas didapatkan bahwa biaya tenaga kerja yang dikeluarkan oleh pekebun dalam luas lahan 4Ha selama 6 bulan adalah untuk Pemupukan dan



Pengendalian sebesar Rp.100.000 /Kegiatan dan Orang dan untuk Penyadapan dan Pengolahan Lateks Rp. 80.000 Perorang/Kegiatan

$$\sum_{j \in PS3} BTKS3k \leq 7800000$$

Keterangan :

BTKS_{3k} = Total Biaya Tenaga Kerja Bokar Pekebun Saluran 3

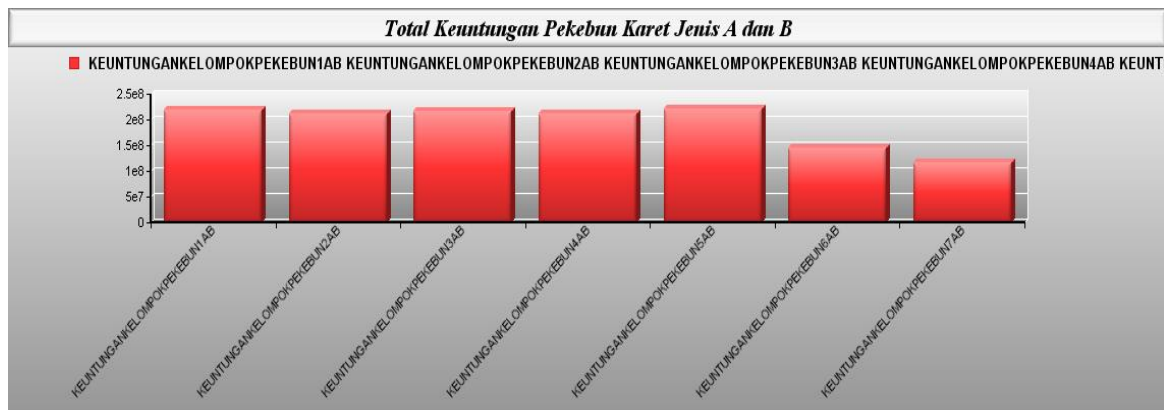
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Model Optimasi

Pengujian model optimasi pada penelitian menggunakan Software Lingo 17.0, pengujian model optimasi dilakukan persaluran, dimana terdapat 3 model saluran yang akan diuji menggunakan Software Lingo 17.0, tiap saluran yang akan diuji mempunyai fungsi batasan/kendala yang berbeda-beda, adapun hasil pengujian yang telah dilakukan dapat dilihat dibawah ini :

3.1.1 Saluran 1

Hasil dari pengujian model optimasi yang telah dilakukan pada saluran 1 didapatkan bawah Rata-rata pekebun karet di Kabupaten Musirawas dalam satu kali periode penjualan mendapatkan keuntungan sebagai berikut:



Gambar 3. Total Keuntungan Pekebun Karet Jenis A dan Jenis B Selama 12 Periode Penjualan

Berdasarkan Gambar 3 hasil analisis perencanaan optimasi rantai pasok pada usaha perkebunan karet rakyat diperoleh bahwa total keuntungan yang diperoleh oleh Kelompok Pekebun adalah sebagai berikut, Kelompok Pekebun 1 mendapatkan keuntungan Rp.219.114.200, Kelompok Pekebun 2 mendapatkan keuntungan Rp. 211.374.300, Kelompok Pekebun 3 mendapatkan keuntungan Rp. 216.755.500, Kelompok Pekebun 4 mendapatkan keuntungan Rp.212.009.800, Kelompok Pekebun 5 mendapatkan keuntungan Rp.220.761.100, Kelompok Pekebun 6 mendapatkan keuntungan Rp.144.704.500 , Kelompok Pekebun 7 mendapatkan keuntungan Rp.762.530.000 pada saluran 1.

Berdasarkan pendapatan yang diperoleh menunjukkan bahwa pendapatan pekebun karet dilapangan masih lebih rendah dari perencanaan pendapatan maksimal. Beberapa hal yang menyebabkan rendahnya pendapatan pekebun adalah rendahnya harga jual bokar yang diterima oleh pekebun yang disebabkan oleh pekebun tidak memanfaatkan secara optimal sumber daya sumber daya yang ada, dan pekebun banyak menjual bokar secara mingguan atau jenis karet B.

