

**OPTIMALISASI PRODUKSI PADA AGROINDUSTRI SARI  
APEL (*Malus syvestris Mill*) DI KOPERASI USAHA MANDIRI  
LESTARI MAKMUR  
(Studi Kasus di Desa Wonomulyo, Kecamatan Poncokusumo, Kabupaten  
Malang)**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**DIAN ESWIN WIJAYANTI**



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
JURUSAN SOSIAL EKONOMI PERTANIAN  
PROGRAM STUDI AGRIBISNIS  
MALANG  
2011**

**OPTIMALISASI PRODUKSI PADA AGROINDUSTRI SARI APEL DI  
KOPERASI USAHA MANDIRI LESTARI MAKMUR  
(Studi Kasus di Desa Wonomulyo, Kecamatan Poncokusumo, Kabupaten  
Malang)**

Oleh :

**DIAN ESWIN WIJAYANTI**

**0710440045 – 44**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN  
JURUSAN SOSIAL EKONOMI PERTANIAN  
PROGRAM STUDI AGRIBISNIS  
MALANG  
2011**

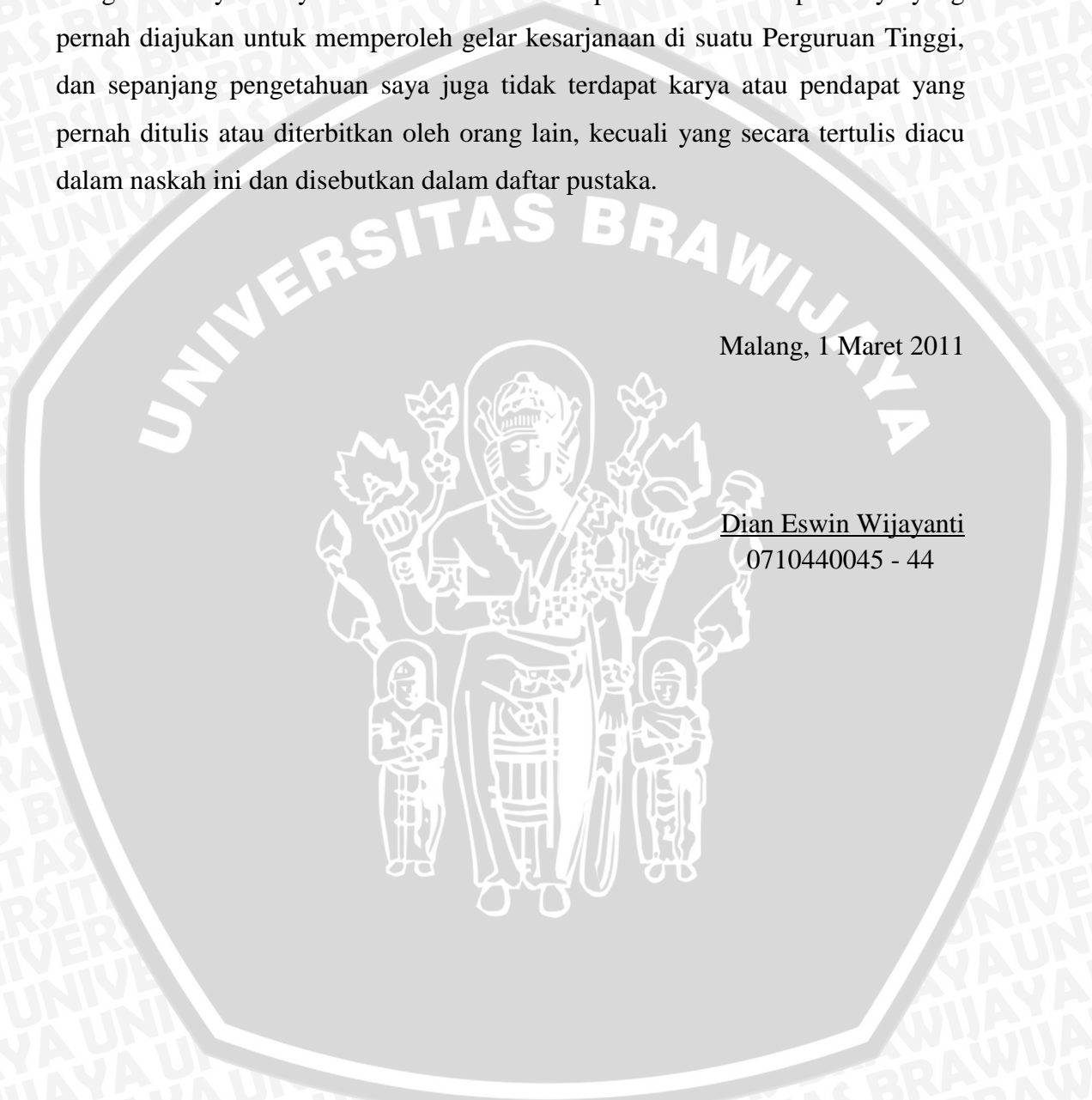
## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, 1 Maret 2011

Dian Eswin Wijayanti

0710440045 - 44



LEMBAR PERSETUJUAN

**Judul** : OPTIMALISASI PRODUKSI PADA  
AGROINDUSTRI SARI APEL DI KOPERASI  
USAHA MANDIRI LESTARI MAKMUR (Studi  
Kasus di Desa Wonomulyo, Kecamatan  
Poncokusumo, Kabupaten Malang)

**Nama Mahasiswa** : DIAN ESWIN WIJAYANTI

**NIM** : 0710440045-44

**Jurusan** : Sosial Ekonomi Pertanian

**Program Studi** : Agribisnis

**Menyetujui** : Dosen Pembimbing

Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Dr.Ir.Nuhfil Hanani AR,MS  
NIP.19581128 198303 1 005

Tatiek Koerniawati. A SP. MP  
NIP.19680210 200112 2 001

Mengetahui,

Ketua, Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian

Dr. Ir. Djoko Koestiono , MS.  
NIP. 19530715 198103 1 006

Tanggal Persetujuan :

**LEMBAR PENGESAHAN**

Mengesahkan

**MAJELIS PENGUJI**

**Penguji I,**

**Penguji II,**

**Dr.Ir.Nuhfil Hanani AR, MS**  
**NIP. 19581128 198303 1 005**

**Tatiek Koerniawati.A SP.MP**  
**NIP. 19680210 200112 2 001**

**Penguji III,**

**Penguji IV,**

**Dr. Ir. Syafrial, MS**  
**NIP. 19580529 198303 1 001**

**Rosihan Asmara, SE. MP**  
**NIP. 19710216 200212 2 004**

**Tanggal Lulus:**



*Skripsi ini ku persembahkan untuk:*

*Ayah dan Ibuku Tercinta atas doa, kasih sayang dan dukungannya*

*Adikku Tersayang (Nur Atma H)*

*Sahabat-sahabatku yang selalu memberiku inspirasi dan semangat*

*My Lovely (my spirit)*

## RINGKASAN

**DIAN ESWIN WIJAYANTI. 0710440045-44. OPTIMALISASI PRODUKSI PADA AGROINDUSTRI SARI APEL DI KOPERASI USAHA MANDIRI LESTARI MAKMUR (Studi Kasus Di Desa Wonomulyo, Kecamatan Poncokusumo, Kabupaten Malang). Di bawah bimbingan Dr. Ir. Nuhfil Hanani AR, MS dan Tatiek Koerniawati Andjani SP., MP.**

---

Agroindustri merupakan suatu usaha pengolahan produk pertanian secara luas. Pengolahan produk pertanian mencakup transformasi dan pengawetan produk melalui perubahan fisik atau kimiawi, penyimpanan, pengemasan, dan distribusi. Agroindustri dengan demikian meliputi penanganan pasca panen dan industri pengolahan makanan serta minuman. Apel (*Malus sylvestris Mill*) merupakan salah satu produk pertanian yang mempunyai potensi pasar cukup baik. Selain dipasarkan dalam bentuk segar, buah ini diolah lebih lanjut untuk meningkatkan nilai tambah dalam bentuk olahan produk seperti keripik, jenang, sari buah, selai, dan manisan. mengingat karakteristik atau kelemahan-kelemahan dari buah apel sebagai produk pertanian.

Poncokusumo merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Malang yang menjadi sentra buah apel. Dengan adanya sumberdaya yang dimiliki, kecamatan Poncokusumo mempunyai potensi sebagai daerah pengembangan agroindustri produk olahan apel. Koperasi Usaha Mandiri (KUM) Lestari Makmur merupakan salah satu koperasi yang mengolah buah apel menjadi berbagai macam hasil olahan apel. Sebagai unit bisnis yang berorientasi profit, Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur harus berproduksi secara optimal agar dapat memaksimalkan profit.

Dalam rangka pencapaian keuntungan yang maksimal dengan berbagai macam produk yang dihasilkan, perusahaan dihadapkan pada keterbatasan sumberdaya modal, tenaga kerja, bahan baku, serta teknologi yang digunakan. Keberhasilan usaha dapat dicapai apabila perusahaan dapat mengkombinasikan sumberdaya yang dimiliki untuk menghasilkan produk. Dalam pencapaian tujuan perusahaan tersebut, perencanaan yang tepat sangat diperlukan.

Berdasarkan uraian diatas, perlu dilakukan penelitian berkaitan dengan optimalisasi produksi agroindustri sari apel di Koperasi Lestari Makmur, Desa Wonomulyo, Kecamatan Poncokusumo, Malang. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberikan tambahan informasi bagi agroindustri untuk meningkatkan produksi dan keuntungan yang dicapai.

Data penelitian yang diperoleh berupa data primer (wawancara, observasi, dan dokumentasi) dan data sekunder yang didapatkan dari berbagai pustaka ilmiah serta melalui media-media yang mendukung penelitian. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah program linier (*Linear Programming*) dengan menggunakan software QMwin32. Fungsi tujuan yang ditetapkan pada model analisis ini adalah memaksimalkan keuntungan, sedangkan kendala dalam model program linier ini adalah bahan baku, bahan penolong, dan tenaga kerja. Berdasarkan hasil analisis *linear Programming* didapatkan hasil bahwa untuk

memaksimalkan keuntungan dan menunjukkan output yang optimal, maka disarankan perusahaan memproduksi produk sari apel bervolume 100 ml (kecil) sebanyak 37 unit kardus dan untuk produk sari apel bervolume 165 ml (besar) tidak diproduksi, yaitu 0. Kombinasi produksi tersebut akan memberikan keuntungan sebesar Rp 42.215,55 per satu kali proses produksi. Sehingga dapat diketahui keuntungan per bulan adalah sebesar Rp 1.097.604,30 dengan memproduksi produk sari apel bervolume 100 ml (kecil) sebanyak 962 kardus. Dalam satu bulan melakukan produksi 26 kali proses. Keuntungan ini lebih besar bila dibandingkan dengan keuntungan actual perusahaan sebesar Rp 26.072,974 per satu kali proses produksi. Dan keuntungan per bulannya menjadi sebesar Rp 677.897,324. Selisih yang diperoleh oleh KUM Lestari Makmur adalah sebesar Rp. 419.706,976 per bulannya atau sebesar Rp 16.142,576 per satu kali proses produksi

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka perusahaan disarankan untuk memproduksi kombinasi output berdasarkan hasil analisis agar keuntungan yang diperoleh dapat maksimal sehingga dapat meningkatkan pendapatan yaitu dengan cara meningkatkan jumlah produksi sari apel dapat meningkatkan pendapatan, yaitu dengan cara meningkatkan jumlah produksi dari sari apel.





## SUMMARY

**DIAN ESWIN WIJAYANTI. 0710440045-44. Production Optimalization Analysis Of Sari Apel Agroindustry On Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur (Case Study, on Wonomulyo village, Poncokusumo district, Malang) Di bawah bimbingan Dr. Ir. Nuhfil Hanani AR, MS dan Tatiek Koerniawati Andjani SP., MP.**

---

Agro-insdustry is a business that processing agricultural product. The process includes transformation and preservation of the product trough physical or chemical changes, storage and distribution. Agroindustry is consist of post-harvest handling, food and beverages processing industries. Apples (*Malus sylvestris Mill*) is one of the agricultural products which have good market potential. Apple can be marketed as fresh and processed product. Apple processed into variouse product in order to increase value added and products diversification such as chips, porridge, juice, jams, and candies. However, the current price of local apples in Indonesia continues to increase. The existence of climate change and rain season periods which tend to change, resulting in a decline of apple production.

Poncokusumo is one of the sub-districts in Malang regency which became the centers of apples. With the resources they have, Poncokusumo have potential as a development regional of agro-processed apple products. Koperasi Usaha Mandiri (KUM) Makmur Lestari is one of the koperasi that process apple into a wide range of processed-apples with profit-oriented where agro-industries will continue to produce optimally to gain maximum profit.

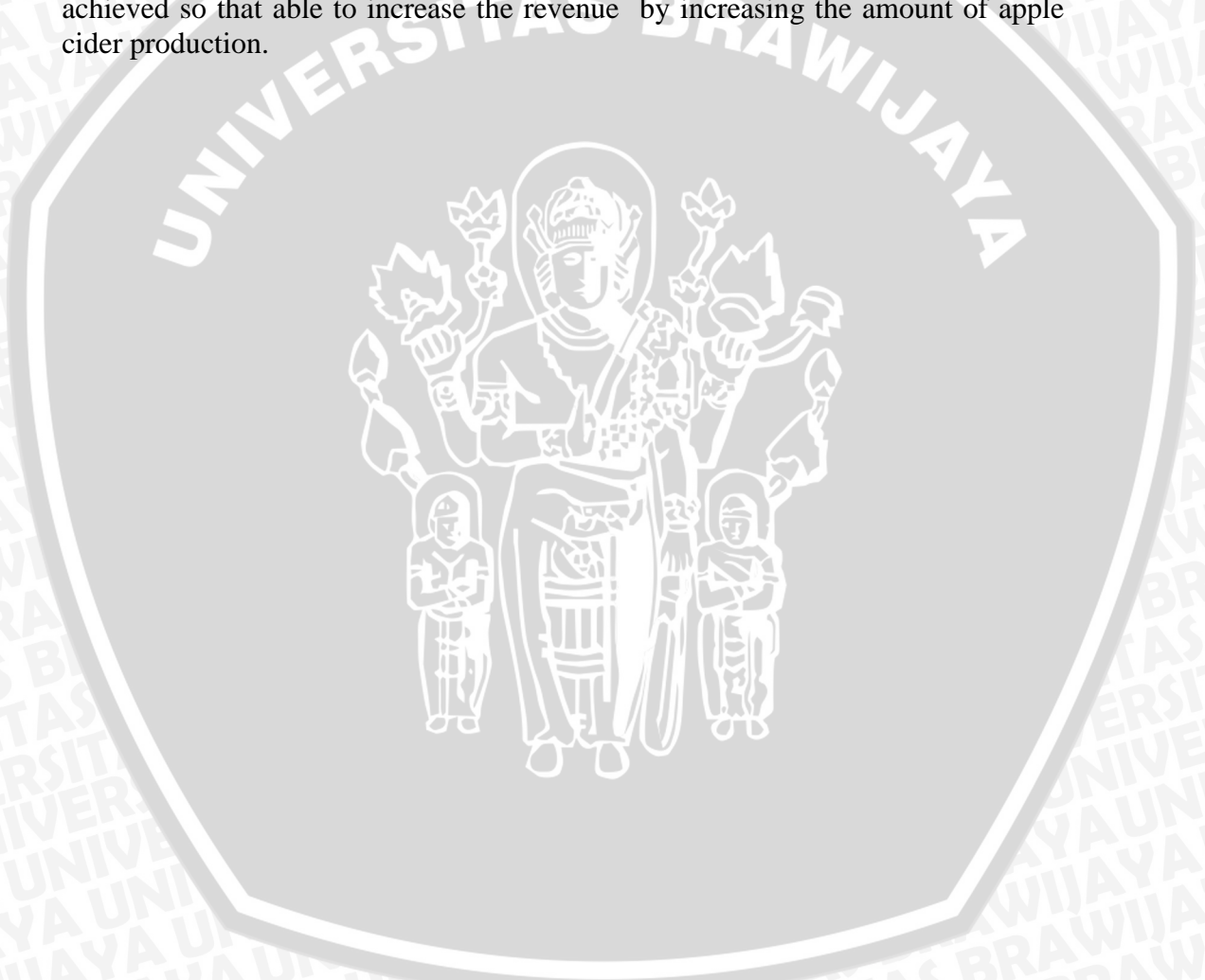
In order to achieve maximum profit with a lot of products variety, companies are faced with limited resources of capital, labor, raw materials, and technologies. The successment of this business can be achieved when companies can combine the resources that it has, with it's limitations, that producee a product to be delivered to consumers. In the achievement of company objectives, proper planning is very essential.

Based on the description above, it is necessary to do research related to the optimizationalization of sari apel agro-industry production in koperas Lestari Makmur of Wonomulyo Village, District Poncokusumo, Malang. Through this research, it is expected to provide additional information for agro-industry companies to increase production and profits achievement.

The research data that obtained in the form of primary data (interviews, observations, and documentation) and secondary data obtained from various scientific lreferences and through the media that support the research. Type of data analysis that used in this study is linear programming by using software QMwin32. The objective function defined on the model of this analysis is to maximize the profits, while the difficulty of this linear programming model is raw materials, auxiliary materials, and labor. Based on the analysis of linear programming, resulting: To maximize profits and show that optimal output, then the company should produces 100 ml sari apel products (small) as much as 37

units of cardboard and 165 ml sari apel products (large) is not produced, namely 0. The combination of production would provide a profit of Rp. 42.215,55 per one-time production processes. So that it can be seen that the profit per month is Rp 1.097.604,30 with producing 100 ml sari apel (small) as much as 962 boxes. Within one month doing 26 times production process. This profit is greater when compared with actual profits of the company which Rp Rp 26.072,974 per one-time production processes. And profit per month becomes Rp 677.897,324. The difference that obtained by KUM Lestari Makmur is Rp. 419.706,976 per month or Rp 16.142,576 per one-time production processes.

Based on the results of research, the company is suggested to produce a combined output based on the results of analysis so that the maximum profit is achieved so that able to increase the revenue by increasing the amount of apple cider production.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya bagi kita semua. Sholawat serta salam senantiasa tercurah pada junjungan Nabi Muhammad SAW, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan judul “Optimalisasi Produksi Pada Sari Apel di Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur, Studi Kasus di Desa Wonomulyo, Kecamatan Poncokusumo, Kabupaten Malang”.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pertanian di Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Ucapan terimakasih dan penghargaan yang tulus disampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung. Pada kesempatan ini penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Nuhfil Hanani AR, MS. selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran, nasehat, dan dukungan selama proses penyusunan skripsi.
2. Ibu Tatiek Koerniawati Andjani SP., MP. selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran, nasehat, dan dukungan selama proses penyusunan skripsi.
3. Bapak Dr. Ir. Djoko Koestiono. MS. Selaku Ketua Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya
4. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian yang senantiasa memberikan arahan dan bimbingan.
5. Kedua orang tua, teman-teman Agribisnis 2007 dan teman-teman SAP 2008 serta semua pihak yang membantu dan memberikan dukungan selama penyusunan laporan skripsi.

Akhirnya penulis berharap semoga karya tulis ini dapat bermanfaat, menambah wawasan dan pengetahuan bagi penulis dan pembaca.

Malang, 1 Januari 2011

Penulis

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Penulisan dilahirkan di Madiun tanggal 16 Maret 1988. Penulis adalah putri pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Ismono dan Ibu Winarsih. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SDN Nambangan Kidul 03 pada Tahun 1995 dan menamatkan pendidikan di sekolah dasar pada Tahun 2001. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SLTP 2 Madiun pada Tahun 2001 dan lulus pada Tahun 2004. Penulis melanjutkan pendidikan kejenjang yang lebih tinggi yaitu ke SMA Negeri 2 Madiun pada Tahun 2004 dan lulus pada Tahun 2007. Kemudian pada Tahun 2007, penulis diterima masuk menjadi mahasiswi di perguruan tinggi yaitu Universitas Brawijaya, Malang melalui jalur PSB pada Fakultas Pertanian, Jurusan Sosial Ekonomi Pertanian, Program Studi Agribisnis, Malang.

Selama mengikuti studi di Universitas Brawijaya, penulis pernah menjadi staf magang di BEM (Badan Eksekutif Mahasiswa) pada Tahun 2007-2008. Kemudian pernah menjadi anggota UKM (Unit Kegiatan Mahasiswa) di UKM TEGAZS (Tim Penanggulangan Penyalahgunaan Narkoba dan HIV AIDS) pada Tahun 2008-2009. Penulis juga pernah mengikuti kegiatan studi banding di IPB (Institut Pertanian Bogor) pada Tahun 2007. Pada Tahun 2007, penulis pernah mengikuti kegiatan diklat karya tulis ilmiah.

Penulis pernah mengikuti studi lapang di beberapa perusahaan besar di Indonesia, diantaranya adalah PT. Sinar Sosro di Bali, Perusahaan benih jagung di Malang (Pioner), agroindustri kacang khas Bali, dan petani stroberi di Bali pada tahun 2009.

DAFTAR ISI

	Halaman
<b>RINGKASAN</b> .....	i
<b>SUMMARY</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	6
1.3. Tujuan Penelitian .....	8
1.4. Kegunaan Penelitian .....	8
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Tinjauan Penelitian Terdahulu .....	10
2.2. Tinjauan tentang Agroindustri .....	14
2.2.1. Pengertian Agroindustri .....	14
2.2.2. Agroindustri Hasil Pertanian .....	16
2.2.3. Karakteristik Agroindustri .....	18
2.2.4. Teknis Pengolahan Agroindustri Hasil .....	20
2.2.5. Peranan Agroindustri .....	21
2.2.6. Permasalahan Agroindustri .....	22
2.2.7. Pemasaran Agroindustri .....	23
2.3. Optimalisasi Produksi .....	25
2.4. Program Linier ( <i>Linier Programming</i> ) .....	26
2.5. Analisis Sensitivitas .....	30
2.6. Tinjauan Tentang Buah Apel .....	32
2.6.1. Sejarah Singkat .....	32
2.6.2. Jenis Tanaman .....	32
2.6.3. Manfaat Tanaman .....	33
2.6.4. Sentra Penanaman .....	34
2.6.5. Syarat Tumbuh .....	34
2.6.6. Kegiatan Pasca Panen .....	35
2.6.7. Peluang Agribisnis Apel .....	40
2.7. Tinjauan tentang Sari Buah .....	40
2.8. Tinjauan Tentang Koperasi .....	42
2.8.1. Pengertian Koperasi .....	42
2.8.2. Anggota Koperasi .....	43
2.8.3. Fungsi dan Peranan Koperasi .....	43
2.8.4. Prinsip Koperasi .....	44
2.8.5. Jenis-jenis Koperasi .....	44



2.8.6 Sumber Modal Koperasi .....	45
<b>III. KERANGKA TEORITIS</b>	
3.1. Kerangka Pemikiran .....	47
3.2. Hipotesis .....	52
3.3. Batasan Masalah .....	52
3.4. Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel .....	53
<b>IV. METODE PENELITIAN</b>	
4.1. Metode Penentuan Lokasi dan Waktu Penelitian .....	56
4.2. Metode Penentuan Sample .....	56
4.3. Metode Pengumpulan Data .....	56
4.4. Metode Analisis Data .....	58
4.4.1. Analisis Kualitatif .....	58
4.4.2. Analisis Kuantitatif .....	58
<b>V. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
5.1. Gambaran Umum Daerah Penelitian .....	64
5.2. Gambaran Umum Agroindustri Sari Apel .....	64
5.2.1. Sejarah Perusahaan .....	64
5.2.2. Lokasi Perusahaan .....	65
5.3. Bidang Organisasi .....	67
5.4. Bidang Usaha .....	68
5.5. Struktur Organisasi .....	69
5.5. Deskripsi Usaha Agroindustri Sari Apel .....	70
5.5.1. Penyediaan bahan baku .....	70
5.5.2. Modal .....	71
5.5.3. Bahan Pendukung .....	71
5.5.4. Teknologi Pengolahan Produk Sari Apel .....	72
5.5.5. Tenaga Kerja .....	72
5.5.6. Pesaing .....	73
5.5.7. Pemasaran Produk Sari Apel .....	74
5.5.8. Proses Produksi .....	76
5.5.9. Hasil Produksi .....	80
5.6. Optimalisasi Produksi Agroindustri Sari Apel .....	81
5.6.1. Fungsi Tujuan .....	82
5.6.2. Fungsi Kendala .....	88
5.6.3. Hasil Analisis <i>Linier Programming</i> .....	97
<b>VI. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
6.1. Kesimpulan .....	105
6.2. Saran .....	105
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	107
<b>LAMPIRAN</b> .....	110

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Data Produksi Buah di Kecamatan Poncokusumo Tahun 2005-2009 .....	3
2.	Keanggotaan organisasi .....	67
3.	Mata Pencarian Penduduk .....	69
4.	Harga jual sari buah apel .....	81
5.	Biaya Penyusutan Produk Sari Buah Apel di Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur .....	84
6.	Rata-Rata Biaya Variabel Dalam Satu Kali Proses Produksi Minuman Sari Buah Apel di Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur .....	85
7.	Biaya Total Agroindustri Sari Apel di Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur .....	86
8.	Penerimaan Agroindustri Sari Apel Per Proses Produksi di Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur .....	87
9.	Keuntungan per unit dari setiap produk sari apel di Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur .....	87
10.	Hasil Analisis Program Linear .....	97
11.	Nilai Optimal Output, <i>Reduce Cost</i> , dan Analisis Sensitivitas Koefisien Fungsi Tujuan Agroindustri Sari Apel .....	97
12.	Kombinasi Output dan Keuntungan KUM Lestari Makmur Pada Keadaan Aktual dan Hasil Perhitungan Program Linear .....	98
13.	<i>Right Hand Side</i> (RHS), Shadow Price, Slack/Surplus Ketersediaan Input Agroindustri Sari Apel serta Batas Bawah dan Batas Atas Sensitivitas Input Agroindustri .....	100



## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Analisa Pemasaran Agroindustri .....	24
2.	Kerangka Pemikiran Optimalisasi Produksi Agroindustri Sari Apel di Koperasi Lestari Makmur.....	51
3.	Struktur Organisasi Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur. ....	70
4.	Saluran pemasaran langsung .....	75
5.	Saluran pemasarn tidak langsung .....	75
6.	Saluran Pemasaran Minuman Sari Buah Apel Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur.....	76
7.	Proses Produksi Minuman Sari Buah Apel Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur. ....	80





## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Potensi Untuk Tanaman Pangan dan Hortikultura .....	110
2.	Produk Unggulan .....	111
3.	Biaya Tetap Produksi Sari Apel .....	112
4.	Biaya Variable Agroindustri Sari Apel di Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur .....	113
5.	Biaya Total Dalam Satu Kali Proses Produksi Pada Agroindustri Sari Apel di Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur .....	115
6.	Keuntungan per Unit Produk Agroindustri Sari Apel Dalam Satu Kali Proses Produksi Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur, 2010 .....	116
7.	Keuntungan per Bulan Agroindustri Sari Apel di Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur .....	117
8.	Kebutuhan Bahan Baku pada Agroindustri Sari Apel di Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur .....	118
9.	Matrik Dasar Pemecahan Optimal Program Linier Pada Agroindustri Usaha Mandiri Lestari Makmur .....	119
10.	Program Linier Programming Result .....	120
11.	Ranging Linier Programming .....	121
12.	Solution List Linier Programming .....	122
13.	Grafik Linier Programming .....	123
14.	Kuisisioner .....	124
15.	Dokumentasi Bahan Baku dan Bahan Penolong Dalam Pembuatan Sari Apel. ....	131
16.	Peralatan Yang Digunakan Dalam Pembuatan Sari Buah Apel .....	133
17.	Proses Pembuatan Sari Buah Apel .....	135
18.	Dokumentasi Sari Buah Apel .....	137

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Agroindustri merupakan suatu usaha pengolahan produk pertanian secara luas. Pengolahan produk pertanian mencakup transformasi dan pengawetan produk melalui perubahan fisik atau kimiawi, penyimpanan, pengemasan, dan distribusi. Agroindustri dengan demikian meliputi penanganan pasca panen, industri pengolahan makanan dan minuman. Proses pengolahan baik menggunakan peralatan manual maupun mekanis akan memberikan nilai tambah dari aspek daya guna, daya simpan, dan efisiensi penyediaannya bagi konsumen. (Santoso, 2000). Semakin meningkatnya permintaan terhadap produk olahan dan peluang pasar yang luas, menjadi daya tarik bagi perusahaan atau setiap orang untuk melakukan pengolahan produk segar menjadi produk yang tahan disimpan lama.

Agroindustri sebagai industri berbasis sumber daya, berpotensi meningkatkan cadangan devisa serta menyediakan lapangan kerja. Hal ini dinilai strategis mengingat Indonesia merupakan satu dari sedikit negara di daerah tropis yang memiliki keragaman hayati (*biodiversity*) cukup besar. Pengembangan agroindustri harus dilakukan secara terpadu dan berkelanjutan. Pengertian terpadu adalah keterkaitan usaha sektor hulu dan hilir (*backward and forward linkages*), serta pengintegrasian kedua sektor tersebut secara sinergis dan produktif (Soekartawi, 1996). Sedangkan dengan konsepsi berkelanjutan, diartikan sebagai pemanfaatan teknologi konservasi sumberdaya dengan melibatkan kelompok lembaga masyarakat, serta pemerintah pada semua aspek. Dengan demikian diperlukan jaringan kerja dan peran aktif semua pihak yang terkait. Keterpaduan dan berkelanjutan inilah yang menempatkan UKM (Usaha Kecil Menengah) yang tergabung dalam sentra, menjadi variabel penting. (Tambunan, 2003).

Agroindustri-agroindustri ini menjadi salah satu pendukung keberhasilan produksi pertanian. Hal ini karena keterbatasan waktu jual produk segar akan dapat diatasi melalui pengolahan produk agroindustri. Selain itu, agroindustri

memungkinkan diversifikasi produk olahan yang meningkatkan nilai tambah hasil pertanian. Disisi lain, suatu pabrik pengolahan agroindustri dapat membuka peluang usaha baru dibidang agribisnis karena meningkatnya permintaan bahan baku hasil pertanian dalam bentuk segar. Dengan demikian semakin banyak produksi pertanian baik jenis produk yang telah mapan maupun yang bersifat rintisan akan meningkat. Sehingga dapat menambah pendapatan terutama ketika produknya berhasil memasuki pasar komersil (Santoso, 2000).

Rancangan agroindustri ini sangat unik karena adanya beberapa karakteristik dari produk pertanian. Bahan baku yang berasal dari hasil pertanian memiliki beberapa karakteristik yaitu: mudah rusak (*perishable*), *bulky* atau *volumeneous* (butuh ruang penyimpanan), tergantung kondisi alam, bersifat musiman, ketidakseragaman produk, penawaran produknya relatif kecil, teknologi dan manajemennya akomodatif terhadap heterogenitas sumberdaya manusia (dari tingkat sederhana maupun teknologi maju) dengan kandungan bahan baku lokal yang tinggi serta harga produk pertanian yang berfluktuatif (Effendi, 2010). Untuk mengatasi kelemahan-kelemahan yang ada pada produk pertanian perlu dilakukan pengolahan yang optimal agar dapat memberikan nilai tambah bagi produk pertanian itu sendiri serta memberikan keuntungan yang lebih tinggi.

Apel (*Malus sylvestris Mill*) merupakan salah satu produk pertanian yang mempunyai potensi pasar yang cukup baik. Buah apel termasuk tanaman sub tropis yang banyak tumbuh di Malang, Jawa Timur dan merupakan komoditas unggulan daerah. Selain dipasarkan dalam bentuk segar, buah ini cukup potensial bila diolah lebih lanjut untuk meningkatkan nilai tambah dan diversifikasi produk seperti keripik, jenang, sari buah, selai, dan manisan mengingat karakteristik atau kelemahan-kelemahan dari buah apel sebagai produk pertanian.

Namun, saat ini harga buah apel lokal di Indonesia terus menerus meningkat. Hal ini disebabkan adanya kelangkaan dari apel. Adanya perubahan iklim dan periode musim hujan yang cenderung berubah dimana pada saat saat ini sering terjadi hujan, mengakibatkan merosotnya produksi apel. Namun demikian, buah apel ini masih menjadi buah unggulan daerah khususnya kecamatan Poncokusumo.

Poncokusumo merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Malang yang menjadi sentra buah apel. Sebagian besar petani yang ada di kecamatan tersebut memproduksi apel, khususnya apel manalagi. Dengan adanya sumberdaya yang dimiliki, kecamatan Poncokusumo mempunyai potensi sebagai daerah pengembangan agroindustri produk olahan apel. Produksi apel di daerah tersebut lebih tinggi bila dibandingkan dengan produksi buah yang lainnya ditempat tersebut. Hal ini dapat dilihat dari Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Data Produksi Buah di Kecamatan Poncokusumo Tahun 2005-2009

No	Jenis Tanaman	Tahun 2005	Tahun 2006	Tahun 2007	Tahun 2008	Tahun 2009
1	Apel	1.487.581	2.008.953	548.077	527.514	1.510.547
2	Alpukat	2.502	4.636	6.575	940	5.536
3	Belimbing	945	3.825	1.385	1.009	3.342
4	Duku	764	878	1.148	638	2.773
5	Durian	4.665	1.982	3.859	58.230	43.419
6	Jambu Biji	35	1.160	9.449	2.463	6.245
7	Jambu Air	1.001	1.432	1.404	270	440
8	Jeruk Siam	6.606	37.445	8.238	10.000	10.000
9	Mangga	3.236	1.945	1.169	70	171
10	Nangka	648	4.940	3.560	61.133	50.106
11	Pepaya	49.582	1.559	1.008	1.363	268
12	Pisang	73.829	109.214	645.007	2.640.845	163.765
13	Rambutan	2.558	70.049	1.139	1.074	506

Sumber: Dinas Pertanian Kabupaten Malang, 2010

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa produksi apel pada Tahun 2005 dan 2006 terjadi peningkatan produksi bila dibandingkan dengan produksi buah yang lainnya. Namun, pada Tahun 2007 dan 2008, produksi buah apel mulai menurun, sedangkan untuk buah pisang produksinya semakin meningkat. Pada Tahun 2009, produksi buah apel kembali naik secara signifikan dan produksi buah pisang semakin menurun pada tahun tersebut. Peningkatan produksi apel dapat disebabkan oleh adanya faktor internal dari petani misalnya petani melakukan perbaikan produksi melalui peremajaan atau perawatan pohon apel sehingga tanaman apel itu dapat meningkat dan juga faktor alam yang mendukung. Sedangkan penurunan produksi apel yang terjadi bisa disebabkan oleh banyak faktor, misalnya faktor alam. Faktor alam ini antara lain adanya pengaruh hujan

yang dapat menyebabkan bunga apel rusak sehingga tidak dapat menjadi bakal buah.

Kemarau basah yang membuat produktivitas apel di wilayah Kabupaten Malang terus merosot berimbas pada kelangkaan buah apel dipasaran. Tidak hanya itu, salah satu dampaknya lagi, harga buah apel khas Kabupaten Malang naik hingga 20 persen. Untuk harga apel Ana misalnya, dari harga sebelumnya Rp 8000,00 sampai Rp 8.500,00, saat ini naik menjadi Rp 9.200 sampai Rp 10.000,00. Bahkan apel ini pernah mencapai Rp 15.000,00 sampai Rp 20.000,00 per kilogramnya. Sementara itu, untuk apel room beauty dan apel manalagi, harganya pada beberapa saat lalu hanya berkisar Rp 8000,00. Namun, kini tembus Rp 10.000,00 per kilogram (Ainun, 2010).

Konsep didirikannya agroindustri pengolahan buah apel di daerah tersebut yaitu Desa Wonomulyo adalah memanfaatkan ketersediaan bahan baku yang melimpah sehingga buah yang memiliki kualitas *off grade* (kualitas buah yang tidak masuk dalam pasar) setelah dilakukan pengolahan akan meningkatkan nilai tambah (*value added*). Agroindustri pengolahan apel menggunakan bahan utama buah apel. Buah apel yang digunakan merupakan buah yang masih segar dan ketersediaan buah tersebut melimpah. Sehingga ketersediaan bahan baku yang cukup untuk membuat olahan apel menjadi berbagai macam produk yang memiliki nilai jual tinggi dan mampu bersaing di pasaran. Namun, saat ini dengan melihat permasalahan yang ada, agroindustri harus mampu melakukan produksi secara optimal yaitu meminimalkan biaya produksi dan mencapai output yang maksimal dengan terkendala ketersediaan input yang ada agar dapat meningkatkan keuntungan agroindustri. Namun, adanya keterbatasan modal yang dimiliki oleh agroindustri, maka tidak mampu memenuhi kebutuhan bahan baku dan input-input produksi lainnya.

Pada perusahaan pertanian yang berwawasan agribisnis (agroindustri), pencapaian keuntungan yang maksimal dihadapkan pada keterbatasan sumberdaya yang dimiliki, baik itu sumberdaya alam maupun sumber daya manusia. Keberhasilan usaha ini dapat dicapai apabila perusahaan bisa mengkombinasikan sedemikian rupa sumberdaya yang dimiliki dengan segala keterbatasannya

menjadi satu kesatuan kerja yang menghasilkan produk guna disampaikan ke konsumen.

Koperasi Usaha Mandiri (KUM) Lestari Makmur merupakan salah satu koperasi yang mengolah buah apel menjadi berbagai macam hasil olahan apel. Koperasi ini berorientasi pada profit, dimana agroindustri tersebut akan terus berproduksi secara optimal agar keuntungan yang didapatkannya pun akan maksimal. Disamping itu juga untuk memenuhi kebutuhan terhadap keinginan konsumen yang beranekaragam terhadap suatu produk, maka koperasi Lestari Makmur menjalankan strategi yang peka terhadap keinginan konsumen dan kebutuhan konsumen. Dalam mewujudkan hal ini, salah satu langkah yang ditempuh oleh Koperasi Letari Makmur dengan melakukan penganekaragaman buah apel menjadi berbagai macam olahan apel seperti dodol apel, sari apel, cuka apel, keripik apel, dan sirup apel. Namun salah satu produk unggulan pada agroindustri tersebut adalah “Sari Buah Apel” karena perusahaan mampu memproduksi Sari Apel secara *continue* sedangkan untuk produk olahan yang lainnya masih belum berproduksi secara *continue* dan optimal. Selain itu juga sari apel ini dalam melakukan proses produksinya menggunakan gula pasir murni dan tidak menggunakan pemanis buatan.