Analisis usaha perkebunan dengan linear programming juga dapat dilihat berdasarkan kendala atau batasan yang ada. Kendala yang dihadapi pekebun adalah kurang nya pengetahuan tentang penggunaan faktor produksi yang baik sehingga dapat menghasilkan lebih banyak bokar, dalam fakta dilapangan pekebun tidak secara teratur dan rutin dalam melakukan pemupukan dan perawatan yang menyebabkan rendahnya kualitas hasil dari pohon karet tersebut. Kendala lain yang dihadapi oleh pekebun di Kabupaten Musirawas adalah kurang nya pengetahuan dalam mengolah bokar yang baik dan benar, pengolahan bokar yang baik dan benar akan menghasilkan Kadar Karet Kering Bokar yang lebih tinggi juga, fakta dilapangan banyak pekebun yang salah dalam melakukan pengolahan bokar, dalam pengolahan bokar pekebun biasanya menggunakan bahan penolong yang bukan anjuran yakni asam sulfat, sedangkan bahan penolong anjuran adalah asam semut, faktor lain yang juga menjadi kendala adalah banyak nya pekebun yang menjual bokar nya secara harian.

Hal tersebut membuat petani harus lebih cermat dalam mempertimbangkan dan merencanakan usaha perkebunanya pada pemupukan dan pengendalian yang akan datang sehingga produktivitas dapat meningkat serta menggunakan bahan penolong sesuai anjuran pemerintah sehingga dapat meningkatkan kualitas dari bokar yang akan dijual.



Tabel 9. Fungsi Batasan/Kendala Saluran 1

No	Fungsi Batasan/Kendala	Nilai Slack/Surplus	Nilai Dual
1	Fungsi Batasan Pupuk	101000.0	1
2	Fungsi Batasan Pestisida	1950000.	1
3	Fungsi Batasan Bahan Penolong	5716000.	1
4	Fungsi Batasan Tenaga Kerja	5920000.	1

Berdasarkan tabel 9 dapat dilihat dari kendala penggunaan pupuk, pestisida, asamsulfat dan tenagakerja menunjukkan bahwa pekebum belum menggunakan sumber daya yang ada belum sesuai anjuran atau batasan yang telah ditetapkan di faktor kendala. hal tersebut dapat dilihat pada tabel slack or surplus masih ada pekebum yang menggunakan sumber daya yang ada dibawah anjuran dan ada juga pekebum yang telah sangat baik dalam penggunaan sumber daya yang ada.

3.1.2 Saluran 2

Hasil dari pengujian model optimasi yang telah dilakukan pada saluran 2 didapatkan bawah Rata-rata pekebum karet di Kabupaten Musirawas dalam satu kali periode penjualan mendapatkan keuntungan sebagai berikut:



Gambar 4. Total Keuntungan Pekebum Karet Jenis A dan Jenis B Selama 12 Periode Penjualan

Berdasarkan keuntungan yang diperoleh menunjukkan bahwa pendapatan pekebum karet dilapangan masih lebih rendah dari perencanaan pendapatan maksimal. Beberapa hal yang menyebabkan rendahnya pendapatan pekebum adalah rendahnya harga jual bokar yang diterima oleh pekebum yang disebabkan oleh pekebum tidak memanfaatkan secara optimal sumber daya sumber daya yang ada, dan pekebum banyak menjual bokar secara mingguan atau jenis karet B.

Analisis usaha perkebunan dengan linear programming juga dapat dilihat berdasarkan kendala atau batasan yang ada. Kendala yang dihadapi pekebum adalah kurang nya pengetahuan tentang penggunaan faktor produksi yang baik sehingga dapat menghasilkan lebih banyak bokar, dalam fakta dilapangan pekebum tidak secara teratur dan rutin dalam melakukan pemupukan dan perawatan yang menyebabkan rendahnya kualitas hasil dari pohon karet tersebut. Kendala lain yang dihadapi oleh pekebum di Kabupaten Musirawas adalah kurang nya pengetahuan dalam mengolah bokar yang baik dan benar, pengolahan bokar yang baik dan benar akan menghasilkan Kadar Karet Kering Bokar yang lebih tinggi juga, fakta dilapangan banyak pekebum yang salah dalam melakukan pengolahan bokar, dalam pengolahan bokar pekebum biasanya menggunakan bahan penolong yang bukan anjuran yakni asam sulfat, sedangkan bahan penolong anjuran adalah asam semut, faktor lain yang juga menjadi kendala adalah banyak nya pekebum yang menjual bokar nya secara mingguan.