KUM Lestari Makmur merupakan jenis koperasi serba usaha, dimana koperasi tersebut bersifat komersial. Dalam rangka pencapaian keuntungan yang maksimal dengan berbagai macam produk yang dihasilkan, perusahaan dihadapkan pada keterbatasan sumberdaya yang dimiliki yaitu modal, tenaga kerja, bahan baku, serta teknologi yang digunakan. Keberhasilan usaha ini dapat dicapai apabila perusahaan dapat mengkombinasikan sumberdaya yang dimiliki dengan keterbatasannya yang menghasilkan produk untuk disampaikan kepada konsumen. Dalam pencapaian tujuan perusahaan, maka perencanaan yang tepat sangat diperlukan. Perencanaan yang baik dapat memberikan kesempatan untuk memilih alternative atau memilih kombinasi terbaik sehingga alokasi sumberdaya yang terbatas akan lebih efisien.

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian berkaitan dengan optimalisasi produksi agroindustri sari apel di Koperasi Letari Makmur,

Desa Wonomulyo, Kecamatan Poncokusumo, Kabupaten Malang. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberikan tambahan informasi bagi perusahaan agroindustri untuk meningkatkan produksi dan keuntungan yang dicapai.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Poncokusumo merupakan salah satu sentra apel di Kabupaten Malang. Produksi buah apel di Kecamatan Poncokusumo lebih tinggi daripada daerah lain yang ada di Kabupaten Malang. Sehingga buah apel tersebut diolah menjadi berbagai macam produk yang dapat meningkatkan nilai jual apel, mengingat buah segar yang dijual tidak tahan lama (mudah busuk). Dengan adanya pengolahan pasca panen apel diharapkan mampu memberikan nilai tambah dan keuntungan. Untuk itu agroindustri berperan penting dalam melakukan pengolahan terhadap produk pertanian.

Namun, saat ini produksi apel yang ada di daerah tersebut kian merosot. Kelangkaan buah apel menyebabkan harga buah apel pun menjadi mahal bila dibandingkan dengan kondisi normal. Jika dalam kondisi normal harga apel berkisar antara Rp 3000,00 sampai 5000,00 per kilogram nya, harga saat ini berkisar antara Rp 10.000,00 sampai Rp 15.000,00. Penyebab utama dari mahalnya apel adalah akibat perubahan iklim yang ada di Kabupaten Malang. Banyak hujan di musim kemarau ini merugikan petani apel. Tanah basah akibat hujan yang setiap hari turun dan berdampak pada pohon apel tidak berbunga optimal. Akibatnya tidak dapat mengalami proses kuncup menjadi bakal buah.

Jika dalam kondisi normal per pohon mampu berbuah hingga 20 kg, akibat musim tidak tentu produktivitasnya hanya mencapai 5 kg per pohon. Hal lain yang mengakibatkan menurunnya produksi buah apel di Poncokusumo adalah masa produktif buah apel. Dimana pohon apel di Kecamatan Poncokusumo rata-rata usia pohon apelnya di atas 30 tahun, bahkan banyak yang sudah 45 tahun. Padahal produksi apel akan paling optimum di usia 25 tahun. Setelah itu produksi akan menurun. Hal ini lah yang mengakibatkan harga buah apel cenderung mahal bila dibandingkan dengan sebelumnya dan dapat berdampak pada agroindustri

yang mengolah produk olahan apel khususnya agroindustri sari apel di Koperasi Lestari Makmur.

Agroindustri ini juga merupakan perintis usaha pengolahan apel khususnya sari apel yang masih berproduksi selama 6 bulan (pada saat penelitian). Pendirian agroindustri ini pada awalnya karena adanya ketersediaan bahan baku apel yang melimpah sedangkan karakteristik buah yang mudah rusak, daya simpan rendah serta karakteristik lainnya, sehingga untuk meningkatkan nilai tambah buah dilakukan pengolahan lebih lanjut agar waktu simpannya lebih lama. Namun, melihat kondisi harga bahan baku yang mahal akibat kelangkaan apel dan input-input produksi yang ada, agroindustri tidak mampu menyediakan bahan baku dalam jumlah yang banyak karena kurangnya modal yang dimiliki oleh agroindustri tersebut. Keterbatasan modal yang dihadapi oleh KUM Lestari Makmur mengakibatkan ketersediaan bahan baku dan teknologi pengolahan yang ada juga sangat minim sehingga hasil yang diperoleh pun belum maksimal baik secara kualitas maupun kuantitas produk.

Dalam menjalankan kegiatan produksinya, agroindustri sari apel di KUM Lestari Makmur dihadapkan pada masalah pengalokasian sumber-sumber yang terbatas secara optimal. Artinya, agroindustri dihadapkan pada masalah penentuan tingkat produksi sari apel yang dihasilkan dengan memperhatikan batasan-batasan faktor produksi seperti bahan baku, tenaga kerja, bahan penolong lainnya, serta mesin yang digunakan untuk mengolah sari apel guna memperoleh tingkat keuntungan yang maksimal.

Untuk menghadapi masalah ini, agroindustri berusaha mengoptimalkan produksinya dengan ketersediaan input-input yang terbatas. Dalam hal ini agroindustri harus mampu mengkombinasikan input-input produksi dengan modal yang dimiliki untuk memperoleh output yang optimal. Sehingga keuntungan maksimal akan dapat dicapai. Pengoptimalan produksi ini dapat dianalisis dengan menggunakan *Linear Programming*, dimana dalam analisis program linear terdapat fungsi tujuan dari perusahaan yaitu memaksimalkan keuntungan dan adanya kendala yang menjadi batasan dalam melakukan produksi yaitu bahan baku (buah apel manalagi), bahan penolong, dan tenaga kerja. Dengan adanya



batasan-batasan tersebut akan diperoleh output yang optimal sehingga keuntungan maksimal juga dapat dicapai.

Berdasarkan uraian diatas, pada umumnya Koperasi Lestari Makmur, Desa Wonomulyo, Kecamatan Poncokusumo, Kabupaten Malang merupakan agroindustri olahan apel khususnya sari apel yang masih mengalami berbagai permasalahan dalam kegiatan usahanya. Beberapa permasalahan yang dihadapi oleh Koperasi Lestari Makmur dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Berapa besar keuntungan yang dicapai pada agroindustri Sari Apel.
2. Apakah kombinasi output pada agroindustri Sari Apel sudah dapat menghasilkan keuntungan yang maksimal bagi Koperasi Lestari Makmur dengan berbagai kendala input yang tersedia.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

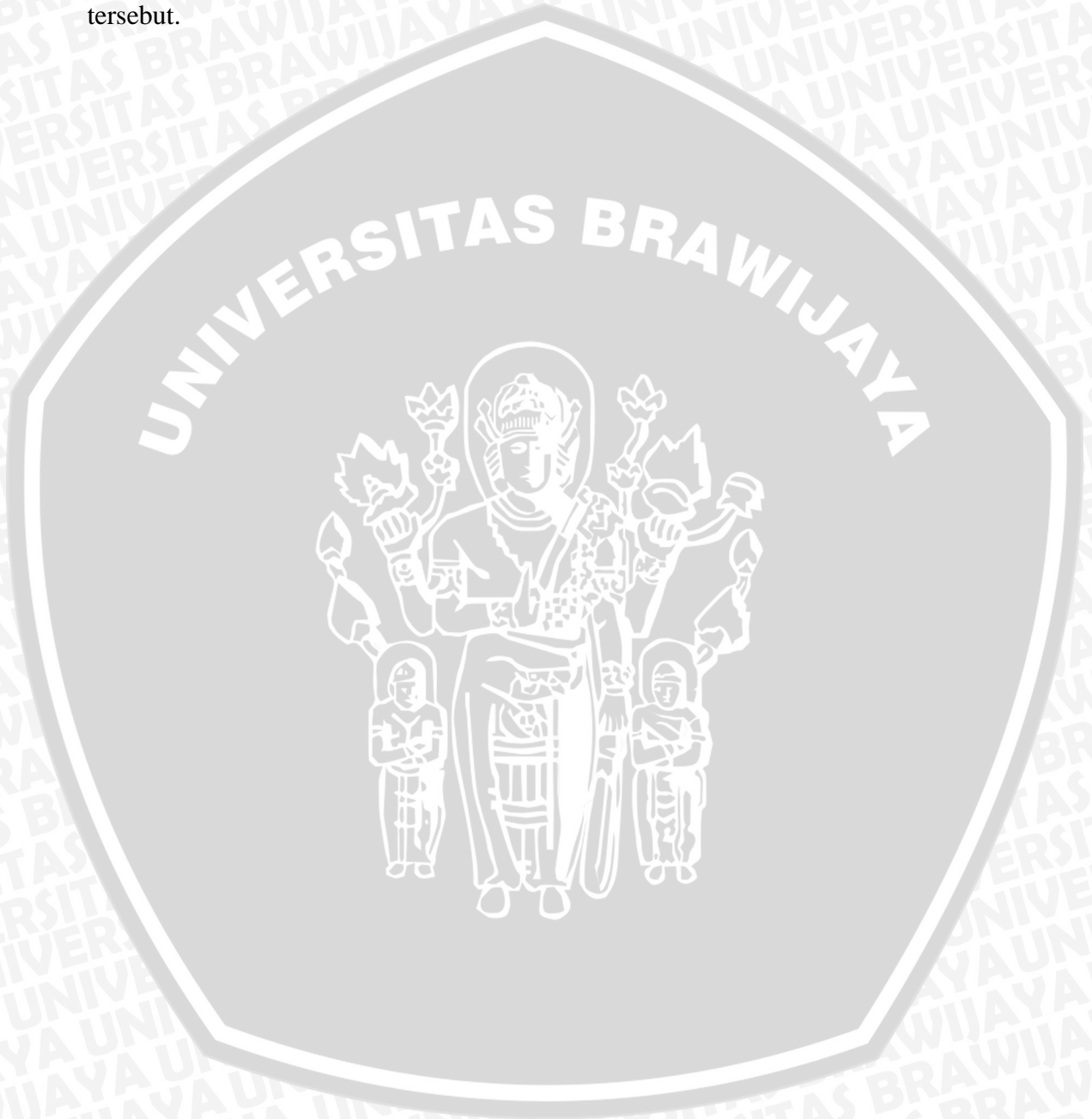
Berdasarkan latar belakang dan permasalahan di atas, maka tujuan penelitian mengenai Optimalisasi Produksi Pada Agroindustri Sari Apel di Koperasi Lestari Makmur yaitu:

1. Menganalisis besarnya keuntungan yang dicapai agroindustri sari apel di KUM Lestari Makmur.
2. Menganalisis produksi yang optimal pada agroindustri sari apel di Koperasi Lestari Makmur dengan keterbatasan input yang tersedia sehingga akan diketahui keuntungan maksimal yang diperoleh bagi Agroindustri Sari Apel.

### **1.4. Kegunaan Penelitian**

1. Bagi Pemerintah, digunakan sebagai bahan pertimbangan dan masukan dalam menyusun kebijakan strategi pengembangan yang berkaitan dengan pengembangan agroindustri di daerah yang bersangkutan.
2. Bagi agroindustri apel khususnya Koperasi Lestari Makmur, dapat digunakan sebagai bahan informasi dan pertimbangan dalam mengembangkan usahanya serta meningkatkan produksi (pengolahan apel).

3. Bagi Pihak lain, dapat digunakan sebagai bahan informasi baru yang berkaitan dengan optimalisasi produksi agroindustri sari apel serta digunakan sebagai bahan informasi untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan topik tersebut.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Tinjauan Penelitian Terdahulu

Berdasarkan penelitian dari Fenny Kusumawardani (2009) yang berjudul “Nilai Tambah Agroindustri Belimbing Manis Dan Optimalisasi Output Sebagai Upaya Peningkatan Pendapatan di UD Cemara Sari, Kelurahan Karang Sari, Kecamatan Sukorejo, Kota Blitar” dapat disimpulkan bahwa dalam pencapaian keuntungan yang maksimal dengan berbagai macam produk yang dihasilkan, perusahaan dihadapkan pada keterbatasan sumberdaya yang dimiliki baik sumberdaya alam, sumberdaya modal, maupun sumberdaya manusia. Pada penelitian ini, peneliti melakukan analisis data menggunakan analisis nilai tambah metode Hayami dan *Linear Programming* dengan menggunakan software POMWIN versi 1.1. fungsi tujuan yang ditetapkan pada model analisis ini adalah memaksimalkan keuntungan sedangkan kendala dalam model meliputi bahan baku utama, bahan baku tambahan, serta tenaga kerja. Berdasarkan perhitungan nilai tambah dengan mengacu pada kriteria Hubeis (berdasarkan besarnya rasio dari nilai tambah), produk olahan sari buah blimbing dan manisan blimbing memberikan nilai tambah sedang. Sedangkan produk olahan sirup dan dodol memberikan nilai tambah yang tinggi. Berdasarkan analisis program linier yang dilakukan, hasil analisis menunjukkan kombinasi output yang optimal dengan keuntungan sebesar Rp 2.393.393. kombinasi output (per bulan) ini adalah sirup belimbing sebanyak 80 botol, sari belimbing sebanyak 77 kardus, dodol belimbing kemasan kecil sebanyak 741 pak dan manisan belimbing sebanyak 41 pak. Untuk dodol kemasan besar disarankan untuk tidak diproduksi. Keuntungan yang diperoleh ini lebih besar daripada keuntungan actual per bulan yang terjadi di UD Cemara Sari dengan kombinasi produksi output adalah sirup blimbing 90 botol, sari blimbing 50 kardus, dodol belimbing kemasan kecil 100, dodol blimbing kemasan besar 200 pak dan manisan belimbing 60 pak dengan perolehan keuntungan sebesar Rp 1.846.020.

Sedangkan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Helmud Zulvikar Akbar (2009) mengenai Optimalisasi Produksi Agroindustri Sambal Pecel di

Kelurahan Karang Sari, Kecamatan Sukorejo, Kota Blitar, dapat disimpulkan bahwa setiap perusahaan atau *home industry* memiliki keterbatasan sumberdaya baik dalam jumlah bahan baku, peralatan, mesin, tenaga kerja, jam kerja maupun modal. Dengan keterbatasan ini perusahaan atau *home industry* perlu merencanakan strategi yang dapat mengoptimalkan hasil yang ingin dicapai, baik berupa keuntungan maksimal ataupun biaya minimal. Untuk menganalisis data tersebut, menggunakan metode program linier (*Linear Programming*). Fungsi tujuan yang ditetapkan adalah untuk memaksimalkan keuntungan dengan fungsi kendala berupa kapasitas bahan baku yang digunakan. Berdasarkan hasil analisis *Linear Programming*, perusahaan akan memperoleh nilai optimal apabila memproduksi sambal pecel sebanyak 90 bungkus citarasa sedang dan sambal pecel citarasa pedas disarankan untuk tidak diproduksi. Sehingga keuntungan maksimal yang diperoleh sebesar Rp. 115.973 per proses produksi. Keuntungan ini lebih besar bila dibandingkan dengan menggunakan analisis biaya sebesar Rp 109.719 per proses produksi dengan kombinasi output sambal pecel citarasa sedang sebanyak 23 bungkus dan sambal pecel citarasa pedas 67 bungkus.

Bila dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fitra Atmajaya (2009) yang berjudul “Optimalisasi Produksi Ubikayu Guna Memenuhi Kebutuhan Bahan Baku Bioethanol” menyebutkan bahwa hasil produksi ubi kayu menjadi factor utama dari serangkaian proses produksi Bioethanol. Ketepatan waktu panen dan alokasi waktu juga menjadi hal penting yang mempengaruhi produksi bioethanol. Dalam menganalisis optimalisasi produksinya menggunakan metode program linier dengan Software POM. Fungsi tujuan yang ditetapkan adalah untuk memaksimalkan produksi ubikayu dengan fungsi kendala berupa kapasitas produksi dan kebutuhan bahan baku serta kendala luas areal panen. Data yang diambil meliputi luas areal panen serta system produksi ubi kayu yang diperoleh dari data sekunder yaitu dari PT. Molindo Raya Industrial dan Dinas Tanaman Pangan Dan Peternakan.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Defi Mei Isnaini (2003) mengenai Analisis Nilai Tambah dan Optimalisasi Output Agroindustri Apel di PT. Kusuma Agrowisata, Kota Batu, menyebutkan bahwa apel merupakan produk

hortikultura yang mempunyai nilai tambah jika dikembangkan melalui agroindustri apel dengan mengolahnya menjadi produk olahan. Analisis data yang digunakan dalam penelitian meliputi analisis nilai tambah dan *linear programming*. berdasarkan analisis nilai tambah agroindustri apel memberikan nilai tambah yang besar yaitu pada jenang apel, sari apel, selai apel, wingko apel, dan brem apel. Pangsa tenaga kerja yang diciptakan pada agroindustri masih relative kecil yaitu berkisar antara Rp 894,78 sampai dengan Rp 2.272,49 atau antara 5,16% sampai dengan 17,04% dari nilai tambah yang diciptakan setiap kg apel. Sedangkan melalui analisis program linier, didapatkan kombinasi output yang optimal adalah untuk jenang apel 1000 pak, sari apel 14785 gelas, selai apel 67 botol, wingko apel 188 pak dan brem apel 645 botol, maka diperoleh keuntungan total sebesar Rp 4.109.118. keuntungan yang diperoleh sebelumnya adalah sebesar Rp 4.033.370. hal ini terbukti bahwa kombinasi output agroindustri apel di PT. Kusuma Agrowisata belum optimal, karena keuntungan yang diperoleh PT. Kusuma Agrowisata sebelumnya hanya sebesar Rp 4.033.370 dan setelah dianalisis, keuntungan maksimal yang bisa diperoleh seharusnya adalah Rp 4.109.118.

Selain itu, menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Dinik Tri Wahyuni (2004) tentang Optimalisasi Output Pada Agribisnis Bunga Potong di Toko Bunga ARIES, Malang dapat disimpulkan bahwa dalam menganalisis serta menentukan kombinasi penggunaan factor produksi yang optimal selama proses produksi berlangsung dengan menggunakan analisis *Linear Programming*. berdasarkan analisis dengan program linier, diketahui bahwa keuntungan maksimal yang diperoleh adalah sebesar Rp 13.186.708 dengan kombinasi penggunaan factor produksi yang optimal dalam satu minggu masa pemasaran yaitu bunga mawar sebanyak 5729,47 tangkai, bunga krisan sebanyak 4337,53 tangkai, bunga Gladiol sebanyak 2975,68 tangkai, bunga sedap malam sebanyak 2686,89 tangkai, bunga Gerber sebanyak 582,24 tangkai, bunga Aster sebanyak 299,35 tangkai, bunga Anthurium sebanyak 448,132 tangkai, Buket sebanyak 51,2 buah dan Pasket sebanyak 7,1035 buah. keuntungan ini lebih besar bila

dibandingkan dengan keuntungan nyata perusahaan sebesar Rp 12.463.400 dalam satu minggu masa pemasaran

Tejo Suwaskito (2000) melakukan penelitian tentang Agroindustri Cuka Apel Dan Selai Apel Sebagai Upaya Diversifikasi Apel Dalam Meningkatkan Keuntungan Di PT Kusuma Agrowisata Batu dan dapat disimpulkan bahwa Buah sortiran yang memiliki kualitas sub-grade ini sebenarnya masih bisa dipasarkan, hanya saja konsumen tidak mau membelinya karena bentuk dan kualitasnya kurang baik. Akibatnya harga buah apel sub-grade ini turun, khususnya pada saat panen raya. Oleh karena itu agar buah apel yang memiliki kualitas rendah dapat diolah agar nilai tambahnya meningkat dengan melakukan diversifikasi produk melalui agroindustri. Salah satu upaya dari diversifikasi Apel adalah cuka apel dan selai apel. Metode analisis data yang digunakan (1) Analisis Biaya, Penerimaan, Keuntungan, (2) Analisis BEP, (3) Analisis R/C Ratio. Hasil analisis menyatakan Dengan dilakukannya diversifikasi produk maka perusahaan mendapatkan keuntungan sebesar Rp 63.344.489,8 selama satu bulan proses produksi. Nilai break even point untuk cuka apel tercapai pada saat produksi sebanyak 652,5 botol atau senilai dengan Rp 9.114.923,3 dalam satu bulan dan untuk produk selai apel dicapai pada saat produksi sebanyak 2.924,4 botol atau senilai dengan Rp 19.599.911 dalam satu bulan proses produksi. Dari hasil analisis R/C rasio untuk satu bulan, maka tingkat efisiensi dari cuka apel sebesar 3 dan untuk selai apel sebesar 1,4. Ini berarti bahwa kedua proses pengolahan tersebut sama-sama menguntungkan dan layak untuk dikembangkan, dan dari analisis B/C rasio untuk satu bulan, untuk cuka apel sebesar 2,0 dan selai apel sebesar 0,4.

Dari penelitian terdahulu dapat disimpulkan bahwa dalam penelitian yang dilakukan oleh beberapa peneliti terdapat persamaan pandangan mengenai metode yang digunakan serta tujuan dari analisis yang digunakan dalam menghitung optimalisasi produksi. Untuk mengetahui optimalisasi produksi suatu agroindustri dapat dilakukan dengan menggunakan metode program linier (*Linear Programming*). berdasarkan penelitian terdahulu ini dapat diketahui bahwa pada umumnya kegiatan agroindustri yang dilakukan dapat memberikan kombinasi

output dan produk tersebut memiliki nilai tambah apabila diolah terlebih dahulu. Namun demikian, para peneliti tersebut belum dapat mengoptimalkan outputnya sehingga keuntungan yang maksimal belum dapat tercapai.

Penelitian ini memfokuskan pada hal yang belum diteliti dari komoditas buah apel yang diolah menjadi sari buah di daerah penelitian (Desa Wonomulyo, Kecamatan Poncokusumo, Kabupaten Malang). Dari penelitian-penelitian sebelumnya, telah danalisis mengenai optimalisasi produksi dan nilai tambah agroindustri. Akan tetapi belum ada yang meneliti tentang optimalisasi produksi untuk sari buah apel yang memperhatikan perbedaan kemasan produk sari apel tersebut. Oleh karena itu penelitian tentang optimalisasi produksi pada agroindustri sari apel di merupakan hal baru yang belum diteliti sehingga berfungsi untuk melengkapi penelitian yang ada tentang buah apel Desa Wonomulyo, Kecamatan Poncokusumo, Kabupaten Malang. Kelebihan dari penelitian ini apabila dibandingkan dengan penelitian yang lain dalam perhitungan koefisien fungsi tujuan (keuntungan) pada program linier menggunakan perhitungan biaya mulai dari biaya tetap yaitu penyusutan peralatan, biaya variabel, penerimaan, serta keuntungan per produk.

## **2.2. Tinjauan tentang Agroindustri**

### **2.2.1. Pengertian Agroindustri**

Menurut Soekartawi (1996), Agroindustri berasal dari dua kata *agricultural* dan *industry* yang berarti suatu industri yang menggunakan hasil pertanian sebagai bahan baku utamanya atau suatu industri yang menghasilkan suatu produk yang digunakan sebagai sarana atau input dalam usaha pertanian. Definisi agroindustri dapat dijabarkan sebagai kegiatan industri yang memanfaatkan hasil pertanian sebagai bahan baku, merancang, dan menyediakan peralatan serta jasa untuk kegiatan tersebut. Dengan demikian agroindustri meliputi industri pengolahan hasil pertanian, industri yang memproduksi peralatan dan mesin pertanian, industri input pertanian (pupuk, pestisida, herbisida dan lain-lain) dan industri jasa sektor pertanian.

Apabila dilihat dari sistem agribisnis, agroindustri merupakan bagian (subsistem) agribisnis yang memproses dan mentransformasikan bahan-bahan hasil pertanian (bahan makanan, kayu dan serat) menjadi barang-barang setengah jadi yang langsung dapat dikonsumsi dan barang atau bahan hasil produksi industri yang digunakan dalam proses produksi seperti traktor, pupuk, pestisida, mesin pertanian dan lain-lain.

Dari batasan diatas, agroindustri merupakan sub sektor yang luas yang meliputi industri hulu sektor pertanian sampai dengan industri hilir. Industri hulu adalah industri yang memproduksi alat-alat dan mesin pertanian serta industri sarana produksi yang digunakan dalam proses budidaya pertanian. Sedangkan industri hilir merupakan industri yang mengolah hasil pertanian menjadi bahan baku atau barang yang siap dikonsumsi atau merupakan industri pascapanen dan pengolahan hasil pertanian. Dalam kerangka pembangunan pertanian, agroindustri merupakan penggerak utama perkembangan sektor pertanian, terlebih dalam masa yang akan datang posisi pertanian merupakan sektor andalan dalam pembangunan nasional sehingga peranan agroindustri akan semakin besar. Dengan kata lain, dalam upaya mewujudkan sektor pertanian yang tangguh, maju dan efisien sehingga mampu menjadi leading sector dalam pembangunan nasional, harus ditunjang melalui pengembangan agroindustri, menuju agroindustri yang tangguh, maju serta efisien (Soekartawi, 1996)

Strategi pengembangan agroindustri yang dapat ditempuh harus disesuaikan dengan karakteristik dan permasalahan agroindustri yang bersangkutan. Secara umum permasalahan yang dihadapi dalam pengembangan agroindustri adalah:

1. Sifat produk pertanian yang mudah rusak dan bulky sehingga diperlukan teknologi pengemasan dan transportasi yang mampu mengatasi masalah tersebut
2. Sebagian besar produk pertanian bersifat musiman dan sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim sehingga aspek kontinuitas produksi agroindustri menjadi tidak terjamin



3. Kualitas produk pertanian dan agroindustri yang dihasilkan pada umumnya masih rendah sehingga mengalami kesulitan dalam persaingan pasar baik didalam negeri maupun di pasar internasional
4. Sebagian besar industri berskala kecil dengan teknologi yang rendah (Soekartawi, 1996)

Efek multiplier yang ditimbulkan dari pengembangan agroindustri meliputi semua industri dari hulu sampai pada industri hilir. Hal ini disebabkan karena karakteristik dari agroindustri yang memiliki kelebihan dibandingkan dengan industri lainnya, antara lain:

1. Memiliki keterkaitan yang kuat baik dengan industri hulunya maupun ke industri hilir
2. Menggunakan sumberdaya alam yang ada dan dapat diperbaharui
3. Mampu memiliki keunggulan komparatif dan kompetitif baik di pasar internasional maupun di pasar domestik
4. Dapat menampung tenaga kerja dalam jumlah besar
5. Produk agroindustri pada umumnya bersifat cukup elastis sehingga dapat meningkatkan pendapatan masyarakat yang berdampak semakin luasnya pasar khususnya pasar domestik.

Jadi, secara garis besar agroindustri dapat digolongkan menjadi 4 (empat) yang meliputi:

1. Agroindustri pengolahan hasil pertanian
2. Agroindustri yang memproduksi peralatan dan mesin pertanian
3. Agroindustri input pertanian (pupuk, pestisida, herbisida dan lain-lain)
4. Agroindustri jasa sektor pertanian (*supporting services*) (Soekartawi, 1996)

### **2.2.2. Agroindustri Hasil Pertanian**

Agroindustri pengolahan hasil pertanian merupakan bagian dari agroindustri, yang mengolah bahan baku yang bersumber dari tanaman, binatang dan ikan. Pengolahan yang dimaksud meliputi pengolahan berupa proses transformasi dan pengawetan melalui perubahan fisik atau kimiawi, penyimpanan, pengepakan, dan distribusi. Pengolahan dapat berupa pengolahan

sederhana seperti pembersihan, pemilihan (*grading*), pengepakan atau dapat pula berupa pengolahan yang lebih canggih, seperti penggilingan (*milling*), penepungan (*powdering*), ekstraksi dan penyulingan (*extraction*), penggorengan (*roasting*), pemintalan (*spinning*), pengalengan (*canning*) dan proses pabrikasi lainnya. Dengan kata lain, pengolahan adalah suatu operasi atau rentetan operasi terhadap suatu bahan mentah untuk dirubah bentuknya dan komposisinya. Dari definisi tersebut terlihat bahwa pelaku agroindustri pengolahan hasil pertanian berada diantara petani yang memproduksi dengan konsumen atau pengguna hasil agroindustri (Soekartawi, 1996)

Dengan demikian dari uraian diatas menunjukkan bahwa Agroindustri pengolahan hasil pertanian, mempunyai ciri-ciri sebagai berikut:

1. Dapat meningkatkan nilai tambah
2. Menghasilkan produk yang dapat dipasarkan atau digunakan atau dimakan
3. Meningkatkan daya saing
4. Menambah pendapatan dan keuntungan produsen

Menurut Austin (1992), agroindustri hasil pertanian mampu memberikan sumbangan yang sangat nyata bagi pembangunan di kebanyakan negara berkembang karena empat alasan, yaitu: Pertama, agroindustri hasil pertanian adalah pintu untuk sektor pertanian. Agroindustri melakukan transformasi bahan mentah dari pertanian termasuk transformasi produk subsisten menjadi produk akhir untuk konsumen. Ini berarti bahwa suatu negara tidak dapat sepenuhnya menggunakan sumber daya agronomis tanpa pengembangan agroindustri. Disatu sisi, permintaan terhadap jasa pengolahan akan meningkat sejalan dengan peningkatan produksi pertanian. Di sisi lain, agroindustri tidak hanya bersifat reaktif tetapi juga menimbulkan permintaan ke belakang, yaitu peningkatan permintaan jumlah dan ragam produksi pertanian. Akibat dari permintaan ke belakang ini adalah: (a) petani terdorong untuk mengadopsi teknologi baru agar produktivitas meningkat, (b) akibat selanjutnya produksi pertanian dan pendapatan petani meningkat, dan (c) memperluas pengembangan prasarana (jalan, listrik, dan lain-lain).

Kedua, agroindustri hasil pertanian sebagai dasar sektor manufaktur. Transformasi penting lainnya dalam agroindustri kemudian terjadi karena permintaan terhadap makanan olahan semakin beragam seiring dengan pendapatan masyarakat dan urbanisasi yang meningkat. Indikator penting lainnya tentang pentingnya agroindustri dalam sector manufaktur adalah kemampuan menciptakan kesempatan kerja. Ketiga, agroindustri pengolahan hasil pertanian menghasilkan komoditas ekspor penting. Produk agroindustri, termasuk produk dari proses sederhana seperti pengeringan, mendominasi ekspor kebanyakan negara berkembang sehingga menambah perolehan devisa. Nilai tambah produk agroindustri cenderung lebih tinggi dari nilai tambah produk manufaktur lainnya yang diekspor karena produk manufaktur lainnya sering tergantung pada komponen impor. Keempat, agroindustri pangan merupakan sumber penting nutrisi. Agroindustri dapat menghemat biaya dengan mengurangi kehilangan produksi pasca panen dan menjadikan mata rantai pemasaran bahan makanan juga dapat memberikan keuntungan nutrisi dan kesehatan dari makanan yang dipasok kalau pengolahan tersebut dirancang dengan baik.

### **2.2.3. Karakteristik Agroindustri**

Sebelum mengembangkan agroindustri pemilihan jenis agroindustri merupakan keputusan yang paling menentukan keberhasilan dan keberlanjutan agroindustri yang akan dikembangkan. Pilihan tersebut ditentukan oleh kemungkinan-kemungkinan yang akan terjadi pada tiga komponen dasar agroindustri, yaitu pengadaan bahan baku, pengolahan dan pemasaran. Pemasaran biasanya merupakan titik awal dalam analisis proyek agroindustri. Analisis pemasaran mengkaji lingkungan eksternal atau respon terhadap produk agroindustri yang akan ditetapkan dengan melakukan karakteristik konsumen, pengaruh kebijaksanaan pemerintah dan pasar internasional (Santoso, 2000)

Kelangsungan agroindustri ditentukan pula oleh kemampuan dalam pengadaan bahan baku. Tetapi pengadaan bahan baku jangan sampai merupakan isu yang dominan sementara pemasaran dipandang sebagai isu kedua, karena baik pemasaran maupun pengadaan bahan baku secara bersama menentukan

keberhasilan agroindustri. Tetapi karena pengkajian agronomi memerlukan waktu dan sumberdaya yang cukup banyak maka identifikasi kebutuhan pasar sering dilakukan terlebih dahulu. Alasan lain adalah karena lahan dapat digunakan untuk berbagai tanaman atau ternak, sementara pengkajian pemasaran dapat memilih berbagai alternatif tanaman atau ternak (Santoso, 2000)

Karakteristik agroindustri yang menonjol sebenarnya adalah adanya ketergantungan antar elemen-elemen agroindustri, yaitu pengadaan bahan baku, pengolahan, dan pemasaran produk. Agroindustri harus dipandang sebagai suatu sistem yang terdiri dari empat keterkaitan sebagai berikut:

1. Keterkaitan mata rantai produksi, adalah keterkaitan antara tahapan-tahapan operasional mulai dari arus bahan baku pertanian sampai ke prosesing dan kemudian ke konsumen
2. Keterkaitan kebijaksanaan makro-mikro, adalah keterkaitan berupa pengaruh kebijakan makro pemerintah terhadap kinerja agroindustri.
3. Keterkaitan kelembagaan, adalah hubungan antar berbagai jenis organisasi yang beroperasi dan berinteraksi dengan mata rantai produksi agroindustri. Keterkaitan internasional, adalah kesaling ketergantungan antara pasar nasional dan pasar internasional dimana agroindustri berfungsi (Santoso, 2000)

Pengelolaan agroindustri dapat dikatakan unik, karena bahan bakunya yang berasal dari pertanian (tanaman, hewan, ikan) mempunyai tiga karakteristik, yaitu musiman (*seasonality*), mudah rusak (*perishability*), dan beragam (*variability*). Tiga karakteristik lainnya yang perlu mendapat perhatian adalah: Pertama, karena komponen biaya bahan baku umumnya merupakan komponen terbesar dalam agroindustri maka operasi mendatangkan bahan baku sangat menentukan operasi perusahaan agroindustri. Ketidakpastian produksi pertanian dapat menyebabkan ketidakstabilan harga bahan baku sehingga merumitkan pendanaan dan pengelolaan modal kerja. Kedua, karena banyak produk-produk agroindustri merupakan kebutuhan yang harus dipenuhi atau merupakan komoditas penting bagi perekonomian suatu negara maka perhatian dan keterlibatan pemerintah dalam kegiatan agroindustri sering terlalu tinggi. Ketiga,

karena suatu produk agroindustri mungkin diproduksi oleh beberapa negara maka agroindustri lokal terkait ke pasar internasional sebagai pasar alternatif untuk bahan baku, impor bersaing, dan peluang ekspor. Fluktuasi harga komoditas yang tinggi di pasar internasional memperbesar ketidakpastian finansial disisi input dan output (Soekartawi, 1991)

Salah satu permasalahan yang timbul akibat sifat karakteristik bahan baku agroindustri dari pertanian adalah tidak kontinunya pasokan bahan baku, sehingga seringkali terjadi kesenjangan antara ketersediaan bahan baku dengan produksi dalam kegiatan agroindustri (*idle investment*) (Soekartawi, 1991).

#### 2.2.4. Teknis Pengolahan Agroindustri Hasil

Pemahaman tentang komponen-komponen pengolahan memerlukan pemahaman fungsi-fungsinya. Dari segi teknis, tiga tujuan pengolahan agroindustri adalah merubah bahan baku menjadi mudah diangkut, diterima konsumen, dan tahan lama (Soekartawi, 1991).

Fungsi pengolahan harus pula dipahami sebagai kegiatan strategis yang menambah nilai dalam mata rantai produksi dan menciptakan keunggulan kompetitif. Sasaran-sasaran ini dicapai dengan merancang dan mengoperasikan kegiatan pengolahan yang hemat biaya atau dengan meragamkan produk. Fungsi teknis pengolahan seharusnya dipandang dari perspektif strategis tersebut. Dengan demikian manfaat agroindustri adalah merubah bentuk dari satu jenis produk menjadi bentuk yang lain sesuai dengan keinginan konsumen, terjadinya perubahan fungsi waktu, yang tadinya komoditas pertanian yang *perishable* menjadi tahan disimpan lebih lama, dan meningkatkan kualitas dari produk itu sendiri, sehingga meningkatkan harga dan nilai tambah (Soekartawi, 1991).

Pendapat yang hampir sama dikemukakan oleh Soekartawi (1991), bahwa agroindustri dapat meningkatkan nilai tambah, meningkatkan kualitas hasil, meningkatkan penyerapan tenaga kerja, meningkatkan ketrampilan produsen, dan meningkatkan pendapatan. Yang perlu diperhatikan adalah penyebaran marjin dari meningkatnya nilai tambah tersebut antar mata rantai pemasaran. Untuk itu,

diperlukan kebijaksanaan yang dapat mendistribusikan manfaat dari terjadinya peningkatan nilai tambah tersebut.

Agroindustri pengolahan hasil pertanian merupakan aktivitas yang merubah bentuk produk pertanian segar dan asli menjadi bentuk yang berbeda sama sekali. Beberapa contoh aktivitas pengolahan adalah penggilingan (*milling*), penepungan (*powdering*), ekstraksi dan penyulingan (*extraction*), penggorengan (*roasting*), pemintalan (*spinning*), pengalengan (*canning*) dan proses pabrikasi lainnya. Pada umumnya proses pengolahan ini menggunakan instalasi mesin atau pabrik yang terintegrasi mulai dari penanganan input atau produk pertanian mentah hingga bentuk siap konsumsi berupa barang yang telah dikemas (Soekartawi, 1991).

#### **2.2.5. Peranan Agroindustri**

Perkembangan usaha agroindustri di Indonesia harus mendapat perhatian yang lebih dari pemerintah karena peranan dari agroindustri adalah menciptakan lapangan pekerjaan dan untuk mengurangi pengangguran terutama di pedesaan.

Saragih (2001), menjelaskan bahwa agroindustri dapat diandalkan menjadi *leading sector* dalam perekonomian Indonesia, artinya agroindustri dapat menjadi sektor pemimpin atau sektor unggulan yang mampu meningkatkan perekonomian nasional dengan memanfaatkan potensi Indonesia yang kaya akan sumber daya alam.

Agroindustri memiliki peranan dalam memberikan nilai tambah pada hasil pertanian dan ikut serta berkontribusi dalam pembangunan pertanian Indonesia. Hal ini dikarenakan agroindustri memiliki potensi yang besar untuk mendorong pertumbuhan ekonomi, meningkatkan pendapatan masyarakat, menyerap tenaga kerja, dan meningkatkan pemerataan pembangunan dan hasil-hasilnya serta mempercepat pembangunan daerah. Agroindustri memiliki peranan yang tidak kalah penting dengan sektor lain dalam pertanian (Saragih, 2001)

Soekartawi (1991), mengemukakan bahwa peranan agroindustri dalam industri pengolahan hasil pertanian yaitu :

1. Mampu meningkatkan pendapatan masyarakat, khususnya masyarakat tani

2. Mampu menyerap banyak tenaga kerja
3. Mampu memberikan dampak positif pada sektor-sektor diluar bidang pertanian
4. Mampu meningkatkan devisa

Peranan agroindustri terhadap perekonomian nasional menurut Baharsyah (1992), diwujudkan antara lain dalam bentuk :

1. Penciptaan lapangan kerja dengan memberikan kehidupan bagi sebagian besar rakyat Indonesia yang bergerak di sektor pertanian.
2. Peningkatan kualitas produk pertanian untuk menjamin bahan baku industri pengolahan hasil pertanian.
3. Perwujudan pemerataan pembangunan di berbagai pelosok tanah air yang mempunyai potensi pertanian sangat besar terutama di wilayah luar pulau Jawa.
4. Mendorong terjadinya ekspor komoditi pertanian.
5. Meningkatkan nilai tambah produk pertanian.

#### 2.2.6. Permasalahan Agroindustri

Pertanian merupakan sektor yang bertumpu pada aspek biologis dengan memanfaatkan sumberdaya alam dan sebagian besar ada di pedesaan, maka pengembangan sistem agroindustri tidak bisa dipisahkan dari pertanian di pedesaan. Banyak permasalahan yang dihadapi oleh agroindustri di internalnya pada basis pertanian, diantaranya yaitu:

1. Karakteristik yang melekat di sektor pertanian terutama terkait dengan sifatnya yang *bulky*, tergantung pada alam yang pada akhirnya mempengaruhi kontinuitas hasil produksi
2. Bersifat musiman. Usaha untuk lebih menstabilkan produk terutama bahan baku ada sepanjang tahun ternyata menghadapi banyak kesulitan apalagi berbeda daerah.
3. Mudah rusak dan pada umumnya hanya bisa menghasilkan produk secara optimal baik kualitas maupun kuantitasnya pada saat tertentu saja. Satu komoditas akan mempunyai sifat yang berbeda apabila beda lokasinya.

4. Satu hal juga perlu dipertimbangkan adalah karakteristik daripada produsen (petani, peternak, nelayan) yang pada umumnya mempunyai keterbatasan dalam berbagai hal seperti manajemen, teknologi dan keterampilan yang menyebabkan sulitnya mengakses terhadap berbagai aspek yang terkait dengan bisnis yang dilakukannya (Santoso, 2000)

Permasalahan pengembangan agroindustri tidak terlepas dari sector industri yang lain (non pertanian) serta sistem perekonomian kita yang lebih mengutamakan industri-industri besar yang tidak berpihak pada pengolahan hasil-hasil pertanian lokal serta kebijakan dari pemerintah. Selain hambatan intern berupa kelemahan, hambatan ekstern bagi pelaku agroindustri (faktor luar sebagai pendukung agroindustri), yang perlu dikemukakan antara lain:

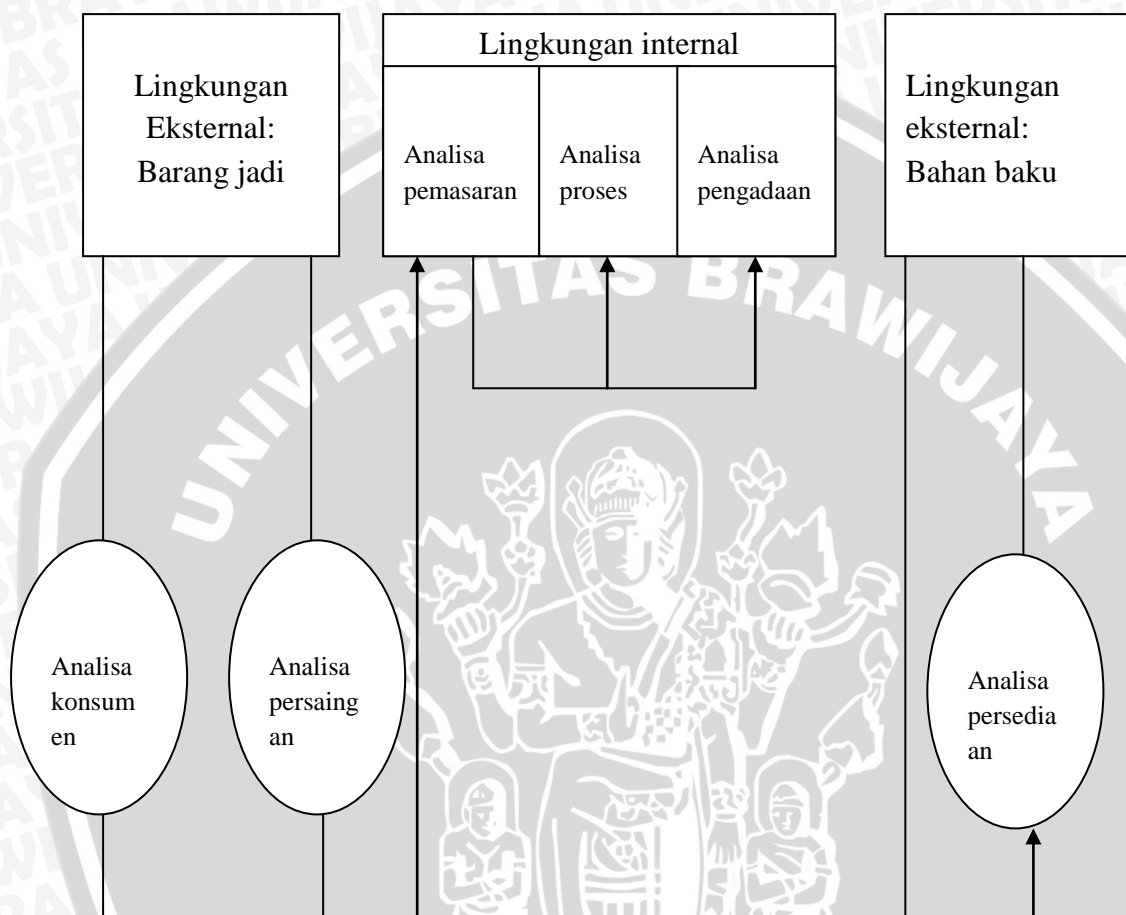
1. Industri berpusat pada daerah-daerah industri dan bergerak dibidang non pertanian
2. Dibukanya industri di lahan-lahan produktif sehingga mengurangi bahan baku dari agroindustri
3. Sulitnya memperoleh pendanaan usaha sebagai akibat dari persyaratan perbankan yang kebanyakan sulit dipenuhi oleh pengusaha agroindustri terutama skala UKM serta mekanisme penjaminan kredit yang belum berjalan dengan baik. Disamping itu perusahaan – perusahaan perbankan sebagai unit usaha menanggung resiko terlalu besar tanpa ikut ditanggung oleh pemerintah
4. Belum meluasnya dukungan infrastruktur yang memadai bagi sentra-sentra produksi agroindustri (lahan/kawasan industri, jalan akses, listrik, komunikasi, pengolahan limbah, laboratorium pengujian mutu)
5. Belum satunya visi dan sikap serta keterpaduan penanganan pembinaan agroindustri dari pihak pemerintah (Santoso, 2000)

#### **2.2.7. Pemasaran Agroindustri**

Suatu analisis pemasaran diharuskan untuk menguji tingkat respon lingkungan eksternal terhadap suatu produk perusahaan dengan menganalisa karakteristik konsumen dan tingkat persaingan. Informasi seperti itu membantu perusahaan untuk mendesain pengadaan bahan baku dan strategi pengolahan dan



merumuskan suatu rencana pemasaran secara menyeluruh (Santoso, 2000). Proses ini diilustrasikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Analisa Pemasaran Agroindustri

Jumlah permintaan produk menjadi variable penting yang perlu ditentukan sesuai dengan prediksi yang akurat. Jumlah permintaan akan menentukan kapasitas produksi optimal sehingga didapatkan keuntungan yang maksimal. Implikasi dari volume produksi ini adalah terpenuhinya kebutuhan bahan baku, dari sisi kualitas, jumlah dan waktu penyediaannya. Dengan demikian pengembangan agroindustri industri yang berhasil setidaknya memiliki pangsa pasar dan didukung oleh ketersediaan bahan baku yang memadai (Santoso, 2000)

Pemasaran produk agroindustri juga berbeda dengan pemasaran barang-barang non agroindustri karena memiliki implikasi yang luas dari sisi jumlah,

harga, mutu, dan distribusi. Perencanaan pemasaran produk agroindustri perlu mempertimbangkan sejumlah aspek yaitu:

1. Analisis konsumen. Analisis ditujukan untuk mengetahui kebutuhan konsumen, pengelompokan pasar ke dalam kluster, proses pembelian, dan riset pemasaran
2. Analisis lingkungan kompetitif. Analisis yang ditujukan untuk mengetahui struktur pasar yang ada, mengetahui pesaing utama, dan memahami basis kompetisi
3. Perencanaan pemasaran. Kegiatan yang ditujukan untuk memperoleh suatu gambaran unsur-unsur penting yang harus diperhatikan dalam melakukan perancangan dan pembuatan produk, menetapkan harga, mendistribusikan produk ke segmen pasar yang tepat dan melakukan promosi secara efektif. Perencanaan pemasaran merupakan langkah strategis yang mendasar setiap kebijakan pemasaran produk agroindustri
4. Perkiraan permintaan. Kegiatan yang ditujukan untuk memproyeksikan volume penjualan dengan menggunakan teknik peramalan secara tepat (Santoso, 2000)

### 2.3. Optimalisasi Produksi

Setiap perusahaan atau organisasi memiliki keterbatasan atas sumberdaya, baik keterbatasan dalam jumlah bahan baku, mesin, peralatan, ruang tenaga kerja, maupun modal. Dengan keterbatasan tersebut perusahaan perlu merencanakan suatu strategi untuk dapat mencapai tujuan yaitu mendapatkan keuntungan yang maksimal. Optimalisasi produksi merupakan salah satu alternatif penyelesaian yang dapat ditempuh oleh perusahaan (Herjanto, 1999).

Menurut Supranto, 1983 dalam Fenny Kusumawardani (2009), optimalisasi pada kendala pada dasarnya merupakan persoalan dalam menentukan nilai variabel-variabel suatu fungsi dengan memperhatikan keterbatasan-keterbatasan yang ada. Keterbatasan ini biasanya meliputi faktor produksi yang digunakan pada proses produksi seperti tenaga kerja, uang, material dan sebagainya. Sedangkan menurut Srivastava (1989) dalam Fenny Kusumawardani

(2009), optimalisasi akan dapat menghasilkan kombinasi produk yang dapat diproduksi berdasarkan sumberdaya yang tersedia sehingga memungkinkan untuk memaksimalkan keuntungan dan meminimumkan biaya.

Optimalisasi output kegiatan agroindustri dapat dilakukan dengan jalan menggunakan program linear (LP). Program linear telah menjadi suatu sarana populer untuk mengalokasikan sumberdaya yang langka dengan tujuan untuk melakukan penggunaan optimal dari sumberdaya yang dimiliki. *Linear programming* adalah suatu cara untuk menyelesaikan persoalan pengalokasian sumber yang terbatas diantara beberapa aktivitas yang bersaing dengan cara terbaik yang mungkin dilakukan. Persoalan pengalokasian ini akan muncul manakala seseorang akan memilih tingkat aktivitas tertentu yang bersaing dalam hal penggunaan sumberdaya langka yang dibutuhkan untuk melaksanakan aktivitas tersebut (Merlyana, 2010).

#### **2.4. Program Linier (*Linier Programming*)**

Program linier atau dalam bahas inggris disebut dengan *linear programming* adalah salah satu teknik analisis dari kelompok teknik riset operasi yang memakai model matematika. Tujuannya adalah untuk mencari, memilih dan menentukan alternatif yang terbaik dari antara sekian alternatif layak yang tersedia. Dikatakan linier karena peubah-peubah yang membentuk model *linear programming* dianggap linier (Nasendi dan anwar, 1987).

Linier programming adalah suatu metode programasi yang variabelnya disusun dengan persamaan linier. Oleh berbagai analis, maka LP diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia menjadi “ Programasi Linier “. Sebagai alat kuantitatif untuk melakukan pemrograman, maka metode LP juga ada kelebihan dan kelemahannya (Soekartawi, 1992). Kelebihan-kelebihan dari cara *linear programming* antara lain:

1. Mudah dilaksanakan, apalagi kalau dengan alat bantu computer
2. Dapat menggunakan alat variable sehingga berbagai kemungkinan untuk memperoleh pemanfaatan sumber-sumber yang optimum dapat dicapai.

3. Fungsi tujuan (*objective function*), dapat difleksibelkan sesuai dengan tujuan penelitian atau berdasarkan data yang tersedia. Misalnya bila ingin meminimumkan biaya atau memaksimalkan keuntungan dengan data yang terbatas.

Sedangkan kelemahan penggunaan LP adalah apabila alat bantu komputer tidak tersedia, maka cara LP dengan menggunakan banyak variabel yang akan menyulitkan analisisnya, dan bahkan tidak mungkin dikerjakan dengan cara manual saja. Penggunaan variabel yang sedikit jumlahnya (misalnya 6 variabel), maka LP dapat digunakan secara manual dengan bantuan cara perhitungan simplex, yaitu suatu cara penyelesaian dengan melakukan interaksi berbagai variabel untuk memenuhi cara yang dikenal dengan istilah simplex. Sedangkan penggunaan variabel yang lebih dari lima 5 atau 6 sebaiknya memang harus menggunakan alat bantu analisis dengan computer. Kelemahan lain dari LP ini adalah penggunaan asumsi linieritas karena didalam kenyataan yang sebenarnya kadang-kadang asumsi ini tidak sesuai (Soekartawi, 1992).

*Linear programming* ini sebenarnya merupakan metode perhitungan untuk perencanaan terbaik diantara kemungkinan-kemungkinan tindakan yang dapat dilakukan. Penentuan rencana terbaik tersebut terdapat banyak alternatif dalam perencanaan untuk mencapai tujuan spesifik pada sumberdaya yang terbatas. Kondisi ini banyak dijumpai dalam pertanian (Soekartawi, 1992).

Dengan demikian, maka teknik *linear programming* dapat digunakan dalam dua cara:

1. Meminimumkan biaya dalam rangka tetap mendapatkan total penerimaan atau total keuntungan sebesar mungkin. Cara ini dikenal dengan istilah minimisasi.
2. Memaksimalkan total penerimaan atau total keuntungan pada kendala sumberdaya yang terbatas, dan cara ini dikenal dengan istilah maksimisasi (Soekartawi, 1992).

Kedua cara tersebut hasilnya relatif tidak berbeda. Penggunaan salah satu cara tersebut dilakukan karena tersedianya data yang berbeda. Hal ini dapat terjadi karena data yang digunakan di program LP ini dapat berupa data yang dikumpulkan sendiri (data primer), sehingga peneliti yang bersangkutan dapat

menggunakan program LP sesuai dengan kehendaknya dan data sekunder (data yang dikumpulkan oleh orang lain). Bila data dikumpulkan oleh orang lain, maka peneliti tidak bebas menggunakan cara LP, karena kemungkinan data tersebut tidak lengkap. Sehingga, dengan demikian, cara LP apakah itu cara memaksimalkan atau meminimumkan tergantung dari tersedianya data yang ada di data sekunder tersebut (Soekartawi, 1992).

Sering diketahui bahwa dalam bidang sosial dan ekonomi dikenal tiga karakteristik pemilihan dan penentuan beberapa variabel yang akan dipakai pada cara *Linear Programming* bidang tersebut, yaitu:

1. Berkaitan dengan tujuan yang ingin dicapai
2. Adanya sumberdaya yang terbatas
3. Adanya persaingan untuk menggunakan sumberdaya dalam pencapaian tujuan tersebut (Soekartawi, 1992).

Apabila ketiga karakteristik ini (berupa variable atau parameter) dapat dikuantitatifkan dan menggunakan persamaan matematis, maka perhitungan rencana optimal dapat dilakukan dengan teknik LP secara mudah. Cara LP ini merupakan salah satu dari beberapa cara yang ada dan yang dikenal sebagai bagian program matematis, maka perhitungan rencana optimal dapat dilakukan dengan teknik LP secara mudah (Soekartawi, 1992).

Menurut Nasendi dan Anwar (2004) Beberapa asumsi dasar yang harus dipenuhi dalam *linear programming* yakni:

- **Proporsionalitas**

Asumsi ini mengatakan jika kontribusi setiap variabel pada fungsi tujuan atau penggunaan sumber daya yang membatasi proporsional terhadap level nilai variabel. Jika harga per unit produk misalnya adalah sama berapapun jumlah yang dibeli, maka sifat proporsional dipenuhi. Atau dengan kata lain, jika pembelian dalam jumlah besar mendapatkan diskon, maka sifat proporsional tidak dipenuhi. Jika penggunaan sumber daya per unitnya tergantung dari jumlah yang diproduksi, maka sifat proporsionalitas tidak dipenuhi.

- **Linearitas**

Asumsi ini mengatakan bahwa perbandingan antara input yang satu dengan input lainnya, atau untuk suatu input dengan output besarnya tetap. Jadi fungsi tujuan dan faktor pembatasnya dinyatakan sebagai fungsi linier. Contoh : bila digunakan 1 hektar lahan dan satu tenaga kerja dapat menghasilkan pendapatan bersih  $C_j$  rupiah, maka penggunaan  $X_j$  kulit tenaga kerja pada lahan seluas 1 hektar akan memberikan pendapatan bersih sebesar  $C_j X_j$  rupiah.

- **Additivitas**

Sifat additivitas mengasumsikan bahwa tidak ada bentuk perkalian silang diantara berbagai aktivitas, sehingga tidak akan ditemukan bentuk perkalian silang pada model. Sifat additivitas berlaku baik bagi fungsi tujuan maupun pembatas (kendala). Sifat additivitas dipenuhi jika fungsi tujuan merupakan penambahan langsung kontribusi masing-masing variabel keputusan. Untuk fungsi kendala, sifat additivitas dipenuhi jika nilai kanan merupakan total penggunaan masing-masing variabel keputusan. Jika dua variabel keputusan misalnya merepresentasikan dua produk substitusi, dimana peningkatan volume penjualan salah satu produk akan mengurangi volume penjualan produk lainnya dalam pasar yang sama, maka sifat additivitas tidak terpenuhi.

- **Deterministik**

Asumsi ini mengatakan bahwa nilai parameter suatu kriteria optimasi (koefisien peubah pengambilan keputusan dalam fungsi tujuan) merupakan jumlah dari nilai-nilai individu-individu  $C_j$  dalam model LP tersebut. Dampak total terhadap kendala ke-I merupakan jumlah dampak individu terhadap peubah pengambilan keputusan  $X_j$ .

- **Divisibilitas**

Asumsi ini mengatakan bahwa peubah-peubah pengambilan keputusan  $X_j$ , jika diperlukan dapat dibagi kedalam pecahan-pecahan, yaitu bahwa nilai-nilai  $X_j$  tidak perlu integer tapi boleh non integer. Selain asumsi-asumsi diatas, menurut Nasendi dan Anwar (2004), terdapat lima syarat yang harus dipenuhi agar suatu persoalan atau permasalahan dapat di susun dan dirumuskan ke dalam model linier programming.

Pernyataan tersebut dapat dituliskan secara sederhana dengan bantuan persamaan matematis sebagai berikut:

Memakimumkan atau meminimumkan :

1. Fungsi tujuan:  $Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_n x_n$
2. Fungsi kendala :  $a_{11}x_{11} + a_{21}x_{21} + \dots + a_{n1}x_{n1} \geq b_1$   
 $a_{12}x_{12} + a_{22}x_{22} + \dots + a_{n2}x_{n2} \geq b_2$   
 $\cdot \quad \quad \quad \cdot \quad \quad \quad \cdot$   
 $\cdot \quad \quad \quad \cdot \quad \quad \quad \cdot$   
 $\cdot \quad \quad \quad \cdot \quad \quad \quad \cdot$   
 $\cdot \quad \quad \quad \cdot \quad \quad \quad \cdot$   
 $a_{1m}x_{1m} + a_{2m}x_{2m} + \dots + a_{nm}x_{nm} \geq b_m$
3. Asumsi:  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n \geq 0$

Berdasarkan rumusan pernyataan tersebut dapat disimpulkan tiga sebagai berikut:

1. Bahwa dalam LP harus ada fungsi tujuan (yang dinyatakan dengan persamaan garis lurus fungsi Z atau f (Z)) yaitu sesuatu yang dimaksimumkan atau diminimumkan, c adalah *cost coefficient* dan X adalah aktivitas.
2. Bahwa dalam LP harus ada kendala yang dinyatakan dengan persamaan garis lurus, dimana a = koefisien input output dan b = jumlah sumberdaya yang tersedia.
3. Bahwa semua nilai adalah positif atau sama dengan nol. Atau dengan kata lain tidak boleh ada nilai X yang negative. Dengan demikian maka besarnya nilai koefisien input-output tidak boleh negative (Soekartawi, 1992).

### 2.5. Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas ini penting karena dalam kegiatan sehari-hari factor ketidakpastian itu selalu ada. Apalagi dalam sector pertanian. factor ketidakpastian ini sering terjadi pada perubahan harga dan produktivitas. Di dalam problem *Linear Programming*, pengertian sensitivitas adalah mmemberlakukan parameter sumberdaya ( $b_i$ ) yang tersedia pada batas yang paling kecil (*lower limit*) dan batas yang paling besar (*upper limit*). Artinya apa yang terjadi pada solusi optimum bila parameter  $b_i$  diubah nilainya lebih dari  $b_i$  yang ada ( $b_i + \Delta b_i$ ) dan



yang lebih rendah ( $b_i - \Delta b_i$ ). pengertian “lebih dari” ini disebut *upper limit* dan “kurang dari” ini disebut *lower limit*. Nilai batas atas (*upper limit*) dan batas bawah (*lower limit*) ini, terlihat sekaligus pada hasil analisis (Soekartawi, 1991).

Tujuan dilakukannya analisis sensitivitas adalah mengurangi perhitungan-perhitungan dan menghindari perhitungan ulang, bila terjadi perubahan – perubahan satu atau beberapa koefisien model *Linear Programming* pada saat penyelesaian optimal telah tercapai (Subagyo, 1983).

Pada dasarnya perubahan-perubahan yang mungkin terjadi setelah dicapai penyelesaian optimal terdiri dari beberapa macam, yaitu:

1. Keterbatasan kapasitas sumber. Dengan kata lain nilai kanan fungsi-fungsi batasan
2. Koefisien-koefisien fungsi tujuan
3. Koefisien-koefisien teknis fungsi-fungsi batasan, yaitu koefisien-koefisien yang menunjukkan beberapa bagian kapasitas sumber yang “dikonsumsi” oleh satu satuan kegiatan.
4. Penambahan variable-variable baru
5. Penambahan batasan baru (Subagyo, 1983)

Solusi optimal dalam persoalan LP diperoleh di bawah asumsi kondisi deterministik (*certainty condition*), artinya data yang dilibatkan dalam formulasi modelnya bersifat pasti, seperti : harga tetap, kapasitas sumber diketahui secara pasti dan waktu proses yang dibutuhkan telah ditentukan secara pasti. Namun dalam dunia nyata, kondisi deterministik ini tidak realistis; kondisi bersifat dinamis dan selalu ada kemungkinan untuk berubah. Untuk mengantisipasi situasi ini, dibutuhkan suatu analisis sensitivitas untuk mengetahui kepekaan tingkat optimal terhadap kemungkinan perubahan setiap variabel yang dilibatkan dalam formulasi modelnya.

Analisis sensitivitas untuk LP dapat dijabarkan menjadi lima aspek, yaitu :

1. Perubahan koefisien fungsi tujuan
2. Perubahan kapasitas sumber
3. Perubahan koefisien teknologi
4. Penambahan satu baris fungsi kendala



## 5. Penambahan variabel

### 2.6. Tinjauan Tentang Buah Apel

#### 2.6.1. Sejarah Singkat

Apel merupakan tanaman buah tahunan yang berasal dari daerah Asia Barat dengan iklim sub tropis. Di Indonesia apel telah ditanam sejak tahun 1934 hingga saat ini. Tanaman apel dapat ditanam secara monokultur maupun *intercropping*. *Intercropping* hanya dapat dilakukan apabila tanah belum tertutup tajuk-tajuk daun atau sebelum 2 tahun. Tapi pada saat ini, setelah melalui beberapa penelitian *intercropping* pada tanaman apel dapat dilakukan dengan tanaman yang berhabitat rendah, seperti cabai, bawang dan lain-lain. Tanaman apel tidak dapat ditanam pada jarak yang terlalu rapat karena akan menjadi sangat rimbun yang akan menyebabkan kelembaban tinggi, sirkulasi udara kurang, sinar matahari terhambat dan meningkatkan pertumbuhan penyakit. Jarak tanam yang ideal untuk tanaman apel tergantung varietas. Untuk varietas Manalagi dan Prices Moble adalah 3-3.5 x 3.5 m, sedangkan untuk varietas Rome Beauty dan Anna dapat lebih pendek yaitu 2-3 x 2.5-3 m (Soelarso, 1997).

#### 2.6.2. Jenis Tanaman

Menurut sistematika, tanaman apel termasuk dalam:

Divisio	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Klas	: Dicotyledonae
Ordo	: Rosales
Famili	: Rosaceae
Genus	: Malus
Spesies	: <i>Malus sylvestris</i> Mill

Dari spesies *Malus sylvestris* Mill ini, terdapat bermacam-macam varietas yang memiliki ciri-ciri atau kekhasan tersendiri. Beberapa varietas apel unggulan antara lain: Rome Beauty, Manalagi, Anna, Princess Noble dan Wangli/Lali jiwo (Soelarso, 1997)

### 2.6.3. Manfaat Tanaman

Apel mengandung banyak vitamin C dan B. Selain itu apel kerap menjadi pilihan para pelaku diet sebagai makanan substitusi. Penampilan buah yang ranum, renyah, dan berwarna merah ini mungkin membuat apel menjadi pesona tersendiri bagi manusia selama berabad-abad. Namun, apel telah terbukti bermanfaat untuk wanita usia menopause. Menurut penelitian US Apple Association pada tahun 1992, diberitakan bahwa apel mengandung boron yang membantu tubuh wanita mempertahankan kadar estrogen pada saat menopause. Gangguan penyakit pada saat menopause, seperti ancaman penyakit jantung dan kekeroposan tulang karena kurangnya hormon estrogen, bisa dicegah dengan boron yang terkandung dalam apel (Gabe, 2010).

#### - *Flavonoid* tertinggi

Telah banyak penelitian mengungkapkan bahwa apel, seperti buah-buahan lain, kaya akan serat, fitokimia, dan flavonoid. Hanya saja, menurut Institut Kanker Nasional Amerika Serikat, apel paling banyak mengandung flavonoid dibandingkan dengan buah-buahan lain. Zat ini, menurut laporan tersebut, mampu menurunkan risiko kena penyakit kanker paru-paru sampai 50 persen. Selain itu ada kabar baik untuk kaum pria. Hasil penelitian Mayo Clinic di Amerika Serikat pada tahun 2001 membuktikan bahwa *quacertin*, sejenis *flavonoid* yang terkandung dalam apel, dapat membantu mencegah pertumbuhan sel kanker prostat (Gabe, 2010).

Fitokimia di dalam apel akan berfungsi sebagai antioksidan yang melawan kolesterol jahat (LDL, Low Density Lipoprotein), yang potensial menyumbat pembuluh darah. Antioksidan akan mencegah kerusakan sel-sel atau jaringan pembuluh darah. Pada saat bersamaan, antioksidan akan meningkatkan kolesterol baik (HDL, High Density Lipoprotein), yang bermanfaat untuk mencegah penyakit jantung dan pembuluh darah. Tidak hanya itu, kandungan pektin (serat larut yang dikandung buah-buahan dan sayuran), telah diteliti dan terbukti menurunkan kadar kolesterol di dalam darah. Secara spesifik pada sebuah penelitian awal, terbukti bahwa dalam apel ditemukan asam D-glucaric yang bermanfaat mengatur kadar kolesterol. Disebutkan dalam penelitian tersebut, jenis

asam ini mampu mengurangi kolesterol sampai 35 persen. Kadar kolesterol yang terjaga dan zat antioksidan akan melindungi tubuh dari serangan jantung dan stroke. Ini terbukti pada sebuah studi di Finlandia tahun 1996, bahwa orang yang pola makannya mengandung fitokimia, berisiko rendah untuk kena penyakit jantung. Penelitian lain, sebagaimana dikutip the British Medical Journal mengungkapkan bahwa apel juga mencegah terjadinya *stroke* (Gabe, 2010).

Zat fitokimia yang terdapat pada kulit apel ini, menurut sebuah penelitian di Cornell University Amerika Serikat, bermanfaat menghambat pertumbuhan sel kanker usus sebesar 43 persen. Fitokimia dan flavonoid secara bersama-sama dilaporkan juga menurunkan jumlah kejadian kanker paru-paru. Sementara itu, sebuah penelitian lain di Welsh, Inggris, menunjukkan bahwa konsumsi buah apel secara teratur akan membuat paru-paru berfungsi lebih baik. Para peneliti yakin fungsi pernapasan akan lebih baik karena kandungan fitokimia di dalam apel meredam efek negatif oksidan yang merusak organ tubuh (Gabe, 2010).

#### **2.6.4. Sentra Penanaman**

Di Indonesia, apel dapat tumbuh dan berbuah baik di daerah dataran tinggi. Sentra produksi apel di adalah Malang (Batu dan Poncokusumo) dan Pasuruan (Nongkojajar), Jatim. Di daerah ini apel telah diusahakan sejak tahun 1950, dan berkembang pesat pada tahun 1960 hingga saat ini. Selain itu daerah lain yang banyak dinanami apel adalah Jawa Timur (Kayumas-Situbondo, Banyuwangi), Jawa Tengah (Tawangmangu), Bali (Buleleng dan Tabanan), Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur dan Sulawesi Selatan. Sedangkan sentra penanaman dunia berada di Eropa, Amerika, dan Australia (I Made Utama, 2010).

#### **2.6.5. Syarat Tumbuh**

##### **Iklim**

1. Curah hujan yang ideal adalah 1.000-2.600 mm/tahun dengan hari hujan 110-150 hari/tahun. Dalam setahun banyaknya bulan basah adalah 6-7 bulan dan bulan kering 3-4 bulan. Curah hujan yang tinggi saat berbunga akan menyebabkan bunga gugur sehingga tidak dapat menjadi buah.

2. Tanaman apel membutuhkan cahaya matahari yang cukup antara 50-60% setiap harinya, terutama pada saat pembungaan.
3. Suhu yang sesuai berkisar antara 16-27 derajat celcius. Kelembaban udara yang dikehendaki tanaman apel sekitar 75-85% (I Made Utama, 2010).

#### **Media Tanam**

1. Tanaman apel tumbuh dengan baik pada tanah yang bersolum dalam, mempunyai lapisan organik tinggi, dan struktur tanahnya remah dan gembur, mempunyai aerasi, penyerapan air, dan porositas baik, sehingga pertukaran oksigen, pergerakan hara dan kemampuan penyimpanan airnya optimal.
2. Tanah yang cocok adalah Latosol, Andosol dan Regosol.
3. Derajat keasaman tanah (pH) yang cocok untuk tanaman apel adalah 6-7 dan kandungan air tanah yang dibutuhkan adalah air tersedia.
4. Dalam pertumbuhannya tanaman apel membutuhkan kandungan air tanah yang cukup. Kelerengan yang terlalu tajam akan menyulitkan perawatan tanaman, sehingga bila masih memungkinkan dibuat terasering maka tanah masih layak ditanami (I Made Utama, 2010).

#### **Ketinggian Tempat**

Tanaman apel dapat tumbuh dan berbuah baik pada ketinggian 700-1200 m dpl. dengan ketinggian optimal 1000-1200 m dpl.

#### **2.6.6. Kegiatan Pasca Panen**

Periode pascapanen adalah mulai dari produk tersebut dipanen sampai produk tersebut dikonsumsi atau di proses lebih lanjut. Cara penanganan dan perlakuan pascapanen sangat menentukan mutu yang diterima konsumen dan juga masa simpan atau masa pasar. Namun demikian, periode pascapanen tidak bisa terlepas dari sistem produksi, bahkan sangat tergantung dari sistem produksi dari produk tersebut. Cara berproduksi yang tidak baik mengakibatkan mutu panen tidak baik pula dan sistem pascapanennya hanyalah bertujuan untuk mempertahankan mutu produk yang dipanen (kenampakan, tekstur, cita rasa, nilai nutrisi dan keamanannya) dan memperpanjang masa simpan dan masa pasar atau dengan kata lain peran teknologi pascapanen adalah untuk mengurangi susut

sebanyak mungkin selama periode antara panen dan konsumsi. Ini membutuhkan pemahaman struktur, komposisi, biokimia dan fisiologi dari produk hortikultura yang mana teknologi pascapanen secara umum akan bekerja menurunkan laju metabolisme namun tidak menimbulkan kerusakan pada produk. Walaupun terdapat struktur dan metabolisme umum, namun jenis produk yang berbeda mempunyai respon beragam terhadap kondisi pascapanen tertentu. Teknologi pascapanen yang sesuai harus dikembangkan untuk mengatasi perbedaan tersebut (I Made Utama, 2010).

Pengelolaan yang efektif selama periode pascapanen adalah kunci keberhasilan untuk mencapai tujuan di atas. Operasi dalam skala besar dapat diuntungkan dari investasi mahal dari alat atau mesin penanganan, dan dari perlakuan pascapanen dengan teknologi tinggi. Sering operasi ini tidak terdapat untuk penanganan skala kecil dengan alasan sederhana karena skala ekonomi yang kecil. Walaupun cukup sederhana, teknologi biaya rendah dapat lebih sesuai untuk skala usaha yang kecil, sumber sarana operasi komersial terbatas, petani langsung terlibat dalam pemasaran terutama skala usaha kecil di negara-negara berkembang. Penerapan teknik pascapanen yang efektif dapat berarti adanya perbedaan antara keuntungan dan kehilangan pada stadia keseluruhan sistem. Produk yang diperlakukan dengan baik dan dalam kondisi yang baik dapat relatif bertahan dari stress waktu, suhu, penanganan, transportasi dan mikroorganisme pembusuk selama proses pendistribusiannya. Dengan demikian fase pascapanen adalah sangat penting bagi petani, pedagang besar, pengecer dan konsumen (I Made Utama, 2010).

### **Teknik Pasca Panen Apel**

Buah apel (*Malus sylvestris L.*) dikonsumsi dalam bentuk segar dan hanya sedikit dikonsumsi dalam bentuk olahan misalnya *juice*. Meskipun buah ini tersedia sepanjang waktu, tetapi sering terjadi kerusakan pada penanganan pascapanen selama proses pengangkutan dan penyimpanannya. Menurut Kays (1991) dalam Handayani (2003), kehilangan hasil pasca panen apel di negara maju sebesar 14%, dan persentase kehilangan terbesar terjadi di tingkat pengecer.

Kualitas dari buah apel itu sendiri sangat berhubungan dengan kepuasan dari konsumen. Kepuasan dapat berkurang karena produk lewat atau kurang masak, dengan demikian buah apel tersebut dikatakan memenuhi kualitas kalau mempunyai kemasakan optimal karena buah apel tergolong dalam buah non-klimaterik. Sehubungan dengan hal tersebut penentuan saat panen sangat penting agar produk yang dihasilkan mempunyai nilai tinggi sesuai kebutuhan pasar.

Penanganan buah apel setelah dipanen akan dilanjutkan pada proses penampungan hasil panen, setelah ditampung untuk kemudian menuju pada proses pembersihan, penyortiran, pengkelasan mutu (*grading*) dan pengepakan atau pengemasan.

### **Pembersihan**

Perbersihan bertujuan untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang menempel pada buah apel. Kotoran yang menempel pada buah apel ternyata akan menjadi sumber kontaminasi. Jenis kontaminan berdasarkan wujudnya dapat dikelompokkan menjadi kotoran berupa tanah, kotoran berupa sisa pemungutan hasil, kotoran berupa benda-benda asing, kotoran berupa serangga atau kotoran biologis lain, dan kotoran berupa sisa bahan kimia.

Kebersihan sangat mempengaruhi penampakan dari buah apel tersebut. Oleh karena itu sebelum dipasarkan buah apel harus dibersihkan dari kotoran-kotoran dan bagian-bagian yang tidak diperlukan. Air yang diperlukan untuk kegiatan pencucian buah apel hendaknya diperhatikan dan harus memiliki persyaratan tertentu. Secara fisik, air harus jernih, tidak berwarna, dan tidak berbau. Secara kimiawi, air yang digunakan hendaknya tidak mengandung senyawa-senyawa kimiawi yang berbahaya.