Hal tersebut membuat petani harus lebih cermat dalam mempertimbangkan dan merencanakan usaha perkebunanya pada pemupukan dan pengendalian yang akan datang sehingga produktivitas dapat meningkat serta menggunakan bahan penolong sesuai anjuran pemerintah sehingga dapat meningkatkan kualitas dari bokar yang akan dijual. Berikut merupakan analisis kendala optimasi yang disajikan pada tabel 10 dibawah ini :

Tabel 10. Fungsi Batasn/Kendala Saluran 2

No	Fungsi Batasan/Kendala	Nilai Slack/Surplus	Nilai Dual
1	Fungsi Batasan Pupuk	64000.00	1
2	Fungsi Batasan Pestisida	260000.0	1
3	Fungsi Batasan Bahan Penolong	1628800.	1
4	Fungsi Batasan Tenaga Kerja	1100000.	1

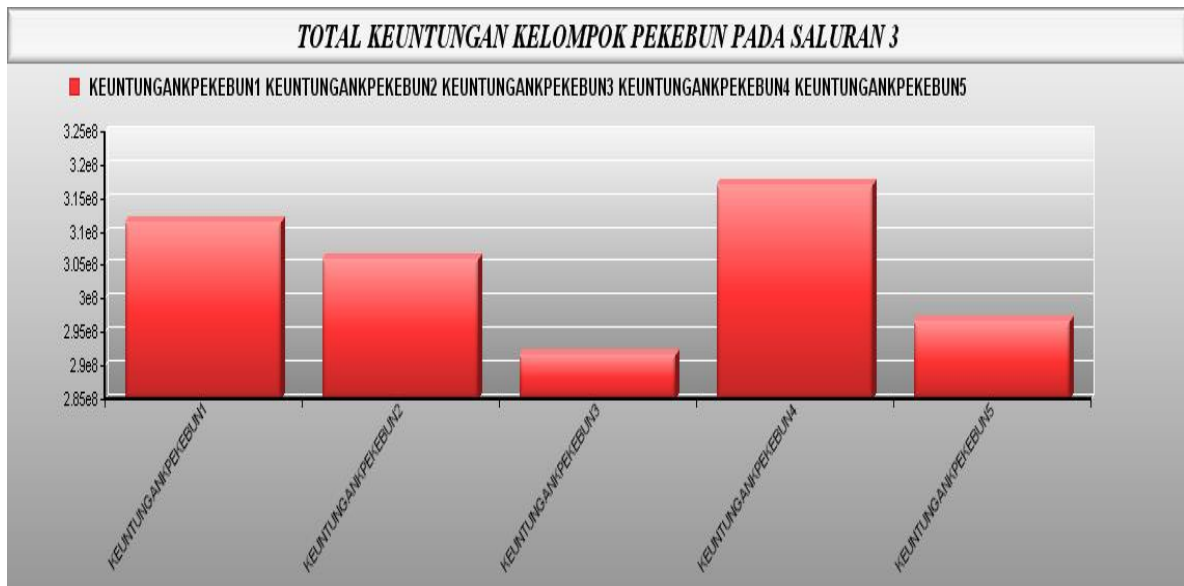
Berdasarkan tabel 10 dapat dilihat dari kendala penggunaan pupuk, pestisida, asamsulfat dan tenagakerja menunjukkan bahwa pekebum belum menggunakan sumber daya yang ada belum sesuai anjuran atau batasan yang



telah ditetapkan di faktor kendala. hal tersebut dapat dilihat pada tabel slack or surplus masih ada pekebun yang menggunakan sumber daya yang ada dibawah anjuran dan ada juga pekebun yang telah sangat baik dalam penggunaan sumber daya yang ada.