Dilihat dari segi mikrobiologis, air yang digunakan untuk mencuci harus bebas dari mikroorganisme yang menjadi wabah penyakit. Ada dua metode pembersihan pada buah apel yaitu Pembersihan Cara basah (*Wet Cleaning Method*) dan Pembersihan cara kering (*Dry Cleaning*). Pembersihan buah apel dengan Cara basah (*Wet Cleaning Method*) biasanya direndam ke dalam air dengan waktu tertentu untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang menempel

pada bahan. Perlakuan ini biasanya dibantu dengan penggosokan secara hati-hati agar bahan tidak tergores.

Metode pembersihan cara basah meliputi menggetarkan atau mengocok (*soaking*), menyemprot (*spraying*), mengapungkan kontaminan (*floating*), pembersihan ultrasonik, menyaring (*filtration*), mengendapkan (*settling*). Sedangkan metode pembersihan cara kering (*Dry Cleaning*) merupakan metode yang pembersihannya tanpa menggunakan air. Pembersihan cara kering ini meliputi penyaringan (*screening*), penyikatan, hembusan udara, menggosok, pemisahan secara *magnetic*.

### **Penyortiran (Sortasi)**

Sortasi diartikan sebagai suatu kegiatan yang memisahkan produk berdasarkan tingkat keutuhan atau kerusakan produk, baik karena cacat karena mekanis ataupun cacat karena bekas serangan hama atau penyakit. Pada kegiatan sortasi, penentuan mutu hasil panen biasanya didasarkan pada kebersihan produk, ukuran, bobot, warna, bentuk, kematangan, kesegaran, ada atau tidak adanya serangan atau kerusakan oleh penyakit, adanya kerusakan oleh serangga, dan luka oleh faktor mekanis.

Prinsip sortasi menggunakan mesin biasanya mengacu pada sifat-sifat buah yang dapat digunakan sebagai dasar sortasi secara mekanis. Sifat-sifat buah itu meliputi berat, ukuran, bentuk, karakteristik potometrik berdasarkan warna dan perubahan transmisi sorter, aerodinamik dan hidrodinamik pemisahan berdasarkan densitas atau daya apung, dan permukaan alami digunakan pada alat sortasi dengan cara menggetarkan dan mendorong.

### **Grading**

Grading merupakan Pemisahan buah kedalam beberapa katagori berdasarkan mutunya. Standar *grade* buah-buahan meliputi tiga hal atau parameter yang meliputi nama komoditas, kelas *grade* kualitasnya dan atribut yang digunakan dalam penetapan standar *grade* tersebut seperti warna, ukuran, kemasakan, tekstur dan bebas tidaknya dari kerusakan seperti kebusukan, penyakit dan kerusakan akibat benturan fisik. Alat bantu proses *grading* ini agar dalam memberikan hasil yang akurat seperti alat pengukur warna atau ukuran buah apel.

Atribut parameter kualitas buah seperti warna dan ukuran buah sering menggunakan alat sebagai pembanding atau alat koreksi kebenaran dari inspector dalam melakukan tugasnya. Kemampuan inspektor melakukan tugasnya dengan baik dan benar dalam menentukan *grade* suatu produk atau sistem *grading* secara umum dengan bantuan alat yang minimal sangat penting karena akan menentukan kecepatan dalam melaksanakan tugas.

### **Size Reduction**

*Size reduction* atau pengecilan ukuran pada pengolahan buah apel dimaksudkan untuk meningkatkan kualitas bahan atau meningkatkan kesesuaian bahan untuk proses selanjutnya. Adapun metode pengecilan ukuran adalah sebagai berikut:

1. Memotong menjadi ukuran yang (besar, medium, kecil)
2. Menggiling menjadi bubuk
3. Emulsifikasi dan homogenisasi (susu, margarin, dan es krim) (Dewi, 2009)

Ada tiga tipe tenaga yang dipergunakan untuk pengecilan ukuran bahan padat seperti buah adalah:

1. Kompresi

Prinsip kerja dari kompresi adalah dengan tekanan yang kuat terhadap buah, biasanya pengancuran ini untuk menghancurkan buah yang keras dan alat dari kompresi ini dinamakan *chrushing rolls*

2. Pukulan/*Impact*

Prinsip kerja dari *impact* adalah dengan memukul buah. Alat ini untuk menghasilkan bahan dengan ukuran kasar, sedang, dan halus. Alat yang biasa digunakan dalam metode ini adalah *Hammer mill*

3. Menggiling/*Shearing*

Prinsip kerja dari *impact* adalah dengan mengikis buah atau menggiling buah. Alat ini untuk menghasilkan bahan dengan ukuran yang halus. Alat yang biasa digunakan dalam metode ini adalah *Disc Atrition Mill* (Dewi, 2009).



### 2.6.7. Peluang Agribisnis Apel

Peluang usaha pengolahan kripik buah dan sayur ini masih terbuka lebar. bahan bakunya mudah diperoleh dan sangat melimpah di sekitar kita. Pasarnya masih terbuka lebar, masih banyak para pengusaha pengolahan in yang belum mampu memenuhi pesanan. Secara ekonomis, usaha ini sangat menguntungkan. Keuntungannya bisa mencapai 100% dengan perkiraan modal bisa kembali sekitar 4 – 6 bulan sudah bisa mencapai BEP. Harga jualnya pun sangat tinggi, dipasaran harga kripik buah dan sayur ini berkisar antara Rp 60.000,00 – Rp. 100.000,00 per kilogram (Prihatman, 2000).

Dari segi agribisnis, apel tergolong tanaman yang sangat komersial. Hal ini didukung oleh beberapa alasan yaitu:

1. Iklim. Apel merupakan tanaman yang selektif. Artinya apel merupakan tanaman yang hanya dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada daerah daerah tertentu yang iklimnya menunjang. Di dunia tanaman apel banyak diproduksi oleh negara-negara empat musim, sedangkan didaerah tropis hanya beberapa daerah yang berhasil misalnya Malang.
2. Pasar apel Indonesia. Selama ini pasar apel Indonesia dipenuhi melalui impor dari negara Eropa dan Australia. Sejak bekembangnya apel di Indonesia pasar ini sedikit demi sedikit diambil alih oleh produksi dalam negeri. Hal ini dapat dilihat data BPS yang menunjukkan peningkatan produksi apel nasional 7.303.372 ton (1984) menjadi 9.046.276 ton (1988) atau meningkat 17,5%. Target akhir adalah pemenuhan konsumsi nasional dan ekspor.
3. Faktor lain, yaitu pengembangan apel sebagai komoditi agrowisata dan pengembangan makanan olahan dari apel seperti jenang apel dan jelli apel (Prihatman, 2000).

### 2.7. Tinjauan tentang Sari Buah

Sari buah didefinisikan sebagai cairan yang diperoleh dengan meremas buah, baik disaring maupun tidak ,yang tidak mengalami fermentasi dan dimaksudkan untuk minuman segar yang langsung dapat di minum. Sari buah merupakan salah satu minuman yang cukup disukai karena praktis, enak, dan

menyegarkan serta bermanfaat bagi kesehatan, mengingat kandungan vitaminnya secara umum tinggi (Fachruddin,2002 dalam Handayani,2003).

Komponen penting pada buah apel adalah pektin, yaitu sekitar 24 persen. Pektin tersebut akan membentuk gel bila ditambah gula pada kisaran pH tertentu. Pektin inilah yang memegang peran penting dalam pembuatan sari buah apel. Tidak hanya itu, kandungan pektin telah diteliti dan terbukti menurunkan kadar kolesterol di dalam darah. Pektin merupakan salah satu tipe serat pangan yang bersifat larut dalam air, karena merupakan serat yang berbentuk gel, pektin dapat memperbaiki otot pencernaan dan mendorong sisa makanan pada saluran pembuangan.

Kandungan zat-zat gizi dalam 100 gram buah apel adalah 58 kkal energy, 4 g lemak, 3 g protein, 14,9 karbohidrat, 900 IU vitamin A, 7 mg tiamin, 3 mg riboflavin, 2 mg niacin, 5 mg vitamin C, 0,04 mg vitamin B1, 0,04 mg vitamin B2, 6 mg kalsium, 3 mg zat besi, 10 mg fosfor, dan 130 mg potasium (kalium). Di samping zat-zat gizi tersebut di atas, apel juga mengandung karoten. Karoten memiliki aktivitas sebagai vitamin A dan juga antioksidan yang berguna untuk menangkal serangan radikal bebas penyebab berbagai penyakit degeneratif.

Menurut Fachruddin (2002) dalam Handayani (2003), sari buah dibuat dengan melalui beberapa tahapan proses antara lain:

1. Pemilihan Buah

Buah yang dipilih haruslah yang matang, segar, tidak cacat/rusak serta tidak busuk.

2. Pencucian dan Pengupasan

Sebelum proses lanjut, buah dicuci dari kotoran yang melekat dan dikupas untuk menghilangkan kulit atau bagian lain yang tidak diperlukan.

3. Penghancuran, Pengepresan, dan Penyaringan

Buah yang dikupas dan dibersihkan dipotong kecil-kecil. Selanjutnya buah dipres dengan menggunakan blender kemudian disaring.

4. Pengenceran

Pengenceran dilakukan apabila sari buah murni perlu diencerkan.

5. Pengendapan/Penjernihan

Selain dengan pemanasan, proses penjernihan dapat dilakukan dengan menambahkan bahan penjernih, misalnya enzim pektinase, gelatin, betonit, dll.

6. Penambahan Bahan-bahan lain

Sari buah yang telah diencerkan ditambah gula pasir dengan dosis 100 - 130 gram gula pasir untuk 1 liter buah. Apabila yang dikehendaki adalah sari buah yang keruh, perlu ditambahkan bahan penstabil seperti agar-agar, gelatin dan karagenan. Selain itu bila keasaman sari buah rendah perlu ditambah asam sitrat.

7. Pemanasan

Sari buah dipanaskan hingga mencapai suhu 80° - 85° selama 10 menit terhitung sejak suhu tersebut tercapai.

8. Pembotolan

Sari buah yang masih dalam keadaan panas selanjutnya dimasukkan ke dalam botol yang telah disterilkan dengan cara direbus dalam air mendidih selama 1 jam terhitung sejak air mendidih.

9. Pemberian Etiket/Label

Label yang ditempel diusahakan agar dapat memperbaiki penampilan produk dan meningkatkan daya tarik konsumen. Pada label dicantumkan beberapa informasi yang berkaitan dengan produk misalnya produk dagang, komposisi bahan, izin, Depkes, dll.

## 2.8. Tinjauan Tentang Koperasi

### 2.8.1. Pengertian Koperasi

Koperasi adalah jenis badan usaha yang beranggotakan orang-orang atau badan hukum. Koperasi melandaskan kegiatannya berdasarkan prinsip gerakan ekonomi rakyat yang berdasarkan asas kekeluargaan. Koperasi menurut UUD 1945 pasal 33 ayat 1 merupakan usaha kekeluargaan dengan tujuan mensejahterakan anggotanya (Anonymous, 2010).

### 2.8.2. Anggota Koperasi

Anggota koperasi:

1. Perorangan, yaitu orang yang secara sukarela menjadi anggota koperasi.
2. Badan hukum koperasi, yaitu suatu koperasi yang menjadi anggota koperasi yang memiliki lingkup lebih luas.

Pada Pernyataan Standard Akuntansi Keuangan (PSAK) No. 27 (Revisi 1998), disebutkan bahwa karakteristik utama koperasi yang membedakan dengan badan usaha lain, yaitu anggota koperasi memiliki identitas ganda. Identitas ganda maksudnya anggota koperasi merupakan pemilik sekaligus pengguna jasa koperasi.

Umumnya koperasi dikendalikan secara bersama oleh seluruh anggotanya, di mana setiap anggota memiliki hak suara yang sama dalam setiap keputusan yang diambil koperasi. Pembagian keuntungan koperasi (biasa disebut *Sisa Hasil Usaha* atau SHU biasanya dihitung berdasarkan andil anggota tersebut dalam koperasi, misalnya dengan melakukan pembagian dividen berdasarkan besar pembelian atau penjualan yang dilakukan oleh anggota.

Koperasi bertujuan memajukan kesejahteraan anggota pada khususnya dan masyarakat pada umumnya, serta ikut membangun tatanan perekonomian nasional, dalam rangka mewujudkan masyarakat yang maju, adil dan makmur berlandaskan Pancasila dan Undang-Undang Dasar 1945 (Anonymous, 2010).

### 2.8.3. Fungsi dan Peranan Koperasi

Menurut Undang-undang No. 25 tahun 1992 Pasal 4 dijelaskan bahwa fungsi dan peran koperasi sebagai berikut:

1. Membangun dan mengembangkan potensi dan kemampuan ekonomi anggota pada khususnya dan masyarakat pada umumnya untuk meningkatkan kesejahteraan ekonomi dan sosialnya.
2. Berperan serta secara aktif dalam upaya mempertinggi kualitas kehidupan manusia dan masyarakat.
3. Memperkokoh perekonomian rakyat sebagai dasar kekuatan dan ketahanan perekonomian nasional dengan koperasi sebagai soko-gurunya.

4. Berusaha untuk mewujudkan dan mengembangkan perekonomian nasional, yang merupakan usaha bersama berdasarkan atas asas kekeluargaan dan demokrasi ekonomi.
5. Mengembangkan kreativitas dan membangun jiwa berorganisasi bagi para pelajar bangsa

#### **2.8.4. Prinsip Koperasi**

Menurut UU No. 25 tahun 1992 Pasal 5 disebutkan prinsip koperasi, yaitu:

1. Keanggotaan bersifat sukarela dan terbuka.
2. Pengelolaan dilakukan secara demokratis.
3. Pembagian Sisa Hasil Usaha (SHU) dilakukan secara adil sebanding dengan besarnya jasa usaha masing-masing anggota (andil anggota tersebut dalam koperasi).
4. Pemberian balas jasa yang terbatas terhadap modal.
5. Kemandirian.
6. Pendidikan perkoprasian.
7. Kerjasama antar koperasi (Anonymous, 2010).

#### **2.8.5. Jenis-jenis Koperasi**

Koperasi secara umum dapat dikelompokkan menjadi koperasi konsumen, koperasi produsen dan koperasi kredit (jasa keuangan). Koperasi dapat pula dikelompokkan berdasarkan sektor usahanya.

1. Koperasi Simpan Pinjam
2. Koperasi Konsumen
3. Koperasi Produsen
4. Koperasi Pemasaran
5. Koperasi Jasa

Koperasi Simpan Pinjam adalah koperasi yang bergerak di bidang simpanan dan pinjaman. Koperasi Konsumen adalah koperasi beranggotakan para konsumen dengan menjalankan kegiatannya jual beli menjual barang konsumsi. Koperasi Produsen adalah koperasi beranggotakan para pengusaha kecil menengah(UKM) dengan menjalankan kegiatan pengadaan bahan baku dan

penolong untuk anggotanya. Koperasi Pemasaran adalah koperasi yang menjalankan kegiatan penjualan produk/jasa koperasinya atau anggotanya. Koperasi Jasa adalah koperasi yang bergerak di bidang usaha jasa lainnya (Anonymous, 2010).

#### **2.8.6. Sumber Modal Koperasi**

Seperti halnya bentuk badan usaha yang lain, untuk menjalankan kegiatan usahanya koperasi memerlukan modal. Adapun modal koperasi terdiri atas modal sendiri dan modal pinjaman.

Modal sendiri meliputi sumber modal sebagai berikut:

1. Simpanan Pokok

Simpanan pokok adalah sejumlah uang yang wajib dibayarkan oleh anggota kepada koperasi pada saat masuk menjadi anggota. Simpanan pokok tidak dapat diambil kembali selama yang bersangkutan masih menjadi anggota koperasi. Simpanan pokok jumlahnya sama untuk setiap anggota.

2. Simpanan Wajib

Simpanan wajib adalah jumlah simpanan tertentu yang harus dibayarkan oleh anggota kepada koperasi dalam waktu dan kesempatan tertentu, misalnya tiap bulan dengan jumlah simpanan yang sama untuk setiap bulannya. Simpanan wajib tidak dapat diambil kembali selama yang bersangkutan masih menjadi anggota koperasi.

3. Simpanan khusus/lain-lain

Misalnya: Simpanan sukarela (simpanan yang dapat diambil kapan saja), Simpanan Qurba, dan Deposito Berjangka.

4. Dana Cadangan

Dana cadangan adalah sejumlah uang yang diperoleh dari penyisihan Sisa Hasil usaha, yang dimaksudkan untuk pemupukan modal sendiri, pembagian kepada anggota yang keluar dari keanggotaan koperasi, dan untuk menutup kerugian koperasi bila diperlukan.

5. Hibah

Hibah adalah sejumlah uang atau barang modal yang dapat dinilai dengan uang yang diterima dari pihak lain yang bersifat hibah/pemberian dan tidak

mengikat. Adapun modal pinjaman koperasi berasal dari pihak-pihak sebagai berikut:

1. Anggota dan calon anggota
2. Koperasi lainnya dan/atau anggotanya yang didasari dengan perjanjian kerjasama antar koperasi
3. Bank dan Lembaga keuangan bukan bank lembaga keuangan lainnya yang dilakukan berdasarkan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku
4. Penerbitan obligasi dan surat utang lainnya yang dilakukan berdasarkan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku
5. Sumber lain yang sah (Anonymous, 2010)



### III. KERANGKA TEORITIS

#### 3.1. Kerangka Pemikiran

Buah apel (*Malus sylvestris Mill*) merupakan salah satu jenis buah yang cukup komersial. Apel Malang memiliki tekstur renyah dan rasa yang manis agak asam. Pada umumnya buah apel dikonsumsi masyarakat sebagai buah segar atau campuran es buah. Namun, saat panen raya, produksi buah apel menjadi melimpah sehingga banyak yang terbuang dan busuk. Harga apel pun menjadi anjlok. Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan adanya solusi pemanfaatan buah apel menjadi produk olahan yang dapat memperpanjang masa simpan serta dapat meningkatkan nilai ekonomis buah apel.

Tetapi sekarang harga apel pun kian tinggi akibat kelangkaan buah apel. Kelangkaan ini disebabkan oleh kondisi iklim yang kian berubah serta periode musim hujan yang berubah. Hujan yang terus menerus turun mengakibatkan rontoknya bunga apel yang akan menjadi buah. Sehingga bakal buah yang menjadi apel pun lebih sedikit bila dibandingkan dengan kondisi normal.

Selain kondisi iklim, pohon apel sudah mulai tua sehingga tidak produktif lagi untuk berbuah banyak. Oleh karena itu dibutuhkan peremajaan pada pohon apel. Untuk melakukan peremajaan dibutuhkan biaya yang tinggi, sedangkan pada umumnya petani rakyat tidak memiliki investasi besar untuk melakukan hal tersebut.

Berbagai permasalahan yang dihadapi tersebut berdampak pada agroindustri sari apel yang ada di Poncokusumo untuk melakukan produksi sari apel. Dimana keberadaan agroindustri ini pada awalnya untuk mengatasi adanya ketersediaan apel yang melimpah di daerah tersebut. Tetapi saat ini kondisinya berubah. Sedangkan agroindustri tersebut juga memiliki keterbatasan modal sehingga dalam penyediaan bahan baku dan input-input produksi seperti bahan penolong serta peralatan atau mesin yang digunakan untuk produksi pun sangat minim. Sehingga perusahaan belum dapat meningkatkan produksinya. Dengan adanya kelangkaan bahan baku dan terkendala input-input produksi yang lain, maka agroindustri harus mampu mengkombinasikan input-input yang ada agar



mampu menghasilkan output yang optimal dengan kombinasi input yang tersedia agar mendapatkan keuntungan maksimal.

Agroindustri ini tetap melakukan produksi walaupun terkendala input yang ada karena adanya peluang di daerah tersebut. Permintaan terhadap produk pengolahan apel kian meningkat, khususnya di daerah Poncokusumo dan beberapa daerah sekitar Kabupaten Malang. Peningkatan permintaan produk olahan apel khususnya sari apel disebabkan karena masyarakat setempat menginginkan produk yang masa simpannya lebih lama dibandingkan buah segar yang masa simpannya lebih rendah serta adanya inovasi yang dilakukan terhadap buah apel menjadi produk olahan yang memiliki nilai tambah lebih tinggi.

Kelancaran proses produksi pada agroindustri sari apel ini adalah terpenuhinya bahan baku apel, teknologi yang digunakan, terpenuhinya bahan-bahan penolong serta adanya tenaga kerja yang mengolah sari apel tersebut. Dalam penentuan jumlah penyediaan bahan baku didasarkan pada kondisi pabrik yaitu berdasarkan kapasitas mesin dan jumlah bahan baku yang dibutuhkan atau bahan baku yang harus disediakan sebelum melakukan proses produksi serta terdapatnya tenaga kerja yang melakukan pengolahan sari apel tersebut. Selain itu juga ditunjang oleh berbagai bahan baku penolong yang terdiri dari gula pasir sebagai bahan pemanis sari apel, sakarin, essence apple, malin acid, karamel, natrium benzoat. Selain itu juga dibutuhkan kardus, sedotan, cup, gas LPG sebagai pelengkap. Semua bahan tersebut merupakan input variable yang digunakan dalam proses produksi sari apel. Sedangkan untuk teknologi seperti mesin yang digunakan dalam mengolah sari apel serta peralatan yang diperlukan untuk mengolah sari apel merupakan input tetap agroindustri tersebut. Dimana input tetap dan input variable yang ada merupakan hal penting yang perlu dipertimbangkan dalam melakukan proses produksi.

Dalam melakukan proses produksi terdapat kendala yang dihadapi yaitu harga bahan baku yang berfluktuatif. Hal ini dapat menghambat kelancaran proses produksi. Peralatan yang digunakan untuk memproduksi sari apel ini masih sederhana, sehingga agroindustri tidak mampu memproduksi dalam jumlah yang banyak. Tenaga kerja yang masih sedikit serta masalah modal usaha yang kurang

mengakibatkan perusahaan tidak dapat meningkatkan kapasitas produksinya baik bahan baku maupun sumberdaya lainnya yang dibutuhkan.

Dengan kendala-kendala yang ada tersebut, agroindustri ini mampu memproduksi 24 kardus sari apel baik dalam satu kali proses produksi. Produk yang dihasilkan dibedakan menjadi dua macam, yaitu 1 pak sari apel berisi 24 cup dengan volume 160 ml dan 1 pak sari apel berisi 27 cup dengan volume 100 ml. Dalam proses produksinya, Koperasi Lestari Makmur mendayagunakan kombinasi input yang tidak terkontrol yaitu bahan baku apel, bahan penolong, dan tenaga kerja serta peralatan atau mesin-mesin produksi dan modal untuk menghasilkan sari apel. Upaya yang dilakukan untuk mengatur optimalisasi output dalam rangka mencapai keuntungan maksimal tergantung pada ketepatan kombinasi pada agroindustri yang dihasilkan. Dengan melihat skala usahanya dan tahap siklus produk yang berada pada tahap pengenalan, diduga kombinasi output agroindustri belum optimal sehingga belum mendapatkan keuntungan yang maksimal.

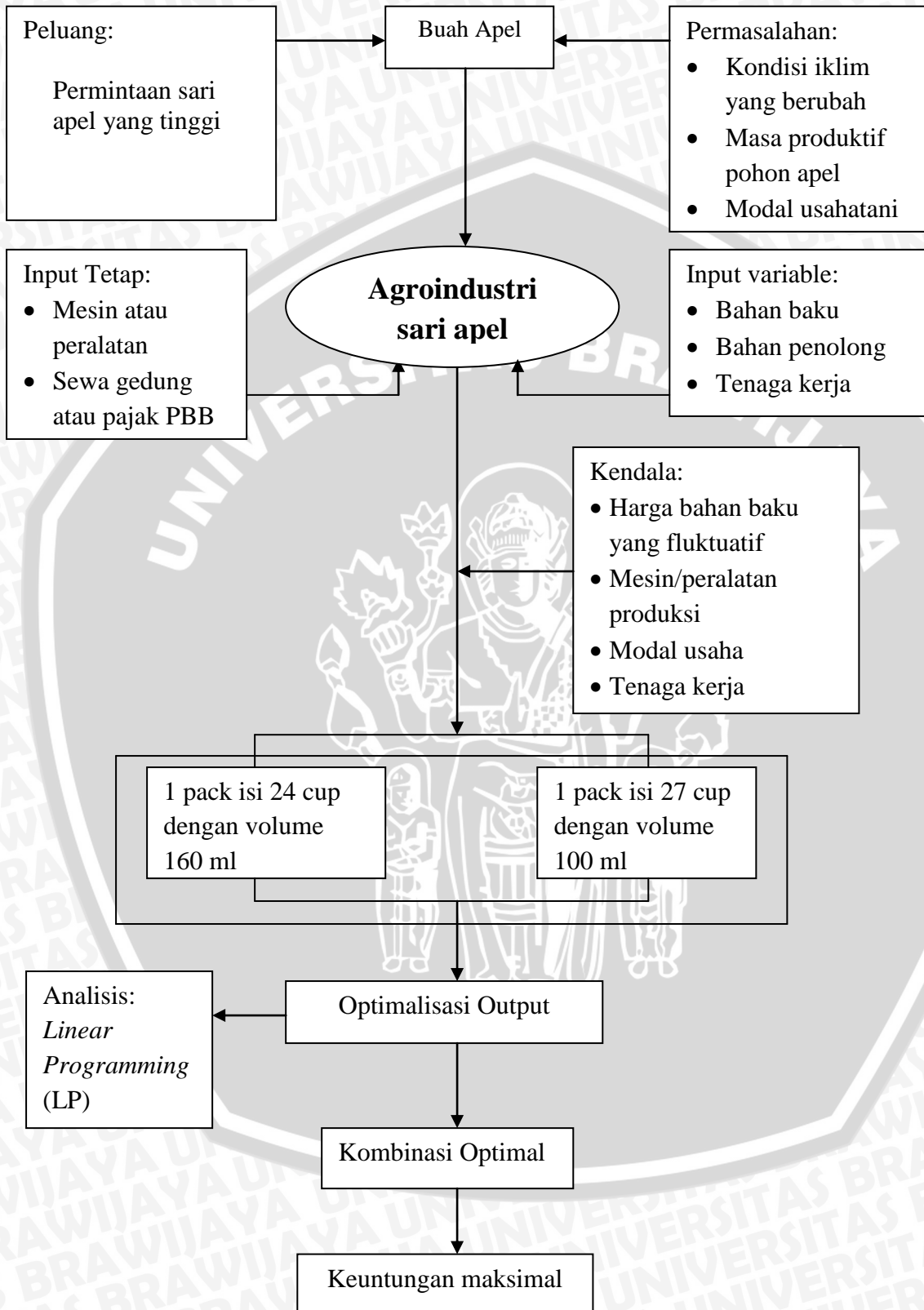
Untuk mengetahui kombinasi input yang optimal untuk mendapatkan keuntungan yang maksimal diperlukan cara yang tepat, sistematis, dan dapat dipertanggungjawabkan dengan metode tertentu. Metode yang digunakan untuk menganalisis optimalisasi produksi guna memperoleh keuntungan yang maksimal dengan kendala-kendala input produksi dapat menggunakan *linier programming* (program linier). Dalam program linier mencakup tujuan dari perusahaan yaitu memaksimalkan keuntungan dan kendala sebagai pembatas dari produksi sari apel yaitu bahan baku apel, bahan baku penolong, dan tenaga kerja yang digunakan. Keuntungan maksimal dapat dicapai dengan memilih kombinasi output dengan kendala input yang terbatas. Dengan adanya kombinasi dari input-input yang tersedia tersebut, akan diperoleh hasil (output) yang optimal sehingga keuntungannya pun akan menjadi maksimal.

Proses produksi merupakan suatu kegiatan yang berhubungan dengan penciptaan atau pembuatan produk melalui proses transformasi dari masukan sumber daya produksi yaitu bahan baku menjadi output yang telah ditentukan. Dengan mendayagunakan sumber produksi yang terbatas dapat menghasilkan

output yang optimal dan pada akhirnya keuntungan maksimal pun dapat diperoleh oleh agroindustri sari apel di Koperasi Lestari Makmur.

Dari uraian diatas, maka dapat dibuat suatu kerangka pemikiran yang merupakan alur berpikir dari peneliti dengan menggunakan teori-teori yang berkaitan dengan topik penelitian atau dikaitkan dengan fakta di lapang. Secara sistematis garis besar kerangka pemikiran dalam agroindustri apel dapat dilihat pada gambar berikut:





Gambar 2. Kerangka Pemikiran Optimalisasi Produksi Agroindustri Sari Apel di Koperasi Lestari Makmur.

### 3.2. Hipotesis

Berdasarkan pemasalahan dan kerangka pemikiran, maka dapat disusun hipotesis yang merupakan jawaban sementara terhadap masalah yang masih harus dibuktikan kebenarannya. Hipotesis ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Diduga keuntungan agroindustri sari apel belum maksimal
2. Diduga kombinasi output agroindustri sari apel di Koperasi Lestari Makmur belum optimal.

### 3.3. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian dilakukan di Koperasi Lestari Makmur yang terletak di Jalan Raya Wonomulyo No 44, Desa Wonomulyo, Kecamatan Poncokusumo, Kabupaten Malang.
2. Penelitian ini menitikberatkan pada agroindustri pengolahan apel khususnya sari apel dan tidak pada pembahasan lebih mendalam mengenai budidaya apel.
3. Masalah yang diteliti adalah sumberdaya (input) yang bersifat variable yaitu sumberdaya utama (input bahan baku utama), sumberdaya tambahan (input penolong) dan tenaga kerja pada kombinasi produksi optimal yang dapat memberikan keuntungan yang maksimal pada perusahaan.
4. *Linier Programming* dilakukan dengan menggunakan software QMWin32. Setelah ditemukan kombinasi optimal, dilanjutkan dengan analisis harga bayangan dan analisis sensitivitas.
5. Harga input dan harga output yang digunakan dalam penelitian adalah harga yang berlaku pada saat penelitian dilaksanakan.
6. Keuntungan maksimal pada saat penelitian akan dicapai agroindustri dengan cara memproduksi kombinasi output optimal dengan asumsi semua produk terjual.
7. Jenis apel yang digunakan dalam produksi sari apel menggunakan buah apel jenis apel manalagi.

### 3.4. Definisi Operasional dan Pengukuran Variabel

1. Input bahan baku adalah sumberdaya atau bahan baku utama yaitu buah apel (*Malus syvestriss Mill*) yang paling banyak dimanfaatkan dan banyak memperoleh perlakuan pengolahan. Diukur dalam satuan (Kg).
2. Input bahan penolong adalah sumberdaya atau bahan baku pendukung yang dibutuhkan dalam proses pengolahan apel sehingga menjadi produk yang memiliki nilai jual tinggi, meliputi: gula pasir (Kg), natrium benzoat (gram), Malin Acid (ml), bahan pengawet (gram), dan bahan pendukung lainnya.
3. Biaya tetap adalah biaya yang besarnya tetap dan tidak tergantung dari perubahan volume produksi dalam jangka waktu tertentu. Biaya tetap ini akan terus dikeluarkan walaupun tidak melaksanakan produksi. Biaya ini meliputi: biaya penyusutan peralatan produksi, dan PBB (pajak bumi dan bangunan), dinyatakan dalam satuan rupiah (Rp).
4. Biaya Variabel adalah biaya-biaya tidak tetap yang digunakan selama berlangsungnya proses produksi dan jumlahnya dapat berubah-ubah sesuai dengan tingkat produksi olahan apel dalam agroindustri tersebut. Biaya tidak tetap meliputi: biaya bahan baku yaitu apel, biaya bahan bakar, biaya tenaga kerja biaya transportasi, biaya bahan penolong serta biaya lain-lain. Biaya variable ini dinyatakan dalam rupiah (Rp).
5. Biaya total produksi adalah semua biaya yang dikeluarkan oleh agroindustri olahan apel untuk berlangsungnya proses produksi dalam menghasilkan produk hasil olahan apel. Biaya total ini merupakan jumlah dari biaya tetap dan biaya variable yang dinyatakan dengan satuan rupiah (Rp).
6. Biaya penyusutan adalah biaya pengurangan fungsi suatu peralatan produksi dalam jangka waktu tertentu. Biaya penyusutan ini termasuk penyusutan atas penggunaan mesin produksi dan peralatan lain yang digunakan dalam proses produksi apel. Biaya penyusutan ini diukur dengan menghitung selisih antara nilai awal dengan nilai akhir dibagi dengan umur ekonomis alat produksi tersebut, yang dinyatakan dalam satuan rupiah (Rp).

7. Penerimaan adalah nilai uang yang diperoleh dari setiap satu kali produksi. Penerimaan ini diukur dengan jumlah total produksi dikalikan dengan harga jual produk per unit, dinyatakan dalam satuan rupiah (Rp).
8. Keuntungan adalah keseluruhan hasil penjualan produk setelah dikurangi dengan keseluruhan biaya-biaya produksi dan pemasaran produk. Keuntungan ini diukur dengan menghitung selisih antara penerimaan dan biaya total yang dikeluarkan selama 1 kali proses produksi. Yang dinyatakan dengan satuan rupiah (Rp).
9. Output agroindustri apel adalah hasil pengolahan apel yang berupa sari apel. Dimana produk dinyatakan dalam satuan kardus
10. Harga produk adalah harga jual produk yang dijual pada konsumen pertama, yang dinyatakan dalam rupiah per kilogram (Rp/Kardus).
11. Input tenaga kerja adalah tenaga kerja yang terlibat langsung dalam proses produksi yang diukur berdasarkan Hari Orang Kerja (HOK), yang dinyatakan dalam satuan jam per hari (jam/hari).
12. Upah tenaga kerja adalah biaya yang dikeluarkan untuk memberikan imbalan atau balas jasa atas curahan tenaganya dalam melakukan proses produksi, yang dinyatakan dalam satuan rupiah per hari (Rp/hari).
13. Koefisien tenaga kerja adalah nilai yang menunjukkan curahan tenaga kerja yang dibutuhkan untuk mengolah satu kilogram apel menjadi produk olahan apel, dinyatakan dalam satuan kilogram (Kg).
14. Input lainnya adalah masukan yang berupa bahan-bahan lain yang bukan bahan baku utama, bahan penolong, biaya penyusutan, dan upah tenaga kerja. Dinyatakan dalam satuan rupiah per kilogram (Rp/Kg).
15. Optimalisasi output adalah upaya yang digunakan untuk menentukan kombinasi dari output yang dapat diproduksi berdasarkan keterbatasan sumberdaya yang dimiliki untuk mendapatkan keuntungan maksimal.
16. Koefisien fungsi tujuan adalah sama dengan keuntungan per unit (selisih antara harga output per unit dengan biaya total per unit). Fungsi pembatas terdapat dua macam yaitu fungsi kendala fungsional yang merupakan rasio input yang digunakan dengan output yang dihasilkan untuk masing-masing

jenis output agroindustri olahan apel dan fungsi kendala bukan negative yang menunjukkan harga tidak negative

17. Harga bayangan adalah nilai yang menunjukkan besarnya keuntungan yang akan berubah persatu satuan factor produksi langka yang akan ditambahkan atau dikurangi. Optimalisasi produksi dilakukan dengan menggunakan program linier.

18. RHS (*Right Hand Side*) atau *constrain* adalah nilai kendala yang menggabarkan ketersediaan bahan baku yang akan dialokasikan.

19. *Linier Programming* (program linier) adalah sebagai suatu metode programasi yang variabelnya disusun dengan persamaan linier. Metode ini bertujuan untuk menentukan kombinasi output usaha sari apel yang optimal.





## IV. METODE PENELITIAN

### 4.1. Metode Penentuan Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Desa Wonomulyo, Kecamatan Poncokusumo, Kabupaten Malang merupakan salah satu daerah di dataran tinggi yang banyak menghasilkan buah apel. Penentuan lokasi penelitian dilakukan secara sengaja (*purposive*). Hal ini dilakukan dengan pertimbangan bahwa pertama, di Kecamatan Poncokusumo, Kabupaten Malang adalah salah satu sentra penghasil apel yang sudah banyak dikenal oleh masyarakat. Kedua, Koperasi Lestari Makmur merupakan satu-satunya koperasi yang melakukan pengolahan apel dengan memanfaatkan potensi komoditas unggulan yaitu buah apel di Desa Wonomulyo, Kecamatan Poncokusumo, Kabupaten Malang. Waktu penelitian ini dilaksanakan pada bulan November sampai Desember 2010.

### 4.2. Metode Penentuan Sample

Penelitian ini dilakukan di Koperasi Lestari Makmur yang terletak di Jalan Raya Wonomulyo No. 44, Desa Wonomulyo, Kecamatan Poncokusumo, Kabupaten Malang. Penentuan responden penelitian yaitu Koperasi Lestari Makmur dilakukan secara sengaja (*Purposive*) dengan pertimbangan bahwa agroindustri ini telah melakukan kegiatan produksi secara *continue* berupa produk sari apel. Dimana dalam menjalankan kegiatan produksinya, agroindustri ini dihadapkan pada keterbatasan sumberdaya yang digunakan dalam memproduksi olahan apel berupa sari apel agar mendapatkan keuntungan yang maksimal dengan ketersediaan input yang terbatas. Sehingga pada akhirnya diharapkan agroindustri ini mampu mengembangkan produknya pada tingkat usaha yang efisien dan kesejahteraan masyarakat pun akan tercapai.

### 4.3. Metode Analisis Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini digolongkan menjadi dua jenis data, yaitu:

## 1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari lokasi penelitian yaitu agroindustri pengolahan apel di Koperasi Lestari Makmur, dimana metode pengambilan data ini dilakukan dengan cara wawancara dan menggunakan kuisisioner (daftar pertanyaan) yang telah dipersiapkan oleh peneliti serta observasi secara langsung ke lapang.

### a. Wawancara

Suatu metode pengumpulan data dengan cara melakukan tanya jawab atau diskusi secara langsung dengan pihak-pihak yang bersangkutan guna mengumpulkan data dan keterangan yang akurat dan menunjang penelitian. Dalam penelitian ini wawancara dilakukan dengan pihak terkait yaitu pengelola agroindustri olahan apel. Data yang digali melalui teknik ini yaitu gambaran umum perusahaan, karakteristik perusahaan, permasalahan-permasalahan yang dihadapi oleh agroindustri tersebut. Data ini dapat dilakukan dengan menggunakan kuisisioner atau angket sebagai alat wawancara.

### b. Observasi

Suatu teknik pengumpulan data dengan melakukan pengamatan secara langsung pada objek yang diteliti. Observasi ini dilakukan untuk mengetahui cara pengolahan apel yang dilakukan oleh agroindustri tersebut dan juga pengamatan terhadap kondisi lingkungan disekitar tempat penelitian.

### c. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan metode pengumpulan data dengan cara pengambilan gambar menggunakan alat berupa kamera atau sejenisnya.

## 2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari pustaka dan lembaga yang terkait dengan penelitian ini. Dalam penelitian ini data sekunder yang dibutuhkan yaitu hasil penelitian terdahulu, data relevan yang digunakan dalam melengkapi penelitian ini. Untuk mengetahui data sekunder seorang peneliti mendapatkannya pada lembaga-lembaga yang terkait pada

penelitian yang dilakukan. Data tersebut diperoleh dengan cara melakukan dokumentasi serta informasi dari beberapa instansi terkait, antara lain Kantor Dinas Pertanian di Kota Malang, Biro Pusat Statistik (BPS), Kantor Kelurahan, serta berbagai literatur yang menunjang penyusunan penelitian ini.

#### **4.4. Metode Analisis Data**

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini ada dua macam, yaitu analisis kualitatif dan analisis kuantitatif.

##### **4.4.1. Analisis Kualitatif**

Analisis kualitatif digunakan untuk mendeskripsikan aspek-aspek sosial ekonomi, aspek produksi, aspek sumberdaya manusia, aspek teknologi dan aspek pemasaran. Aspek sosial ekonomi digunakan untuk mengetahui fenomena-fenomena sosial ekonomi yang ada di lokasi penelitian yaitu agroindustri pengolahan apel seperti mengetahui potensi dan sumberdaya yang ada di Desa Wonomulyo, Kecamatan Poncokusumo, Kabupaten Malang, serta kondisi lainnya yang menunjang keberadaan agroindustri pengolahan apel di daerah tersebut. Aspek produksi digunakan untuk menjelaskan cara atau langkah-langkah yang dilakukan pada pengolahan buah apel menjadi sari apel. Aspek sumberdaya manusia digunakan untuk mengetahui karakteristik produsen agroindustri pengolahan apel yang meliputi umur responden dan tingkat pendidikan responden serta tenaga kerja yang terlibat dalam proses produksi pengolahan apel. Aspek teknologi digunakan untuk mendeskripsikan teknologi yang digunakan dalam melakukan kegiatan produksi sehingga menghasilkan produk olahan apel yang berkualitas dan tingkat produksi yang tinggi. Sedangkan aspek pemasaran digunakan untuk menjelaskan mengenai kegiatan pemasaran yang dilakukan termasuk distribusi dan wilayah pemasaran produk dari agroindustri pengolahan apel.

##### **4.4.2. Analisis Kuantitatif**

Analisis program linier digunakan untuk menjawab tujuan penelitian kedua yaitu perencanaan pengadaan bahan baku buah apel. Untuk menentukan

kombinasi output yang optimal dari kegiatan agroindustri olahan apel menjadi sari apel yang paling menguntungkan adalah dengan menggunakan program linier ini.

Program linier yang secara ringkas dapat dinyatakan sebagai berikut:

#### A. Fungsi tujuan

Fungsi tujuan adalah hubungan matematika linier yang menjelaskan tujuan perusahaan dalam terminologi variabel keputusan. Fungsi tujuan selalu memiliki salah satu target yaitu memaksimalkan atau meminimumkan suatu nilai (Taylor, 2001 dalam Fitra Atmaja, 2009). Fungsi tujuan dalam model *linear programming* ini disusun untuk mendapatkan keuntungan maksimum dari kegiatan produksi dalam Koperasi Lestari Makmur.

$$Z_{\max} = \sum C_j X_j$$

Keterangan:

- Z = Keuntungan maksimal yang diinginkan oleh koperasi
- $C_j$  = Koefisien peubah pengambilan keputusan dalam fungsi tujuan
- $X_j$  = jumlah output produksi ke j optimum yang dicari

Untuk memperoleh koefisien peubah pengambilan keputusan  $C_j$  dalam fungsi tujuan diturunkan dari persamaan keuntungan. Komponen-komponen analisis keuntungan adalah sebagai berikut:

#### 1. Biaya tetap

Biaya tetap merupakan biaya yang tidak dipengaruhi oleh besar kecilnya produk yang dihasilkan. Misalnya biaya sewa gedung, sewa mesin-mesin, penyutan peralatan, pajak, dan bunga pinjaman. Biaya tetap dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$TFC = \sum FC_i \quad \text{dimana} \quad FC_i = P_{x_i} \cdot X_i$$

Keterangan:

- TFC = Total biaya tetap
- FC = Biaya tetap untuk biaya input
- n = Banyaknya input
- $P_{x_i}$  = Harga input ke-i

$X_i$  = Jumlah input ke-i

Biaya yang diperhitungkan sebagai biaya tetap adalah biaya penyusutan alat. Biaya Penyusutan alat merupakan pengalokasian biaya investasi suatu alat setiap proses produksi sepanjang umur ekonomis alat tersebut. Perhitungan biaya penyusutan alat dengan menggunakan rumus:

$$D = \frac{(P_b - P_s)}{t}$$

Dimana:

D = biaya penyusutan peralatan (Rp/tahun)

$P_b$  = harga beli awal (Rp)

$P_s$  = harga jual (Rp)

t = umur ekonomis (tahun)

## 2. Biaya variable

Biaya variable merupakan biaya yang besar kecilnya dipengaruhi oleh produk yang dihasilkan. Misalnya biaya pembelian bahan, bahan penolong, bakar, upah tenaga kerja, dan biaya transportasi. Besarnya biaya variable dapat dihitung dengan cara:

$$VC_i = P_{xi} \cdot X_i$$

Keterangan:

$P_{xi}$  = Harga input ke-i pada koperasi pengolahan apel

$X_i$  = Jumlah input ke-i pada koperasi pengolahan apel

$VC_i$  = Biaya variable untuk input ke-i

Perhitungan biaya variable dibutuhkan untuk mengetahui besarnya masing-masing biaya tidak tetap yang dikeluarkan oleh suatu perusahaan yang digunakan untuk menghitung total biaya variable dalam kegiatan produksi yang dilakukan oleh perusahaan tersebut. Total biaya variable dihitung dengan rumus:

$$TVC = \sum VC_i$$

Keterangan:

TVC = Total biaya variable

VC<sub>i</sub> = Biaya variable untuk input ke-i  
 n = Banyaknya input

### 3. Biaya total

Biaya total merupakan penjumlahan antara total biaya tetap dan total biaya variable. Biaya total dapat dihitung dengan rumus:

$$TC = TFC + TVC$$

Keterangan:

TC = total biaya (Rp)

TFC = total biaya tetap (Rp)

TVC = total biaya variable (Rp)

### 4. Penerimaan

Perhitungan penerimaan digunakan untuk mengetahui besarnya hasil dari keseluruhan penjualan produk. Penerimaan dihitung dari perkalian antara jumlah produksi per unit yang dihasilkan dengan tingkat harga produk yang berlaku. Secara matematis penerimaan dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$TR = P \times Q$$

Keterangan:

TR = total penerimaan (Rp)

P = harga jual per unit di tingkat produsen (Rp)

Q = jumlah produk yang dihasilkan pada agroindustri pengolahan apel (unit)

Dari komponen – komponen diatas, maka koefisien C<sub>j</sub> fungsi tujuan dapat diturunkan dari persamaan keuntungan. Perhitungan keuntungan adalah selisih antara total penerimaan dengan total biaya produksi. Secara matematis dapat ditulis sebagai berikut:

$$\pi = TR - TC$$

Keterangan:

$\pi$  = Tingkat keuntungan usaha yang diperoleh agroindustri pengolahan apel (Rp). Dimana  $\pi_1$  untuk sari apel dalam pack berisi 27 cup dan  $\pi_2$  untuk sari apel dalam pack berisi 24 cup.

TR = Total penerimaan agroindustri pengolahan apel (Rp). Dimana TR<sub>1</sub> penerimaan untuk sari apel dalam pack berisi 27 cup dan TR<sub>2</sub> penerimaan untuk sari apel dalam pack berisi 24 cup.

TC = Total biaya agroindustri pengolahan apel (Rp). Dimana TC<sub>1</sub> untuk pengeluaran sari apel dalam pack berisi 27 cup dan TC<sub>2</sub> untuk pengeluaran sari apel dalam pack berisi 24 cup.

Dengan demikian dapat dirumuskan fungsi tujuan sebagai berikut:

$$Z_{\text{maksimum}} = \pi_1 X_1 + \pi_2 X_2$$

Dimana :

Z = keuntungan maksimum yang diinginkan oleh koperasi

$\pi_1$  = keuntungan tiap satu pak sari apel jenis ke-i

$X_1$  = jumlah produksi sari apel jenis ke-i

### B. Fungsi Kendala

Untuk membatasi fungsi tujuan di atas maka perlu adanya fungsi kendala dengan mengalokasikan sumberdaya yang dimiliki agar dapat melakukan proses produksi. Pada fungsi ini yang menjadi batasan utama adalah tenaga kerja, kapasitas produksi, dan modal usaha. Fungsi kendala yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\sum a_{ij} X_j < b_i$$

Asumsi:

$$X_j > 0$$

Dimana:

$X_j$  = jumlah output produksi ke j optimum yang dicari

$a_{ij}$  = koefisien peubah input produksi ke j dalam fungsi kendala I

$b_i$  = factor produksi yang dimiliki perusahaan untuk fungsi kendala I

Dengan mempertimbangkan input-input produksi yang digunakan untuk memproduksi masing-masing output agroindustri, maka disusun fungsi kendala input produksi sebagai berikut.

$$a_{1.1}X_1 + a_{1.2}X_2 < b_1$$

$$a_{2.1}X_1 + a_{2.2}X_2 < b_2$$

$$a_{3.1}X_1 + a_{3.2}X_2 < b_3$$

$$a_{4.1}X_1 + a_{4.2}X_2 < b_4$$

$$a_{5.1}X_1 + a_{5.2}X_2 < b_5$$

$$a_{6.1}X_1 + a_{6.2}X_2 < b_6$$

$$a_{7.1}X_1 + a_{7.2}X_2 < b_7$$

$$a_{8.1}X_1 + a_{8.2}X_2 < b_8$$

$$a_{9.1}X_1 + a_{9.2}X_2 < b_9$$

$$a_{10.1}X_1 + a_{10.2}X_2 < b_{10}$$

$$a_{11.1}X_1 + a_{11.2}X_2 < b_{11}$$

$$a_{12.1}X_1 + a_{12.2}X_2 < b_{12}$$

$$a_{13.1}X_1 + a_{13.2}X_2 < b_{13}$$

$$a_{14.1}X_1 + a_{14.2}X_2 < b_{14}$$

Keterangan:

$b_1$  = apel manalagi (Kg)

$b_2$  = tenaga kerja (HOK)

$b_3$  = gula pasir (Kg)

$b_4$  = natrium benzoate (Kg)

$b_5$  = malin acid (Kg)

$b_6$  = sakarin (Kg)

$b_7$  = essence apple (liter)

$b_8$  = gas LPG (Kg)

$b_9$  = caramel (liter)

$b_{10}$  = kardus (unit)

$b_{11}$  = lebel (unit)

$b_{12}$  = cup (unit)

$b_{13}$  = sedotan (unit)

$b_{14}$  = lakban (meter)





## V. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 5.1. Gambaran Umum Daerah Penelitian

Koperasi Usaha Mandiri “Lestari Makmur” terletak di Jalan Raya Wonomulyo, Desa Wonomulyo No. 44, Kecamatan Poncokusumo, Kabupaten Malang. Luas wilayah Koperasi Usaha Mandiri (KUM) “Lestari Makmur” adalah 19.289 m<sup>2</sup>. Letak geografis berada di ketinggian 600-2100m. Batas wilayah kerja KUM “Lestari Makmur” sebagai berikut:

Sebelah Utara	: Kecamatan Tumpang
Sebelah Timur	: Kabupaten Lumajang
Sebelah Selatan	: Kecamatan Wajak
Sebelah Barat	: Kecamatan Tajinan

Wilayah kerja Koperasi Usaha Mandiri (KUM) “Lestari Makmur” merupakan daerah wisata, pertanian, peternakan, dan perkebunan. Luas wilayah kerja KUM “Lestari Makmur” 19.289m<sup>2</sup>, meliputi 17 Desa dengan jumlah penduduk 91. 477 jiwa, sedangkan mata pencaharian penduduk terdiri dari Pegawai negeri, ABRI, petani, pengrajin, pedagang, dan buruh.

### 5.2. Gambaran Umum Agroindustri Sari Apel

#### 5.2.1. Sejarah Perusahaan

Koperasi Usaha Mandiri “Lestari Makmur” didirikan berdasarkan Inpres No. 2 Tahun 1978 tentang Pembentukan Koperasi Unit Desa, maka pada tanggal 8 Juli 1979, mengadakan rapat pembentukan KUD dengan nama Koperasi Unit Desa (KUD) “MENARA”. Untuk menandatangani Akta pendirian ditunjuk 5 (lima) orang perwakilan, yaitu:

1. Suminto Bari
2. Kasmad
3. Subadi
4. Moch Mahin
5. Resokerto

KUD MENARA mendapatkan Badan Hukum pada tanggal 10 Oktober 1979, No: 4324/BH/II/79 kemudian pada tanggal 24 November 2000 mengalami

perubahan. Hal ini dikarenakan adanya perubahan Anggaran Dasar. Dari nama KUD MENARA diubah menjadi Koperasi Usaha Mandiri “ Lestari Makmur “. Perubahan ini dilakukan karena KUD MENARA pada tanggal 12 Juni 1998 telah dibakar atau dirusak oleh massa sehingga mengalami rusak total dan kerugian diperkirakan sebesar Rp 754.032.200. Kemudian atas prakarsa dari pengurus dan manajer, dirintis kembali berdirinya koperasi walaupun dengan minus modal dengan tetap menggunakan Badan Hukum No: 4324/BH/II/79.

### **Identitas Koperasi**

Nama Koperasi	: Koperasi Usaha Mandiri “Lestari Makmur”
Jenis Koperasi	: Serba Usaha
Alamat	: Jl. Raya Wonomulyo No. 44, Kecamatan Poncokusumo, Kabupaten Malang, Propinsi Jawa Timur
No. Telepon	: (0341) 787473
Nomor Fax	: (0341) 787473
<b>Legalitas</b>	
Badan Hukum	: 4324/BH/II/79
Akte Badan Hukum	: 4324/BH/II/79 Tgl, 10 Oktober 1979
SIUP	: 510/28/429.124/SIUP – M/2001
TDP	: 132525100054
HO	: 180/172/HO/KEP/421.013/2007
NPWP	: 01.426.407.7 – 623.000

### **5.2.2. Lokasi Perusahaan**

Agoindustri sari apel di Koperasi Usaha Mandiri (KUM) “Lestari Makmur“ berada di Jalan Raya Wonomulyo No.44, Desa Wonomulyo, Kecamatan Poncokusumo, Kabupaten Malang. Koperasi ini mendirikan agroindustri olahan apel di daerah Poncokusumo yang merupakan satu-satunya agroindustri olahan apel di daerah tersebut. Sedangkan untuk tempat produksinya juga berada di Desa Wonomulyo, Kecamatan Poncokusumo, Kabupaten Malang. Namun tidak berada pada satu lokasi koperasi melainkan berada di tempat yang berbeda dengan koperasi “Lestari Makmur“. Sedangkan salah satu tempat

pemasaran produk olahan sari apel dijual di swalayan koperasi “Lestari Makmur” dan dikirim ke beberapa tempat lain di luar kecamatan Poncokusumo.

Alasan memilih mendirikan agroindustri sari apel di daerah tersebut dikarenakan kecamatan Poncokusumo merupakan salah satu sentra buah apel di Kabupaten Malang dan permintaan terhadap produk olahan apel cukup tinggi di daerah sekitar dan beberapa daerah lainnya. adapun factor-faktor yang menjadi pertimbangan didirikannya agroindustri sari apel adalah:

#### 1. Ketersediaan bahan baku

Dalam memproduksi sari apel membutuhkan bahan baku yaitu buah apel sebagai bahan baku utamanya. Kecamatan Poncokusumo merupakan salah satu sentra produksi apel di Kabupaten Malang, sehingga ketersediaan akan buah apel dapat tercukupi. Untuk mendapatkan bahan baku di daerah tersebut cukup mudah, karena sebagian besar petaninya adalah petani apel sehingga agroindustri ini mendapatkan bahan baku apel dari petani setempat.

#### 2. Transportasi

Apabila dilihat dari segi pengangkutan bahan baku apel ke tempat produksi maupun pengiriman hasil produksi ke daerah-daerah pemasaran produk sari apel tidak terdapat kesulitan sehingga penyalurannya cukup mudah. Dalam pemasaran produk sari apel ini, digunakan pengangkutan berupa pick up milik perusahaan sendiri untuk memudahkan dalam penyaluran produk. Karena produk yang dihsilkan tidak hanya dipasarkan di daerah sekitar saja melainkan dari luar kota, misalnya Gresik, Bali, dan Jember.

#### 3. Permintaan sari apel

Permintaan terhadap sari buah di pasar cenderung meningkat karena konsumen mengharapkan ada perkembangan dari apel yang diolah menjadi berbagai macam olahan. Sehingga dapat meningkatkan nilai tambah dari apel itu sendiri bila dibandingkan dengan mengkonsumsi buah apel segar, dimana karakteristik dari apel salah satunya adalah tidak tahan lama dan buahnya cepat busuk.

#### 4. Kemudahan memperoleh tenaga kerja

Pada dasarnya di dalam mengelola suatu usaha, membutuhkan sumber daya manusia untuk mengelola usahanya. Sehingga dibutuhkan bantuan tenaga kerja yaitu manusia atau pekerja. Tenaga kerja yang digunakan diambil dari masyarakat sekitar lokasi berdiri rumah produksi.

### 5.3. Bidang Organisasi

#### a. Keanggotaan

Tabel 2. Keanggotaan organisasi

Tahun	Aktif	Tidak Aktif	Jumlah
2006	1281	358	1639
2007	1281	358	1639
2008	1282	359	1641

Sumber: Data Sekunder KUM Lestari Makmur, 2010

#### b. Kepengurusan : Periode 2007-2009

Ketua I : Suwadi

Ketua II : H. Nurhasyim

Sekretaris I : Tunggal Gatot S, Sp

Sekretaris II : Soeradhy

Bendahara : M. Syamsudin

Badan Pengawas :

Periode 2007 – 2009 : Abdul Wahab

Periode 2009 – 2010 : Suparman

Periode 2010-1011 : Drs. Amir Hasan

#### c. Karyawan

Manajer : 1 orang

Karyawan : 24 orang

#### d. Prestasi

1. Pada Tahun 2006 Koperasi dengan Klasifikasi B Baik
2. Pada Tahun 2007 Koperasi dengan Klasifikasi B Baik
3. Pada Tahun 2008 Koperasi dengan Klasifikasi B Baik

4. Pada Tanggal 12 Juli 2004 Juara I Koperasi berprestasi tingkat Kabupaten Malang

e. Pelaksanaan RAT

RAT Tahun 2006 Pelaksanaan Tanggal 22 Maret 2007

RAT Tahun 2007 Pelaksanaan Tanggal 28 Februari 2008

RAT Tahun 2008 Pelaksanaan Tanggal 21 Maret 2009

#### 5.4. Bidang Usaha

Unit Usaha : a. Unit Simpan Pinjam

b. Unit Swalayan

c. Unit Saprotan

d. Unit PPOB (Listrik)

e. Unit Pengolahan Buah

a. Unit usaha Simpan Pinjam merupakan potensi di KUM “Lestari Makmur” dengan omset rata-rata Rp. 189.848.670,00 setiap bulannya dan dalam satu tahun dapat mencapai Rp 2.278.184.050,00 kemampuan menghasilkan SHU perbulan diperkirakan  $\pm$  Rp 49.200.000,00

b. Unit kedua yang potensial adalah unit swalayan dengan omset Rp 10.000.000,00 per hari kemampuan menghasilkan SHU per bulan  $\pm$  Rp 30.000.000,00

c. Unit Saprotan yang merupakan potensi dalam penyaluran pupuk bersubsidi kepada kelompok tani dengan omset Rp 28.606.875,00 per bulan kemampuan menghasilkan SHU per bulan Rp 1.232.000,00

## Mata Pencaharian

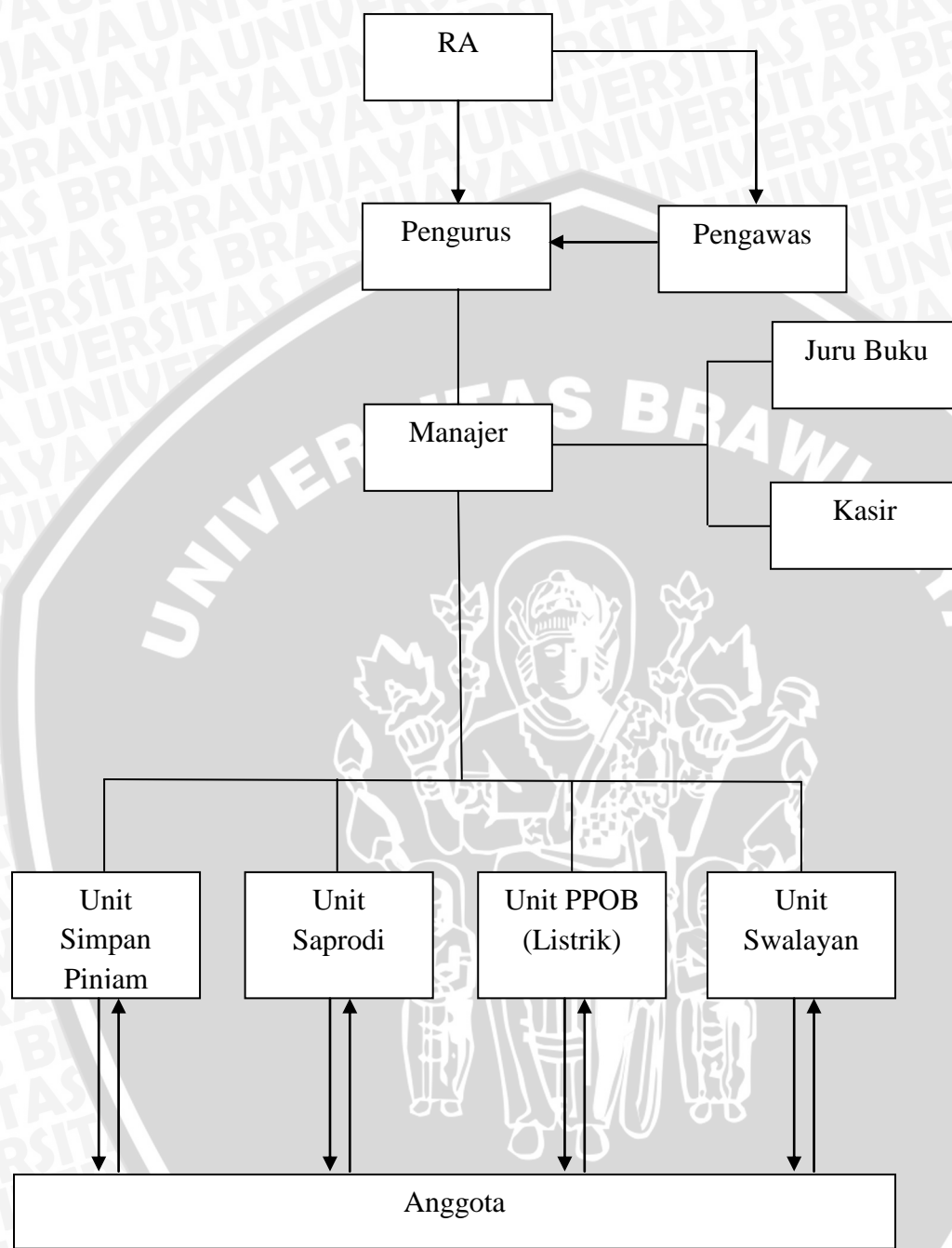
Tabel 3. Mata Pencaharian Penduduk

No	Desa	Karyawan	Pedagang	Petani	Buruh	Pensiunan	ABRI
1.	Dawuhan	18	106	524	1110	9	-
2.	Sumberejo	5	56	900	536	6	4
3.	Pandansari	9	60	801	861	9	2
4.	Ngadireso	7	25	424	490	8	-
5.	Karang anyar	22	121	1100	556	4	4
6.	Jambesari	6	70	1002	600	4	4
7.	Pajaran	24	201	820	549	29	6
8.	Argosuko	23	102	1924	285	13	3
9.	Ngebruk	5	82	702	446	-	3
10.	Karang Nongko	43	112	590	814	17	5
11.	Wonomulyo	71	93	879	507	38	-
12.	Belung	42	86	550	594	37	2
13.	Wonorejo	5	88	745	532	7	7
14.	Poncokusumo	19	122	510	777	16	5
15.	Wringin Anom	25	56	712	418	9	6
16.	Gubuklakah	7	51	810	412	-	1
17.	Ngadas	6	28	503	103	1	-

Sumber: Data Sekunder KUM Lestari Makmur, 2010

### 5.5. Struktur Organisasi

Setiap koperasi pasti mempunyai struktur organisasi. Melalui struktur organisasi diharapkan dapat membantu pelaksanaan pencapaian tujuan koperasi secara efektif dan efisien, serta mempermudah gambaran tugas, wewenang dan tanggung jawab karyawan kepada pimpinan sehingga dapat mengerjakan segala sesuatunya dengan baik dan lancar. Struktur organisasi Koperasi Usaha Mandiri lestari Makmur secara lebih jelas terdapat pada bagan dibawah ini:



Gambar 3. Struktur Organisasi Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur.

### 5.5. Deskripsi Usaha Agroindustri Sari Apel

#### 5.5.1. Penyediaan bahan baku

Bahan baku utama yang digunakan dalam usaha agroindustri minuman sari buah apel di Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur adalah apel manalagi. Buah apel manalagi ini diperoleh dari petani setempat yang ada di kecamatan

Poncokusumo dengan harga antara Rp 10.000,00 – Rp 12.000,00 per kilogram.. Kebutuhan bahan baku pada agroindustri minuman sari buah apel untuk satu kali produksi adalah sebanyak 2 kg buah manalagi. Persediaan bahan baku apel dilakukan dengan sistem perjanjian kedua belah pihak. Buah apel yang digunakan adalah buah apel manalagi yang termasuk dalam *off grade* ukuran yang kecil. Sedangkan untuk mutunya termasuk buah apel yang mempunyai mutu baik.

### 5.5.2. Modal

Dalam melaksanakan usaha agroindustri sari buah apel, modal yang digunakan berasal dari modal sendiri yaitu Koperasi Lestari Makmur. Besarnya modal yang dimiliki berpengaruh pada kapasitas hasil produksi. Modal yang ada digunakan untuk memenuhi kegiatan produksi sari buah apel meliputi, pembelian bahan baku utama (apel manalagi), bahan baku pendukung, kemasan, biaya bahan bakar, dan upah tenaga kerja.

Modal yang dipergunakan dalam usaha agroindustri sari apel di Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur ini dibagi menjadi dua macam, yaitu modal lancar dan modal tetap. Modal lancar merupakan modal yang digunakan untuk biaya variable seperti biaya bahan baku, biaya bahan penolong, biaya tenaga kerja, biaya kemasan, dan biaya bahan bakar. Sedangkan modal tetap merupakan modal yang digunakan untuk biaya tetap, meliputi biaya mesin-mesin yang digunakan untuk proses produksi dan biaya listrik.

Terbatasnya modal yang dimiliki, oleh Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur (UMKM) menyebabkan teknologi yang digunakan masih manual. Perusahaan belum memiliki *sealler cup* yang secara otomatis bisa digunakan untuk mengemas sari buah dalam cup. Sehingga hasil produksinya pun terbatas dalam satu kali produksi. Selain itu juga label kadaluarsa yang masih sederhana dengan menggunakan stempel manual dimana dalam penggunaannya harus hati-hati dan menunggu kering agar tidak luntur.

### 5.5.3. Bahan Pendukung

Bahan pendukung pada usaha agroindustri minuman sari buah apel di Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur antara lain, gula pasir, sakarin, Na



benzoat, essence aple, caramel dan malis acid. Kebutuhan bahan pendukung tersebut diperoleh dengan cara membeli di toko kimia kecuali untuk gula pasir yang dibeli di Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur sendiri yaitu di swalayan yang ada di Koperasi itu. Sedangkan untuk kemasan, label, dan kardus yang digunakan untuk mengepack sari buah apel dipesan dari agen setempat yang lokasinya tidak jauh dari Pncokusumo.

#### **5.5.4. Teknologi Pengolahan Produk Sari Apel**

Teknologi yang digunakan untuk pembuatan sari buah apel masih menggunakan teknologi yang masih sederhana karena sebagian besar peralatan yang digunakan dioperasikan oleh manusia. Pada proses pembersihan, pencucian, pengirisan, penyaringan, pemasakan, maupun pengemasan masih dilakukan oleh tenaga manusia. Tetapi, ada proses tertentu yang telah menggunakan teknologi lebih modern misalnya pada proses pengemasan sari buah menggunakan *sealler cup* semi otomatis. *Sealer Cup* yang digunakan jumlahnya juga terbatas, sehingga hasil produksi yang dihasilkannya pun juga masih terbatas. Dalam satu kali produksi hanya mampu menghasilkan 24 pack sari buah, baik yang berisi 24 cup, maupun berisi 27 cup dalam satu kardusnya.

Dalam proses pengolahan, Koperasi Usaha Mnadiri Lestari Makmur menghadapi beberapa permasalahan pada pengemasan sari buah apel. Pada saat pengemasan sari buah, *sealler cup* yang digunakan masih belum bisa dioperasikan secara optimal dan peyortiran kemasan sari buah apel pun dilakukan secara manual yaitu dengan cara ditekan-tekan. Apabila airnya keluar dari tepi lebel, maka perlu dilakukan pengepresan lebel kembali agar tidak bocor.

#### **5.5.5. Tenaga Kerja**

Tenaga kerja merupakan salah satu sumberdaya yang penting diperlukan dalam proses produksi sari buah apel dan merupakan asset penting yang dimiliki perusahaan. Tenaga kerja yang digunakan oleh usaha agroindustri minuman sari buah apel di koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur berasal dari daerah Pncokusumo sendiri. Biasanya tenaga ini bekerja mulai dari pukul 07.00 sampai pukul 16.00. Jumlah tenaga kerja yang digunakan sebanyak 5 orang, dengan

rincian 4 laki-laki dan 1 wanita. Keseluruhan tenaga kerja ini memiliki tugas yang sama. Tidak ada spesialisasi pekerjaan dalam melaksanakan proses produksi sari buah apel. Semua tenaga kerja yang ada saling melengkapi dan saling membantu tanpa ada pembagian kerja yaitu sebagai tenaga kerja produksi dan juga sebagai tenaga kerja pemasaran. Akan tetapi dari 5 tenaga kerja tersebut, ada satu orang yang pekerjaannya merangkap untuk mengawasi pekerjaan para pekerja yang lain. Upah tenaga kerja dilakukan tiap bulan yaitu sebesar Rp. 500.000,00. Jumlah tenaga kerja tergolong sedikit mengingat skala usaha yang dilaksanakan tergolong industry rumah tangga. Apabila permintaan produk sari buah apel sangat banyak, tenaga kerja menambah waktu produksi atau biasa disebut lembur. Upah tenaga kerja untuk lembur biasanya dihitung berdasarkan waktu lembur. Tingkat pendidikan karyawan pada umumnya adalah lulusan SMP atau SMA. Tetapi ada yang berpendidikan terakhir adalah Diploma. Status pendidikan tidak begitu dipersoalkan, karena adanya keinginan untuk bekerja sungguh-sungguh menjadi pertimbangan utama.

Para pekerja sebelum melakukan produksi, menerima pelatihan terlebih dahulu selama 3 bulan. Hal ini mengingat agroindustri tersebut merupakan salah agroindustri perintis yang baru mengolah buah apel menjadi sari buah. Sehingga memerlukan pelatihan dan persiapan yang matang dari para pekerja.

#### **5.5.6. Pesaing**

Agroindustri sari apel di Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur merupakan satu-satunya agroindustri yang mengolah buah apel menjadi produk olahan. Agroindustri ini tidak memiliki pesaing di kecamatan Ponckusumo. Akan tetapi pesaing ini berada di luar kecamatan Poncokusumo. Pesaing yang ada diluar kecamatan Poncokusumo, harga produk sari apelnya lebih murah dibandingkan dengan sari apel yang dijual oleh agroindustri sari apel Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur. Harga sari buah di perusahaan lain berkisar antara Rp 8000,00 – Rp 10.000,00 per pack nya. Sedangkan di Koperasi ini, harga sari buah apelnya dijual dengan harga Rp 15,000,00 per pack nya. Selisih harga ini dapat menjadi ancaman bagi Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur (UMKM) yang menjual

produknya. Akan tetapi, yang menjadi unggulan dari produk yang dihasilkan oleh perusahaan ini adalah, pada pembuatan sari buahnya menggunakan gula pasir murni tanpa bahan pemanis buatan sehingga sari buah apel ini kualitasnya terjamin.

#### **5.5.7. Pemasaran Produk Sari Apel**

Pemasaran merupakan suatu proses pertukaran yang mencakup serangkaian kegiatan atau aktivitas yang ditujukan untuk memudahkan produk dari produsen bisa sampai ke tangan konsumen, sehingga dalam pemasaran suatu produk terlibat beberapa pihak yang ingin memperoleh keuntungan dan ada juga yang ingin mendapatkan kepuasan. Pihak-pihak yang terkait adalah produsen, lembaga pemasaran dan konsumen. Pemasaran merupakan tujuan dari kegiatan produksi yang dilakukan oleh pengusaha. Hasil produksi usaha agroindustri minuman sari buah apel meliputi daerah Malang sendiri (Poncokusumo, Dampit dan Lawang) sementara untuk diluar Malang sebagian besar dipasarkan di daerah Gresik dan ada beberapa yang dipasarkan di daerah Jember bahkan bisa sampai pada pulau Bali.

Saluran pemasaran terbentuk dari adanya proses pemindahan produk olahan apel yaitu sari apel dari produsen ke konsumen akhir yang melewati lembaga-lembaga pemasaran. Saluran pemasaran yang terdapat dalam usaha agroindustri minuman sari buah apel ini adalah sebagai berikut:

##### **a. Saluran pemasaran langsung**

Saluran ini merupakan pemasaran secara langsung dari produsen ke konsumen. Produk olahan apel langsung dibeli oleh konsumen akhir (tidak dijual lagi) dari produsen. Dalam proses pemasaran ini pengusaha langsung memasarkan minuman sari buah apel kepada konsumen untuk langsung dikonsumsi. Biasanya saluran pemasaran ini bisa terjadi karena adanya permintaan sari apel secara langsung yaitu dengan memesan langsung pada perusahaan sehingga produsen langsung menjualnya kepada konsumen. Pemesanan ini biasanya digunakan karena ada hajatan misalnya pernikahan, perkumpulan, ada acara keluarga atau

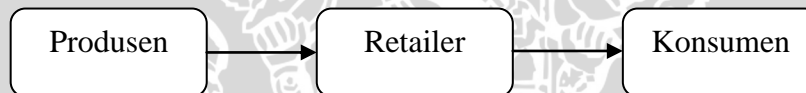
pada hari-hari besar tertentu, misalnya hari raya. Saluran pemasaran dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 4. Saluran pemasaran langsung

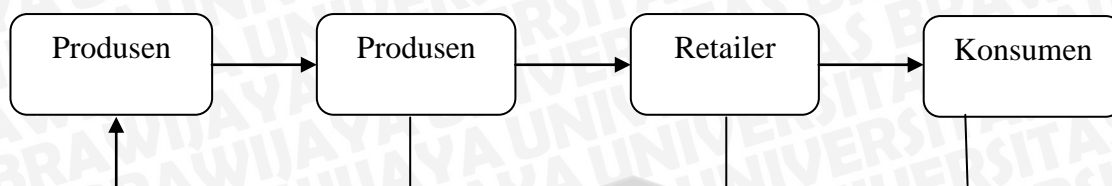
b. Saluran pemasaran tidak langsung

Merupakan pemasaran mulai dari produsen, agen, hingga pengecer dan akhirnya sampai pada konsumen. Namun pada agroindustri minuman sari buah apel ini pemasaran tidak langsung masih sangat sederhana yaitu dari produsen ke retailer (pengecer) kemudian ke konsumen. Saluran pemasaran dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 5. Saluran pemasaran tidak langsung

Pemasaran minuman sari buah apel ini juga dilakukan langsung ke swalayan milik Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur sendiri. Selain itu Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur juga mengikuti pameran-pameran agar produknya lebih dikenal masyarakat, baik yang dari Malang sendiri maupun dari luar Malang. Namun tidak menutup kemungkinan retailer maupun konsumen untuk membeli langsung di tempat produksi. Dengan pendeknya saluran distribusi tersebut kemungkinan keuntungan yang diperoleh perusahaan lebih besar. Sebagian besar produk yang dijual oleh agroindustri ini banyak yang berasal dari Gresik. Akan tetapi setiap minggunya agroindustri memasok sari buah apel di daerah Malang misalnya Dampit, Sukun, dan Lawang atau di pengecer-pengecer setempat disekitar kecamatan Poncokusumo. Rantai pemasaran minuman sari buah apel Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur (UMKM) secara keseluruhan dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 6. Saluran Pemasaran Minuman Sari Buah Apel Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur.