3.1.3 Saluran 3

Hasil dari pengujian model optimasi yang telah dilakukan pada saluran 1 didapatkan bawah Rata-rata pekebun karet di Kabupaten Musirawas dalam satu kali periode penjualan mendapatkan keuntungan sebagai berikut:



Gambar 5. Keuntungan Per Kelompok Pekebun

Berdasarkan Gambar 5 hasil analisis perencanaan optimasi rantai pasok pada usaha perkebunan karet rakyat diperoleh bahwa total keuntungan yang diperoleh oleh Kelompok Pekebun adalah sebagai berikut, Kelompok Pekebun 1 mendapatkan keuntungan Rp. 311.571.000, Kelompok Pekebun 2 mendapatkan keuntungan Rp. 305.968.100, Kelompok Pekebun 3 mendapatkan keuntungan Rp. 291.636.600 Kelompok Pekebun 4 mendapatkan keuntungan Rp. 316.932.300, Kelompok Pekebun 5 mendapatkan keuntungan Rp. 296.741.900 pada saluran 3.

Berdasarkan pendapatan yang diperoleh menunjukkan bahwa pendapatan pekebun karet pada saluran 3 dilapangan sudah cukup tinggi, dikarenakan kadar karet kering bokar yang dihasilkan tinggi, karena pengolahan dilakukan melalui UPPB, adapun penggunaan faktor input produksi masih belum sesuai dengan batasan yang diterapkan karena masih ada beberapa pekebun yang melakukan dibawah nilai batas kendala.

Analisis usaha perkebunan dengan linear programming juga dapat dilihat berdasarkan kendala atau batasan yang ada. Kendala yang dihadapi pekebun adalah kurang nya pengetahuan tentang penggunaan faktor produksi yang baik sehingga dapat menghasilkan lebih banyak bokar, dalam fakta dilapangan pekebun tidak secara teratur dan rutin dalam melakukan pemupukan dan perawatan yang menyebabkan rendahnya kualitas hasil dari pohon karet tersebut. Dalam saluran 3 ini pengolahan bokar sudah cukup baik, karena dilakukan di UPPB yang menggunakan bahan penolong anjuran pemerintah yakni asam semut. Berikut merupakan analisis kendala optimasi yang disajikan pada tabel 11 Dibawah ini

Tabel 11. Fungsi Batasn/Kendala Saluran 3

No	Fungsi Batasan/Kendala	Nilai Slack/Surplus	Nilai Dual
1	Fungsi Batasan Pupuk	104000.0	1
2	Fungsi Batasan Pestisida	7040000.	1
3	Fungsi Batasan Tenaga Kerja	0.2959000E+09	1

Hasil dari optimasi kendala pada 3 saluran diatas dapat disimpulkan masih banyak nya pekebun baik pada saluran 1 saluran 2 dan saluran 3 yang melakukan sumber daya pendukung dibawah dari batasan yang telah ditetapkan. Berdasarkan hasil optimasi yang telah dilakukan dari ketiga saluran diatas, dapat disimpulkan bahwa saluran 3 merupakan saluran yang paling menguntungkan pekebun dalam penjualan bokar nya, dikarenakan pada saluran 3 tidak memerlukan biaya dalam pengolahan bokar, pengolahan bokar dilakukan di UPPB sehingga bokar yang dihasilkan pun lebih baik dari pada saluran 2 dan saluran 3.



4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil analisis yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa input produksi pada usaha perkebunan karet rakyat di Kabupaten Musirawas pada Saluran 1 Saluran 2 dan Saluran 3 dilakukan kurang teratur dan efektif, karena masih banyak nya pekebun yang melakukan input produksi dibawah nilai batasan yang efektif. Berdasarkan hasil pegujian dengan software linggo versi 17.0 diketahui dari ke tiga saluran rantai pasok yang ada di Kabupaten Musirawas didapatkan bahwa saluran ke 3 lah saluran yang paling menguntungkan pekebun, karena faktor input produksi yang dilakukan pada saluran ke 3 lebih efisien, dan rantai pasok yang lebih pendek