### 5.5.8. Proses Produksi

Bahan-bahan pokok yang digunakan untuk pembuatan minuman sari buah apel di Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur adalah sebagai berikut:

a. Apel

Merupakan bahan baku utama dalam proses produksi minuman sari buah apel. Buah apel sebagai bahan baku utama apabila keberadaannya sulit maka dapat digantikan oleh essence apple pada proses pembuatannya. Apel yang digunakan dalam proses produksi ini diperoleh langsung dari petani apel yang berada di Kecamatan Poncokusumo. Harga apel cenderung mahal apalagi pada saat habis massa panen raya.

b. Air

Merupakan bahan baku yang digunakan dalam jumlah banyak pada proses produksi minuman sari buah apel. Air sebagai bahan pelarut sari apel yang terkandung dalam buah apel juga berperan melarutkan gula pasir dan bahan-bahan lain yang digunakan dalam proses pembuatan sari apel agar semua bahan dapat tercampur. Air yang digunakan dalam pembuatan minuman sari buah apel ini merupakan air PDAM yang telah mengalami pemanasan (pemasakan) terlebih dahulu.

c. Gula Pasir

Merupakan bahan pemanis utama yang digunakan dalam pembuatan minuman sari buah apel. Gula pasir yang digunakan dalam proses pembuatan sari apel adalah gula murni dan bukan gula rafinasi yang sering digunakan oleh produk-produk makanan pada umumnya. Penggunaan gula pasir disini masih

belum dapat digantikan oleh bahan lain karena Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur menginginkan produk yang sehat.

d. Bahan-bahan lain

Merupakan bahan baku yang berfungsi sebagai pemberi warna dan pengawet minuman sari buah apel. bahan-bahan lain yang digunakan antara lain Sakarin, Na benzoat, essence apple dan malin acid. Kadar bahan pengawet yang digunakan tersebut telah mengikuti aturan pemerintah, sehingga minuman sari buah apel ini aman untuk dikonsumsi.

Proses produksi minuman sari buah apel Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur menggunakan beberapa alat, yaitu:

1. Timbangan

Berfungsi untuk menimbang atau menentukan berat dari masing-masing bahan utama yaitu buah apel dan bahan pembantu yaitu gula pasir, Na benzoat, sakarin dan malin acid yang akan digunakan dalam pembuatan minuman sari buah apel.

2. Panci masak

Berfungsi untuk memasak seluruh bahan utama yaitu buah apel dan air serta bahan pembantu yaitu gula pasir, Na benzoat, sakarin, malin acid, essence apple dan caramel. Pemasakan disini bertujuan untuk mendapatkan sari buah apel dan untuk menetralkan bakteri yang terkandung pada bahan utama maupun bahan pembantu, selain itu pemasakan juga dilakukan agar keseluruhan bahan dapat lebih menyatu, sehingga sari apel yang di dapat memiliki rasa yang sama.

3. Panci saring

Berfungsi untuk menampung minuman sari buah apel yang telah mendidih dan telah dicampur dengan bahan pembantu yang sudah disaring menggunakan kain saring.

4. Kompor dan Tabung gas

Berfungsi sebagai bahan bakar dan sebagai media untuk memasak bahan utama (buah apel dan air) dan bahan pembantu (gula pasir, Na benzoat,

sakarín, malin acid, essence apple dan caramel) sampai menjadi minuman sari buah apel.

#### 5. *Sealler Cup*

Berfungsi untuk menutup atau pemberian label pada minuman sari buah apel yang sudah dituang pada cup, agar sari apel dapat tahan lama dan terhindar dari bakteri.

#### 6. Peralatan lain

Selain peralatan yang telah dijelaskan di atas juga terdapat beberapa alat pembantu yang digunakan dalam proses pembuatan minuman sari buah apel, seperti pisau digunakan untuk memotong atau mencacah buah apel menjadi beberapa bagian agar pada saat pemasakan lebih mudah terserap kandungan sarinya, baskom digunakan sebagai wadah apel yang telah diambil sarinya juga digunakan untuk tempat mencampurkan bahan-bahan pembantu agar lebih cepat menyatu, sendok dan gelas digunakan sebagai alat bantu untuk menuangkan caramel dan essence aple, gayung digunakan sebagai pengaduk sari apel dengan bahan-bahan pembantu, lengser digunakan sebagai alas dalam pengecupan sari buah apel dan keranjang digunakan untuk tempat menyimpan apel.

Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur dalam pembuatan minuman sari buah apel menggunakan proses produksi yang bersifat terus-menerus atau kontinyu. Adapun tahap-tahap proses pembuatan minuman sari buah apel adalah sebagai berikut:

#### 1. Pemilihan bahan baku

Bahan baku yang digunakan adalah buah apel yang diperoleh langsung dari petani apel di daerah Poncokusumo. Buah apel yang digunakan dalam proses pembuatan minuman sari buah apel menentukan kualitas sari buah yang dihasilkan. Buah apel yang dipilih adalah jenis apel manalagi.

#### 2. Pencucian

Buah apel manalagi yang sudah dibeli dari petani harus dicuci terlebih dahulu untuk menghilangkan dan mensterilkan kotoran-kotoran yang melekat pada buah apel kemudian tiriskan sebentar agar apel tidak terlalu basah.

### 3. Pemotongan

Apel yang telah dicuci dan ditiriskan kemudian dipotong-potong dengan pisau menjadi empat bagian sama besar kemudian hilangkan biji dan tangkai yang masih melekat pada buah apel. Pemotongan bertujuan agar nantinya waktu perebusan sari buah apel lebih mudah bercampur dengan air.

### 4. Perebusan

Setelah proses pemotongan selesai masukkan buah apel ke dalam panci masak yang sudah berisi air sebanyak 40 liter kemudian rebus dengan kompor gas yang telah dimodifikasi. Perebusan apel dilakukan  $\pm$  selama 3 jam.

### 5. Pemisahan

Apabila air sudah mendidih pisahkan antara potongan buah apel dan sari apel menggunakan serok dan matikan nyala api pada kompor gas.

### 6. Pencampuran

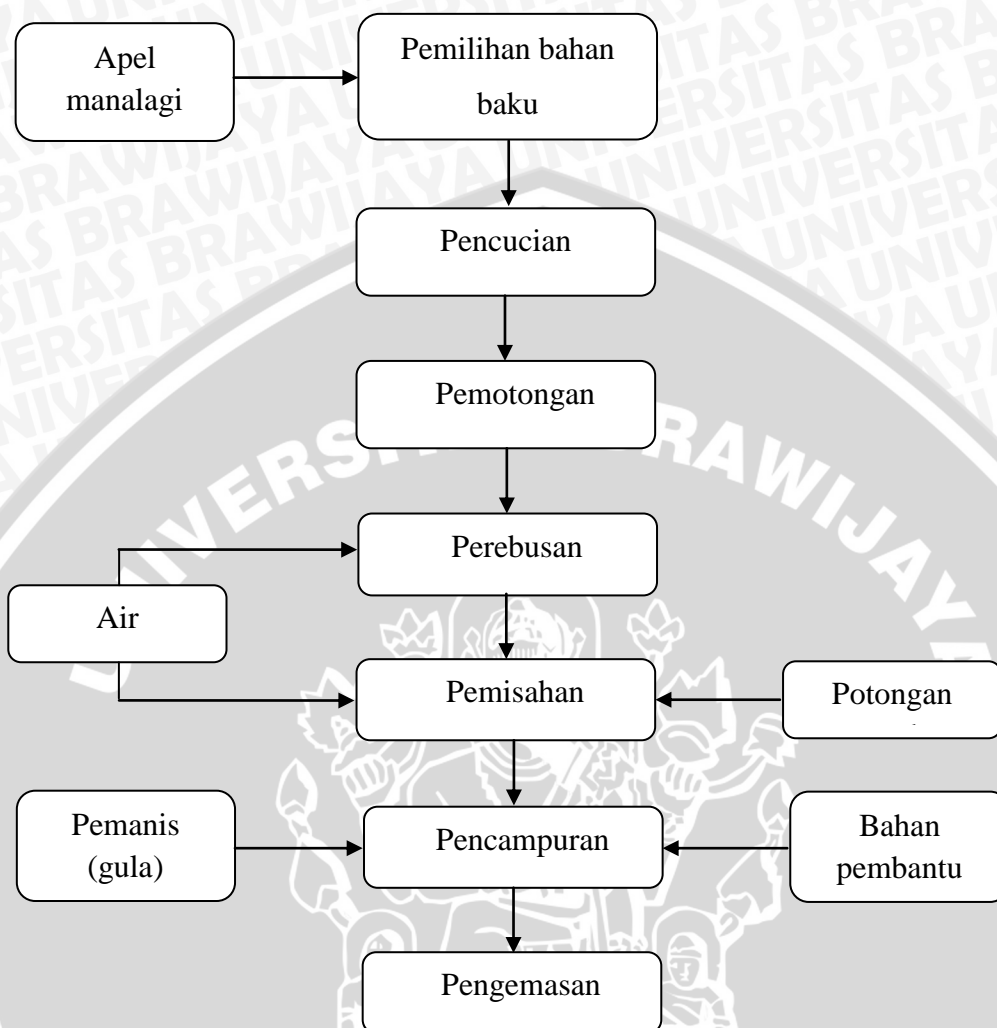
Setelah mendidih tambahkan pemanis (gula pasir) dan bahan pmbantu lain, yaitu Benzoat, caramel, sakarin (penguat gula atau pemanis), essence aple kemudian pindahkan sari apel dari panci masak ke panci saring.

### 7. Pengemasan

Sari apel yang sudah dimasukkan dalam panci saring dikemas dengan cup ukuran 120 ml dan 165 ml. Setelah itu cup yang telah terisi sari apel di tutup menggunakan label dengan alat pengepres (cup sealer) dan kemudian minuman sari buah apel diberi tanggal kadaluarsa baru dimasukkan kedalam kardus.

Untuk lebih memperjelas tahap-tahap pembuatan minuman sari buah apel di Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur akan disajikan pada gambar berikut:





Gambar 7. Proses Produksi Minuman Sari Buah Apel Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur.

### 5.5.9. Hasil Produksi

Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur dalam produksinya menghasilkan beberapa macam olahan buah apel diantaranya sari buah apel, kripik apel, dodol apel, cuka apel, selai apel dan sirup apel. Namun dalam kesehariannya baru minuman sari buah apel dalam kemasan cup 100 ml dan kemasan cup 165 ml yang diproduksi secara kontinyu sedangkan untuk produk kripik apel, dodol apel, cuka apel, selai apel dan sirup apel hanya diproduksi ketika terdapat pemesanan dalam jumlah besar serta pada saat akan mengikuti pameran.

Sari buah apel diproduksi dengan merek “Lestari” yang dijual dengan harga Rp 15.000,00 per kardusnya. Harga jual produk dan ukurannya dapat dilihat dalam Tabel 4 sebagai berikut:

Tabel 4. Harga jual sari buah apel

No	Ukuran Kemasan	Harga
1.	100 ml	Rp. 15.000
2.	165 ml	Rp. 15.000

*Sumber: Data Primer, 2010*

Harga jual yang telah tertera pada tabel di atas tersebut merupakan harga yang ditetapkan oleh agroindustri selama periode tahun yang dianalisis atau harga pada saat penelitian dilaksanakan. Harga jual kedua produk cenderung sama tiap kardusnya. Namun yang membedakan adalah ukuran kemasan sari apel dan isi tiap kardusnya. Untuk ukuran kemasan 100 ml, tiap kardus berisi 27 gelas atau cup. Sedangkan untuk ukuran kemasan 165 ml, tiap kardusnya berisi 24 gelas atau cup. Tiap satu kali produksi menghasilkan 24 kardus dengan ukuran 100 ml menghasilkan 14 kardus dan ukuran kemasan 165 ml menghasilkan 10 kardus. Produksi dilakukan 6 kali produksi tiap minggu kecuali hari minggu tidak berproduksi. Sehingga tiap bulannya, agroindustri dapat memproduksi 26 kali produksi. Jadi perusahaan dapat menghasilkan 624 kardus dalam satu bulan.

Pemasaran produk dilakukan tiap minggu pada hari Kamis dan Jumat. Akan tetapi jika pada saat menjelang hari raya, permintaan terhadap produk sari apel akan cenderung meningkat. Pada saat permintaan meningkat, biasanya tenaga kerja lembur untuk memenuhi permintaan konsumen. Sari buah apel banyak diminati oleh masyarakat setempat, apalagi pada saat hajatan permintaan terhadap sari buah apel juga meningkat.

### 5.6. Optimalisasi Produksi Agroindustri Sari Apel

Salah satu cara untuk menentukan kombinasi output pada agroindustri sari apel yang optimal adalah dengan menggunakan program linier. Pada hakekatnya program linier merupakan suatu teknis perencanaan yang bersifat analitis yang analisis-analisisnya memakai model matematika dengan tujuan menemukan

beberapa kombinasi alternative pemecahan masalah guna mencapai tujuan atau sasaran yang diinginkan secara optimal.

Dalam model *linier programming* terdapat dua fungsi, yaitu fungsi tujuan (*objective function*) dan fungsi kendala (*constrain function*). Fungsi tujuan ini pada *linier programming* merupakan tujuan memaksimalkan keuntungan perusahaan dari produksi sari apel yang telah dilakukan. Koefisien fungsi tujuan ( $C_j$ ) sama dengan harga output dikurangi dengan biaya total produksi. Sedangkan fungsi kendala merupakan suatu fungsi yang membatasi tujuan dari perusahaan. Dalam *linier programming* terdapat dua macam fungsi kendala, yaitu fungsi kendala fungsional dan fungsi kendala bukan negative. Koefisien peubah pada fungsi kendala fungsional ( $a_{ij}$ ) sama dengan perbandingan antara jumlah input produksi yang diperlukan untuk menghasilkan satu unit output pada masing-masing jenis produksi, jumlah input produksi yang tersedia atau yang dimiliki oleh agroindustri sari apel diletakkan disebelah kanan persamaan ( $RHS = Right Hand Side$ ). Fungsi kendala bukan negative merupakan (*Non Negative Constraint*) merupakan jumlah output yang diproduksi tidak pernah negative.

### 5.6.1. Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan dalam model *Linier Programming* yang hendak dicapai pada penelitian ini adalah pencapaian keuntungan yang maksimal dari usaha yang telah dijalankan oleh Koperasi Usaha Mandiri (KUM) “Lestari Makmur”, yaitu memproduksi sebanyak 2 macam produk sari apel dimana produknya terdiri dari sari apel berukuran 100 ml dengan isi 27 gelas atau cup per kardus dan sari apel berukuran 165 ml dengan isi 24 gelas atau cup per kardusnya. Dalam satu kali proses produksi menghasilkan 14 kardus sari apel bervolume 100 ml (kecil) dan 10 kardus sari apel bervolume 165 ml (besar). Hasil analisis yang diperoleh nantinya akan dapat menentukan pilihan (pengambilan keputusan) dalam mengalokasikan factor-faktor produksi yang ada serta mengkombinasikan jenis produksi yang dapat diusahakan perusahaan agar memperoleh keuntungan yang maksimal.

Koefisien fungsi tujuan dalam *linier programming* yang digunakan adalah keuntungan per unit yang diperoleh dari masing-masing produk yang besarnya berbeda-beda. Dengan adanya perbedaan keuntungan maka hasil analisis yang didapatkan nantinya akan memberikan alternative produksi yang dihasilkan secara kuantitas agar perusahaan akan memperoleh keuntungan yang maksimal.

Untuk mendapatkan koefisien peubah pengambilan keputusan  $C_j$  dalam fungsi tujuan diturunkan dari persamaan keuntungan. Komponen-komponen keuntungan terdiri dari: (1) biaya tetap (TFC), (2) biaya variabel (TVC), (3) biaya total (TC), (4) penerimaan (TR), dan keuntungan merupakan selisih antara penerimaan (TR) dengan biaya total produksi (TC).

#### 1. Biaya tetap (TFC)

Biaya tetap merupakan biaya yang besar kecilnya tidak tergantung pada besar kecilnya produksi. Biaya tetap secara berkala selalu dikeluarkan dimana besarnya relative tetap dan tidak tergantung pada besar kecilnya produk yang dihasilkan. Biaya tetap yang dikeluarkan oleh agroindustri sari apel di Koperasi Usaha Mandiri (KUM) “Lestari Makmur” meliputi penyusutan peralatan dan mesin yang digunakan dalam proses produksi yang meliputi baskom, timbangan, pisau, serbet, panci masak, panci saring, lengser, gayung, sendok, kain saring, timbangan gram, kompor gas, tabung gas, *sealler cup*, stempel, kursi tempat panci saring, meja kaca, keranjang, serok apel, gelas ukur.

Biaya yang diperhitungkan sebagai biaya tetap adalah biaya penyusutan alat. Biaya Penyusutan alat merupakan pengalokasian biaya investasi suatu alat setiap proses produksi sepanjang umur ekonomis alat tersebut. Besarnya biaya penyusutan tergantung pada jumlah alat yang dimiliki, harga beli peralatan, harga jual peralatan dan umur ekonomis peralatan tersebut. Besar kecilnya biaya penyusutan peralatan per proses produksi pada agroindustri sari apel dapat dilihat pada Tabel 5. Untuk rincian peralatan dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 5. Biaya Penyusutan Produk Sari Buah Apel di Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur

No.	Peralatan	Jumlah	Penyusutan per tahun	Total Penyusutan
1	<i>Sealler Cup</i>	2	133333.3333	266666.6667
2	Panci saring	1	210000	210000
3	Panci masak	2	380000	760000
4	Timbangan	1	25600	25600
5	Kompore gas	2	55000	110000
6	Timbangan gram	1	22500	22500
7	Tabung gas	2	20000	40000
8	Baskom	2	24500	49000
9	Keranjang	3	24000	72000
10	Lengser	3	21000	63000
11	Roll plester	1	6333.333333	6333.333333
12	Stempel	1	5000	5000
13	Serok	1	2750	2750
14	Kain saring	4	5000	20000
15	Pisau	3	2500	7500
16	Gayung	1	2000	2000
17	Toples	3	850	2550
18	Sendok	1	1500	1500
<b>Penyusutan Total/Tahun</b>				<b>1666400</b>
<b>Penyusutan Total/Produksi</b>				<b>5341</b>

Sumber: Data primer diolah, 2010.

Berdasarkan Tabel yang ada di atas menunjukkan bahwa untuk biaya tetap memiliki 18 jenis peralatan yang diperlukan untuk melakukan proses produksi, masing-masing peralatan diperkirakan mempunyai nilai ekonomis sesuai dengan jenis peralatannya. Total penyusutan per tahun yang diperlukan selama proses produksi sari buah apel adalah Rp. 1.666.400,00. Sedangkan untuk total penyusutan per produksinya adalah sebesar Rp 5341,00 per produksinya. Untuk nilai penyusutan peralatan yang paling besar adalah *sealler cup* karena mesin ini sangat berperan dalam proses produksi sari apel. Sedangkan untuk pembuatannya dalam satu bulan sari apel dapat memproduksi lebih dari 20 kali. Dalam satu kali proses produksi perusahaan membutuhkan waktu satu hari. Namun, jumlah produksi sari apel dapat berubah sesuai dengan permintaan konsumen.

## 2. Biaya variable (TVC)

Biaya variable merupakan biaya yang dikeluarkan untuk membiayai input-input variable (biaya pembelian bahan baku, biaya bahan pembantu, biaya upah tenaga kerja) yang secara langsung berkaitan dengan jumlah produk yang dihasilkan. Biaya variabel dalam proses produksi sari buah apel adalah biaya yang dipengaruhi oleh besar kecilnya jumlah produksi, beberapa biaya variabel dalam proses pembuatan sari buah apel adalah biaya bahan baku, biaya bahan pembantu, dan biaya tenaga kerja.

Biaya variable ini secara total mempunyai kecenderungan berubah-ubah secara proporsional sesuai dengan perubahan tingkat produksi yang dihasilkan. Dalam perhitungan biaya variable ini terdapat 2 macam produk, yaitu sari apel berukuran 100 ml dan sari apel berukuran 165 ml. Besarnya biaya variabel dalam satu kali proses produksi pada minuman sari buah apel pada Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Rata-Rata Biaya Variabel Dalam Satu Kali Proses Produksi Minuman Sari Buah Apel di Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur

No	Uraian	Jumlah		Total Biaya
		100ml (kecil)	165ml (besar)	
1.	Bahan Baku	33500	33500	67000
2.	Bahan Penolong	8262	8262	16524
3.	Bahan Pelengkap	88468	53540	142008
4.	Upah Tenaga Kerja	57690	38460	96150
5.	Listrik	2500	2500	5000
6.	PDAM	952	952	1904
<b>Total Variable Cost</b>		<b>191372</b>	<b>137214</b>	<b>328586</b>

Sumber: Data primer diolah, 2010

Berdasarkan Tabel 6 yang ada di atas dapat diketahui bahwa Total Biaya Variabel dalam satu kali proses produksi adalah sebesar Rp 328.586,00 untuk produk sari apel bervolume 100 ml (kecil) dan produk sari apel bervolume 165 ml (besar). Untuk produk sari apel bervolume 100 ml (kecil), total biaya variabelnya sebesar Rp 191.372,00. Sedangkan untuk produk sari apel bervolume 165 ml (besar) total biaya variable nya adalah sebesar Rp 137.214,00. Biaya variable terbesar digunakan untuk pembelian bahan pelengkap yaitu sebesar Rp 142.008,00. Hal ini dikarenakan bahan-bahan pelengkap yang digunakan

dibutuhkan dalam jumlah yang banyak bila dibandingkan dengan bahan-bahan yang lain. Bahan pelengkap yang dibutuhkan antara lain Gas LPG, sedotan, kardus, label, lakban, kemasan cup atau gelas.

Biaya variable yang terendah terdapat pada biaya untuk PDAM, yaitu sebesar Rp 1904,00, karena penggunaan air saat pengolahan sari buah apel hanya digunakan untuk mencuci buah apel dan untuk memasak sari apel dan penggunaannya disesuaikan dengan kebutuhan. Sedangkan untuk perhitungan upah tenaga kerja menggunakan upah rata-rata setiap produksi sari apel. Setiap proses produksi membutuhkan waktu 8 jam per harinya.

### 3. Biaya total (TC)

Biaya total merupakan biaya yang diperoleh dengan menjumlahkan biaya tetap dan biaya variable. Besarnya biaya total yang dikeluarkan untuk mengolah sari apel per proses produksi adalah seperti Tabel 7 di bawah ini:

Tabel 7. Biaya Total Agroindustri Sari Apel di Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur

No	Jenis Biaya	Nilai (Rp)
1	Biaya Tetap	5341
2	Biaya Variable	328586
<b>Total Biaya</b>		<b>333927</b>

*Sumber: Data Primer Diolah, 2010*

Berdasarkan Tabel 7 yang tertera di atas dapat diketahui bahwa biaya total per proses produksi sari buah apel adalah sebesar Rp 333.927,00. Biaya ini diperoleh dari penjumlahan total biaya tetap dan total biaya variable pengolahan sari buah apel di Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur.

### 4. Penerimaan (TR)

Penerimaan merupakan jumlah produk sari apel per kardus yang dijual atau dipasarkan dikalikan dengan harga jual produk sari apel per kardus masing-masing produk. Penerimaan pada agroindustri sari apel ini tergantung pada jumlah produksi yang dihasilkan. Penentuan harga jual produk sari apel ini didasarkan pada harga jual sari apel yang ada di pasaran.

Besarnya penerimaan yang diterima produk sari buah apel per proses produksi dapat dilihat pada Tabel 8 dibawah ini:

Tabel 8. Penerimaan Agroindustri Sari Apel Per Proses Produksi di Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur

No	Keterangan	Jumlah (unit)	Harga (Rp)	Penerimaan per Proses Produksi (Rp)
1.	Sari Apel 100 ml	14	15000	210000
2.	Sari Apel 165 ml	10	15000	150000
Total		24		360000

Sumber: Data Primer Diolah, 2010

Berdasarkan Tabel 8 yang ada di atas dapat diketahui bahwa total penerimaan agroindustri per proses produksi adalah sebesar Rp 360.000,00 dengan jumlah produk yang dihasilkan per proses produksi sebesar 24 unit yang terdiri dari produk sari apel bervolume 100 ml (kecil) sebanyak 14 kardus dan produk sari apel bervolume 165 ml (besar) sebanyak 10 kardus.

#### 5. Keuntungan ( $\pi$ )

Keuntungan merupakan selisih antara total penerimaan per proses produksi di kurangi dengan total biaya per proses produksi. Berdasarkan perhitungan dari komponen-komponen keuntungan per unit dari setiap produk sari buah apel. Nilai keuntungan ini digunakan sebagai koefisien dalam persamaan fungsi tujuan. Keuntungan per unit dari masing-masing produk yang dihasilkan Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur dapat dilihat pada Tabel 9 di bawah ini:

Tabel 9. Keuntungan per unit dari setiap produk sari apel di Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur

No	Produk	TR (Rp)	TC (Rp)	Profit (Rp)	Unit per produksi (unit)	Profit per kardus (Rp)
1.	Sari Apel 100 ml	210000	194042.513	15957.487	14	1139.8205
2.	Sari Apel 165 ml	150000	139884.513	10115.487	10	1011.5487
Total Profit		<b>360000</b>	<b>333927.026</b>	<b>26072.974</b>	<b>24</b>	<b>2151.3692</b>

Sumber: Data Primer Diolah, 2010

Berdasarkan Tabel 9 di atas dapat diketahui bahwa keuntungan per proses produksi sebesar Rp 26.072,974. Sedangkan keuntungan per unit adalah sebesar



Rp 2.151,3692. Dalam satu bulan perusahaan dapat memproduksi sari buah apel sebanyak 26 kali produksi. Berdasarkan tabel di atas dapat disusun persamaan fungsi tujuan sebagai berikut:

$$\text{Memaksimumkan } \pi = 1139,82X_1 + 1011,55X_2$$

Persamaan tersebut diperoleh dari hasil keuntungan masing-masing antara produk sari apel bervolume 100 ml (kecil) dengan produk sari apel bervolume 165 ml (besar) karena setiap proses produksi menghasilkan produk sari buah apel bervolume 100 ml (kecil) sebanyak 14 kardus dan produk sari apel bervolume 165 ml (besar) sebanyak 10 kardus.

### 5.6.2. Fungsi Kendala

Fungsi batasan atau kendala merupakan suatu bentuk penyajian secara matematis tentang batasan-batasan dari input bahan baku yang tersedia dan akan dialokasikan secara optimal pada berbagai macam kegiatan pengolahan buah apel. Produk yang dihasilkan sebanyak 2 macam yaitu: sari apel berisi 100 ml dan sari apel berisi 165 ml. Dimana masing-masing produk sari apel tersebut dibagi menjadi dua, yaitu 14 kardus (berisi 27 gelas tiap kardus) dan 10 kardus (berisi 24 gelas tiap kardus). Besarnya koefisien fungsi pembatas yang digunakan dapat dijelaskan sebagai berikut:

#### 1. Koefisien fungsi pembatas bahan baku apel manalagi

Agroindustri sari apel membutuhkan buah apel sebagai bahan baku utama untuk membuat sari buah apel. Buah apel yang diperlukan dalam satu kali produksi sebanyak 2 kilogram. Dalam satu kali proses produksi dihasilkan sari apel sebanyak 24 kardus. Untuk sari apel bervolume 100 ml dihasilkan sebanyak 14 kardus dan untuk sari apel bervolume 15 ml dihasilkan sebanyak 10 kardus. Untuk setiap kardus sari apel berukuran 100 ml berisi 27 cup dan setiap kardus sari apel berukuran 165 ml berisi 24 cup. Dengan demikian kebutuhan buah apel untuk masing-masing output sari apel adalah 0,977 kg untuk sari apel bervolume 100 ml dan 1,023 kg untuk sari apel bervolume 165 ml.

Buah apel merupakan salah satu sumber daya yang dimaksimalkan penggunaannya oleh Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur dalam

menjalankan usahanya. Total ketersediaan buah apel yang dapat disediakan perusahaan dalam satu bulan adalah sebanyak 100 kg. berdasarkan keterangan di atas maka dapat dirumuskan fungsi kendala untuk buah apel adalah sebagai berikut:

$$0,977X_1 + 1,023X_2 \leq 100$$

## 2. Koefisien Pembatas Tenaga Kerja

Tenaga kerja dalam melakukan proses produksi sari buah apel ada 5 orang. Dalam memproduksi sari buah apel dibutuhkan 8 jam. Maka dalam satu bulan tenaga yang tersedia adalah 1040 jam (di dapatkan dari 5 orang x 8 jam x 26 hari aktif kerja dengan asumsi hari minggu libur). Untuk menghasilkan 14 kardus sari apel bervolume 100 ml dan 10 kardus sari apel bervolume 165 ml membutuhkan waktu 8 jam. Dalam mengolah sari apel bervolume 100 ml membutuhkan tenaga kerja sebanyak 3 orang dengan waktu produksi 8 jam sehingga total jam yang dibutuhkan adalah 24 jam (8 jam x 3 orang). Sedangkan untuk membuat sari buah apel bervolume 165 ml membutuhkan tenaga kerja sebanyak 2 orang dengan waktu produksi 8 jam sehingga total jam yang dibutuhkan adalah 16 jam (8 jam x 2 orang). Dengan demikian kebutuhan tenaga kerja untuk masing-masing output yang dihasilkan sebesar 4,8 jam untuk sari apel bervolume 100 ml dan 3,2 jam untuk sari apel bervolume 165 ml.

$$4,8X_1 + 3,2X_2 \leq 1040$$

## 3. Koefisien Pembatas Gula Pasir

Gula memiliki peranan penting sebagai pemanis dalam pembuatan produk sari apel. Dalam satu kali proses produksi sari apel membutuhkan 5 kg gula pasir (untuk sari apel bervolume 100 ml dan sari apel bervolume 165 ml), dimana masing-masing produk membutuhkan 2,5 kg gula pasir untuk satu kali proses produksi. Dalam satu kali proses produksi dihasilkan sebanyak 14 kardus sari apel bervolume 100 ml dan 10 kardus sari apel bervolume 165 ml. Untuk setiap kardus sari apel berukuran 100 ml berisi 27 cup dan setiap kardus sari apel berukuran 165 ml berisi 24 cup. Dengan demikian kebutuhan gula pasir untuk masing-masing

output yang dihasilkan adalah 2,442 kg untuk sari apel bervolume 100 ml dan 2,558 kg untuk sari apel bervolume 165 ml.

Gula pasir dapat disediakan perusahaan dalam satu bulan digunakan sebagai ruas kanan (RHS) dimana dalam satu bulan perusahaan dapat menyediakan 2 sak gula pasir yang masing-masing adalah 50 kg. sehingga total gula pasir yang bisa disediakan adalah sebanyak 100 kg. berdasarkan keterangan di atas maka dapat dirumuskan fungsi kendala untuk gula pasir adalah sebagai berikut:

$$2,442X_1 + 2,558X_2 \leq 100$$

#### 4. Koefisien Pembatas Sakarin

Sakarin digunakan sebagai bahan penolong dalam proses produksi sari apel. Sakarin ini berfungsi sebagai pemanis buatan. Dalam penggunaan sakarin ini dalam jumlah sedikit. Dalam satu kali produksi sari apel membutuhkan 16 gram (0,016 kg) dengan menghasilkan 14 kardus ukuran 100 ml (kecil) dan menghasilkan 10 kardus ukuran 165 ml (besar). Untuk setiap kardus sari apel berukuran 100 ml berisi 27 cup dan setiap kardus sari apel berukuran 165 ml berisi 24 cup Dengan demikian kebutuhan sakarin untuk masing-masing output yang dihasilkan adalah sebesar 0,0078 kg untuk produk sari apel ukuran 100 ml (kecil) dan 0,0082 kg untuk produk sari apel ukuran 165 ml (besar).

Sakarin yang dapat disediakan perusahaan dalam satu perusahaan dalam satu bulan adalah sebanyak 2 kg yang selanjutnya digunakan sebagai ruas kanan kendala (RHS). Berdasarkan keterangan di atas maka dapat dirumuskan fungsi kendala untuk sakarin adalah sebagai berikut.

$$0,0078X_1 + 0,0082X_2 \leq 2$$

#### 5. Koefisien Pembatas Karamel

Caramel digunakan sebagai pemberi warna pada sari apel. Caramel dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit. Dalam satu kali produksi sari apel membutuhkan 30 ml (0,03 liter) untuk menghasilkan 24 kardus sari apel dengan rincian 14 kardus sari apel bervolume 100 ml (kecil) dan 10 kardus sari apel bervolume 165 ml (besar). Untuk setiap kardus sari apel berukuran 100 ml berisi

27 cup dan setiap kardus sari apel berukuran 165 ml berisi 24 cup. Dengan demikian kebutuhan caramel untuk masing-masing output yang dihasilkan adalah sebesar 0,0147 liter untuk sari apel bervolume 100 ml (kecil) dan sebesar 0,0153 liter untuk sari apel bervolume 165 ml (besar).

Karamel yang dapat disediakan perusahaan dalam satu perusahaan dalam satu bulan adalah sebanyak 2 liter yang selanjutnya digunakan sebagai ruas kanan kendala (RHS). Berdasarkan keterangan di atas maka dapat dirumuskan fungsi kendala untuk karamel adalah sebagai berikut.

$$0,0147X_1 + 0,0153X_2 \leq 2$$

#### 6. Koefisien Pembatas Essence apple

Eseence apple dalam pengolahan sari buah apel berfungsi sebagai penguat rasa apel. Dalam penggunaannya hanya digunakan dalam jumlah yang sedikit. Essence apple ini digunakan sebanyak 30 ml (0,03 liter) dalam satu kali proses produksi. Produk yang dihasilkan adalah 24 kardus dengan rincian 14 produk sari apel bervolume 100 ml (besar) dan produk sari apel bervolume 165 ml (besar). Untuk setiap kardus sari apel berukuran 100 ml berisi 27 cup dan setiap kardus sari apel berukuran 165 ml berisi 24 cup. Dengan demikian kebutuhan essence apple untuk masing-masing output yang dihsilkan adalah sebesar 0,0147 liter untuk sari apel bervolume 100 ml (kecil) dan sebesar 0,0153 liter untuk produk sari apel bervolume 165 ml (besar).

Essence apple yang disediakan oleh perusahaan dalam satu bulan adalah sebanyak 2 liter. Sehingga banyaknya persediaan essence apple selama satu bulan tersebut dijadikan sebagai ruas kanan kendala (RHS). Berdasarkan keterangan di atas maka dapat dirumuskan fungsi kendala untuk essence apple adalah sebagai berikut.

$$0,0147X_1 + 0,0153X_2 \leq 2$$

#### 7. Koefisien Pembatas Malin Acid

Dalam suatu proses pengolahan sari apel membutuhkan beberapa bahan penolong yang salah satunya adalah Malin Acid. Malin Acid ini dalam proses produksi sari apel berfungsi sebagai pemberi rasa asam pada sari apel dan

penggunaan Malin Acid ini dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit. Kebutuhan Malin Acid dalam satu kali produksi adalah sebesar 40 gram atau 0,04 kg. Dimana dapat menghasilkan 24 kardus dengan rincian 14 kardus sari apel berukuran 100 ml (kecil) dan 10 kardus sari apel bervolume 165 ml (besar). Untuk setiap kardus sari apel berukuran 100 ml berisi 27 cup dan setiap kardus sari apel berukuran 165 ml berisi 24 cup. Dengan demikian kebutuhan Malin Acid untuk masing-masing output produk sari apel yang dihasilkan adalah sebesar 0,0195 kg untuk produk sari apel bervolume 100 ml (kecil) dan sebesar 0,0205 kg untuk produk sari apel bervolume 165 ml (besar).

Malin Acid yang disediakan oleh perusahaan dalam satu bulan adalah sebanyak 2 kg. Sehingga banyaknya persediaan malin acid selama satu bulan tersebut dijadikan sebagai ruas kanan kendala (RHS). Berdasarkan keterangan di atas maka dapat dirumuskan fungsi kendala untuk Malin Acid adalah sebagai berikut.

$$0,0195X_1 + 0,0205X_2 \leq 2$$

#### 8. Koefisien Pembatas Natrium Benzoat

Natrium benzoate berfungsi sebagai bahan pengawet agar produk yang dihasilkan dapat bertahan lebih lama. Oleh karena itu dalam pengolahan hanya digunakan dalam jumlah yang sedikit. Produk sari apel yang diproduksi ini membutuhkan natrium benzoate sebanyak 24 gram atau 0,024 kg dalam satu kali proses produksi untuk menghasilkan 24 kardus dengan rincian 14 kardus sari apel yang bervolume 100 ml (kecil) dan 10 kardus produk sari apel yang bervolume 165 ml (besar). Untuk setiap kardus sari apel berukuran 100 ml berisi 27 cup dan setiap kardus sari apel berukuran 165 ml berisi 24 cup. Dengan demikian kebutuhan natrium benzoate untuk masing-masing output yang dihasilkan adalah sebesar 0,0117 kg natrium benzoate untuk produk sari apel bervolume 100 ml (kecil) dan sebesar 0,0123 kg natrium benzoate produk sari apel yang bervolume 165 ml (besar).