REFERENCES

- [1] R. Yansah, M. I. Herdiansyah, and N. A. O. Saputri, "SISTEM E-SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PENJUALAN BERAS RAKYAT (STUDI KASUS : PD PERSADA SEMBADA KABUPATEN OKU TIMUR)," in *SHAPSITI*, 2016, no. September.
- [2] D. Antoni, A. Afriansyah, and M. Akbar, "E-Supply Chain Management Value Concept for The Palm Oil Industry," *J. Sist. Inf.*, vol. 15, no. 2, pp. 15–29, 2019.
- [3] S. Khaswarina, Y. Kusumawaty, and E. Eliza, "ANALISIS SALURAN PEMASARAN DAN MARGIN PEMASARAN BAHAN OLAHAN KARET RAKYAT (BOKAR) DI KABUPATEN KAMPAR," *Unri Conf. Ser. Agric. Food Secur.*, vol. 1, pp. 88–97, 2019, doi: 10.31258/unricsagr.1a12.
- [4] Yuswandi, M. Sasmi, and H. Susanto, "ANALISIS PERBEDAAN PENDAPATAN PETANI KARET DALAM MEMASARKAN BOKAR MELALUI KUB DAN NON KUB DI DESA JALUR PATAH KECAMATAN SENTAJO RAYA," *MAHATANI*, vol. 1, no. 1, pp. 35–47, 2018.
- [5] I. S. Nugraha, A. Alamsyah, and D. S. Agustina, "PENINGKATAN BAGIAN HARGA YANG DITERIMA PETANI KARET MELALUI PEMASARAN TERORGANISIR," *War. Per karetan*, vol. 1, no. 1, pp. 35–46, 2019, doi: 10.22302/ppk.wp.v1i1.617.
- [6] A. F. Kumala, E. Tetty, and S. Tarumun, "ANALISIS PEMASARAN DAN TRANSMISI HARGA PADA PETANI BOKAR DI DESA LUBUK BATU TINGGAL KECAMATAN LUBUK BATU JAYA KABUPATEN INDRAGIRI HULU," *Jom Faperta*, vol. 2, no. 2, pp. 10–14, 2015, doi: 10.3969/j.issn.1008-0813.2015.03.002.
- [7] Sugiyono, *METODE PENELITIAN KUANTITATIF KUALITATIF DAN R&D*. Bandung: Alfabeta, 2013.
- [8] M. Veronica, D. Antoni, and M. Akbar, "Adopsi Website Quality Evaluation Method (WebQem) dan Iso 9126 untuk Mengukur Service Quality pada Ujian Online," *J. Teknomatika*, vol. 8, no. 1, pp. 23–32, 2018.
- [9] J. Harisantoso, M. Surur, and S. Suhartini, "Pengaruh Model Problem Based Learning (Pbl) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa," *J. Ilm. Soulmath J. Edukasi Pendidik. Mat.*, vol. 8, no. 1, p. 73, 2020, doi: 10.25139/smj.v8i1.2537.
- [10] S. Aji, F. Kusmaningrum, and M. Herni, "Optimisasi Keuntungan Menggunakan L R inear e f iner P yro Ug n ramm it in g di PT Pertamina (RU) VI Balongan," *J. Online Inst. Teknol. Nas. Maret*, vol. 1, no. 4, pp. 2338–5081, 2014.
- [11] F. MULYANI, "PENGEMBANGAN MODEL DISTRIBUSI LOGISTIK BENCANA MERAPI DENGAN MIXED INTEGER LINEAR PROGRAMMING," UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA, 2014.
- [12] M. I. Herdiansyah, Hasmawati, D. Syamsuar, and A. F. Ismail, "Mixed Integer Linear Programming Model for Optimizing Batik Palembang Supply Chain Network," *Adv. Sci. Lett.*, vol. 24, no. 11, pp. 8422–8426, 2018, doi: 10.1166/asl.2018.12579.
- [13] W. Wiyanto and N. Kusnadi, "FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KUALITAS KARET PERKEBUNAN RAKYAT (Kasus Perkebunan Rakyat di Kecamatan Tulang Bawang Tengah Kabupaten Tulang Bawang, Lampung)," *J. Agribisnis Indones.*, vol. 1, no. 1, p. 39, 2013, doi: 10.29244/jai.2013.1.1.39-58.
- [14] N. L. P. R. Dewi, M. S. Utama, and N. N. Yuliarini, "FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PRODUKTIVITAS USAHA TANI DAN KEBERHASILAN PROGRAM SIMANTRI DI KABUPATEN KLUNGKUNG," vol. 2, pp. 701–728, 2017.
- [15] R. Listyorini, E. S. Murtiono, and R. S. Agustin, "PENGARUH KONSENTRASI ASAM SULFAT DAN LAMA PERENDAMAN TERHADAP KUAT LENTUR KAYU KELAPA IMPLEMENTASI PADA MATA KULIAH ILMU BAHAN BANGUNAN," *Indones. J. Civ. Eng. Educ.*, vol. 4, no. 1, pp. 79–89, 2018, doi: 10.20961/ijcee.v4i1.22562.