Natrium Benzoat yang dapat disediakan oleh perusahaan dalam satu bulan adalah sebanyak 2 kg. Sehingga banyaknya persediaan natrium benzoat selama

satu bulan tersebut dijadikan sebagai ruas kanan kendala (RHS). Berdasarkan keterangan di atas maka dapat dirumuskan fungsi kendala untuk Natrium Benzoat adalah sebagai berikut.

$$0,0117X_1 + 0,0123X_2 \leq 2$$

#### 9. Koefisien Pembatas Gas LPG

Gas LPG dalam pembuatan sari buah apel digunakan untuk memasak sari apel. Gas LPG ini berfungsi sebagai bahan bakar dalam proses pembuatan sari apel. Gas LPG yang tersedia dalam satu bulan adalah 54 kg (1 tabung LPG kecil berisi 3 kg per tabung). Sehingga dalam satu kali produksi membutuhkan 2 kg gas LPG untuk menghasilkan 24 kardus produk sari apel bervolume 100 ml (kecil) dan produk sari apel bervolume 165 ml (besar). Produk sari apel bervolume 100 ml (kecil) yang dihasilkan sebanyak 14 kardus dalam satu kali produksi dan produk sari apel bervolume 165 ml yang dihasilkan sebanyak 10 kardus dalam satu kali produksi. Dengan demikian kebutuhan gas LPG dalam masing-masing output yang dihasilkan adalah sebesar 0,98 kg untuk produk sari apel bervolume 100 ml (kecil) dan sebesar 1,02 kg untuk produk sari apel bervolume 165 ml (besar). Berdasarkan keterangan di atas maka dapat dirumuskan fungsi kendala untuk gas LPG adalah sebagai berikut.

$$0,98X_1 + 1,02X_2 \leq 54$$

#### 10. Koefisien Pembatas Kardus

Kardus dalam pembuatan produk sari buah apel digunakan sebagai pembungkus. Setiap kardus produk sari apel yang bervolume 100 ml (kecil) berisi 27 cup/gelas. Sedangkan setiap kardus produk sari apel bervolume 165 ml (besar) membutuhkan 10 kardus dalam satu kali produksi. Oleh karena itu dalam satu kali produksi sari apel membutuhkan 24 kardus dengan rincian 240 gelas sari apel bervolume 100 ml dan 378 gelas sari apel bervolume 165 ml sehingga totalnya ada 618 gelas. Dengan demikian kebutuhan kardus untuk masing-masing output yang dihasilkan sebesar 0,037 buah untuk produk sari apel bervolume 100 ml (kecil) dan sebesar 0,042 buah untuk produk sari apel bervolume 165 ml (besar).

Kardus yang dapat disediakan oleh perusahaan dalam satu bulan adalah sebanyak 1000 kardus. Sehingga banyaknya persediaan kardus selama satu bulan tersebut dijadikan sebagai ruas kanan kendala (RHS). Berdasarkan keterangan di atas maka dapat dirumuskan fungsi kendala untuk kardus adalah sebagai berikut.

$$1X_1 + 1X_2 \leq 1000$$

#### 11. Koefisien Pembatas Label

Label dalam pembuatan sari buah apel berperan sebagai pembeda antara sari buah bervolume 100 ml (kecil) dan sari apel bervolume 165 ml (besar). Selain itu juga label berfungsi untuk memperkenalkan produk yang diproduksi dan memperindah kemasan sekaligus sebagai penutup kemasan gelas atau cup sari buah apel. Dalam satu kali produksi membutuhkan sebanyak 618 buah untuk produk sari apel dimana 378 buah untuk produk sari apel bervolume 100 ml (kecil) dan 240 buah untuk produk sari apel bervolume 165 ml (besar). Dengan demikian kebutuhan label untuk masing-masing output yang dihasilkan 1 buah untuk produk sari apel bervolume 100 ml (kecil) dan 1 buah untuk produk bervolume 165 ml (besar).

Label yang disediakan oleh perusahaan dalam satu bulan adalah sebanyak 3 roll label dan setiap roll berisi 500 label. Sehingga total seluruhnya ada 1500 label dalam tiap bulan yang dapat disediakan. Banyaknya persediaan label selama satu bulan tersebut dijadikan sebagai ruas kanan kendala (RHS). Berdasarkan keterangan di atas maka dapat dirumuskan fungsi kendala untuk label adalah sebagai berikut.

$$27X_1 + 24X_2 \leq 1500$$

#### 12. Koefisien Pembatas Cup

Cup atau gelas dalam produksi sari buah apel digunakan sebagai kemasan produk sari buah apel. Dalam satu kali produksi membutuhkan 618 buah kemasan cup dengan rincian 378 buah untuk produk sari buah apel bervolume 100 ml (kecil) dan 240 buah untuk produk sari buah apel bervolume 165 ml (besar). Dengan demikian kebutuhan cup atau gelas untuk masing-masing output yang

dihasilkan adalah sebesar 1 buah untuk produk sari apel bervolume 100 ml (kecil) dan 1 buah untuk produk sari apel bervolume 165 ml (besar).

Cup atau gelas yang disediakan oleh perusahaan dalam satu bulan adalah sebanyak 1000 buah. Sehingga banyaknya persediaan cup atau gelas selama satu bulan tersebut dijadikan sebagai ruas kanan kendala (RHS). Berdasarkan keterangan di atas maka dapat dirumuskan fungsi kendala untuk cup adalah sebagai berikut.

$$27X_1 + 24X_2 \leq 1000$$

### 13. Koefisien Pembatas Sedotan

Dalam satu kali produksi membutuhkan 618 buah dengan rincian 378 buah untuk produk sari apel bervolume 100 ml (kecil) dan 240 buah untuk produk sari apel bervolume 165 ml (besar). Dengan demikian kebutuhan sedotan untuk masing-masing output yang dihasilkan adalah sebesar 1 buah untuk produk sari apel bervolume 100 ml (kecil) dan 1 buah untuk produk sari apel bervolume 165 ml (besar).

Sedotan yang dapat disediakan oleh perusahaan dalam satu bulan adalah sebanyak 2 pack sedotan dan tiap pack berisi 600 buah. Sehingga total sedotan yang tersedia dalam satu bulan adalah 1200 buah sedotan. Banyaknya persediaan sedotan selama satu bulan tersebut dijadikan sebagai ruas kanan kendala (RHS). Berdasarkan keterangan di atas maka dapat dirumuskan fungsi kendala untuk sedotan adalah sebagai berikut.

$$27X_1 + 24X_2 \leq 1200$$

### 14. Koefisien Pembatas Lakban

Plester ini dalam produksi sari apel digunakan sebagai penutup kardus. Dalam satu kali produksi tersedia 1 roll lakban. Dimana 1 roll lakban panjangnya 91 meter sedangkan untuk tiap kardusnya membutuhkan lakban 1 meter. Penggunaan lakban hanya dipakai untuk produk sari apel bervolume 165 ml (besar), sedangkan untuk produk sari apel yang bervolume 100 ml (kecil) tidak menggunakan lakban. Dengan demikian kebutuhan lakban untuk masing-masing output yang dihasilkan adalah sebesar 1 buah untuk produk sari apel bervolume



165 ml (besar) dan untuk produk sari apel bervolume 100 ml (kecil) tidak menggunakan lakban. Berdasarkan keterangan di atas maka dapat dirumuskan fungsi kendala untuk lakban adalah sebagai berikut.

$$0X_1 + 1X_2 \leq 91$$

Dengan adanya data yang berkaitan dengan jumlah bahan baku yang diperlukan untuk membuat satu unit produk dan kemampuan perusahaan untuk menyediakan sumberdaya input, maka persamaan fungsi kendala dalam program linier dapat disusun sebagai berikut.

**Fungsi Kendala:**

$$0,977X_1 + 1,023X_2 \leq 100 \dots\dots\dots(1)$$

$$4,8X_1 + 3,2X_2 \leq 1040 \dots\dots\dots(2)$$

$$2,442X_1 + 2,558X_2 \leq 100 \dots\dots\dots(3)$$

$$0,0078X_1 + 0,0082X_2 \leq 2 \dots\dots\dots(4)$$

$$0,0147X_1 + 0,0153X_2 \leq 2 \dots\dots\dots(5)$$

$$0,0147X_1 + 0,0153X_2 \leq 2 \dots\dots\dots(6)$$

$$0,0195X_1 + 0,0205X_2 \leq 2 \dots\dots\dots(7)$$

$$0,0117X_1 + 0,0123X_2 \leq 2 \dots\dots\dots(8)$$

$$0,98X_1 + 1,02X_2 \leq 54 \dots\dots\dots(9)$$

$$1X_1 + 1X_2 \leq 1000 \dots\dots\dots(10)$$

$$27X_1 + 24X_2 \leq 1500 \dots\dots\dots(11)$$

$$27X_1 + 24X_2 \leq 1000 \dots\dots\dots(12)$$

$$27X_1 + 24X_2 \leq 1200 \dots\dots\dots(13)$$

$$0X_1 + 1X_2 \leq 91 \dots\dots\dots(14)$$

Keterangan:

Xn = Jenis produk sari apel yang diproduksi oleh Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur.

X<sub>(1,2)</sub> = 1) Produk sari apel bervolume 100 ml (kecil) dan 2) Produk sari apel bervolume 165 ml (besar)

m = Persamaan alokasi sumberdaya m untuk memproduksi satu unit n

m<sub>(1,2,3....15)</sub> = 1) buah apel (kg), 2) gula pasir (kg), 3) tenaga kerja (jam), 4) Natrium Benzoat (kg), 5) Essence apple (liter), 6) Karamel (liter),



7) Malin Acid (kg), 8) Sakarin (kg), 9) Gas LPG (kg), 10) Kardus (unit), 11) sedotan (unit), 12) cup (unit), 13) lakban (meter), 14) lebel (unit).

### 5.6.3. Hasil Analisis *Linier Programming*

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dengan menggunakan *software* QMWin32, informasi mengenai output dapat dilihat dari dua sudut pandang yaitu dari segi fungsi tujuan dan fungsi pembatas. Dari hasil analisis menggunakan program linear dapat diketahui hasilnya seperti pada Tabel 10 berikut.

Tabel 10. Hasil Analisis Program Linear

Produk	<i>Solution</i>
Sari Apel 100 ml (kecil)	37
Sari Apel 165 ml (besar)	0
<b><i>Right Hand Side (RHS)</i></b>	<b>42215,55</b>

*Sumber: Data Primer Diolah, 2010*

Berdasarkan Berdasarkan output analisis pada Tabel 10 di atas, diketahui bahwa untuk memaksimalkan keuntungan, maka perusahaan harus memproduksi produk sari apel bervolume 100 ml (kecil) sebanyak 37 unit kardus dan untuk produk sari apel bervolume 165 ml (besar) tidak diproduksi, yaitu 0. Kombinasi produksi tersebut akan memberikan keuntungan sebesar Rp 42.215,55 yang diperoleh dengan memproduksi produk sari apel bervolume 100 ml (kecil) sebanyak 37 kardus.

Dari segi fungsi tujuan dapat diketahui tentang kombinasi output optimal, pengurangan biaya (*reduced cost*) dan sensitivitas koefisien fungsi tujuan agroindustri sari apel yang dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Nilai Optimal Output, *Reduce Cost*, dan Analisis Sensitivitas Koefisien Fungsi Tujuan Agroindustri Sari Apel

Variabel	<i>Value</i>	<i>Reduced Cost</i>	<i>Original Value</i>	<i>Lower Bound</i>	<i>Upper Bound</i>
Sari Apel 100 ml	37,04	0	1139,82	1137,99	Infinity
Sari Apel 165 ml	0	1,6233	1011,55	-Infinity	1013,17

*Sumber: Data Primer Diolah, 2010*

Berdasarkan Tabel 11 yang tertera di atas, menunjukkan bahwa *value* dari sari apel bervolume 100 ml sebesar 37,04 dan *value* dari sari apel bervolume 165 ml (besar) adalah sebesar 0. Sehingga jumlah output optimal yang disarankan untuk diproduksi oleh agroindustri sari apel di Koperasi Usaha mandiri Lestari Makmur per satu kali proses produksi adalah 37 kardus sari apel bervolume 100 ml (kecil) sedangkan untuk sari apel bervolume 165 ml (besar) tidak diproduksi. Dengan demikian, maka akan mendapatkan keuntungan yang maksimal bagi perusahaan yaitu sebesar Rp 42.215,55 per proses produksi. Keuntungan ini lebih besar daripada keuntungan actual yang diperoleh oleh perusahaan selama ini yaitu sebesar Rp 26.072,974 per proses produksi dengan kombinasi produksi adalah 14 kardus produk sari apel bervolume 100 ml (kecil) dan 10 kardus produk sari apel bervolume 165 ml (besar). Perhitungan keuntungan actual dapat dilihat pada lampiran. Selisih keuntungan yang diperoleh koperasi Lestari Makmur adalah sebesar Rp 16.142,576. Sedangkan bila diperhitungkan dengan *linear programming*, dalam satu bulan perusahaan dapat memproduksi produk sari apel bervolume 100 ml (kecil) sebanyak 962 kardus, sedangkan untuk sari apel bervolume 165 ml (besar) tidak diproduksi. Sehingga keuntungan yang diperoleh perusahaan dalam satu bulan adalah sebesar Rp.1.097.604,30 bila dibandingkan dengan keuntungan actual yang diperoleh oleh perusahaan dalam satu bulan adalah sebesar Rp 677.897,324 atau Rp 677.900,00 (pembulatan) dengan kombinasi produksi adalah 364 kardus produk sari apel bervolume 100 ml (kecil) dan 260 kardus produk sari apel bervolume 165 ml (besar) dalam satu bulannya. Dengan demikian, selisih keuntungan yang diperoleh oleh KUM Lestari Makmur adalah sebesar Rp 419.706,976. Untuk lebih jelasnya kombinasi output dan keuntungan actual dan hasil program linier, disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 12. Kombinasi Output dan Keuntungan KUM Lestari Makmur Pada Keadaan Aktual dan Hasil Perhitungan Program Linear.

Produk	Produksi per Proses Produksi		Produksi per Bulan	
	Aktual	Hasil LP	Aktual	Hasil LP
Sari apel 100ml	14	37	364	962
Sari apel 165ml	10	0	260	0
<b>Keuntungan</b>	<b>26.072,974</b>	<b>42.215,55</b>	<b>677.897,324</b>	<b>1.097.604,30</b>

Sumber: Data Primer Diolah, 2010

Pada Tabel di atas *reduced cost* menunjukkan besarnya perubahan nilai optimal fungsi tujuan apabila produk yang harusnya tidak diproduksi tetap diproduksi. Nilai *reduced cost* untuk produk sari apel bervolume 100 ml (kecil) adalah 0. Sedangkan untuk produk sari apel bervolume 165 ml (besar) adalah sebesar 1,6233. Nilai *reduced cost* sama dengan 0 berarti bahwa nilai biaya yang dikurangkan adalah nol di mana hal ini menunjukkan bahwa penggunaan variabel tersebut sudah optimal dan apabila produk tersebut ditambah produksinya, maka tidak akan berdampak pada pengurangan keuntungan yang didapat setiap produksi. Untuk produk sari apel bervolume 165 ml (besar) yang memiliki nilai *reduced cost* sebesar 1,6233 dapat diartikan bahwa apabila produk sari apel bervolume 165 ml (besar) tetap diproduksi, maka keuntungan akan berkurang sebesar 1,6233. Angka ini diperoleh dari pengurangan antara *upper bound* dengan *original value*.

Untuk fungsi tujuan dapat dilihat pada nilai *original value*. Koefisien fungsi tujuan mungkin berubah dimana koefisien ini mencerminkan besarnya keuntungan per unit produk. Apabila terjadi kenaikan biaya, sementara harga tetap akan mengakibatkan keuntungan per unit akan turun (koefisien fungsi tujuan turun). Sebaliknya apabila terjadi kenaikan harga sementara biaya tetap maka akan mengakibatkan keuntungan per unit akan naik (fungsi tujuan naik). *Original value* untuk produk sari apel bervolume 100 ml (kecil) sebesar Rp 1139,82 dan untuk produk sari apel bervolume 165 ml (besar) nilai *original value* nya sebesar Rp 1011,55.

Nilai *lower bound* (batas bawah) dan *upper bound* (batas atas) digunakan untuk melakukan analisis sensitivitas. Analisis sensitivitas merupakan analisis yang bertujuan untuk memberikan jawaban atas seberapa jauh perubahan dibenarkan tanpa merubah solusi optimum atau tanpa menghitung solusi optimum baru dari awal yang dinyatakan dengan nilai batas atas dan batas bawah (Lower Bound dan Upper Bound). Pada Tabel di atas terlihat bahwa koefisien dari produk sari apel bervolume 100 ml (kecil) Rp 1.137,99 sampai tak terhingga. Sedangkan untuk produk sari apel bervolume 165 ml (besar) antara negative tak terhingga sampai 1.013,17. Berdasarkan nilai tersebut, berarti nilai koefisien bisa diubah

sesuai dengan batas atas dan batas bawah yang dianjurkan karena pada rentang nilai koefisien, fungsi tujuan ini tidak akan merubah nilai optimalnya. Dengan kata lain pada rentan keuntungan antara *lower bound* (batas bawah) dan *upper bound* (batas atas) tidak berpengaruh terhadap solusi optimal yang telah terbentuk.

Apabila dilihat dari segi fungsi kendala dapat dihasilkan output mengenai *shadow price (dual value)*, *slack/surplus input agroindustri (original value/RHS)*, serta batas bawah (*lower bound*) dan batas atas (*upper bound*) ketersediaan input agroindustri dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. *Right Hand Side (RHS)*, Shadow Price, Slack/Surplus Ketersediaan Input Agroindustri Sari Apel serta Batas Bawah dan Batas Atas Sensitivitas Input Agroindustri

Input	Dual Value	Slack	Original value (RHS)	Lower bound	Upper bound
Apel Manalagi	0	63,8148	100	36,19	infinity
Tenaga kerja	0	862,2222	1040	177,78	infinity
Gula pasir	0	9,5556	100	90,44	infinity
Sakarin	0	1,7111	2	0,29	infinity
Caramel	0	1,4556	2	0,54	infinity
Essence apple	0	1,4556	2	0,54	infinity
Malin acid	0	1,2778	2	0,72	infinity
Natrium Benzoat	0	1,5667	2	0,43	infinity
Gas LPG	0	17,7037	54	36,3	infinity
Kardus	0	962,963	1000	37,04	infinity
Lebel	0	500	1500	1000	infinity
Cup	42.2156	0	1000	0	1105,65
Sedotan	0	200	1200	1000	infinity
Lakban	0	91	91	0	Infinity

Sumber: Data Primer Diolah, 2011

Berdasarkan Tabel 13 diatas menjelaskan bahwa ketersediaan input agroindustri sari apel ditunjukkan dengan *original value*, yaitu jumlah maksimum input agroindustri sari apel yang dapat disediakan oleh KUM Lestari Makmur dengan menggunakan anggaran tertentu pada saat penelitian dilakukan. Nilai *original value* untuk masing-masing fungsi batasan adalah buah apel manalagi 100 kg, tenaga kerja 1040 jam, gula pasir 100 kg, sakarin 2 kg, caramel 2 liter, essence apple 2 liter, malin acid 2 kg, natrium benzoat 2 kg, gas LPG 54 kg,

kardus 1000 unit, lebel 1500 unit, cup 1000 unit, sedotan 1200 unit, lakban 91 meter.

Dari penggunaan input-input produksi dari agroindustri sari apel yang sudah optimal (*full capacity*) adalah penggunaan cup atau gelas yang ditandai dengan nilai *slack/sisanya* mencapai 0. Ketika nilai *slack* sama dengan nol maka setiap penambahan input sebesar 1 unit akan meningkatkan keuntungan sebesar nilai *dual price* nya yaitu sebesar Rp 42,2156. Dalam hal ini nilai *dual* adalah *shadow price*. Sedangkan untuk input lainnya yaitu buah apel, tenaga kerja, gula pasir, sakarin, caramel, essence apple, malin acid, natrium benzoate, gas LPG, kardus, lebel, sedotan, dan lakban masih belum optimal (*idle capacity*) karena dari kapasitas maksimum yang tersedia masih terdapat sisa yaitu sebesar nilai *slack* nya.

Untuk buah apel manalagi dengan kapasitas maksimum sebesar 100 kg masih tersisa sebesar 63,8148 kg, tenaga kerja dengan kapasitas maksimum sebesar 1040 jam masih tersisa 862,2222 jam, gula pasir dengan kapasitas maksimum sebesar 100 kg masih tersisa sebesar 9,5556 kg, sakarin dengan kapasitas maksimum 2 kg masih tersisa sebesar 1,7111 kg, caramel dengan kapasitas maksimum sebesar 2 liter masih tersisa sebesar 1,4556 liter, essence apple dengan kapasitas maksimal sebesar 2 liter masih tersisa sebesar 1,4556 liter, malin acid dengan kapasitas maksimal sebesar 2 kg masih tersisa sebesar 1,2778 kg, natrium benzoat dengan kapasitas maksimum sebesar 2 kg masih tersisa sebesar 1,5667 kg, gas LPG dengan kapasitas maksimum sebesar 54 kg masih tersisa sebesar 17,7037 kg, kardus dengan kapasitas maksimum sebesar 1000 unit masih tersisa sebesar 963 unit, lebel dengan kapasitas maksimum sebesar 1500 unit masih tersisa sebesar 500 unit, sedotan dengan kapasitas maksimum sebesar 1200 unit masih tersisa sebesar 200 unit, lakban dengan kapasitas maksimum sebesar 91 meter masih tersisa 91 meter.

Nilai *Dual Price* mencerminkan perubahan nilai fungsi tujuan yang diakibatkan oleh perubahan setiap unit ketersediaan sumberdaya (RHS). Dalam hal ini analisis sensitivitas RHS menjelaskan interval perubahan nilai ruas kanan yang menjamin validitas *dual price*. Diluar interval tersebut, nilai *dual price*

sudah tidak valid lagi untuk mengestimasi fungsi tujuan. Dengan kata lain, sepanjang ketersediaan sumberdaya berada pada interval tersebut, maka nilai dari *dual pricenya* akan tetap. Interval dimana nilai *dual price* nya adalah tetap disebut *range of feasibility*.

Analisis sensitivitas pada fungsi batasan dapat dilihat dari nilai *lower bound* (batas bawah) dan nilai *upper bound* (batas atas). Hal ini untuk menentukan besarnya persediaan yang harus disiapkan perusahaan setiap proses produksi. Untuk buah apel manalagi harus menyediakan sekurang-kurangnya 36,19 kg sampai tak terhingga. Untuk tenaga kerja harus menyediakan sekurang-kurangnya 177,78 jam kerja sampai tak terhingga. Untuk gula pasir harus menyediakan sekurang-kurangnya 90,44 kg sampai tak terhingga. Untuk sakarin harus menyediakan sekurang-kurangnya 0,29 kg sampai tak terhingga. Untuk caramel harus menyediakan sekurang-kurangnya 0,54 liter sampai tak terhingga. Untuk essen apple harus menyediakan sekurang-kurangnya 0,54 liter sampai tak terhingga. Untuk malin acid harus menyediakan sekurang-kurangnya 0,72 kg sampai tak terhingga. Untuk natrium benzoat harus menyediakan sekurang-kurangnya 0,43 kg sampai tak terhingga. Untuk gas LPG harus menyediakan sekurang-kurangnya 36,3 kg sampai tak terhingga. Untuk kardus harus menyediakan sekurang-kurangnya 37 unit sampai tak terhingga. Untuk lebel harus menyediakan sekurang-kurangnya 1000 sampai tak terhingga. Untuk sedotan harus menyediakan sekurang-kurangnya 1000 unit sampai tak terhingga dan untuk lakban harus menyediakan sekurang-kurangnya 0 meter sampai tak terhingga.

Berdasarkan analisis sensitivitas pula dapat diketahui bahwa buah apel manalagi yang dapat disediakan oleh perusahaan sebesar 100 kg dan nilai dari *dual pricenya* adalah 0. Apabila perubahan ketersediaan apel masih berada pada *range of feasibility* maka nilai *dual price* akan tetap yaitu 0. Batas bawah *range feasibility* dari kendala ini diperoleh dari pengurangan nilai *right hand side* (RHS) yaitu 100 dengan nilai *lower boundnya* yaitu 36 sehingga diperoleh angka 64. Batas atas diperoleh dengan menambahkan RHS dengan *upper boundnya*. Sehingga apabila ketersediaan apel manalagi berada di luar *range of feasibility* nilai *dual price* yang ada tidak valid lagi.

Untuk perubahan nilai ruas kanan kendala tenaga kerja naik hingga tak terbatas atau turun menjadi 862,22 jam, tidak akan merubah nilai *dual price* kendala tenaga kerja yaitu 0. Untuk perubahan nilai ruas kanan kendala gula pasir naik hingga tak terbatas atau turun 9,56 kg, tidak akan merubah nilai *dual price* kendala gula pasir yaitu 0. Untuk perubahan nilai ruas kanan kendala sakarin naik hingga tak terbatas atau turun menjadi 1,71 kg, tidak akan merubah nilai *dual price* kendala sakarin yaitu 0. Untuk perubahan nilai ruas kanan kendala caramel naik hingga tak terbatas atau turun menjadi 1,46 liter, tidak akan merubah nilai *dual price* kendala caramel yaitu 0. Untuk perubahan nilai ruas kanan kendala essence apple naik hingga tak terbatas atau turun menjadi 1,46 liter, tidak akan merubah nilai *dual price* kendala essence apple yaitu 0. Untuk perubahan nilai ruas kanan kendala malin acid naik hingga tak terbatas atau turun menjadi 1,28 kg, tidak akan merubah nilai *dual price* kendala malin acid yaitu 0. Untuk perubahan nilai ruas kanan kendala natrium benzoat naik hingga tak terbatas atau turun menjadi 1,57, tidak akan merubah nilai *dual price* kendala natrium benzoat yaitu 0. Untuk perubahan nilai ruas kanan kendala gas LPG naik hingga tak terbatas atau turun menjadi 17,7 kg, tidak akan merubah nilai *dual price* kendala gas LPG yaitu 0. Untuk perubahan nilai ruas kanan kendala kardus naik hingga tak terbatas atau turun menjadi 963 unit, tidak akan merubah nilai *dual price* kendala kardus yaitu 0. Untuk perubahan nilai ruas kanan kendala lebel naik hingga tak terbatas atau turun menjadi 500 unit, tidak akan merubah nilai *dual price* kendala lebel yaitu 0. Untuk perubahan nilai ruas kanan kendala cup naik hingga 2200 atau turun menjadi 0 unit, tidak akan merubah nilai *dual price* kendala cup yaitu 42,2156. Untuk perubahan nilai ruas kanan kendala sedotan naik hingga tak terbatas atau turun menjadi 200 unit, tidak akan merubah nilai *dual price* kendala sedotan yaitu 0 dan untuk perubahan nilai ruas kanan kendala lakban naik hingga tak terbatas atau turun menjadi 91 meter, tidak akan merubah nilai *dual price* kendala lakban yaitu 0.

Berdasarkan uraian diatas dapat diketahui bahwa informasi nilai *dual price* tersebut dapat digunakan untuk mengestimasi perubahan nilai fungsi tujuan yang disebabkan oleh perubahan nilai ruas kanan kendala sejauh perubahan nilai ruas



kanan kendala berada di dalam interval sensitivitasnya. Informasi mengenai analisis sensitivitas diperoleh dengan asumsi bahwa perubahan tersebut hanya terjadi pada satu koefisien saja sedangkan koefisien lain tetap. Artinya, *range of optimality* pada fungsi tujuan dan *range of feasibility* pada perubahan satu koefisien saja.

Dari analisis menggunakan metode *linear programming* diketahui bahwa perusahaan mendapat keuntungan sebesar Rp 42.215,55 per proses produksi sehingga dalam satu bulan keuntungannya dapat mencapai Rp 1.097.604,30. Nilai ini sudah optimal dimana dengan kombinasi input produksi yang disediakan oleh perusahaan, akan memperoleh keuntungan yang lebih yaitu sebesar Rp 16.142,576 atau Rp 419.706,976 per bulan. Oleh karena itu perusahaan disarankan untuk memproduksi produk sari apel bervolume 100 ml (kecil) sebesar 37 kardus setiap kali proses produksi tanpa memproduksi produk sari apel bervolume 165 ml (besar). Akan tetapi kelemahan dari hasil analisis ini adalah untuk produk sari apel bervolume 165 ml (besar) tidak diproduksi sedangkan permintaan dari konsumen cukup tinggi.

Berdasarkan analisis program linier didapatkan bahwa output optimal yang disarankan ini tergantung pada besarnya koefisien fungsi tujuan serta sumberdaya yang dibutuhkan untuk memproduksi output. Dengan demikian dapat diketahui bahwa dari berbagai produk agroindustri sari apel di KUM Lestari Makmur, berdasarkan asumsi jangka pendek untuk mencapai keuntungan yang maksimal maka produk yang harus ditingkatkan jumlah produksinya adalah sari apel bervolume 100 ml (kecil). Sedangkan untuk sari apel bervolume 165 ml (besar) disarankan untuk tidak diproduksi. Penelitian yang telah dilakukan ini berdasarkan pada input dan output yang berlaku pada saat penelitian berlangsung.

## VI. KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang optimalisasi produksi pada agroindustri sari apel di KUM Lestari Makmur, Kecamatan Poncokusumo, Kabupaten Malang dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Keuntungan aktual yang diperoleh oleh perusahaan berdasarkan hasil perhitungan biaya adalah sebesar Rp 26.072,974 per satu kali proses produksi dengan memproduksi produk sari apel bervolume 100 ml (kecil) sebanyak 14 kardus dan produk sari apel bervolume 165 ml (besar) sebanyak 10 kardus.
2. Berdasarkan analisis dengan menggunakan *Linear Programming* diperoleh hasil sebagai berikut untuk memaksimalkan keuntungan dan menunjukkan output yang optimal, maka disarankan perusahaan memproduksi produk sari apel bervolume 100 ml (kecil) sebanyak 37 unit kardus dan untuk produk sari apel bervolume 165 ml (besar) tidak diproduksi, yaitu 0. Kombinasi produksi tersebut akan memberikan keuntungan sebesar Rp 42.215,55 per satu kali proses proses produksi. Sehingga dapat diketahui keuntungan per bulan adalah sebesar Rp 1.097.604,30 dengan memproduksi produk sari apel bervolume 100 ml (kecil) sebanyak 962. Dalam satu bulan melakukan produksi 26 kali proses. Keuntungan ini lebih besar bila dibandingkan dengan keuntungan actual perusahaan sebesar Rp 677.897.324 per bulan. Selisih yang diperoleh oleh KUM Lestari Makmur adalah sebesar Rp. 419.706,976.

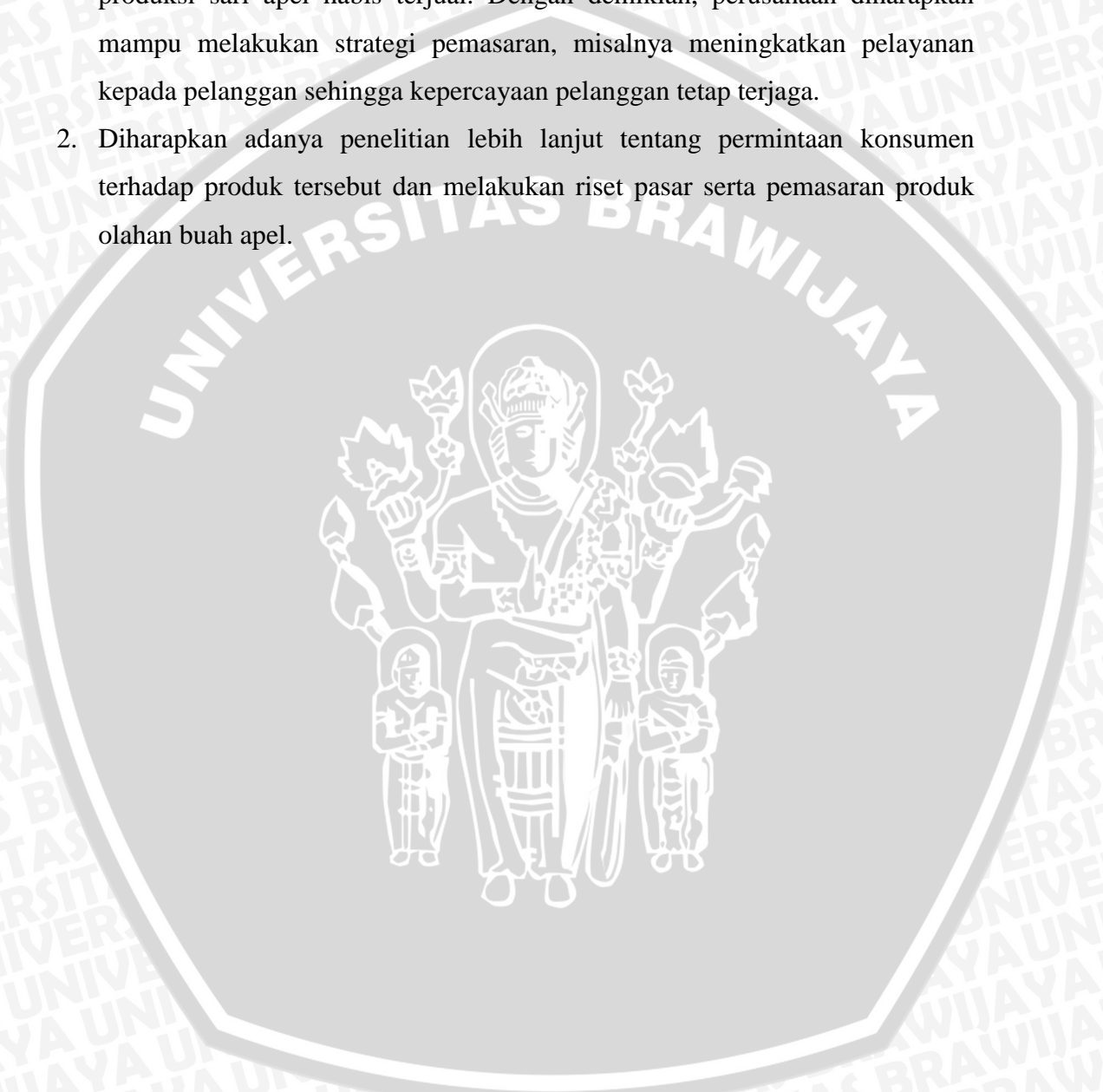
### 6.2. Saran

Saran yang dapat diberikan pada agroindustri sari apel di Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur, Desa Wonomulyo, Kecamatan Poncokusumo, Kabupaten Malang adalah sebagai berikut:

1. Agar perusahaan mendapatkan keuntungan yang maksimal dengan keterbatasan input-input produksi, maka diharapkan perusahaan mampu mengubah kombinasi output yang akan dihasilkan sesuai dengan hasil analisis, yaitu dengan melakukan produksi 37 sari apel bervolume 100 ml (kecil)

sedangkan untuk sari apel bervolume 165 ml (besar) tidak diproduksi. Dengan demikian akan mendapatkan keuntungan sebesar Rp 42.300,00 per proses produksi. Keuntungan tersebut akan dapat diperoleh dengan asumsi hasil produksi sari apel habis terjual. Dengan demikian, perusahaan diharapkan mampu melakukan strategi pemasaran, misalnya meningkatkan pelayanan kepada pelanggan sehingga kepercayaan pelanggan tetap terjaga.

2. Diharapkan adanya penelitian lebih lanjut tentang permintaan konsumen terhadap produk tersebut dan melakukan riset pasar serta pemasaran produk olahan buah apel.



## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Helmud Zulvikar. 2009. *Analisis Optimalisasi Produksi Agroindustri Sambal Pecel*. FP UB. Malang.
- Ainun, Yatinun. 2010. *Cuaca Buruk, Apel Langka, Harga Melangit*. [http://www.beritajatim.com/detailnews.php/1/Ekonomi/2010-08-21/74771/Cuaca\\_Buruk,\\_Apel\\_Batu\\_Langka,\\_Harga\\_Melangit](http://www.beritajatim.com/detailnews.php/1/Ekonomi/2010-08-21/74771/Cuaca_Buruk,_Apel_Batu_Langka,_Harga_Melangit). Akses 20 Desember 2010.
- Anonymous. 2010. *Koperasi Indonesia*. <http://id.wikipedia.org/wiki/Koperasi>. Akses, Rabu, 16 Februari 2011.
- Atmaja, Fitra. 2008. *Optimalisasi Produksi Ubikayu Guna Memenuhi Kebutuhan Bahan Baku Bioethanol Di Kabupaten Pacitan*. Fakultas Pertanian UB. Malang
- Arifin, Bustanul. 2010. *Strategi Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim*. <http://metrotvnews.com/metromain/analisdetail/2010/07/30/51/Strategi-Adaptasi-dan-Mitigasi-Perubahan-Iklim>. Akses 20 Desember 2010.
- Baharsyah. 1992. *Peranan, Peluang, dan Kendala Pengembangan Agroindustri*. <http://pse.litbang.deptan.go.id/ind/index.php?option>. Akses, 20 Desember 2010
- Dewi. 2009. *Penanganan Pasca Panen Apel*. <http://maharni.wordpress.com/.../teknik-pengolahan-hasil-petanian/>. Akses, 1 Januari 2011
- Dinas Pertanian Kabupaten Malang. 2010. *Data Produksi Buah-Buahan Kecamatan Poncokusumo, Kabupaten Malang*. Deptan. Malang
- Effendi, Mas'ud. 2010. *Karakteristik Produk Pertanian*. Teknologi Hasil Pertanian UB. Malang.
- Gabe. 2010. *Teknik Budidaya Apel di Indonesia*. <http://infokebun.wordpress.com/2008/06/10/budidaya-apel/>. Akses 20 Desember 2010
- Handayani. 2003. *Analisis nilai tambah dan pendapatan agroindustri pengolahan apel*. <http://skripsi.umm.ac.id/files/disk1/149/jiptumppp-gdl-s1-2006-fathulloh0-7444-PENDAHUL-N.pdf>. akses 19 oktober 2010.
- Herjanto, E. 1999. *Manajemen Produksi dan Operasi 2*. BPFE. Yogyakarta.

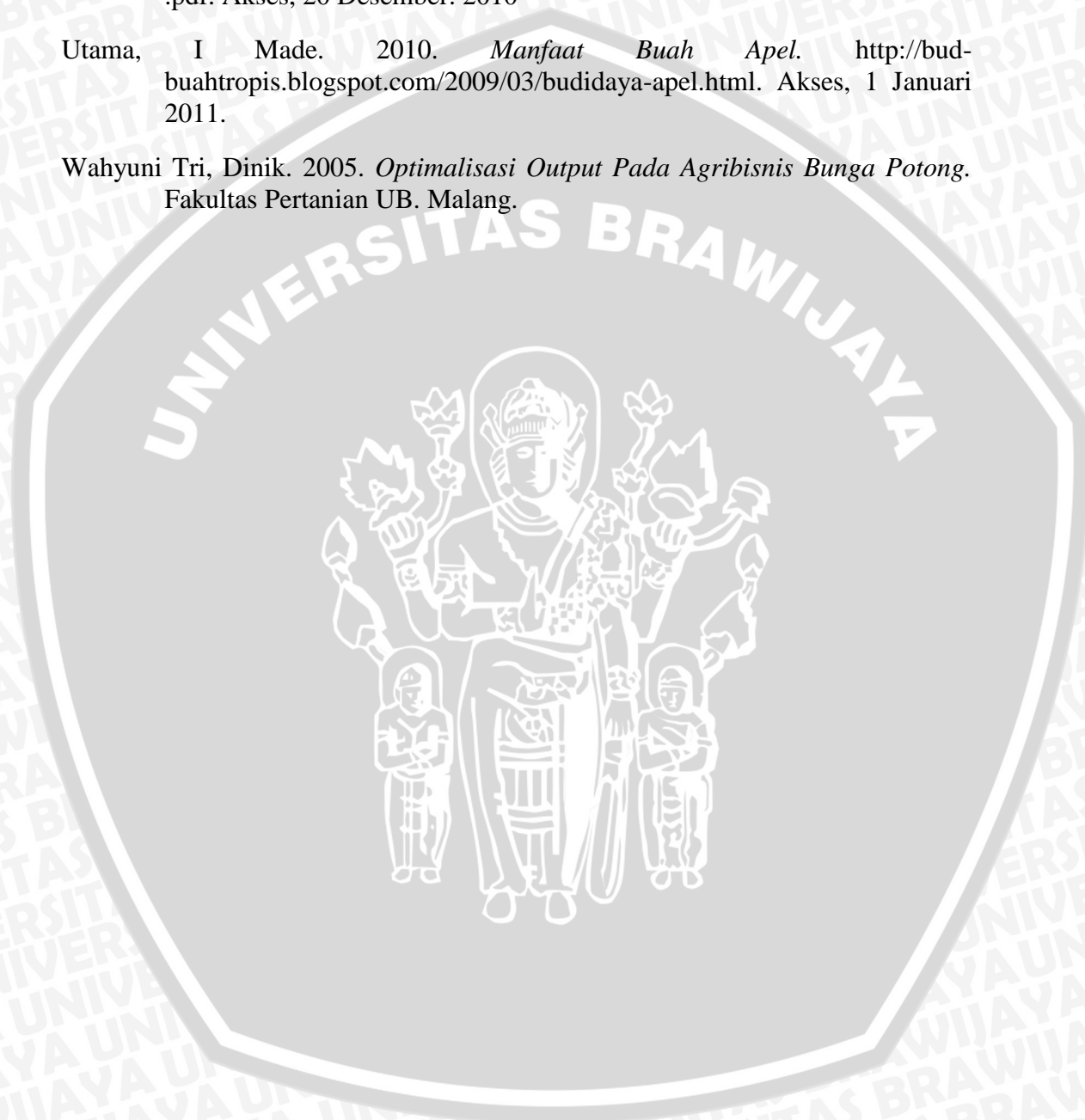
- Isnaini, Defi Mei. 2003. *Analisis Nilai Tambah dan Optimalisasi Output Agroindustri Apel*. Fakultas Pertanian UB. Malang.
- Kusumawardani, Fenny. 2009. *Nilai Tambah Agrindustri Belimbing Manis (Averrhoa carambola L.) Dan Optimalisasi Output Sebagai Upaya Peningkatan Pendapatan*. FP UB. Malang.
- Merlyana. 2010. *Jurnal Sistem Informasi Untuk Optialisasi Produksi dan Maksimasi Keuntungan Menggunakan Metode Linear Programming*. <http://jurnal.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/11308370387.pdf>. akses Rabu, 3 november 2010
- Nasendi, B dan Anwar A. 1985. *Linear Programming*. Gramedia. Jakarta
- Santoso, Imam. 2000. *Pengantar Agroindustri*. Fakultas Teknologi Pertanian UB. Malang
- Soelarso. 1997. *Potensi Pengembangan Tanaman Apel ( Malus sylvestris Mill ) Berdasarkan Aspek Agroklimat Di Jawa Timur. .* [http://iirc.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/13776/1/G07dir\\_abstract.pdf](http://iirc.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/13776/1/G07dir_abstract.pdf). akses 3 November 2010
- Prihatman. 2000. *Manfaat Hasil Pengolahan Apel dan Agroindustri .* [http://sonnierico.multiply.com/journal/item/38/Manfaat\\_Cuka\\_Apel](http://sonnierico.multiply.com/journal/item/38/Manfaat_Cuka_Apel). kamis, 20 Oktober 2010.
- Subagyo, Pangestu. 1988. *Dasar-dasar Operation Research*. BPFE. Yogyakarta
- Austin. 1992. *Karakteristik, Penerapan, dan Pengembangan Agroinutri Hasil Pertanian di Indonesia*. [http://research.mercubuana.ac.id/proceeding/PENERAPAN\\_DAN\\_PENGEMBANGAN\\_AGROINDUSTRIAL.pdf](http://research.mercubuana.ac.id/proceeding/PENERAPAN_DAN_PENGEMBANGAN_AGROINDUSTRIAL.pdf). senin, 1 november 2010
- Saragih. 2001. *Peranan, Peluang, dan Pengembangan Agroidustri di Indonesia*. <http://pse.litbang.deptan.go.id/ind/pdffiles/FAE24-2b.pdf>. Senin 1 November 2010.
- Suwaskito, Tejo. 2000. *Agroindustri Cuka Apel Dan Selai Apel Sebagai Upaya Diversifikasi Apel Dalam Meningkatkan Keuntungan Di PT Kusuma Agrowisata Batu*. <http://202.91.12.181/skripsi/0016310272/Abstrak.pdf>. Akses Rabu, 3 November 2010.
- Soekartawi. 1991. *Agroindustri Hasil Pertanian*. Rajawali Press. Jakarta
- Soekartawi. 1992. *Linier Programming, teori dan aplikasinya khususnya dalam bidang pertanian*. Rajawali Press. Jakarta

\_\_\_\_\_. 1996. *Pengantar Agroindustri*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta

Tambunan. 2003. *Pengembangan dan Penerapan Agroindustri di Indonesia*.  
[http://www.smecca.com/deputi7/file\\_Infokop/EDISI%2025/agroindustri.pdf](http://www.smecca.com/deputi7/file_Infokop/EDISI%2025/agroindustri.pdf). Akses, 20 Desember. 2010

Utama, I Made. 2010. *Manfaat Buah Apel*. <http://bud-buahtropis.blogspot.com/2009/03/budidaya-apel.html>. Akses, 1 Januari 2011.

Wahyuni Tri, Dinik. 2005. *Optimalisasi Output Pada Agribisnis Bunga Potong*.  
Fakultas Pertanian UB. Malang.

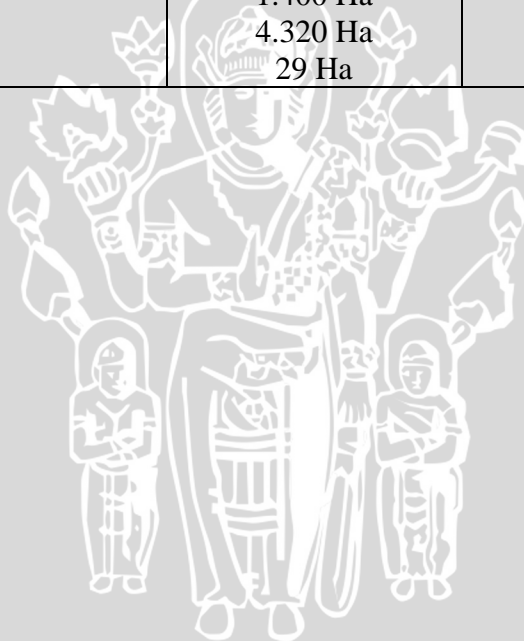


## LAMPIRAN

**Lampiran 1. Potensi Untuk Tanaman Pangan dan Hortikultura**

Dari luas wilayah yang ada telah dikembangkan untuk tanaman pangan dan hortikultura adalah:

No	Komoditi	Luas	Produksi
1.	Apel	1.501 Ha	100 kw/ha
2.	Kelengkeng	9.012 Ha	50 kw/ha
3.	Kentang	157 Ha	151 kw/ha
4.	Bawang daun	642 Ha	102 kw/ha
5.	Cabe	126 Ha	68 kw/ha
6.	Kubis	211 Ha	205 kw/ha
7.	Tebu	752 Ha	600 kw/ha
8.	Kopi	680 Ha	-
9.	Padi	1.400 Ha	45 kw/ha
10.	Jagung	4.320 Ha	44 kw/ha
11.	Jahe	29 Ha	150 kw/ha

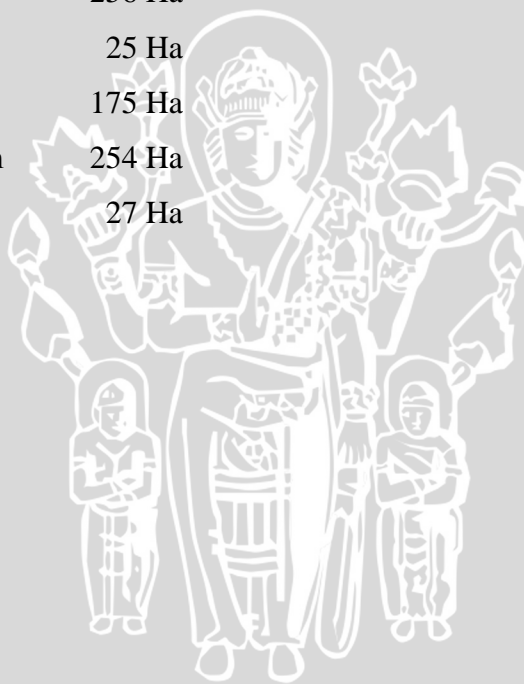


## Lampiran 2. Produk Unggulan

No.	Komoditi	Luas	Produksi
1.	Apel	1.501 Ha	100 kw/ha
2.	Kelengkeng	9.012 Ha	50 kw/ha
3.	Kentang	157 Ha	151 kw/ha
4.	Bawang daun	642 Ha	68 kw/ha
5.	Kubis	211 Ha	205 kw/ha
6.	Jagung	4.320 Ha	44 kw/ha

Khusus Komoditi apel terdapat di 7 Desa, yaitu sebagai berikut:

1. Desa Poncokusumo 502 Ha
2. Desa Gubuklakah 264 Ha
3. Desa Pndansari 256 Ha
4. Desa Ngadireso 25 Ha
5. Desa Sumberejo 175 Ha
6. Desa Wringin Anom 254 Ha
7. Desa Wonorejo 27 Ha





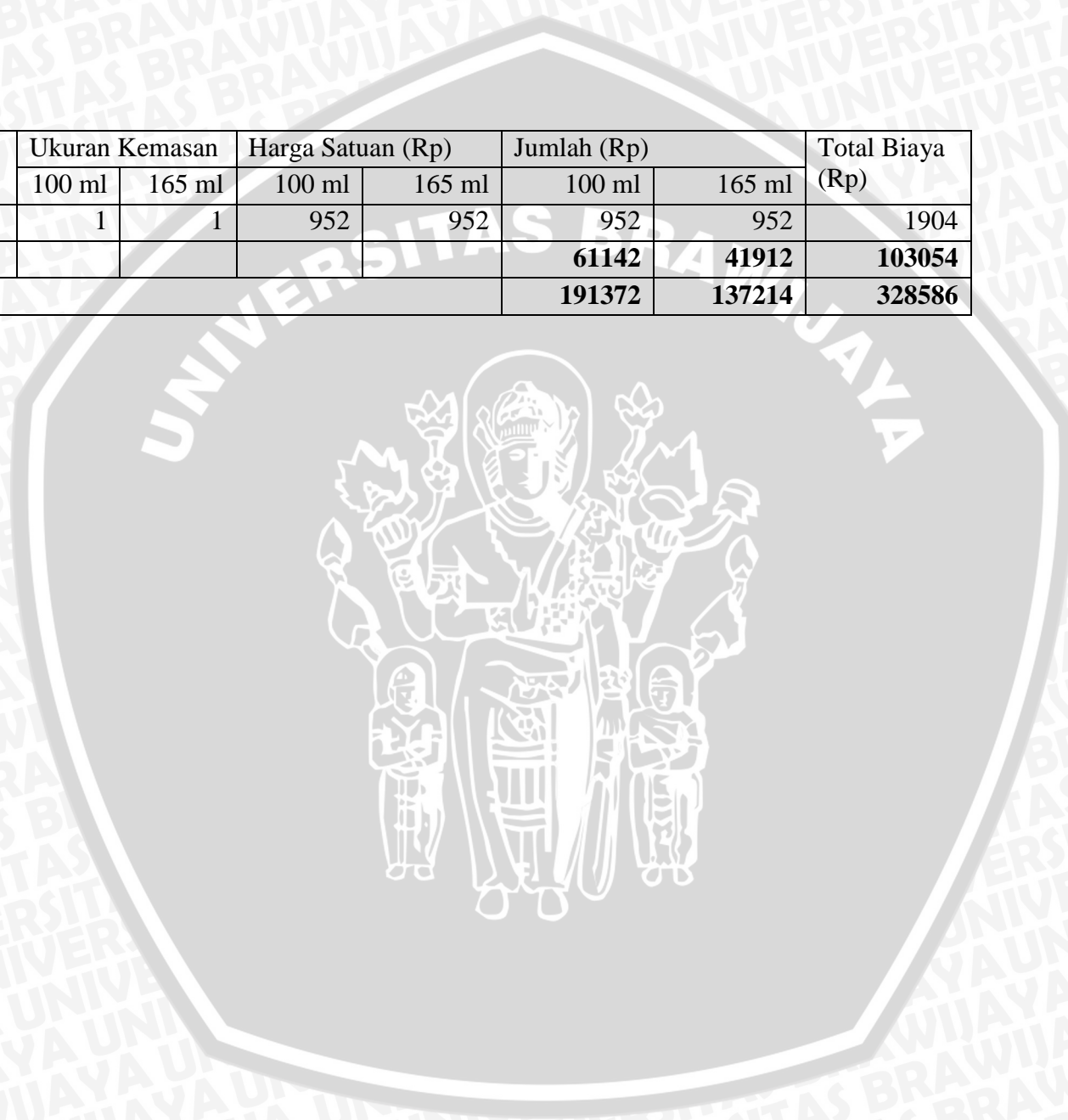
### Lampiran 3. Biaya Tetap Produksi Sari Apel

No	Peralatan	Nilai Awal (Rp)	Nilai akhir (Rp)	umur ekonomis (tahun)	Penyusutan/tahun (Rp)	Jumlah (unit)	penyusutan total (Rp)
1	Sealler Cup	2500000	500000	15	133333.3333	2	266666.6667
2	Panci saring	1500000	450000	5	210000	1	210000
3	Panci masak	950000	190000	2	380000	2	760000
4	Timbangan	800000	160000	25	25600	1	25600
5	Kompor gas	375000	100000	5	55000	2	110000
6	Timbangan gram	250000	25000	10	22500	1	22500
7	Tabung gas	150000	50000	5	20000	2	40000
8	Baskom	50000	1000	2	24500	2	49000
9	Keranjang	50000	2000	2	24000	3	72000
10	Lengser	45000	3000	2	21000	3	63000
11	Roll plester	20000	1000	3	6333.333333	1	6333.333333
12	Stempel	10000	0	2	5000	1	5000
13	Serok	6000	500	2	2750	1	2750
14	Kain saring	5000	0	1	5000	4	20000
15	Pisau	5000	0	2	2500	3	7500
16	Gayung	4000	0	2	2000	1	2000
17	Toples	1700	0	2	850	3	2550
18	Sendok	1500	0	1	1500	1	1500
	<b>Penyusutan Total/Tahun</b>						<b>1666400</b>
	<b>Penyusutan Total/Produksi</b>						<b>5341.0256</b>

**Lampiran 4. Biaya Variable Agroindustri Sari Apel di Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur**

No.	Uraian	Ukuran Kemasan		Harga satuan (Rp)		Jumlah (Rp)		Total Biaya (Rp)
		100 ml	165 ml	100 ml	165 ml	100	165	
<b>Bahan Baku:</b>								
1	Buah apel	1	1	11000	11000	11000	11000	22000
2	Gula Pasir	2.5	2.5	9000	9000	22500	22500	45000
						<b>33500</b>	<b>33500</b>	<b>67000</b>
<b>Bahan Penolong:</b>								
3	Sakarín	8	8	500	500	4000	4000	8000
4	Caramel	15	15	170	170	2550	2550	5100
5	Essence apple	15	15	40	40	600	600	1200
6	Malin Acid	20	20	40	40	800	800	1600
7	Natrium Benzoat	12	12	26	26	312	312	624
						<b>8262</b>	<b>8262</b>	<b>16524</b>
<b>Bahan Pelengkap:</b>								
8	Gas LPG	1	1	8500	8500	8500	8500	17000
9	Kardus	14	10	1500	1500	21000	15000	36000
10	Lakban		1	1000	1000	0	1000	1000
11	Cup	378	240	95	60	35910	14400	50310
12	Lebel	378	240	50	50	18900	12000	30900
13	Sedotan	378	240	11	11	4158	2640	6798
						<b>88468</b>	<b>53540</b>	<b>142008</b>
14	Upah Tenaga Kerja	3	2	19230	19230	57690	38460	96150
15	Listrik	1	1	2500	2500	2500	2500	5000

No	Uraian	Ukuran Kemasan		Harga Satuan (Rp)		Jumlah (Rp)		Total Biaya (Rp)
		100 ml	165 ml	100 ml	165 ml	100 ml	165 ml	
16	PDAM	1	1	952	952	952	952	1904
						<b>61142</b>	<b>41912</b>	<b>103054</b>
<b>TVC</b>						<b>191372</b>	<b>137214</b>	<b>328586</b>



**Lampiran 5. Biaya Total Dalam Satu Kali Proses Produksi Pada Agroindustri Sari Apel di Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur**

No.	Uraian	Biaya (Rp)	
		100 ml	165 ml
1	Biaya Tetap	2670.513	2670.513
2	Biaya Variable	191372	137214
<b>Total Biaya</b>		<b>194042.51</b>	<b>139884.51</b>

$$TC = TFC + TVC$$

**Lampiran 6. Keuntungan per Unit Produk Agroindustri Sari Apel Dalam Satu Kali Proses Produksi Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur, 2010**

No.	Produk	Harga per unit (Rp)	Jumlah Produksi (unit)	Penerimaan (Rp)	Biaya Total (Rp)	Keuntungan Total (Rp)	Keuntungan per unit (Rp)
1	Sari apel ukuran 100 ml	15000	14	210000	194042.513	15957.487	1139.8205
2	Sari apel ukuran 165 ml	15000	10	150000	139884.513	10115.487	1011.5487
	<b>Total</b>			<b>360000</b>	<b>333927.026</b>	<b>26072.974</b>	<b>2151.3692</b>

Keterangan:

1. Penerimaan = Harga per unit x jumlah produksi
2. Keuntungan Total = Penerimaan – biaya
3. Keuntungan per unit =  $\frac{\text{Keuntungan Total}}{\text{Jumlah produksi}}$

**Lampiran 7. Keuntungan per Bulan Agroindustri Sari Apel di Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur**

No	Produk	Keuntungan Per Unit (Rp)	Jumlah Produksi (unit)	Keuntungan Total
1	sari apel 100 ml	1139.8205	14	15957.487
2	sari apel 165 ml	1011.5487	10	10115.487
	<b>Total Keuntungan</b>	<b>2151.3692</b>	<b>24</b>	<b>26072.974</b>



**Lampiran 8. Kebutuhan Bahan Baku pada Agroindustri Sari Apel di Koperasi Usaha Mandiri Lestrai Makmur**

Input	Sari Apel		pembatas	persediaan
	100 ml	165 ml		
Apel Manalagi (Kg)	1	1	≤	100
Tenaga Kerja (HOK)	24	16	≤	1040
Gula Pasir (Kg)	2.5	2.5	≤	100
Sakarín (Kg)	0.008	0.008	≤	2
Karamel (liter)	0.015	0.015	≤	2
Essence apple (liter)	0.015	0.015	≤	2
Malin Acid (Kg)	0.02	0.02	≤	2
Natrium Benzoat (Kg)	0.012	0.012	≤	2
Gas LPG (Kg)	1	1	≤	54
Kardus (unit)	14	10	≤	1000
Lebel (unit)	378	240	≤	1500
Cup (unit)	378	240	≤	1000
Sedotan (unit)	378	240	≤	1200
Lakban (meter)	0	1	≤	91

**Lampiran 9. Matrik Dasar Pemecahan Optimal Program Linier Pada Agroindustri Usaha Mandiri Lestari Makmur**

Keterangan	Sari Apel		pembatas	persediaan
	100 ml (X1)	165 ml (X2)		
<b>Profit</b>	<b>1139.82</b>	<b>1011.55</b>		
Apel Manalagi (Kg)	0.977	1.023	≤	100
Tenaga Kerja (HOK)	4.8	3.2	≤	1040
Gula Pasir (Kg)	2.442	2.558	≤	100
Sakarín (Kg)	0.0078	0.0082	≤	2
Karamel (liter)	0.0147	0.0153	≤	2
Essence apple (liter)	0.0147	0.0153	≤	2
Malin Acid (Kg)	0.0195	0.0205	≤	2
Natrium Benzoat (Kg)	0.0117	0.0123	≤	2
Gas LPG (Kg)	0.98	1.02	≤	54
Kardus (unit)	1	1	≤	1000
Lebel (unit)	27	24	≤	1500
Cup (unit)	27	24	≤	1000
Sedotan (unit)	27	24	≤	1200
Lakban (meter)	0	1	≤	91

**Keterangan:**

Koefisien =  $\frac{\text{Input yang digunakan dalam 1 kali proses produksi}}{\text{Output yang dihasilkan dalam 1 kali proses produksi}}$



**Lampiran 10. Program Linier Programming Result**

	sari apel 100ml	sari apel 165ml		RHS	Dual
Maximize	1,139.82	1,011.55			
Apel manalagi	0.977	1.023	<=	100.	0.
Tenaga kerja	4.8	3.2	<=	1,040.	0.
Gula pasir	2.442	2.558	<=	100.	0.
Sakarin	0.0078	0.0082	<=	2.	0.
Karamel	0.0147	0.0153	<=	2.	0.
Essence Aple	0.0147	0.0153	<=	2.	0.
Malin Acid	0.0195	0.0205	<=	2.	0.
Natrium Benzoat	0.0117	0.0123	<=	2.	0.
Gas LPG	0.98	1.02	<=	54.	0.
Kardus	1.	1.	<=	1,000.	0.
Lebel	27.	24.	<=	1,500.	0.
Cup	27.	24.	<=	1,000.	42.2156
Sedotan	27.	24.	<=	1,200.	0.
Lakban	0.	1.	<=	91.	0.
Solution->	37.037	0.		42,215.55	

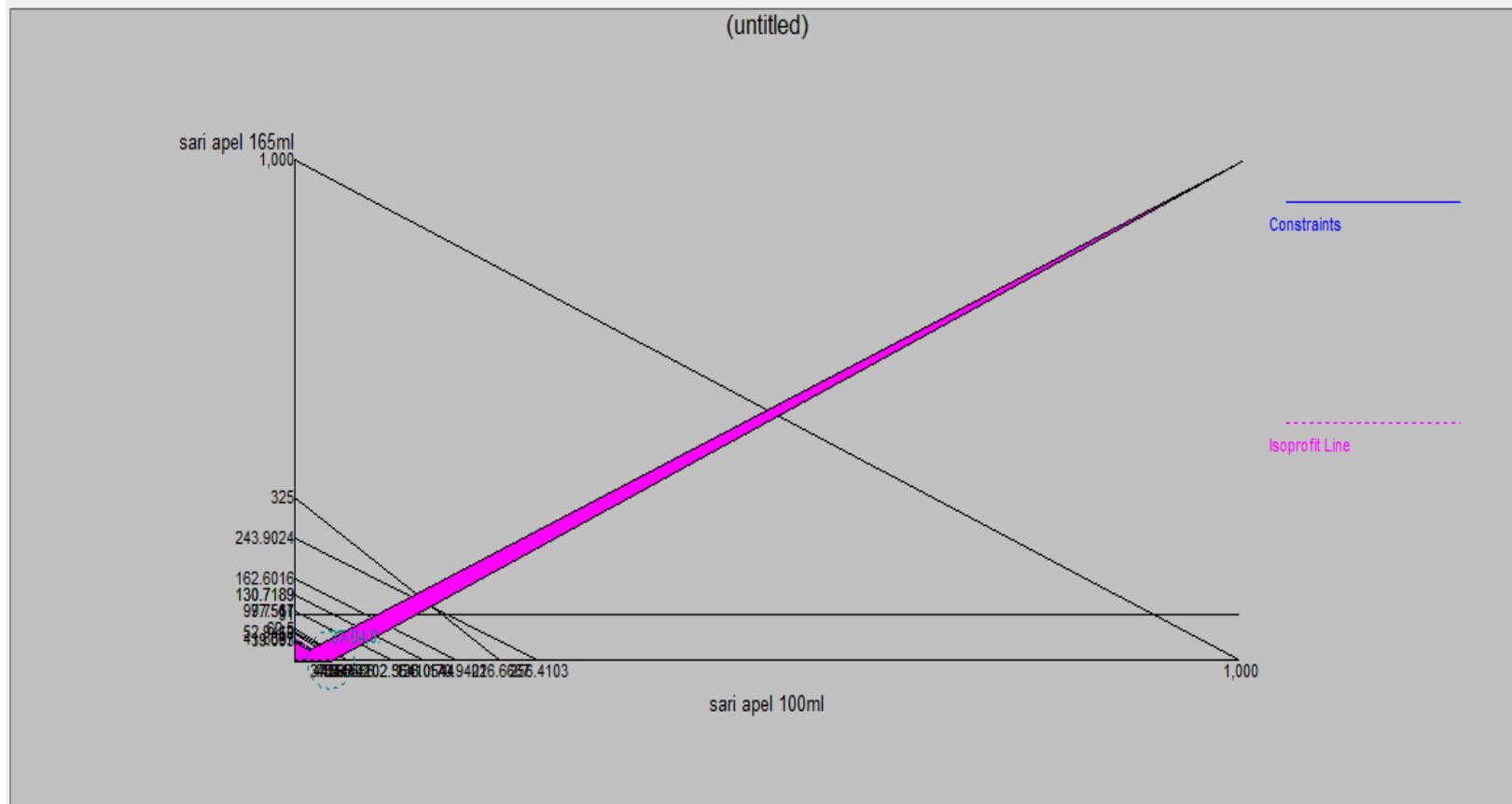
### Lampiran 11. Ranging Linier Programming

Variable	Value	Reduced Cost	Original Val	Lower Bound	Upper Bound
sari apel 100ml	37.04	0.	1,139.82	1,137.99	Infinity
sari apel 165ml	0.	1.6233	1,011.55	-Infinity	1,013.17
Constraint	Dual Value	Slack/Surplus	Original Val	Lower Bound	Upper Bound
Apel manalagi	0.	63.8148	100.	36.19	Infinity
Tenaga kerja	0.	862.2222	1,040.	177.78	Infinity
Gula pasir	0.	9.5556	100.	90.44	Infinity
Sakarin	0.	1.7111	2.	0.29	Infinity
Karamel	0.	1.4556	2.	0.54	Infinity
Essence Aple	0.	1.4556	2.	0.54	Infinity
Malin Acid	0.	1.2778	2.	0.72	Infinity
Natrium Benzoat	0.	1.5667	2.	0.43	Infinity
Gas LPG	0.	17.7037	54.	36.3	Infinity
Kardus	0.	962.963	1,000.	37.04	Infinity
Lebel	0.	500.	1,500.	1,000.	Infinity
Cup	42.2156	0.	1,000.	0.	1,105.65
Sedotan	0.	200.	1,200.	1,000.	Infinity
Lakban	0.	91.	91.	0.	Infinity

Lampiran 12. Solution List Linier Programming

Variable	Status	Value
sari apel 100ml	Basic	37.037
sari apel 165ml	NONBasic	0.
slack 1	Basic	63.8148
slack 2	Basic	862.2222
slack 3	Basic	9.5556
slack 4	Basic	1.7111
slack 5	Basic	1.4556
slack 6	Basic	1.4556
slack 7	Basic	1.2778
slack 8	Basic	1.5667
slack 9	Basic	17.7037
slack 10	Basic	962.963
slack 11	Basic	500.
slack 12	NONBasic	0.
slack 13	Basic	200.
slack 14	Basic	91.
Optimal Value (Z)		42,215.55

### Lampiran 13. Grafik Linier Programming



**Lampiran 14. Kuisioner**

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN PROGRAM STUDI AGRIBISNIS

---

KUESIONER PENELITIAN

**OPTIMALISASI PRODUKSI PADA AGROINDUSTRI SARI APEL DI  
KOPERASI USAHA MANDIRI LESTARI MAKMUR**  
(Studi Kasus di Desa Wonomulyo, kecamatan Poncokusumo, Kabupaten Malang)



Enumerator :

NIM :

**1. Identitas Produsen**

- a. Nama :
- b. Umur :
- c. Alamat :
- d. No.Telepon :
- e. Pekerjaan :
- f. Lama usaha : thn ( )
- g. Tingkat pendidikan :

**2. Gambaran Umum Perusahaan**

- a. Sejarah perusahaan :
- b. Visi :
- c. Misi :
- d. Motto :

**3. Struktur Organisasi****4. Karakteristik Agroindustri**

- 1. Kategori usaha** : a. utama b. sampingan
- 2. Skala usaha yang dijalankan** : a. besar b. kecil
- 3. Masa berproduksi** : a. sepanjang tahun  
b. musiman  
c. ....

**4. Ketersediaan bahan baku:**

- a. tersedia penuh
- b. kurang tersedia

**5. Asal bahan baku :**

- a. dari usahatani sendiri (.....%)

b. berasal dari luar (.....%)

**5. Teknologi yang digunakan :**

- a. tradisional
- b. semi tradisional
- c. modern

**5. Penggolongan grade apel**

a. dibagi dalam berapa grade?

- Grade I : .....
- Grade II : .....
- Grade III : .....
- Lainnya : .....

b. penggolongan grade

Grade	Ciri-ciri

c. yang digunakan untuk bahan baku termasuk grade yang mana?

Jawab: .....

d. Faktor-faktor yang menyebabkan produktivitas buah apel menurun?

Jawab: .....

**6. Kegiatan usaha**

**7. Permasalahan yang Dihadapi Perusahaan (Koperasi)**

- a. Permodalan
- b. Persaingan antar perusahaan lain

jumlah pesaing:.....(sebutkan)

Menurut anda apakah keberadaan perusahaan pesaing sangat berpengaruh terhadap perusahaan anda dan hasil produksi yang dicapai?mengapa?jelaskan!



c. Bahan baku yang digunakan

- Berapa kapasitas bahan baku yang digunakan?
- Asal bahan baku?
- Apa saja bahan baku yang digunakan untuk pengolahan apel?
- Kebutuhan bahan yang digunakan untuk sekali produksi?

d. Tenaga kerja

- Berapa tenaga kerja?
- Berapa lama jem kerja yang diberikan?
- Berapa upah tenaga kerja? (per hari)
- Apa saja kegiatan produksi yang dilakukan oleh pekerja?

e. Teknologi peralatan

Peralatan apa saja yang digunakan untuk melakukan pengolahan apel? jelaskan

**8. Respon Terhadap Pengembangan Usaha:**

- a. Dari pemerintah :
- b. Dari pihak lain :

**11. Apakah dalam melakukan kegiatan agroindustri sudah mengarah ke kombinasi output yang maksimal?**

- a. Sudah, langkah yang ditempuh :
- b. Belum, alasan :

**Aspek Produksi**

**( Dalam 1 kali Proses Produksi )**

**Jenis Produk Olahan: Sirup, Sari, Dodol, Cuka, Jenang Apel**

**1. Biaya Bahan Baku dan Input Lain**

No	Input Variable	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Jumlah
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				





6.			
7.			
8.			

**2. Biaya Tenaga Kerja**

a. Tenaga kerja Dalam Keluarga

No.	Nama	Jenis Keluarga	Jenis Pekerjaan
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			

b. Tenaga Kerja Luar Keluarga

No.	Nama	JK	Jenis Pekerjaan	Lama Kerja	Kompensasi
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					

**3. Keuntungan Per Unit**

No	Output Total	Harga/Unit	TR	TC	Laba Total	Laba/Unit
1.						
2.						

Keterangan: 1. Harga jual ke agen

2. harga jual ke konsumen

**Daya tahan produk.....**

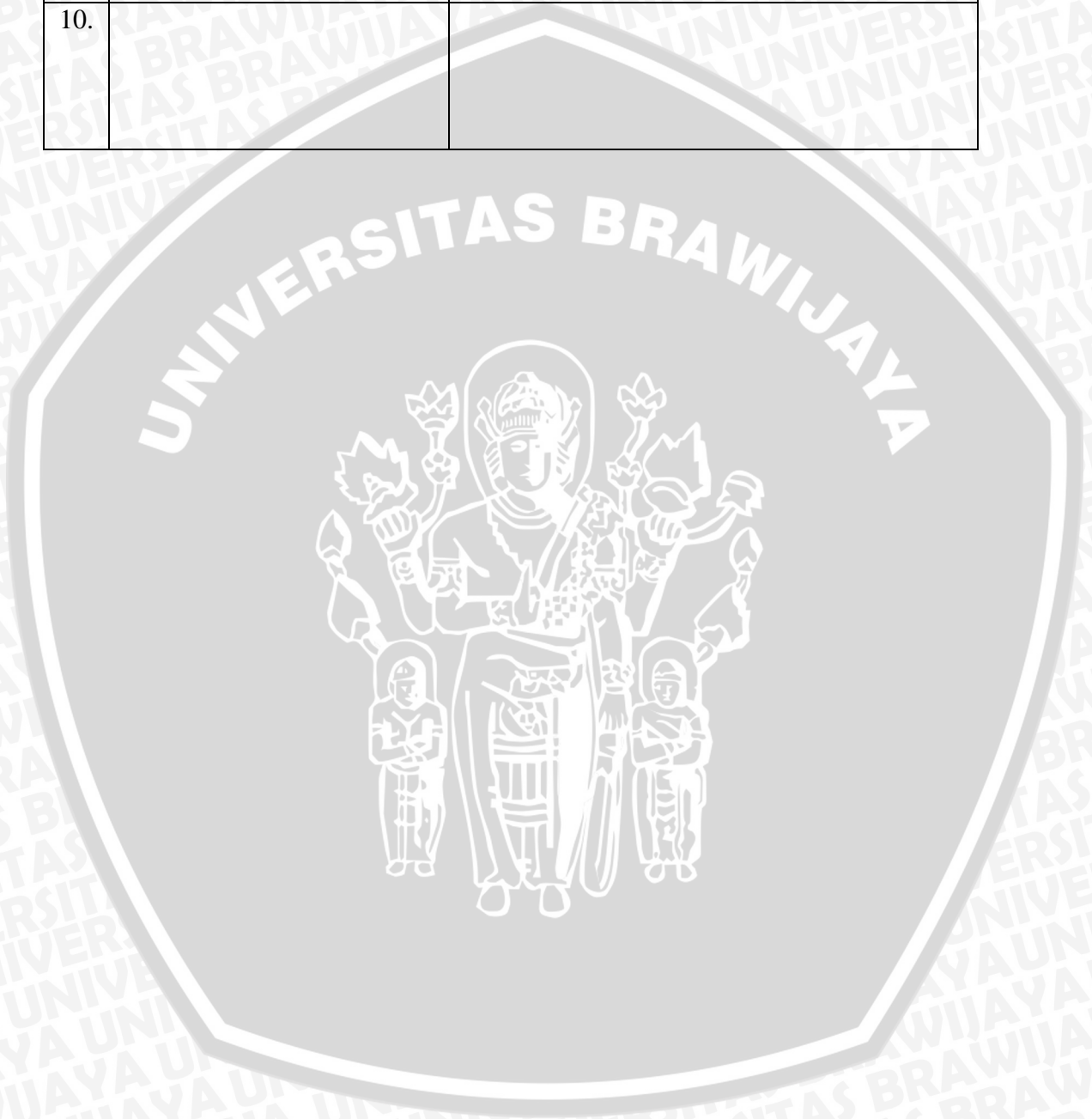


**4. Proses Produksi**

No.	Langkah	Keterangan
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		



9.		
10.		



Lampiran 15. Dokumentasi Bahan Baku dan Bahan Penolong Dalam Pembuatan Sari Apel.

Apel Manalagi



Gula Pasir



Na Benzoat



Sakarin



Malis Acid



Caramel



Essence apple



Lampiran 16. Peralatan Yang Digunakan Dalam Pembuatan Sari Buah Apel



Timbangan apel



Panci Perebus



Gas LPG



Keranjang apel dan Cup (kemasan)



Timbangan gram



Plester (Lakban)



Lebel



### Lampiran 17. Proses Pembuatan Sari Buah Apel

a. Sortasi buah apel dan penimbangan



b. Pencucian buah apel



c. Pemotongan Buah Apel



d. Perebusan Buah Apel



e. Pemindahan Sari Apel ke Panci Saring



f. Pengucupan





g. Pelebelan Cup



h. Pengemasan Pada Kardus



Produk sari apel bervolume 165 ml



Produk sari apel bervolume 100ml



Lampiran 18. Dokumentasi Sari Buah Apel



Sari buah apel yang dijual dipasaran



Produk sari apel dalam bentuk kardus



Koperasi Usaha Mandiri Lestari Makmur